

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
КРАСНОЯРСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

Уч. № 045

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ ЗАПАДНО-САЯНСКАЯ

Лист М-47-ХIV, XV, XX (Чиргаланды)

Объяснительная записка

Составители: *Г.П.Александрова, Н.М.Родионова*
Редактор *Г.Н.Шапошников*

Утверждено Научно-редакционным советом Мингео СССР при ВСЕГЕИ
29 ноября 1979 г., протокол № 30

МОСКВА 1985

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Введение	5
Геологическая изученность	7
Стратиграфия	13
Интрузивные образования	36
Тектоника	53
Геоморфология	64
Полезные ископаемые	71
Подземные воды	88
Оценка перспектив района	92
Литература	94
Приложения	101

ВВЕДЕНИЕ

Исследованная территория принадлежит Каа-Хемскому району Тувинской АССР. По орографическим особенностям район делится на четыре части: северную - низменную, центральную - высокогорную, южную - гольцовую и восточную - умеренно выровненную. Северная часть включает Терехольскую котловину (оз.Тере-Холь) с высотными отметками менее 1500 м и прилегающие к ней площади с отметками 1500-1700 м. На этой территории совершенно отсутствует древесная растительность. Центральная часть характеризуется развитием резко расчлененного, весьма залесенного рельефа с высотами от 2000 до 2300 м. В южной части площади развиты в основном гольцовый расчлененный рельеф с отметками 2300-3000 м, хотя встречаются вершины 2000-2300 м над уровнем моря. Древесная растительность развита до высоты 2200-2300 м, выше располагаются зона альпийских лугов и гольцовая зона. Восточная часть - умеренно выровненная с отметками от 1700 до 2300 м, преобладают высоты 2000-2300 м. Лесная растительность почти отсутствует, развиты степные кустарники, типичные для высокогорных тундр. Древесная растительность встречается лишь по речным долинам.

Гидросеть района образует три системы: Енисейскую, Тес-Хемскую и Селенгинскую. К первой принадлежит р.Балыктыг-Хем с крупными правыми притоками - реками Кутдус, Агаш, Омж и др., а также р.Карты - левый приток р.Каа-Хем (Мал.Енисей). Ко второй системе относятся правые притоки р.Тес-Хем - реки Дзос, Хусын-Гол, Ихе-Ямат-Гол и др., к третьей - реки Их-Гайрисин-Гол и Цзосын-Гол. В северной части района имеется пресное оз.Тере-Холь площадью около 30 км². Местность вокруг озера заболочена. Все реки являются типично горными с невыработанным профилем и непостоянным режимом. Продолжный профиль их, как правило, крутой и составляет 10-15 м на 1 км, увеличиваясь в верховьях и местах

пережимов до 20-30 м на 1 км. Уклон русел и их притоков колеблется в пределах от 0,002 до 0,004. Систематические гидрогеологические наблюдения на площади листа не осуществлялись.

Климат в районе резко континентальный. Ниже приводятся данные Кунгуртутской метеостанции за 1976 г. (табл. I).

Таблица I

Месяц	Средняя температура, °С	Количество осадков, мм	Высота снежного покрова, см	Абсолютный максимум, °С	Абсолютный минимум, °С
Январь	-27,7	3,7	21	+1,5	-45,0
Февраль	-20,0	8,1	27	-3,2	-43,0
Март	-14,1	4,4	20	+2,3	-33,4
Апрель	-1,7	11,1	0	+15,9	-20,5
Май	+4,8	49,0	-	+26,7	-11,5
Июнь	+12,6	24,1	-	+29,8	-3,0
Июль	+12,8	88,6	-	+27,1	+1,3
Август	+10,3	44,6	-	+25,3	-5,0
Сентябрь	+6,0	6,6	-	+2,5	-11,2
Октябрь	-6,4	38,5	-	+19,7	-36,2
Ноябрь	-22,7	6,4	25	+8,0	-36,8
Декабрь	-27,0	16,3	36	-10,1	-48,1
Среднее за год	-6,1	301,3			

Последние заморозки отмечались в июне, а первые - в августе. Снежный покров появляется здесь в ноябре, а сходит - в апреле. Для района характерна многолетняя мерзлота, оттаивающая на открытой местности в летний период на глубину 1-1,5 м и сохраняющаяся под почвенно-растительным слоем по крутым склонам речных долин и хребтов северной экспозиции. Данные о сроках ледостава и вскрытия рек, направления и силе ветра отсутствуют.

Основное население (тувинцы) сосредоточено в единственном населенном пункте района - пос. Кунгуртук, где имеется сельсовет, подчиняющийся административно Кызылскому горисполкому.

Связь поселка с г. Кызылом - столицей Тувинской АССР осуществляется в основном авиатранспортом - самолетами АН-2. Посадочная площадка для этого типа самолетов имеется также у бывшего курорта Таирисин-Аржан. В зимнее время и летом в засушливый период возможно сообщение гусеничным транспортом и автомобильным с повышенной проходимостью из пос. Кунгуртук по долине р. Чиргаданн вверх по руслу р. Каргы до ее водораздела. Далее путь следует вниз по одному из левых притоков р. Сольбельдер, затем по ее руслу к долине р. Балыктыг-Хем и по руслу последней к ее истокам, через перевал к прииску Нарын, от него вниз по долине одноименной реки к пос. Нарын, а оттуда по шоссе до долины в г. Кызыл.

На автомобильном транспорте возможно передвижение и внутри Терехольской котловины вблизи пос. Кунгуртук, а также по долинам близрасположенных рек. Многочисленные тропы проходят по долинам рек и по плосковершинным водораздельным хребтам, они пригодны для передвижения вьючного транспорта. В пос. Кунгуртук размещается животноводческий совхоз "Тере-Холь", где и работает все население исследованного района. В зимнее время оно занимается также охотничьим промыслом. Горная промышленность отсутствует.

Обнаженность района неравномерная - хороша в западной и менее выражена в центральной частях. Слабо обнажена юго-восточная часть в бассейне р. Их-Таирисин-Гол. Площади, закрытые современными отложениями мощностью 2-10 м, встречаются также на севере в пределах Терехольской котловины. Современными отложениями покрыты долины рек Каргы, Чиргаданн, Балыктыг-Хем, Эми, Дзос, Хусын-Гол и др. Мощность их не превышает 3 м.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В геологическом изучении Сангилена один из ранних этапов связан с поисками золота, производившимися организацией "Тув-золото" с 1935 по 1944 г. В этот период были открыты россыпные месторождения золота на р. Эми и на соседней к юго-западу площади в бассейне р. Нарын. В 1944 г. А. Л. Божинский /37/ разработал первую стратиграфическую схему для Сангилена, которую он применил при составлении среднемасштабных геологических карт Эмийского и Нарынского участков. Автор выделил протерозойские и эоэоэские (нижнепалеозойские) отложения. Первые он расценил на три толща (снизу вверх): эмийскую (сланцы и гнейсы), качикускую (мраморы) и чартысскую (известняки и песчаники). Нижнепалеозойские образования он подразделил на две толщи (снизу вверх): на-

рынский (известняки) и улин-ханскую (толща "зеленых сланцев"). А.Л.Божинский считал, что нарынская толща ложится на более древние образования с перерывом и угловым несогласием. Общая мощность осадочного комплекса, по его мнению, составляет 15-17 км (по нашим данным она не превышает 5,5-6 км). Интрузивные породы подразделялись им по возрасту и составу от докембрийских (алмакитовые, двуслюдяные граниты) до силур-девонских (красные микроклинновые граниты).

Дальнейшие геологические исследования в районе связаны с планомерным изучением Тувы, которое началось сразу же после принятия в 1944 г. Тувинской народной республики в состав СССР.

Очередной этап геологического изучения этого периода тесно связан с составлением геологической карты масштаба 1:1 000 000. В 1946-1947 гг. А.И.Левенко /16, 48/ продолжил геологические и поисковые работы, начатые в 1945 г. на соседней к западу площади в среднем течении р.Балыктыг-Хем. По завершению этих работ он предложил стратиграфическую схему, в общих чертах схожую со схемой А.П.Божинского. А.И.Левенко разделяет протерозойские отложения на четыре свиты (снизу вверх): тесхемскую, балыктыгхемскую, литологически разнородную без названия и нарынскую. Тесхемская свита сопоставляется с эмийской, балыктыгхемская с качикской толщами, а литологически разнородный комплекс соответствует, по его мнению, чартынской, тархе- и улин-ханской толщам А.П.Божинского. В отличие от А.Л.Божинского, А.И.Левенко отрицал существование крупных региональных перерывов в осадочном накоплении выделяемых им свит.

В 1947-1948 гг. район изучался В.В.Архангельской, А.Г.Качем, А.Л.Додиним и другими геологами. В 1949 г. проводились редакционные работы под руководством В.В.Архангельской с целью подготовки к изданию Государственной геологической карты листа М-47. Издать карту не удалось, но эти материалы были использованы А.Л.Додиним и Г.А.Кудрявцевым /6/ при составлении геологической карты масштаба 1:1 000 000 Тувинской автономной области. В этот период И.С.Лудилиным и И.Г.Нордлега были проведены большие геоморфологические работы в юго-восточной Туве, результаты которых нашли отражение на геоморфологической карте масштаба 1:500 000 Тувинской автономной области, вышедшей в свет в 1952 г. под редакцией А.Л.Додина /5/.

Третий этап геологической изученности (1953-1957 гг.) связан с составлением среднемасштабной геологической карты СССР. Эти работы осуществлялись в основном геологами Тувинской экспедиции Всесоюзного аэрогеологического треста X: В.В.Архангель-

ской, А.Г.Качем и др. /34/, Г.В.Дехтяревым, Я.Д.Шенкманом и др. /42/, С.В.Потаповым, В.А.Онищенко /56/ и др. Редакционно-увязочные работы проводились в 1955-1956 гг. А.В.Ильиным, Г.А.Ильиной и И.А.Нечаевой /10/. При этом основное внимание уделялось вопросам стратиграфии, интрузивные образования почти не изучались. В основу работ была положена стратиграфическая схема, принятая при исследованиях западной и центральной частей Сангилена. Докембрийские отложения разделялись на два комплекса. Нижний (территориальный) комплекс членился на две свиты (снизу вверх): тесхемскую и мугурскую. В составе верхнего карбонатного выделялись три свиты (снизу вверх): балыктыгхемская, чартынская и нарынская. В ряде мест отложения нижнего комплекса выделялись в нерасчлененном виде под названием чинчилитской толщи. Иногда чартынская и нарынская свиты разделялись на подсвиты. Нижнекембрийские отложения выделялись на основании сопоставления с западными районами Тувы и расчленялись на две толщи: нижнюю - чакхартской и верхнюю - улан-эргинскую.

Интрузивные породы в районе изучались тематической партией под руководством Я.Д.Шенкмана /27, 28/. Специальные исследования целочных интрузий района в течение ряда лет проводили сотрудники ИГЭМ АН СССР Р.Я.Яшина /23, 30, 31/, В.А.Кононова /12/, М.А.Кудрина /13/ и др.

В 1955-1956 гг. исследованием юго-западной и западной частей района занимались геологи Горной экспедиции Мингео СССР - Ф.М.Карпенко, Е.К.Германов /45/, М.А.Жуков, В.Е.Романов /43/ и др. В 1956-1957 гг. металлогению и геохимию осадочных пород изучали специалисты ГЕОХИ им.Вернадского АН СССР - А.С.Павленко, Л.В.Филипов /22/.

Третий этап геологического изучения завершился изданием в 1961 г. геологической карты СССР масштаба 1:200 000 листа М-47-ХIV, XV, XX, XXI и объяснительной записки к ним, составленных А.В.Ильиным и Г.А.Ильиной /10/.

Четвертый этап геологического изучения района протекал в период с 1957 по 1967 г. и связан с крупномасштабными поисково-съемочными, а также поисково-ревизионными и тематическими работами. Крупномасштабные поисково-съемочные работы проводили: В.А.Габеев, В.В.Жигулин /40/, А.И.Игошин, Ф.М.Карпенко /44/, П.В.Самородов, Б.П.Сукарев /59/, Г.Я.Угрюмов /51/ и др. Поисково-ревизионные исследования осуществляли: В.И.Балтакс /36/, Е.К.Германов /41/, Г.Г.Кочемасов /47/, И.А.Нечаева, В.И.Володина /53/ и др. Тематические изучения производили: Г.В.Пигус /23/,

Е.И.Алтухов, А.Д.Смирнов /2,3,25,35/, Н.Е.Костин /46/, Н.Н.Мартынов /50,51/, В.Г.Хрюкин /26,63/, Г.И.Шешулин /65/, В.В.Шурулов, Д.Ф.Сырцо /66/, И.В.Чипанин /67/, Р.М.Яшина /69/, Ю.М.Мальцев, Н.В.Межеловский /19,49/, Б.А.Быков, Р.Т.Уссар /39/, П.А.Никитин /54/, Н.В.Рогов /57/ и др.

На Тастыгском литиевом месторождении, открытом в 1955 г.

Ф.М.Карпенко и др. /45/, проводились разведочные работы под руководством В.Ф.Полукнова /55/. Предварительная технико-экономическая оценка и расчет кондиций для подсчета запасов осуществлялись В.Д.Томиловым, А.Ф.Аникиным и др. /60/.

В этот период были открыты новые редкометалльные и редкоземельные рудопроявления, а за пределами района получены новые материалы по стратиграфии. В частности, Н.В.Роговым и др. в процессе развития среднепротерозойских пород чартынской свиты (по А.В.Ильину и В.М.Моралеву) были найдены в обломках окаменелости архециат /32/. Н.В.Межеловский и Ю.М.Мальцев /49/ на основе сборов микрофитоидов и невландий пришли к выводу о преимущественном развитии на Сангилене отложений рифейского возраста. В 1965 г. Г.М.Владимирский и В.В.Волков /4/ в верховье р.Пучук (лист М-47-ХШ) обнаружили в коренных породах верхнечартынской свиты А.В.Ильина и В.М.Моралева архециаты санштыкольского горизонта. Эти находки еще раз подтвердили наличие в центральной части Сангилены достоверно раннекембрийских отложений, тем самым опровергая стратиграфическую схему А.В.Ильина и В.М.Моралева, принятую при составлении среднемаштабных геологических карт Сангиленского нагорья.

К 1967 г. был накоплен богатый фактический материал, ставший под сомнение кондиционность ранее изданных среднемаштабных геологических карт Сангилены. Министерство геологии СССР признало изданный лист М-47-ХШ, XIX центральной части Сангилены некондиционным, перевело его в разряд масштаба 1:500 000 и разрешило проведение здесь повторной геологической съемки в масштабе 1:200 000. Эти работы были начаты в 1968 г. и завершились в 1972 г. составлением новой геологической карты и карты полезных ископаемых масштаба 1:200 000 листа М-47-ХШ, XIX. При составлении новой геологической карты в основу была положена стратиграфическая схема, разработанная Г.П.Александровым /1/, принципиально по-новому решающая ряд сложных вопросов пространственно-временных соотношений стратифицированных толщ протерозоя - раннего палеозоя. Недостаточно доказательным признано отнесение гнейсо-сланцевой толщи к нижнему протерозою и расчленение ее на тесхемскую и мугурскую свиты. Последние, по данным

Г.П.Александрова, занимают несколько более высокое положение, чем балкытгыхемская существенно карбонатная свита среднего протерозоя, и соответствуют в основном своему объему уровню ранее выделявшейся чартынской свиты. Эти образования, по схеме Г.П.Александрова, структурно несогласно перекрываются мраморизованными известняками нарынской свиты вендского возраста. На последние согласно с последним переходом ложатся достоверно нижнекембрийские отложения, разделенные на две свиты (снизу вверх): пучукскую - туфогенно-терригенную и ходеляхскую - карбонатную. Общая мощность протерозойских образований более 2 км, нарынской свиты - около 2,2 км, а раннекембрийских - не менее 4 км. Интрузивные образования разделены на пять разновозрастных комплексов /32/.

Новая геологическая карта центральной части Сангилены отличалась от ранее изданной уточнением контуров прежде выделенных свит и нанесением новых. Существенным образом изменился в целом характер самой структуры Сангилены. Более четко определились границы металлогенических зон, установлены стратиграфические приуроченности минерализации. Эта карта явилась основой для целенаправленных поисков новых месторождений полезных ископаемых.

В 1974-1977 гг. Юго-Восточной геологосъемочной партией, возглавляемой Г.П.Александровым, было произведено геологическое дозвучение западной (лист М-46-ХУШ, XXIV) и восточной (лист М-47-ХIV, ХУ, ХХ) частей Сангилены в масштабе 1:200 000. Проводились кондиционные геологопоисковые маршруты в комплексе со шпелевыми и впервые лито- и гидрогеохимическим опробованием. На участках с хорошей обнаженностью и хорошей дешифрируемостью аэрофотооснимков сеть маршрутов разрежалась до 3 км. На новой среднемаштабной геологической карте надежность и обоснованность границ гарантируется кондиционной сетью маршрутов и вполне удовлетворительной дешифрируемостью аэрофотооснимков. Кроме того, в 1969 и 1974 гг. была выполнена специальная высокоточная аэромагнитная съемка масштаба 1:50 000 /62/. По данным этих работ составлены карты изодинам ΔT_a для 75% площади листов М-46-ХУШ и М-47-ХIV.

В 1966-1969 гг. В.В.Самковым, А.П.Четверговым и др. /58/ составлена гравиметрическая карта масштаба 1:1 000 000 для значительной части Алтае-Саянской складчатой области. Для территории Сангиленского нагорья при этом были использованы данные интерпретации гравиметрических работ, проводившихся в 1961 г. В.И.Блюментвейгом.

Изучение тектоники района, имеющего двухъярусное строение, осуществлялось путем наблюдений с поверхности без бурения. Характер четвертичных отложений определялся проходкой шурфов. В основу новой геологической карты положены собственные материалы автора, а при составлении карты полезных ископаемых использованы результаты всех ранее проводившихся в районе работ по состоянию на 1 января 1979 г. Большинство аналитических исследований проводилось в лаборатории ТГРЭ (г. Кызыл), минералогический анализ большей части шихов осуществлялся в лаборатории Мичусинской геологоразведочной экспедиции (г. Мичусинск), внешний контроль выполнялся в центральной лаборатории Красноярского геологического управления (г. Красноярск). Радиологические определения возраста пород выполнены в лаборатории СНИИГИМС под руководством профессора Н.Н. Амшинского (г. Новосибирск). Определение возраста осадочных отложений по микрофитолитам и водорослевым окаменелостям произведено З.А. Журавлевой (ГИН АН СССР, г. Москва). Спорово-пыльцевой анализ четвертичных отложений осуществлен Л.Д. Гамулевской в лаборатории КГУ.

Новые геологическая карта и карта полезных ископаемых масштаба 1:200 000 листа М-47-ХIV, XV, XX составлены Г.П. Александровым и Ю.И. Митинским. Текст объяснительной записки написан Г.П. Александровым /33/, за исключением главы "Интрузивные образования", составленной Н.М. Родионовой.

При составлении геологической карты листа М-47-ХIV и части листов М-47-ХV, XX осуществлена абсолютная сбойка геологических контуров по рамке с ранее изданными картами. Несбойки имеют лишь в индексировке некоторых толщ и интрузивных массивов. В частности, по северной рамке ранее отнесенные к среднему пролеорозу мраморы балыктыгхемской свиты по наличию в них онколита теперь включены в позднепротерозойскую нарынскую свиту, а залегающие выше них бывшие среднепротерозойские образования чартынской свиты отнесены к раннекембрийской туматтайгинской свите. Девонские граниты прежде индексировались без уточнения отдела и названия комплекса. Теперь эти интрузии отнесены к раннедевонскому брельскому комплексу с соответствующим индексом. По западной рамке, в Каа-Хемской зоне, ранее выделенные Г.П. Александровым нижнекембрийские отложения пучукской свиты в настоящее время сопоставляются с раннекембрийскими образованиями туматтайгинской свиты. Незначительная западная часть Усукского массива, по наличию щелочных гранитоидов, ранее была условно отнесена к сангиленскому комплексу. При изучении основной части этого массива выяснилось, что он представлен в основном грано-

диоритами, типичными для тануольского комплекса. Поэтому правильнее будет Усукский массив целиком относить к раннепалеозойскому интрузивному комплексу. Муренский массив ранее относился к слухольскому комплексу, а теперь он включен в состав брельского. Часть Уланэргинского массива на площади листа М-47-ХIII по наличию щелочных габброидных пород ранее условно относили к средне-позднепалеозойскому сангиленскому комплексу. При изучении основной части массива оказалось, что в его составе преобладают дуниты и перидотиты, т.е. породы, характерные для ранне-среднекембрийского актовракского комплекса. В настоящее время весь Уланэргинский массив отнесен к актовракскому комплексу.

Весь комплекс работ по геологическому доизучению позволил значительно уточнить, а по ряду важных положений принципиально по-новому решить многие вопросы геологии и металлогении восточной части Сангилены. Новые данные по стратиграфии протерозоя и раннего кембрия говорят о том, что Сангилен в венд-раннекембрийское время являлся относительно мобильной частью области байкальской складчатости. Получены новые обоснованные данные об исключительно широком развитии в изученном районе позднепротерозойских карбонатных толщ нарынской свиты, а также раннекембрийских терригенных отложений впервые выделенной в районе пучукской свиты, составляющих нижнюю часть салаирского структурного яруса, формировавшегося в условиях, отличных от смежных салаирских геосинклинальных прогибов. Приуроченность к границе этих подразделений фосфатных отложений свидетельствует о проявлении на Сангилене единого для Алтае-Саянского региона и Монголии стратогорня промышленно фосфатносных бассейнов. Таким образом, доизучение геологий района создало предпосылки для более точной прогнозной оценки его как части формирующегося Юго-Восточного (Сангиленского) геолого-экономического горнорудного района, перспективного в отношении редкометалльных, редкоземельных и нефелинорудных месторождений.

СТРАТИГРАФИЯ

Исследуемый район разделяется одной из ветвей Агардаг-Эрзинского разлома на структурно-фациальные зоны - Сангиленскую и Каа-Хемскую. Первая охватывает большую часть территории, а вторая - лишь незначительную северо-западную часть ее. Сангиленская зона сложена в основном позднепротерозойскими, в меньшей мере среднепротерозойскими и раннекембрийскими отложениями. Из-

редка отмечаются условно нижнедевонские образования. Каа-Хем-ская зона в пределах района представлена преимущественно раннекембрийскими отложениями, позднепротерозойские породы обнажаются весьма редко. Характер взаимоотношений пород, слагающих эти зоны, иллюстрируется стратиграфическими колонками. Для Сангиленской зоны такая колонка отражена на геологической карте, а для Каа-Хемской - приведена на рис. 1.

П Р О Т Е Р О З О Й С К А Я Г Р У П П А

Геологическое доизучение исследованной территории завершилось в 1977 г. до утверждения Межведомственной стратиграфической комиссией двухчленного деления протерозоя. В связи с этим на карте принята ранее существовавшая трехчленная схема членения протерозоя. Сопоставление этих схем приводится в табл. 2.

Таблица 2

Протерозой Верхний Рифей Нижний (Бурзяний)	Венд Кулаш Верхний (Карагавий) Средний (Крматий) Нижний (Бурзяний)	Протерозой	Стратиграфическая схема, принятая для листа М-47-XIV, XV, XX		
			Верхний	Нарынская свита	
Протерозой Средний	Чартусская свита Балкитыг-хемская свита	Средний	Нарынская свита		
		Нижний	?		

ГРУППА	Система подгруппы	ОТДЕЛ	ИНДЕКС	Мошность в м	Характеристика пород
П Р О Т Е Р О З О Й С К А Я	КАМБРИЙСКАЯ	Н	С ₁	около 500	Талсинская свита. Серо-зеленые, коричнево-бл. сланцы, а также известняки, доломиты, сланцы, сланцы, сланцы.
					Тумбетайгинская свита. Серо-зеленые, темно-зеленые, голубовато-зеленые, ортосланцы, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки.
П Р О Т Е Р О З О Й С К А Я	ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ	Н	Р ₁	более 2000	Нарынская свита. Черноватые, темные, серые, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки.
					Нарынская свита. Черноватые, темные, серые, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки, известняки.

Рис. 1. Стратиграфическая колонка (для Каа-Хемской структурно-фациальной зоны)

На ранее изданной геологической карте А.В.Ильиним и Т.А.Ильиной /10/ в районе выделены протерозойские образования чинчилюкской серии, балкитыгхемской, чартусской и нарынской свит. Последняя считалась синилюкской. Предполагалось, что раннекембрийские толщи залегают несогласно на синилюкских, либо более

древних образованиях протерозоя. По нашим данным, маркирующей толщей является нарынская свита, сложенная мраморизованными известняками, содержащими обильные окаменелости микрофитоидов преимущественно вендского возраста. Те отложения, которые подстилают породы нарынской свиты, отнесены нами к чартынской свите среднего протерозоя, а перекрывающие их — включены во вновь выделенную пучукскую свиту раннего кембрия. Последняя в основном содержит раннекембрийские онколиты. В соответствии с этим отложения, относившиеся ранее к чинчигольской серии (нерасчлененные образования мугурской и тесемской свит), размещаются в разрезе ниже нарынской свиты, отнесены к чартынской свите, а кристаллические сланцы бывшей чартынской свиты, занимающие верхнее положение по отношению к нарынской свите, включены в состав пучукской свиты раннего кембрия. Таким образом, среди протерозойских образований в районе нами выделены две свиты (снизу вверх) — чартынская и нарынская. Первая по возрасту отнесена к среднему, а вторая — к позднему протерозою (вверху).

СРЕДНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Ч а р т ы с к а я с в и т а (P₂st¹). Описываемые отложения в районе пользуются весьма ограниченным развитием. Их выхода на дневную поверхность отмечаются в верховьях бассейна р. Дзос в узком тектоническом блоке шириной от 1 до 2 км и на востоке в левом борту р. Их-Тайрисин-Гол на небольшой площади у юго-западного контакта Эмийского гранитного массива. Чартынская свита представлена породами с унаследованным химизмом первично-осадочных пород, измененных в условиях регионального и регионально-контактового метаморфизма. Это серые разнородные гнейсы кварц-полевошпатового состава с примесью граната, силлиманита, кордиерита, микролина, турмалина, а также кристаллические сланцы и мигматиты. В качестве прослоев, линз и целых пачек содержатся графитистые мраморы, отмечаются редкие прослои амфиболитов и полосчатых кварцитов. Встречается масса послонных жил и линзо-видных тел пегматитов гранитного состава. Вблизи пегматитов гнейсы нередко калишпатизированы. Основание чартынской свиты в районе не вскрыто. В бассейне р. Дзос отложения свиты размещаются в тектоническом блоке среди карбонатных пород нарынской свиты. В левом борту р. Их-Тайрисин-Гол описываемые отложения несогласно перекрываются мраморизованными известняками нарынской свиты. Из-за ограниченной распространенности пород чартынской свиты и недостаточной их обнаженности не представляется возможным со-

ставить последний разрез. Видимая мощность свиты в бассейне р. Дзос определяется шириной тектонического блока (1x2 км). В левом борту р. Их-Тайрисин-Гол мощность чартынской свиты оценивается в 1000–1500 м.

В отложениях чартынской свиты преобладающей является минеральная ассоциация гранат-ставролит-силлиманит-калшпат-дистен-кордиерит-мусковит, характерная для амфиболитовой фации регионального метаморфизма /32/. Породы свиты немагнитны. Плотность гнейсов и кристаллических сланцев чартынской свиты 2,58–2,78 г/см³. Несколькими повышенными значениями плотности (3,02–3,05 г/см³) обладают амфиболиты.

Возраст чартынской свиты, составляющей нижний структурный ярус, может толковаться в широких пределах. Она структурно несогласно перекрывается позднерифейско-вендской нарынской свитой, а основание ее неизвестно. По нашим представлениям возраст чартынской свиты не выходит за пределы среднего протерозоя. Эта точка зрения подкрепляется, прежде всего, геологическими данными. В основании нарынской свиты хотя и отсутствуют грубообломочные породы, указывающие на следы длительного размытия подстилающих образований, однако резкая разница по степени метаморфизма подстилающих и перекрывающих пород карбонатных пород нарынской свиты, равно перед осадконакоплением карбонатных пород нарынской свиты, за время которого осуществился высокотемпературный региональный метаморфизм фундамента. Среднепротерозойскому времени не противоречат и данные о радиологическом возрасте новообразованной биотита и мусковита в породах чартынской свиты, развитых на соседних к западу площадях /33/.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

В состав верхнего протерозоя включены карбонатные отложения нарынской свиты, содержащие онколиты позднерифейско-вендского возраста. Эти образования служат основанием среднего структурного яруса.

Отложения нарынской свиты (P₂st²) известны в пределах Сангиленской и Каа-Хемской структурно-фациальных зон. Они занимают около половины изученной территории. Свита представлена в основном серыми, темно-серыми, реже светлыми и белыми мраморизованными известняками. Взаимоотношения с подстилающими образованиями в большинстве своем осложнены разломами. Лишь в одном месте по левобережью р. Их-Тайрисин-Гол, вблизи западного контакта с Эмийским гранитоидным массивом,

ту р. Балыктыг-Хем, в северо-западной части района вблизи оз. Те-ре-Холь, на востоке по ключу Юный Аржан и в других местах /33/. Наибольшую мощность разрез нарынской свиты имеет по р. Аш, где установлена следующая смена пачек (снизу вверх):

1. Светло-серые и белые массивные графитсодержащие мраморы, слагающие ядерную часть антиклинальной структуры. 300 м
2. Чередование серых, светло-серых неяснополосчатых мраморизованных известняков и белых массивных мраморов с мелкой вкрапленностью чешуек графита и углеродистого вещества. 400 "
3. Серые полосчатые мраморизованные известняки, чередующиеся с подчиненными прослоями темно-серых углеродисто-пелитистых известняков. В нижней части пачки встречаются редкие прослои белых массивных мраморов. Последние размещаются среди светло-серых и серых разновидностей мраморизованных известняков. По всей пачке содержатся также тонкие прослои (2-5 см) серых кварцитов. 850 "
4. Темно-серые и серые полосчатые углеродисто-пелитистые известняки с прослоями в верхней части пачки алевритисто-песчанистых разновидностей, метаморфизованных рассланцованных алевролитов и мелкозернистых песчаников. В известняках содержатся онколиты плохой сохранности. 700 "
5. Переслаивание темно-серых слоистых известковистых метаморфизованных туффитов, кварц-амфиболитовых сланцев и темно-серых углеродисто-пелитовых известняков. Последние встречаются в подчиненном количестве, преобладают туффиты 280 "

Последняя пачка отнесена к пучукской свите нижнего кембрия, которая согласно залегает на известняках нарынской свиты.

Общая неполная мощность нарынской свиты в приведенном разрезе составляет 2250 м. Значительно меньшую мощность (1095 м) свита имеет в левом борту р. Агаш, где обнажающаяся нижняя часть ее разреза представлена темно-серыми тонкослоистыми углеродисто-пелитовыми мраморизованными известняками, переслаивающимися с серыми полосчатыми известняками. Последние содержатся в виде прослоев мощностью от 0,5 до 2 м. Мощность пачки 645 м. Выше залегает темно-серые тонкослоистые доломитизированные известняки. Вверху отмечаются единичные покровы (до 0,2 м) интенсивно хлоритизированных порфиритов. Мощность пачки 450 м. Доломитизи-

можно наблюдать на весьма ограниченной площади видимое согласное налегание светло-серых слоистых мраморизованных известняков нарынской свиты на кристаллические сланцы и биотит-кварц-полевошпатовые гнейсы чартынской свиты. Участок очень плохо обнажен. На остальной территории низы нарынской свиты не обнажаются. В нижней, вскрывающейся части разреза, широко развиты светло-серые мраморизованные известняки и белые мраморы. Последние большей частью возникли, по-видимому, за счет контактового воздействия широко развитых здесь различных по возрасту интрузий. В виде прослоев в карбонатных породах содержатся серые карбонат-кварцевые графитсодержащие сланцы. Верхняя половина разреза обычно сложена серыми и темно-серыми слоистыми мраморизованными известняками. Встречаются прослои сланцев, кварцитов, метаморфизованных алевропесчаников. Перекрывается нарынская свита согласно туфогенно-терригенными породами пучукской свиты раннего кембрия.

Слагающие нарынскую свиту различные по цвету мраморизованные известняки различаются по структурным и текстурным признакам. Из новообразований в них содержатся кварц, альбит, графит, пирит. Графит чаще чешуйчатый, тяготеет к контактам зерен кальцита. Содержание его от долей процента до первых процентов. Нередко в известняках встречается углеродистый пелит, подчеркивающий сланцеватость пород. Иногда в составе свиты отмечаются брекчиевидные известняки, состоящие из карбонатных обломков, сцементированных углеродистым пелитовым веществом. Эти породы чаще всего встречаются в верхах разреза. В виде прослоев наблюдаются графитистые сланцы, имевшие blastoaleвролитовую или лепидогранобластовую структуру и неправильно-сланцеватую текстуру. Эти породы обычно содержат равномерную вкрапленность углеродистого пелита в количестве от 5 до 20% и мелкую вкрапленность чешуйчатого графита. Кроме того, в них содержится кварц (до 40%), кальцит (до 20%), альбит (до 20%), буроватый биотит (10%), актинолит или гастингсит (до 10%), а также эпидот, бурый игольчатый рутил, сфен, зеленый турмалин и апатит. Из рудных присутствует пирит (до 1%), иногда появляются агрегаты пирротина. Нередко в верхней части разреза свиты встречаются доломитизированные известняки и доломиты, подстилающие туфогенно-эффузивные образования пучукской свиты.

Полного послынного разреза нарынской свиты в одном пересечении составить не удалось. Фрагменты разрезов описываемых положений составились по правому борту р. Чекбе, по правым бортам рек Аш и Агаш (правым притоком р. Балыктыг-Хем), по левому бере-

рованные известняки в этом разрезе согласно перекрываются зелено-серыми порфиритами пучукской свиты, в основании которой средиди эффузивов присутствуют линзующиеся прослои доломитизированных известняков.

Верхняя часть нарынской свиты вскрывается в левом борту р. Балыктыг-Хем (снизу вверх):

1. Темно-серые, графитистые, массивные и брекчиевидные мраморизованные известняки 65 м
2. Темно-серые, тонкослоистые, плитчатые, пелитизированные известняки с прослоями (0,2-0,3 м) черных сланцев. Породы содержат вкрапленность пирита. 425 "
3. Плохо обнаженный интервал. Обильные высыпки, обломки темно-серых, черных углеродисто-пелитовых известняков с вкрапленностью пирита. 100 "
4. Темно-серые слоистые известняки с онколитами плохой сохранности, содержащие прослой (0,2-0,5 м) темно-серых пиритизированных известковистых метаморфизованных алевролитов 135 "
5. Темно-серые слоистые алевропелитовые известняки с онколитами *Mibesicularites Masl.* 260 "

Выше согласно залегают серо-зеленые с голубоватым оттенком карбонатизированные кварц-альбит-актинолитовые сланцы (мощность 85 м), составляющие основание пучукской свиты.

Общая, далеко неполная, мощность нарынской свиты в этом разрезе 985 м.

В составе верхней части разреза свиты онколиты встречаются также в бассейне р. Кундус - *Vesicularites concretionis Z. Zhur.*, *Ambigolamellatus bogtoidus Z. Zhur.*, *Volvatella zonalis Masl.*, *V. vadova Z. Zhur.* (обр. 363, 363-1, 363-2). По обшм берегам р. Кундус в самой верхней пачке разреза, подстилаемой карбонатно-терригенные отложения пучукской свиты, содержится *Mibesicularites antis Z. Zhur.* (обр. 363-5).

В районе имеется немало мест, где низы и верхи нарынской свиты не устанавливаются. Такие разрезы составлены нами по р. Чекбе, ключу Юный Архан и другим рекам. Наиболее представительный разрез этого типа прослеживается по р. Чекбе (снизу вверх):

1. Темно-серые, слоистые, мелко- и среднезернистые кальцитовые пелитистые известняки, содержащие прослой (5-10 см) углеродисто-кремнистых кварцитов и карбонатных сланцев 150 м

2. Тонкое переслаивание темно-серых пелитистых известняков и слюдитисто-карбонатных сланцев 80 м

3. Серые тонкослоистые и темно-серые мелкокристаллические мраморизованные известняки с редкими маломощными прослоями (до 1 см) среднезернистых пиритизированных углеродистых кварцитов 150 "

4. Темно-серые тонкослоистые графитосодержащие мраморизованные известняки с прослоями (от 0,02 до 0,3 м) темно-серых углеродистых пиритизированных кварцитов и кварц-слюдитисто-карбонатных сланцев 370 "

5. Темно-серые и серые, тонкослоистые, среднезернистые мраморы с графитом и пелитоморфным углеродистым веществом, тонкие прослои (1-2 м) темно-серых кварц-слюдитисто-карбонатных сланцев 280 "

6. Темно-серые тонкослоистые известняки с прослоями черных среднезернистых углеродистых кварцитов с вкрапленностью пирита 80 "

7. Темно-серые тонкослоистые мраморизованные известняки с онколитами (*Vesicularites concretionis Z. Zhur.*) и строматолитами 140 "

8. Темно-серые, черные амфиболиты и темно-серые тонкослоистые пелитизированные известняки. 150 "

Общая неполная мощность отложенной нарынской свиты в приведенном разрезе составляет 1400 м.

В известняках нарынской свиты во множестве мест были найдены онколиты. В частности, в бассейне р. Их-Тайрисин-Гол определены: *Vesicularites concretionis Z. Zhur.* (обр. 2932, 2963-1, 2966), *V. lobatus Reitl.* (обр. 4075), *Mibesicularites antis Z. Zhur.* (обр. 2923). Форма *Vesicularites concretionis Z. Zhur.* обнаружена также в бассейнах рек Балыктыг-Хем (обр. 701-2, 715-1, 716-1, 2, 3), Чекбе (обр. 507-2), по правому берегу р. Агаш (обр. 747-4), в левом борту р. Торис-Гол (обр. 783-1), в верховьях р. Эми (обр. 790-1) и р. Ом (обр. 1427), на впадине склона горы Ураш-Ула (обр. 2709), на горе Хара-Ула (обр. 1460). Все эти формы характеризуют, по определению З. А. Журавлевой, IV подразделение верхнего докембрия - юдомий (венд), а *Mibesicularites antis Z. Zhur.* - широко развита, по ее мнению, в немакит-дадинском горизонте (верхи юдомия), реже встречается в нижнем кембрии. К этому же уровню принадлежит и форма *Mibesicularites Masl.*

Общая неполная мощность отложенной нарынской свиты в пределах Сангиленской структурно-фациальной зоны колеблется от 750 до 2250 м.

В пределах Каа-Хемской структурно-фациальной зоны основные нарынской свиты не вскрыто. Перекрывается она здесь согласно терригенно-туфогенно-эффузивными образованиями туматтайгинской свиты раннего кембрия. Наиболее полная мощность ее установлена вблизи северо-западной окраины оз. Тере-Холь, где снизу вверх залегают:

1. Белые массивные мраморы с редкой вкрапленностью мелких чешуек графита, светло-серые и серые полосчатые мраморизованные известняки. Преобладают мраморы. 260 м
2. Переслаивание светло-серых массивных мраморизованных, темно-серых слоистых известняков и серых слоистых известковистых метаморфизованных алевропесчаников. Преобладают мраморизованные известняки, в которых отмечается редкая вкрапленность мелких чешуек графита. 560 "
3. Светло-серые, белые, массивные, графитистые мраморы 120 "
4. Темно-серые графитосодержащие мраморизованные известняки с тонкими прослоями (0,1-0,2 м) темно-серых мелкозернистых известковистых метаморфизованных алевропесчаников. В известняках содержатся онколиты плохой сохранности. 450 "
5. Переслаивание темно-серых известняков и черных кварц-биотитовых рассланцованных метаморфизованных алевропесчаников. Преобладают известняки 410 "

В разрезе не фиксируются низы и верхи нарынской свиты, но полная мощность отложений составляет 1800 м.

Верхняя граница свиты в Каа-Хемской зоне установлена в левом борту р. Карты, где наблюдается согласный контакт нарынской и туматтайгинской свит. Верхняя часть разреза нарынской свиты сложена здесь серыми мраморизованными известняками, содержащими онколиты плохой сохранности. Мощность обнажающейся части разреза на этом участке составляет 350 м. Эта папка надстраивает вышеприведенный разрез. Таким образом, суммарная мощность отложений нарынской свиты в Каа-Хемской зоне составляет более 2150 м.

На соседней к западу площади (лист М-47-ХШ) в пределах Каа-Хемской зоны в самых верхах нарынской свиты выявлены онколиты: *Microsculptites mitillus* Z. Zhur. - форма, характерная, по заключению Э.А. Журавлевой, для переходных слоев от верхнего до кембрия к нижнему /32/.

Общая фактический материал, можно заключить, что нарынская свита, хотя и обладает некоторыми признаками фациальной

неустойчивости, имеет довольно определенный состав. Низы свиты повсеместно сложены светло-серыми, белыми, массивными или неполопосчатыми мраморизованными известняками и мраморами, сменяющимися вверх по разрезу первоначально серыми, а затем темно-серыми чetкocлoистыми известняками, содержащими маломощные прослои метаморфизованных алевропесчаников, пеллитов и сланцев. По всему разрезу встречаются микрофитоолиты. В низах свиты онколиты чаще всего имеют плохую, а в верхах - очень хорошую сохранность.

Спектральным анализом в породах нарынской свиты отмечаются повышенные содержания фосфора, особенно в верхних частях разреза. Плотность пород колеблется от 2,51 до 2,80 г/см³. Радиоактивность пород варьирует от 4 до 1 мкp/ч. Породы практически нематнитны.

Карбонатные породы неравномерно мраморизованы. В зонах контактов с интрузиями наблюдаются светло-серые и белые мраморы с графитом. Вне этих зон широко распространены серые и темно-серые мраморизованные известняки с углеродистым пелитом и графитом в виде мелкочешуйчатой вкрапленности. Парагенезис минералов известняков и прослоев метapelитов относится к высокотемпературной биотит-мусковитовой зеленосланцевой фации (кварц, мусковит, биотит, карбонат, актинолит, хлорит, цоизит, графит). Нарынные мраморизованные известняки залегают несогласно на породах, метаморфизованных на разных стадиях эпидот-амфиболитовой и амфиболитовой фаций (гранатовой, ставролитовой, силлиманитовой и силлиманит-каллишатовой). Следовательно, осадконакопление нарынской свиты происходило перерыв, за время которого осуществился высокотемпературный региональный метаморфизм фундамента.

Возраст нарынской свиты в обеих зонах определяется ее стратиграфическим положением (они согласны перекрываются раннекембрийскими образованиями), а также на основании содержащихся в ней водородоселевых окаменелостей. В ее составе преобладают формы IY подразделения верхнего докембрия - вдомия (венда). Отдельные формы микрофитоолит, выявленные в нижней части разреза, встречаются и в позднем рифее. Таким образом, период осадконакопления пород нарынской свиты соответствует позднерифейско-вендскому времени. Из-за отсутствия в современной нарынской свиты индексировать как позднепротерозойские.

Палеозойские отложения известны как в пределах Сангиленской, так и Каа-Хемской зон. В последней они представлены лишь раннекембрийскими толщами, а в Сангиленской зоне выделены также и раннедевонские образования.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

В пределах Сангиленской зоны раннекембрийские отложения объединены в пучукскую свиту, подразделяющуюся по литолого-фациальным особенностям на два типа разреза - карбонатно-терригенный и терригенно-вулканогенный. В Каа-Хемской зоне раннекембрийские образования представлены двумя свитами: туматтайгинской и тапсинской.

Отложения пучукской свиты (в. л. с. в. т. м.) в районе сложен Кундусско-Эмийский прогиб, серия синклинальных и антиклинальных складок в бассейне р.Балыктыг-Хем, ядерные части Верхне-Омской и Хинтайгинской синклиналей в бассейне р.Их-Тайрисин-Гол, а также отдельные синклинали по правому борту р.Каргы. Пучукская свита согласно залегает на карбонатных отложениях нарыннской свиты, верхи ее в районе не известны. В центральной части Сангиленской она согласно с постепенным переходом перекрыта фаунистически охарактеризованными терригенно-карбонатными отложениями ходолякской свиты раннего кембрия /32/. Пучукская свита представлена двумя типами разреза. Наиболее развит в районе первый тип разреза, где чередуются серые и темно-серые метаморфизованные алевропесчаники, серые, темно-серые и зелено-серые кристаллические сланцы и черные пелитистые известняки. Последнее, как правило, приурочены к нижней части разреза. Этот тип разреза изучался нами по обоим бортам р.Балыктыг-Хем и в левом борту р.Кундус /33/. Описываемые отложения выделены также в истоках р.Ожм, в верховьях р.Их-Тайрисин-Гол и в правом борту р.Дэос. Почти повсюду рассматриваемые отложения согласно с постепенным переходом залегают на карбонатных породах нарыннской свиты. Переходная пачка обычно сложена известковистыми алевропесчаниками, сланцами и мелкочленистыми прослоями темно-серых, почти черных пелитистых известняков. По подше первой сланцевой или алевропесчанниковой пачки, согласно лежащей на темно-серых известняках нарыннской свиты, проводится нижняя гра-

ница пучукской свиты. Верхи описываемого типа разреза в районе не известны.

В левом борту р.Балыктыг-Хем, в междуречье ее притоков Агаш - Шивелик, в разрезе пучукской свиты наблюдается последовательная смена пачек (снизу вверх):

1. Серо-зеленые актинолитовые сланцы, согласно залегающие на темно-серых слоистых пелито-алевролитовых мраморизованных известняках нарыннской свиты, содержащих онколиты *Nubecularites Masl.* В качестве прослоев в известняках имеются зелено-серые кварц-хлорит-карбонатные сланцы 85 м
2. Серо-зеленые хлорит-карбонатные сланцы с прослоями темно-зеленых актинолитовых сланцев 95 "
3. Серо-зеленые хлоритизированные сланцы с прослоями карбонатизированных метаморфизованных алевролитов. Порода содержит интенсивную вкрапленность пирита 60 "
4. Зеленые хлорит-карбонатные сланцы 60 "
5. Серо-зеленые с голубоватым оттенком мелкозернистые кварц-альбит-актинолитовые сланцы 95 "
6. Зелено-серые карбонатные сланцы 80 "
7. Темно-серые графитистые биотит-актинолитовые сланцы 95 "
8. Зелено-серые кварц-альбит-хлоритовые сланцы с повышенным содержанием лейкоцена 60 "
9. Плохо обнаженный интервал 45 "
10. Зелено-серые и серые мелкополосчатые кварц-биотит-хлорит-карбонатные сланцы 45 "

Породы последней пачки выполняют ядерную часть синклинальной складки.

Общая неполная мощность пучукской свиты в приведенном разрезе составляет 760 м. По данным спектрального анализа, содержание фосфора в породах колеблется от 0,1 до 1-2%.

В правом борту р.Балыктыг-Хем, против устья р.Алтрек, мощность пучукской свиты первого типа разреза увеличивается до 1360 м /33/. При изучении разрезов установлено, что состав пучукской свиты меняется по простиранию, но качественная его структура остается неизменной. Свита представлена повсеместно первично-осадочными породами (песчаниками, алевролитами, сланцами, известняками), перемежающимися в разрезах и измененными региональным и контактовым метаморфизмом.

На ранее изданной геологической карте /10/ описанные отложения включались в состав верхнечаргынской подсистемы.

Второй тип разреза пучукской свиты представлен серыми, темно- и зелено-серыми кристаллическими сланцами, туффитами, расщепленными туфами, светло- и зелено-серыми порфиритами. Встречаются линирующие прослои доломитизированных известняков. Эти породы выполняют Кундусско-Эмийский прогиб. Взаимоотношения отложений второго типа разреза пучукской свиты с карбонатными образованиями нарыннской свиты изучались по правому борту рек Аш, Агад, а также на левобережье р. Кундус. В первых двух разрезах сланцы и терригенно-вулканогенные образования пучукской свиты согласно залегают на темно-серых тонкослоистых доломитизированных известняках нарыннской свиты. В правом борту р. Агад пучукская свита сложена светло-серыми и зелено-серыми кварцованными, карбонатизированными, эпидотизированными и хлоритизированными порфиритами с линирующими прослоями (до 0,2 м) темно-серых доломитизированных, нередко брекчиевидных известняков, содержащих водорослевые окаменелости из группы *Rubecularites Masl.*

(обр. 477-1, 1421-2), близкие к формам, развитым в нижней части кембрия и в самых верхах ядомия (заключение З.А. Жувалево). Видимая мощность отложений пучукской свиты в этом разрезе 490 м. В правом борту р. Аш пучукская свита представлена переслаиванием темно-серых слоистых известковистых метаморфизованных туффитов, кварц-амфиболовых сланцев и темно-серых углисто-пелитовых известняков. Преобладают туффиты. Видимая мощность свиты в этом разрезе 280 м. В разрезе на гребне левого борта р. Кундус, в 10 км выше ее устья, в темно-серых известняках нарыннской свиты обнаружены онколиты *Volvatella zonalis Masl.*, *Vesicularites sp.* (обр. 3007-2) - формы, типичные для ядомия. Отложения пучукской свиты, согласно залегающие на этих известняках, подразделяются на ряд пачек (снизу вверх):

1. Темно-серые расщепленные туффиты с вкрапленностью пирита 45 м
2. Переслаивание листоватых серых мусковит-альбит-кварцевых сланцев и темно-серых тонкослоистых известняков. Преобладают сланцы 65 "
3. Переслаивание темно- и зелено-серых расщепленных туффов, содержащих вкрапленность пирита. 40 "
4. Черные пиритизированные сланцы с прослоями темно-серых листоватых глинистых известняков. 40 "
5. Серые и темно-серые полосчатые альбит-мусковит-кварцевые сланцы 50 "

6. Черные полосчатые расщепленные металево-ролиты и зеленово-серые хлорит-амфиболовые сланцы, содержащие доломит-кварцевые прожилки 50 м
 7. Черные полосчатые слидистые расщепленные металево-ролиты с обильной вкрапленностью пирита. 45 "
 8. Высыпки обломков зеленово-серых полосчатых пиритизированных метаморфизованных альвролитов 50 "
- Общая неполная мощность пучукской свиты в этом разрезе составляет 385 м.

По правому борту р. Эми второй тип разреза пучукской свиты представлен зелено-серыми хлоритовыми, серыми и темно-серыми слидисто-глинистыми сланцами. Среди них встречаются в виде пачек и отдельных потоков зеленокаменные эффузивы: спилиты, ва-рилитовые афониты, их туфы, туффиты. Эти отложения имеют четкие согласно стратиграфические взаимоотношения с подстилающими карбонатными породами нарыннской свиты. Контакт нередко плохо обнажен, но местами в обнажениях темно-серые тонкослоистые известняки нарыннской свиты, нередко содержащие онколиты ядомского комплекса, согласно перекрываются зелено-серыми и серыми парасланцами пучукской свиты. Наибольшая мощность отложений второго типа разреза пучукской свиты установлена в центральной осевой части Кундусско-Эмийского прогиба, где она составляет более 1200 м. Отложения пучукской свиты здесь прорываются габбро-диабазами, пироксенитами, дунитами и серпентинитами актовракского комплекса.

На ранее изданной геологической карте отложения второго типа разреза пучукской свиты рассматривались А.В. Ильиным и Т.А. Ильиной /10/ в составе чакергойской и отчасти уланергинской свит нижнего кембрия. Предполагалось несогласное залегание этих толщ на различных уровнях среднепротерозойских образований.

Терригенные и вулканогенные отложения пучукской свиты регионально метаморфизованы в зеленосланцевой фации. Породы исптали бластев, им присуща кристаллизационная сланцеватость и частичная или полная перекристаллизация первичных минералов. Отложения пучукской свиты как терригенные, так и вулканогенные практически немагнитны. Исключением являются эффузивные образования основного состава, развитые в Кундусско-Эмийском прогибе. Индуктивная намагниченность этих пород составляет от 75×10^{-6} до 1450×10^{-6} СГС, остаточная намагниченность - от 308×10^{-6} до 2320×10^{-6} СГС. Плотность пород колеблется от 2,52 до 3,02 г/см³. Максимальные значения отмечаются в некоторых разновидностях

каменных порфиров и хлорит-альбит-эпидот-актинолитовых ортосланцев. Встречаются линзующиеся прослои мраморизованных известняков 540 м

9. Голубовато-зеленые массивные и неяснополостчатые зеленокаменные эффузивы. Вверху содержатся вариолитовые афаниты 380 "

10. Массивные, слабо рассланцованные серо-зеленые ортосланцы альбит-хлорит-эпидот-актинолитового состава . 430 "

11. Необнаженный интервал 85 "

12. Альбит-эпидот-актинолитовый ортосланец 40 "

13. Плохо обнаженный интервал. Отдельные "гривки" коренных выходов зелено-серых ортосланцев. 70 "

14. Темно-зеленые рассланцованные альбит-эпидот-актинолитовые ортосланцы, содержащие подчиненные прослои кварц-хлорит-эпидотовых ортосланцев 245 "

15. Плохо обнаженный интервал. Отдельные "гривки" коренных выходов зеленокаменных эффузивов. 165 "

16. Серицит-хлорит-кварцевый blastопсаммитовый сланец 50 "

17. Серо-зеленые альбит-эпидот-актинолитовые ортосланцы 365 "

18. Необнаженный интервал. 180 "

19. Чередование темно-зеленых рассланцованных эпидотизированных туфов и серо-зеленых ортосланцев. Преобладают туфы. 70 "

20. Серо-зеленые кварц-хлорит-эпидотовые ортосланцы 205 "

Общая суммарная мощность отложений туматтайгинской свиты по левому борту рек Каргы и Чирголанды составляет не менее 4100 м.

А.В.Ильин и Т.А.Ильина /10/ ранее относили эти отложения к нижней подсвите тапсинской свиты. При этом считалось, что тапсинская свита залегает в Каа-Хемской зоне с длительным перерывом на докембрийских образованиях.

По нашим данным, эти образования залегают согласно на полах нарынской свиты, содержащих на соседней к западу площади онколиты (*Mibesulagites shuilus Z.Zhur.*) переходных слоев от венда к раннему кембрию, что и послужило основанием для отнесения их к туматтайгинской свите.

Некоторые разновидности сланцев практически немагнитны, а большинство ортосланцев - слабомагнитны. Наиболее магнитными породами являются зеленокаменные эффузивы (I050-5926x10⁻⁶ СГС).

кристаллических сланцев. Радиоактивность пород пучукской свиты распределяется следующим образом: метаморфизованные алевропесчаники и сланцы - II-14 мкр/ч, вулканогенные образования и эффузивы - 5-7 мкр/ч, известняки - 3-5 мкр/ч.

Возраст пучукской свиты определяется наличием в ее составе в основании обоних типов разреза онколитов *Mibesulagites parvus Z.Zhur.*, *M.Masl.* - формы, характерные, по заключению З.А.Журавлевой, для низов раннего кембрия, реже встречаются в самых верхах докембрия. На этом основании отложения пучукской свиты в исследованном районе отнесены к раннему кембрию.

Т у м а т т а й г и н с к а я (С₁С₂С₃) сложена на серо-зелеными, темно-зелеными ортосланцами, голубовато-зелеными, темно-зелеными диабазовыми порфиритами, вариолитовыми афанитами и их туфами. Ее отложения развиты на весьма ограниченной площади в северо-западной части района. Основание свиты установлено в левом борту р.Каргы, где на серых слоистых мраморизованных известняках нарынской свиты, содержащих онколиты плохой сохранности, согласно залегают зелено-серые слюдясто-хлоритовые сланцы (мощность 250 м), отнесенные к туматтайгинской свите. Эта пачка в данном месте перекрывается зеленокаменными эффузивами и кремнистыми сланцами. Мощности пачки 100 м. Дальнейшее наращивание разреза туматтайгинской свиты можно проследить в левом борту р.Чирголанды (снизу вверх):

1. Переслаивание массивных, брекчированных, амфиболитизированных порфиров и окварцованных дацитиодных кластолав. Пачка параллелизуется с отложениями верхней пачки по левому борту р.Каргы 100 м

2. Чередование серых, окварцованных, карбонатизированных и аргиллитизированных туфов и кластолав ридито-дацитового состава. 100 "

3. Необнаженный интервал 70 "

4. Переслаивание хлорит-альбит-эпидот-актинолитовых ортосланцев и серицитизированных окварцованных полимиктовых песчаников 120 "

5. Необнаженный интервал 60 "

6. Массивные, слабо рассланцованные, голубовато-зеленые альбит-хлорит-эпидот-актинолитовые ортосланцы, эпидотизированные, амфиболитизированные порфириты, карбонатизированные миндалекаменные спилиты. 505 "

7. Необнаженный интервал 70 "

8. Чередование темно-зеленых, слабо рассланцованных, зеленокаменных, вариолитовых афанитов, массивных зелено-

Плотность пород туматгайгинской свиты 2,58-3,08 г/см³, радиоактивность меняется от 4-7 мкр/ч в эффузивных образованиях до 8-10 мкр/ч в сланцах.

Отложения тапсикой свиты (ϕ_1, ψ_1) выделены в Каа-Хемской зоне, где они в виде эрозийного "окна" площадью около 3 км² размещаются среди гранитоидных образований тангульского комплекса. Они представлены ороговками, интенсивно мигматизированными сланцами. Видимая мощность тапсикой свиты в районе не превышает 500 м. Взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими отложениями не известны.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

К нижнему отделу девонской системы условно отнесены вулканические образования, развитые на юге Сангиленской зоны, где они выделены под названием хусуингольской толщи.

Хусуингольская толща (D_1, ψ_1) включает розоватые, розовато-серые риолиты, трахиты, их кластолавы, лавобрекчии, зелено-серые андезитовые порфириты и их туфы, сландице хусуингольскую мульдзу. На этом участке отложения хусуингольской толщи с северо-запада и юга отделены от карбонатных пород нарынской свиты разломами, а с запада их ограничивает Нижне-Хусуингольский гранитный массив брельского комплекса. Хусуингольская толща предположительно несогласно перекрывает карбонатные отложения нарынской свиты и гранитоидные образования тангульского комплекса, верхи толщи не установлены. Описываемые отложения прорываются интрузиями брельского, таргалыкского и сангиленского комплексов. Среди вулканических образований хусуингольской толщи встречаются в виде останцов линзы брекчированных мраморизованных известняков нарынской свиты. Из-за плохой обнаженности участка и недостаточной его изученности, здесь не представилось возможности составить послыжного разреза описываемых отложений. Ориентировочно общая видимая мощность толщи оценивается в 400-500 м. Наименьшая мощность, измеряемая первыми десятками метров, установлена в северной части участка, где вулканические образования хусуингольской толщи залегают на гранитоидах тангульского комплекса в виде "нашлепок". Описываемая толща представлена здесь кластолавами, лавобрекчиями, туфогенными породами.

Основная масса хусуингольской толщи сложена эффузивами щелочно-кислого состава: риолитами, трахитами, дацитами, встречаются андезитовые порфириты. Присутствуют также их туфы, кластолавы и лавобрекчии. Среди этих пород наблюдаются жерловые и субинтрузивные тела кварцевых микросиенит-порфиров, микродиоритов и аплитовидных пород. Разная степень раскристаллизации пород, разнообразие их состава, наличие следов течения лав, прослоев туфов, кластолав дают представление о последовательности слоев в разрезе описываемых отложений. Наличие вторичных минералов (гидрослюда, пренит, пумпеллит) позволяет отнести отложения хусуингольской толщи к пренит-пумпеллитовой фации регионально-го метаморфизма.

Спектральным анализом семи образцов пород хусуингольской толщи выявлены следующие содержания элементов ($10^{-3}\%$): меди - 1-15, свинца - 0,6-2, цинка - 3-10, никеля - 0,5-5, олова - 0,3-0,4, марганца - 30-250, галлия - 0,5-1,5, хрома - 2-12, молибдена - 0,1-0,6, титана - 60-500, ванадия - 2-12, кобальта - 0,5-2,5, стронция - до 10 (в двух пробах), бария - 10-20, фосфора - 100-120, циркона - 10 (в двух пробах), бора - 1-2. Химический состав пород приведен в табл.3. Породы хусуингольской толщи слабомангитны со значениями магнитной индуктивности от 38 до 218×10^{-6} СИ. Плотность их колеблется от 2,57 до 2,96 г/см³, а радиоактивность изменяется от 7 до 15 мкр/ч.

Хусуингольская толща отнесена к раннему девону условно, по аналогии с подобного рода отложениями, развитыми на соседней к югу территории МНР.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ГРУППА

НЕОГЕНОВАЯ И ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМЫ

Плиоцен-четвертичные отложения (N_2-Q)

Эти отложения включают древние озерные осадки, выполняющие центральную часть Терехольской впадины на севере Сангиленской зоны. Они выстилают современную озерную ванну и окаймляют ее с юга, востока и северо-востока. Сверху они перекрыты современными озерно-болотными отложениями оз.Тере-Холь. Осадки представлены тонкими иловато-суглинистыми и в меньшей мере супесчаными образованиями, содержащими растительные остатки и банки остракод /10/. В пробах, взятых И.С.Гудилиным, М.И.Мандельштам опре-

дели: *Huossuris bradyi* Sorg., *Cordona albicans* Brady и др., характерные для плиоцен-четвертичного времени. В этих же пробах была выявлена пыльца растений лесного происхождения, характерная для раннечетвертичных отложений. Ввиду недостаточной изученности, возраст описываемых озерных отложений принимается как плиоцен-четвертичный. Данные об истинной мощности озерных отложений отсутствуют, а видимая их мощность - около 4 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения в районе будут использоваться ограниченном развитии, среди них выделено несколько разновозрастных генетических типов.

Среднечетвертичные отложения

Аллювиальные отложения среднего отдела, представленные галечниками, валунником, песками, выделялись ранее А.В.Ильиным и Т.А.Ильиной /10/ по долинам рек Балыктыг-Хем, Эми, Их-Тайрисин-Гол. Эти отложения слагают останцы доледниковых террас высокого уровня. В долине р.Их-Тайрисин-Гол у устья р.Хара-Усуин-Гол Г.Б.Дехтерев и Я.Д.Шенкман /10/ наблюдали останец 120-метровой террасы, сложенной крупным галечником. На правом берегу р.Балыктыг-Хем, в нескольких километрах ниже устья р.Аскалыг, аллювиальные отложения образуют рыхлый "чехол" террас, имевших высоту 100-110 м. Они представлены несцементированными галечниками и валунниками. Мощность аллювиальных отложений 3-5 м.

В среднем течении р.Эми Г.Б.Дехтеревым и Я.Д.Шенкманом описан разрез аллювиальных отложений 70-метровой террасы, мощность которых не превышает 18-20 м /10/. В составе аллювиальных образований, выявленных на террасах высотой 60-80 м в бассейне р.Их-Тайрисин-Гол, преобладают суглинки. Мощность их здесь не превышает 3-5 м.

Рассмотренные отложения отнесены к среднечетвертичным условно на основании сравнения их с отложениями 25-метровых позднечетвертичных террас по р.Эми. Из-за крайне ограниченного развития на геологической карте они не отражены.

Химический состав пород Хусуинтольской толщи

№ П/П	Порода	№ проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	П.п.п.	S	L	H ₂ O
1	Риолит	3142	68,98	0,22	15,17	3,06	0,62	0,42	0,61	0,60	4,69	5,6	0,03	0,71	0,049	100,38	0,14
2	Далит	2359	59,40	0,89	17,42	0,87	4,69	0,084	2,46	4,38	3,86	3,89	0,28	1,57	Н/0	99,79	0,19
3	"	3143-1	64,72	0,52	16,55	1,57	2,60	0,096	1,13	2,11	5,0	5,0	0,15	0,67	0,044	100,16	0,09
4	"	3150-3	61,90	0,44	16,55	1,51	1,65	0,07	1,02	8,14	2,83	3,44	0,23	2,47	0,049	100,3	0,41
5	Трахит	2359-2	72,04	0,18	14,20	1,36	0,51	0,47	0,2	1,50	3,62	5,50	0,01	0,96	0,027	100,16	0,10
6	"	3150-2	73,38	0,15	12,86	1,58	0,40	0,02	0,41	0,85	2,83	6,8	0,03	0,43	0,03	99,77	0,20

Верхнечетвертичные
отложения (Q_{III})

К верхнему отделу отнесены аллювиальные пески, аллювиальные и флювиогляциальные супеси, суглинки, галечники, валунники, а также ледниковые (моренные) валунники, галечники, пески. Аллювиальные отложения в районе слагают ледниковые террасы высотой 20-35 м. Они распространены по долинам рек Балыктыг-Хем, Эми, Их-Тайрисин-Гол и др. В нижнем течении р. Балыктыг-Хем в уступках 25-30-метровых террас, по данным А.В. Ильина и Т.А. Ильиной /10/, наблюдается чередование суглинков, содержащих щебенку галечников и грубых гравийных несоортированных песков, преобладают галечники. Мощность аллювиальных отложений составляет 15-20 м. В долине р. Эми аллювиальные отложения представлены песками и галечниками, залегающими на коренных породах нарынской свиты. Мощность верхнечетвертичных образований на этом участке составляет 5-7 м.

Ледниковые отложения верхнего отдела развиты в верховьях р. Эми, в бассейнах ее правых притоков, а также в бассейнах нижних левых притоков р. Их-Тайрисин-Гол. Ледниковые образования, по данным И.С. Гудилова /10/, представлены кончочморенными и флювиогляциальными осадками. Первые сложены грубыми светло-серыми суглинками и супесями, содержащими валуны и неокатанные глыбы окружающих пород размером от 0,5 до 3-4 м в диаметре. Моренный материал не сортирован. А.П. Божинским /37/ во флювиогляциальных отложениях по р. Эми, вскрытых шурфом, были обнаружены остатки верхнего отдела четвертичной системы. *Vision griseus* вр.

По наблюдениям И.С. Гудилова, флювиогляциальные и аллювиальные отложения 25-35-метровых террас образуют единую поверхность, что позволяет аллювиальные отложения террас среднего уровня также отнести к верхнему отделу четвертичной системы.

Верхнечетвертичные и
современные отложения (Q_{III+IV})

Описываемые отложения включают делювиально-пролювиальные супеси, суглинки, пески, щебень, гравий, широко развитые в северной части района в пределах Терехольской впадины, а также в бассейнах рек Их-Тайрисин-Гол и р. Каргы. В составе делювиальных отложений преобладают бурые и серые пылеватые или песчаные суглинки, иногда с примесью щебенистого материала. Мощность делювиального покрова колеблется от 1-2 до 8-10 м.

В долине р. Шенгелиг (правом притоке р. Каргы), в правом борту р. Балыктыг-Хем, против устья р. Шивилиг, и в правом борту р. Их-Тайрисин-Гол делювиально-пролювиальные отложения были вскрыты шурфами на глубине до 5 м. Из различных уровней было взято 17 проб на спорово-пыльцевой анализ. Почти во всех пробах обнаружены спорово-пыльцевые спектры четвертичного облика. В частности, в долине р. Шенгелиг выявлена пыльца древесных пород и кустарников: лиственница - 2-1,4%, *Abies* (пихат) - 1-0,7%, *Picea* (ель) - 2-1,4%, *Pinus sibirica* (кедр) - 57-41,0%, *Pinus silvestris* (сосна) - 24-17,5%, *Betula sect. Albae* (береза древесная) - 11-8,9%, *Betula sect. Nanae* (береза кустарниковая) - 1-0,7%. Всего 137 зерен - 44,2%. Пыльца травянистых растений и кустарников: *Graminea* (злаки) - 12-7,2%, *Eriodera* (хвойник) - 12-7,2%, *Compositae* (сложноцветные) - 10-6,0%, *Syringaceae* (осоковые) - 131-78,4%, *Sparganiaceae* (маревые) - 4-0,6%, *Polypodiaceae* (трещинные) - 1-0,0%. Всего 167 зерен - 53,9%. Споры: *Polypodiaceae* (кочедыжниковые) - 1, *Lycopodium annotinum* (плауны) - 3, *L. complanatum* - 1, *Selaginella selaginoides* (плаунок) - 1. Всего 6 зерен - 1,9%. В долине р. Балыктыг-Хем в продуктах мацерации выявлено 43 пыльцевых зерна четвертичного облика: береза древовидная - 19-3%, сосна - 2-3%, кедр - 2-3%, злаки - 1-3%, маревые - 1-3%, кочедыжник - 1-3%. В долине р. Их-Тайрисин-Гол в продуктах мацерации встречены лишь два пыльцевых зерна березы - *Betula*.

В верховьях р. Эми при детальных разработках золотых россыпей А.П. Божинским /37/ установлено переслаивание делювиально-пролювиальных отложений с моренными, содержащими остатки фауны верхнего отдела четвертичной системы (*Elephas* вр.).

Современные отложения (Q_{IV})

Из современных отложений в районе выделены озерно-болотные образования и аллювиальные пески, галечники, супеси, валунники, слагающие пойму и низкие последледниковые террасы высотой менее 20 м. Эти отложения отмечены в долинах основных рек района: Балыктыг-Хем, Их-Тайрисин-Гол, Дзос, Эми, Каргы. Пойменный и озерно-русловой аллювий р. Балыктыг-Хем характеризуется несовершенной сортировкой и обилием грубообломочного материала. В мелководных реках пойма выполнена обычно песчаным, частично илистым, гравийным и галечниковым материалом. Выделяется также по долине большинства рек последледниковые террасы высотой 10-12 и

5-7 м, сложенные грубым галечником, гравием и глыбозернистым песком. Материал плохо сортирован и слабо окатан. Мощность современных отложений не превышает 3 м, реже 5 м. Встречаются также морозно-солифационные отложения гольцов, элювиальные отложения, мощность которых оценивается от 0,5 до 3 м.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования слагают более половины площади листа, разнообразны по возрасту и составу и разделяются на восемь интрузивных комплексов: позднепротерозойский (эрзинский); ранне-среднекембрийский (актоврацкий), раннепалеозойский (тангульский), средне-позднекембрийский (сархойский), раннедевонский (бреньский), девонский (торгальский), средне-позднепалеозойский (сангиленский), мезозойский (улу-танзекский).

ПОЗДНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Эрзинский комплекс (1 PR₃ ? e)

В пределах района интрузии мигматит-гранитовой формации выделяются условно по аналогии с соседним к западу листом (лист М-46-ХУШ). К ним отнесено небольшое (1 x 0,2 км) пластообразное тело гнейсо-гранитов на междуречье Их-Гайрисин-Гол и Чоглут, а также слюдистые пегматиты, развитые в юго-западной и северо-восточной частях Сангиленской зоны. Гнейсо-граниты залегают совместно с вмещающими гнейсами и кристаллическими сланцами чартыской свиты. В отдельных случаях наблюдались рвушие контакты. Гнейсо-граниты представляют собой серые отчетливо гнейсовидные породы, часто порфировидные, blastsогранитовой, иногда порфиробластовой структуры. Они сложены альбит-олигоклазом (40-47%), микроклином (15-20%), кварцем (27-29%), биотитом (4-5%), мусковитом (4-6%). Акцессорные минералы представлены графитом, апатитом, цирконом, сфеном, монацитом, ильменитом, магнетитом и пиритом. Сопутствующие гнейсо-гранитам пегматиты развиты как среди вмещающих гнейсов, так и в теле гнейсо-гранитов в виде последних, реже секущих килоподобных тел. Минеральный состав пегматитов: кварц, микроклин, альбит (№ 5-8), мусковит и биотит. Акцессорные минералы - магнетит и циркон. Для пегматитов характерно интенсивное проявление процессов метасоматического развития кварца и мусковита. На соседней к западу площади (лист М-46-ХУШ)

с пегматитами гнейсо-гранитового комплекса связано Моренское месторождение мусковита /9/. В тесной пространный и, вероятно, генетической связи с гнейсо-гранитами развиты интрузивные гнейсы типа мигматитов, содержащие жильный материал аплитового и аляскитового состава.

Позднепротерозойский возраст гнейсо-гранитов доказывается своеобразием условий залегания этих пород в протерозойских гнейсах и сланцах чартыской свиты и отсутствием подобных им магматических проявлений на площадях развития кембрийских отложений. На смежной территории Западной Монголии установлены сходные с эрзинским комплексом гнейсовидные граниты, которые несогласно перекрыты отложениями алданского яруса раннего кембрия и имеют радиологический возраст, определенный по калий-аргоновому методу 606 млн. лет /17/.

РАННЕ-СРЕДНЕКЕМБРИЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Актотравацкий комплекс (B₁₋₂ a)

К актотравацкому комплексу отнесены Оттудашский, Унгенойский, Южно-Аржанский, Верхне-Чолтинский массивы ультраосновного состава, а также массивы основных пород (Оймаковский, Ап-Арашская группа массивов), размещающиеся в Кундусско-Эмийском прогибе, выполненном нижнекембрийскими терригенно-вулканогенными образованиями пучукской свиты второго типа разреза и в меньшей мере карбонатными породами нарынской свиты вендского возраста (рис.2). Эти массивы площадью 6-7 км² имеют форму овала с неровными контурами. Они сложены в основном серпентинизированными дунитами и перидотитами. Габброиды типа метагабро развиты в краевой зоне массивов. Вмещающие породы ороговикованы.

Южно-Аржанский массив (площадь более 10 км²), один из наиболее крупных в составе комплекса, расположен в нижнем течении р. Их-Гайрисин-Гол и залегает среди карбонатных отложений верхнего протерозоя и туфогенных пород раннего кембрия. Он образует конкордантное пластообразное тело, форма которого определяется его пространный связью с тектоническим разломом мезоридиального простирания. Массив сложен в основном серпентинитами. Габброиды слагают отдельные участки в центральной части массива, габброиды отмечены в северной его оконечности. С Южно-Аржанским массивом связано рудопроявление талькового камня.

Верхне-Чолтинский массив размещается в верховье р. Улан-Эрге среди терригенно-вулканогенных образований раннего кембрия и

отчасти известняков позднего протерозоя и пространственно тесно связан с системой разломов субширотного и северо-восточного направлений. В составе пород, слагающих массив, преобладают серпентиниты, с которыми связаны проявления талькового камня.

Более мелкие тела гипербазитов, встречающиеся в пределах Кундусско-Эмийского прогиба, сложены в основном серпентинитами, карбонатно-тальковыми породами и дунитами, содержащими хромит как в виде мелкой вкрапленности, так и более крупных (до 1-2 см) хорошо ограненных кристаллов /10/.

В составе охарактеризованных массивов преобладают серпентиниты, реже встречаются серпентинизированные дуниты. В хризотил-ангидритовых разновидностях серпентинитов второстепенные минералы представлены серпентитом, хромитом, карбонатом, бруситом, амфиболом и тальком. Дуниты сложены в основном серпентинизированным оливином, ромбическим пироксеном (5-10%). Акцессорные минералы - магнетит, хромит, шпинель. Эпимагматические минералы - серпентинит, тремолит, тальк, карбонат. Химический состав гипербазитов свидетельствует об их высокой магнезиально-силикатной насыщенности, низком содержании глинозема, ничтожном - окислов титана, цинка и кальция. По данным спектральных анализов, гипербазиты Южно-Аржанского массива характеризуются повышенными содержаниями никеля, титана, хрома, марганца, ванадия.

К актовракскому комплексу условно отнесены массивы пород среднего и основного состава, размещающиеся в центре и на северо-востоке района. Форма массивов - штоки и пластовые линзовидные тела, конкордантные, с вмещающими вулканогенными образованиями раннего кембрия. Интрузии характеризуются гипабиссальным обликом пород, среди которых преобладают диабазы, диорит-порфириты и габбро-диабазы. По-видимому, они относятся к малым суббулканическим телам. Диабазы и габбро-диабазы содержат плагиоклаз (от албизина до лабрадора) - 40-60%, авгит или замещающий его амфибол - 30-40%, магнетит и титаномагнетит (до 10%), кварц (0-10%). Акцессорные минералы - ильменит, лейкоксен, сфен, рутил, апатит, ортит, циркон. Контактное воздействие базитов на вмещающие породы незначительно и выражено в их перекристаллизации, изредка в появлении талька, волластонита и тремолита.

Возраст базитов определяется прорыванием ими пород раннего кембрия и тесной пространственной связью с гипербазитами. Вследствие этого базиты условно датируем как ранне-среднекембрийские. Гипербазиты в районе прорывают породы раннего кембрия, за пределами исследованной площади галька гипербазитов содержится в ба-

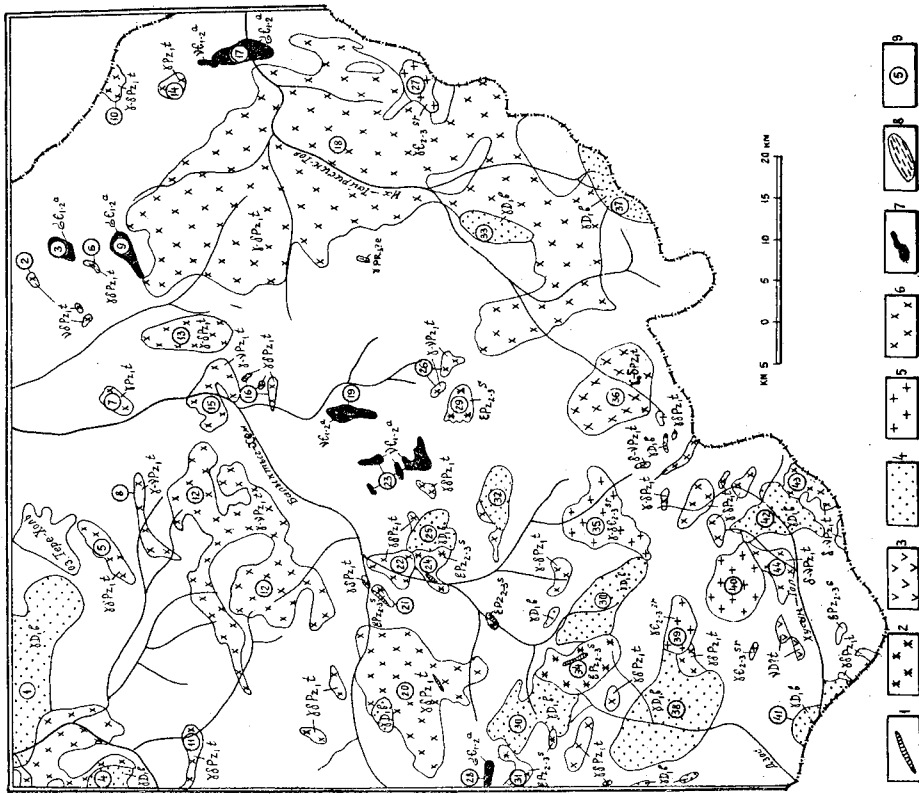


Рис.2. Схема размещения интрузивных массивов

1-8 - интрузивные комплексы: 1 - Улутганзекский, 2 - сангиленский, 3 - таргалыкский, 4 - брэнский, 5 - сархойский, 6 - тануольский, 7 - актовракский, 8 - эрзинский; 9 - интрузивные массивы (на схеме обозначены цифрами в кружках): 1 - Чергаландский, 2 - Пертузайский, 3 - Олтукдашский, 4 - Муренский, 5 - Кунгуртукский, 6 - Уменканский, 7 - Верхне-Могский, 8 - Ташланский, 9 - Унгенский, 10 - Уленгейский, 11 - Усукский, 12 - Шенликский, 13 - Агойский, 14 - Хора-Усунгольский, 15 - Кызыл-Ханский, 16 - Логойско-Торбукские, 17 - Южно-Аржанский, 18 - Эмийский, 19 - Оймакский, 20 - Балдытгемский, 21 - Уарсульский, 22 - Усть-Кундусский, 23 - Аш-Агашские, 24 - Кундусский, 25 - Бурек-Кундусский, 26 - Тархентг-Хемские, 27 - Ишеногыйский, 28 - Верхне-Чолтинский, 29 - Агашский, 30 - Чагангоыйский, 31 - Уланаргынский, 32 - Кугерикский, 33 - Икетирысингоыйский, 34 - Коргердабынский, 35 - Ямалынский, 36 - Кыстарынский, 37 - Борухемский, 38 - Дзосский, 39 - Верхне-Тастыгский, 40 - Средне-Тастыгский, 41 - Нижне-Хусунгоыйский, 42 - Верхне-Хусунгоыйский, 43 - Ихеобинский, 44 - Средне-Хусунгоыйский

зальных конгломератах ордовика. Отсюда возраст гипербазитов устанавливается в интервале раннего - среднего кембрия.

РАННЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Таннуольский комплекс (10-12, 14)

Раннепалеозойские гранитоидные интрузии, синхронные син-инверсионным интрузиям таннуольского комплекса салаирид, широко распространены в исследованном районе. Они образуют крупные плутонообразные массивы (Эмильский, Шивилинский и др.) площадью 85-600 км² и более мелкие (Кунгуртукский, Верхне-Мотский, Агойский, Усть-Кундусский и др.) интрузивы, согласующиеся со структурным планом рамы. Отдельные массивы (Балыктыгхемский, Шивилинский, Усукский и др.) приурочены к зоне сочленения Каа-Хемской и Сангиленской структурно-фациальных зон, имевшей северное восточное простирание, а Эмильский массив трассирует крупную зону разломов меридионального направления. Остальные тела размещаются по всей площади более или менее равномерно. Массивы комплекса, при их общем согласном залегании по отношению к простиранию крупных складчатых структур, имеют в плане сложную конфигурацию, являются часто дискордантными. Крутые контакты с вмещающими породами не исключают существования на значительных площадях пологих контактных поверхностей. Для массивов характерно незначительное распространение средних и основных пород и преобладание гранодиоритов и гранитов. Сходство петрографического состава пород, слагающих массивы, структурных особенностей и строения позволяет ограничиться характеристикой отдельных, наиболее представительных массивов комплекса. В качестве эталонных и наиболее полно изученных массивов гранодиоритового состава выделены Эмильский и Шивилинский.

Эмильский массив расположен в восточной части района, в бассейне р. Эми. Массив несколько вытянут вдоль зоны древних разломов в направлении, близком к меридиональному. Вмещающими являются позднепротерозойские карбонатные породы нарынской свиты и терригенно-вулканогенные отложения нижнего кембрия. Внутренняя структура массива, обусловленная ориентировкой слагающих его пород, часто совпадает с господствующими простираниями вмещающих толщ. Интрузии многофазны; к образованиям ранней фазы относятся преобладающая диорит-гранодиоритовая ассоциация пород с ярко выраженной гнейсовидной текстурой, к следующей фазе - плагио-граниты и граниты. Кроме того, плагиогранит-порфиры и гранит-

порфиры, как дополнительные интрузии, слагают обособленные тела во вмещающих породах или в самом массиве. Южная часть Эмильского массива в районе г. Дулла-Баян-Ула сложена преимущественно гранитами. Контактная поверхность гранитов круто (60-70°) погружается под вмещающие породы, осложнена серией гранитных алофиз, секущих гранодиориты ранней фазы и вмещающие сланцы пучукской свиты. В целом Эмильский массив сложен широкой гаммой пород мелкоземельного ряда - гранодиоритами, тоналитами, гранитами, кварцевыми диоритами и диоритами. При этом диориты и кварцевые диориты слагают обычно апикальные и краевые части массива, являясь гнейсовидными, интенсивно гибридизированными эндоконтактовыми разновидностями. Между разновидностями пород наблюдаются как постепенные, так и рвушие взаимопереходы. Гранодиориты, тоналиты и граниты представляют собой крупно-, средне-, неравномернозернистые, иногда мелкозернистые, приближающиеся к порфировидным, породы серого или розовато-серого цвета. Акцессорные минералы в них - магнетит, ильменит, апатит, сфен, монацит, шприт. Структура пород гипидиоморфнозернистая, в более кислых разновидностях - гранитовая с участками гранулитовой и гранофиоровой. Петрографическое сходство пород свидетельствует об их тесном генетическом родстве. Разнообразие обусловлено в основном широким развитием процессов ассимиляции и гибридизма. Воздействие интрузий на вмещающие породы выражается зонами (до 100 м шириной) контактово-измененных пород, представленных рогамиками, мраморами, реже скарнами.

Жильные образования представлены аплитами, пегматитами и кварцевыми жилами. Пегматиты, развитые на правобережье р. Балыктыг-Хем, ниже устья р. Ом, тяготеют к гранитам данного комплекса. Протяженность пегматитовых жил до 200 м, мощность не более 5 м. С гранитными массивами комплекса связаны проявления монацита как акцессорного минерала (правобережье р. Их-Тайрисин-Гол), присутствующего в несколько повышенных концентрациях и в пегматитовых жилах (правобережье р. Балыктыг-Хем).

Шивилинский массив расположен на левобережье р. Балыктыг-Хем. Он несколько вытянут в близширном направлении, имеет в плане очень извилистые контуры с глубокими заливами во вмещающие породы, представленные терригенно-карбонатными отложениями нарынской и пучукской свит. Массив приурочен к антиклинальной структуре, расчлененной разломами северо-восточного простирания. Краевые части массива сложены габбро-диоритами, диоритами и гранодиоритами. В более глубоко вскрытых частях массива обнажа-

Таблица 4
 Результаты определения радиологического возраста интрузивных пород тануольского комплекса

№ п/п	Масляк (место взятия, № пробы)	Порода	Анализированные минералы, породы	Содержание			Возраст, млн. лет	Лаборатория, автор коллекции	
				Ar, ат	Ar, ат	K, %			
1	Эмисский (1,2 км к югу от оз. Боро-Хуль-Нур, № 183-1)	Транодорит	Амфибол	0,50	21,46	6,99	0,0352	546±18	ВСЕГЕИ, Родионова Н.М.
2	Эмисский (2 км южнее высоты 2178, № 2817)	Диорит	Порода	3,85	124	0,264	0,0264	423	СНИИГТМС, Александров Т.П.
3	Эмисский (4,5 км южнее озера-сезеро-Восточное, высота 1922,8, № 2818)	Диорит мелкозернистый	Порода	1,85	48	0,212	0,0212	347	СНИИГТМС, Александров Т.П.
4	Эмисский (3,4 км север-восточнее высоты 2307, № 2814)	Транит порфиритовый	"	2,89	53	0,152	0,0152	255	СНИИГТМС, Александров Т.П.
5	Эмисский (4,7 км восток-юго-восточнее высоты 2082, № 4057)	Диорит	"	3,15	55	0,143	0,0143	241	СНИИГТМС, Александров Т.П.
6	Эмисский (6 км западнее высоты 1929,9, № 162)	Транодорит	Амфибол	0,91	35,58	227,7	0,0297	470±13	ВСЕГЕИ, Родионова Н.М.

тся плагиограниты. Акцессорные минералы пород: магнетит, ильменит, гематит, пирит, сфен, гранат, циркон, апатит, монацит, турмалин, флюорит, арсенопирит. Среди жильных пород, связанных с гранодиоритовой интрузией, выделяются жилы аплитов и биотитовых гранитов, кварцевые жилы и жилы гранит-порфиров.

В составе пород Усть-Кундусского и Балыктыгхского массивов наблюдаются серые порфировидные габбро-диориты, диориты, гранодиориты, кварцевые диориты, плагиограниты, граниты. Эти средние и основные разновидности пород встречаются в краевых частях всех остальных массивов данного комплекса.

Возраст интрузий тануольского комплекса определяется тем, что они прорывают толщи нижнего кембрия и интрузии актовракского комплекса, а галька их установлена в позднекембрийских конгломератах на соседней территории /10/. Радиологический возраст определяется в пределах от 423 до 546 млн. лет, что соответствует интервалу времени от начала среднего кембрия до нижнего синкура (табл. 4). С учетом геотектонической позиции интрузий тануольского комплекса и его аналогов в Алтае-Саянском регионе наиболее вероятным представляется их формирование в конце среднего кембрия или на рубеже среднего и позднего кембрия. По своему типу это сининверсионные интрузии, связанные с инверсией салаирских геосинклинальных систем и превращением их в область салаирской складчатости.

СРЕДНЕ-ПОЗДНЕКЕМБРИЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Сархойский комплекс (16₂₋₃sr)

К сархойскому комплексу относятся существенно микроклиновые граниты, гранодиориты, кварцевые монцититы, иногда диориты и габбро. Эти породы слагают ряд массивов: Ямадинский, Верхне-Средне-Тастыгские, Икеногойский и др.

Ямадинский массив находится на юго-западе района в бассейне р. Ямды; вмещающими являются карбонатные породы нарынской свиты. Форма массива в плане овальная, размеры около 70 км², строение - двухфазное. Образование ранней фазы, представленные средне- и мелкозернистыми диоритами и габбро, развиты ограниченно в приконтактных частях массива. Кварцевые монцититы и гранодиориты второй фазы широко распространены в массиве. Кварцевые монцититы - серые, крупно- и среднезернистые породы, состоящие из плагиоклаза № 65-37 (30%), калиевого полевого шпата (30%), розовой обманки (25-30%), биотита (5%), кварца (10%), редких зе-

рен рудного минерала, апатита, циркона и сфена. Структура пойкилитовая. Гранодиориты состоят из плагиоклаза № 9-31 (25-40%), калиевого полевого шпата (15-30%), биотита вместе с роговой обманкой (5-20%), кварца (10-30%), иногда пироксена (диопсида). Акцессорные минералы: сфен, циркон, апатит, магнетит, шеелит. Контактное воздействие интрузии на вмещающие породы выражено ороговиванием последних в зоне шириной до 20-30 м. Локально проявлены процессы изменения пород - калишпатизация, альбитизация, окварцевание.

Аплитовидные граниты, гранит-порфиры, диорит-порфиры и пегматиты образуют дайки и жилы, которые в пределах Ямадинского массива очень редки.

Верхне- и Средне-Тастыгские массивы представлены двумя конкордантными интрузивами, один из которых площадью около 22 км² расположен в истоках р. Дзос, а другой размером более 55 км² размещается в верховье р. Тастыг (правый составляющий р. Хусун-Гол). Оба массива сложены серыми порфиритовыми гранитами. Они состоят из микроклин-пертита (30-55%), плагиоклаза № 25-30 (20-40%), кварца (15-30%), биотита (2-8%), мусковита (0,5-4%) и роговой обманки (до 7%) - в биотит-роговообманковых гранитах. Химическим анализом в гранитах устанавливается присутствие лития. Пегматитовые жилы, связанные с порфиритовыми гранитами, прорывают раннепалеозойские диориты.

Ихенгойский массив расположен в юго-восточной части района и сложен биотитовыми гранитами. Граниты характеризуются средними и крупнозернистым порфиритовым строением. В их составе отмечаются кварц (25-45%), кали-натровый полевой шпат (25-50%), плагиоклаз (10-30%), биотит (2-15%) и роговая обманка (до 5%). В подавляющем большинстве случаев биотит преобладает над роговой обманкой, причем суммарное содержание цветных компонентов состава не превышает 15%. Указанные вариации минерального состава показывают, что граниты массива представлены лейкократовыми, щелочно-полевшпатовыми, нормальными биотитовыми и мезократовыми роговообманково-биотитовыми разновидностями. Радиологический возраст гранитов Ихенгойского массива, определенный калий-аргоновым методом, составляет 292 млн. лет /33/.

Химический состав интрузивных пород сархойского комплекса близок средним составам соответствующих пород по Р. Дали (табл. 5). Постоянно встречающимися элементами-примесями в гранитах и гранодиоритах сархойского комплекса являются: медь, свинец, цинк, никель, кобальт, марганец, олово, титан, галлий, хром, молибден, ванадий, фосфор. В Ямадинском, Средне- и Верхне-Тастыгских

Химический состав интрузив сархойского комплекса

№ пробы	Содержание окислов, вес. %													
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	П.п.п.	S	Z	H ₂ O
320	61,40	0,70	15,01	0,19	7,22	0,10	2,56	4,03	3,63	4,12	0,23	0,04	-	99,94
4052	71,96	0,29	14,14	0,25	1,93	0,033	0,60	1,82	3,8	4,17	0,11	0,81	0,01	99,92
4052-7	72,06	0,23	14,08	0,95	1,21	0,031	0,60	0,98	3,25	5,0	0,14	1,17	0,016	99,72
4053	74,30	0,072	14,41	0,41	0,80	0,026	Н/о	1,26	4,0	3,62	0,021	0,73	0,025	99,91
4054	71,34	0,30	14,34	1,97	1,55	0,036	0,40	1,54	3,1	4,54	0,11	0,97	0,022	100,22
4055	69,62	0,45	14,32	1,0	2,15	0,045	1,31	1,96	3,8	3,86	0,11	0,92	0,018	99,50

Примечание. № 320 - кварцевый диорит, № 4052 - олигитовый гранит; Ихенгойский массив; № 4052-7 - гранит, № 4053, № 4054 - биотитовый гранит, № 4055 - порфиритовый гранит.

массивах, кроме того, содержатся барий, бор, цирконий, стронций. Интрузии сархойского комплекса немагнитны или слабомагнитны. Радиоактивность их колеблется от 7-15 мкр/ч в эндоконтакте (гранодиориты) до 16-25 мкр/ч в центральной части массива (граниты). Плотность пород варьирует от 2,33 до 2,93 г/см³.

В юго-восточной части Средне-Тастыгского массива слагающие его граниты интродуцируют раннепалеозойские интрузии среднего и основного состава. Ранее Тастыгские массивы относились В.В.Архангельской /34/, А.В.Ильиным и В.М.Моралевым /9,10/ к тангуольскому, а Ф.М.Карпенко /45/ - к девоноскому интрузивным комплексам. Я.Д.Шенкман /27/ выделил эти интрузии в самостоятельный ордовик-силурийский комплекс. Нами описываемые отложения, в соответствии с легендой магматизма Тувы, разработанной в 1977 г. СНИИГМС при участии ВСЕГЕИ, КТГУ и других организаций /24/, выделяются в самостоятельный средне-позднекембрийский сархойский комплекс. Основанием для этого является непосредственная связь относящихся к нему интрузий с редкометальным оруденением, столь нехарактерным для интрузий тангуольского комплекса. Девоноские интрузии отличаются от сархойских более высокой радиоактивностью.

Возраст интрузий сархойского комплекса определяется тем, что они рвут гранитоидные массивы раннепалеозойского тангуольского комплекса и сами прорываются гранитными телами раннедевоноского брельского комплекса. Таким образом, сархойский комплекс моложе тангуольского, но древнее брельского. Учитывая эти данные, а также радиологические определения возраста интрузий на соседних к западу площадях /32/, возраст сархойского интрузивного комплекса принимается как средне-позднекембрийский, соответствующий средним этапам развития геосинклинально-складчатых зон.

РАННЕДЕВОНСКИЕ ИНТРУЗИИ

Брельский комплекс (ГД, б)

Брельский граносиенит-гранитовый комплекс формировался в девоне, когда древние складчатые сооружения Сангилены достигли значительной консолидации. В составе брельского комплекса преобладающим развитием пользуются граниты, гранит-порфиры и граносиениты, встречаются аплитовидные и субщелочные граниты. Эти породы слагают в районе ряд массивов. Наиболее крупные массивы (Чиргаладский, Цагангольский и Дзосский), площади которых до-

стигают первых сотен квадратных километров, концентрируются в западной части района, в зоне влияния глубинных разломов и по границам разновозрастных складчатых толщ. Более мелкие интрузии (Ихетайрингольский, Борухкемский и др.) размещаются преимущественно в юго-восточной части. Чиргаладский массив представляет собой часть (около 140 км²) огромного плутона, расположенного на соседней к северу площади (лист М-47-УШ). Другой, более значительный по размерам (около 340 км²), Цагангольский массив разделен Коргердабинским щелочным массивом на две части. Основные массивы имеют размеры от 25 до 130 км². Будучи самостоятельными образованиями, раннедевонские интрузии в большинстве своем дискордантны. Они представляют собой либо вытянутые вдоль разломов, либо относительно изометричные штокообразные тела, приуроченные к структурам типа грабенов. Предполагается, что кровля крупных массивов (Цагангольский, Дзосский и др.) имеет весьма пологий характер.

Дзосский массив расположен в юго-западной части района, в бассейне рек Дзос, Хурхерен-Гол, Дзайгал-Гол. Он залегает среди карбонатных пород нарнской свиты и представляет собой лополит, вытянутый вдоль Дзосского разлома. Площадь массива 130 км². Центральная часть его сложена серовато-розовыми крупнозернистыми, иногда порфиривидными биотитами, нередко лейкократавыми и аляскитовыми гранитами. В северной краевой части массива развиты роговообманковые граносиениты, а в южной - сиенит-порфиры и рибекитовые граниты с филоритом. В одних случаях они связаны постепенными переходами с нормальными гранитами, в других - лейкократавыми и аляскитовые граниты слагают секущие тела в форме штоков, либо пологих пластовых залежей. Граниты представляют собой средне- и крупнозернистые породы от розовых до желтовато-серых, нередко порфиривидные. Акцессорные минералы в них: апатит, сфен, циркон, магнетит, ортит, пирит, ильменит, торит, монацит, флюорит, рутил, молибденит. Гранит-порфиры - плотные светло-серые и розово-серые породы, они широко представлены в апикальных частях массивов, а также образуют жилы.

В породах комплекса постоянно присутствуют элементы-примеси - свинец, титан, марганец, галлий, хром, медь, цинк, цирконий, никель отмечается в содержаниях ниже кларковых или близких к ним. В южных массивах (Хусуингольская группа), кроме того, присутствуют в кларковых значениях олово, бериллий, молибден, ниобий и в содержаниях значительно выше кларковых - литий, иттрий, иттербий, церий, лантан. Раннедевонские гранитоиды не-

магнитны, редко слабо магнитны, имеют радиоактивность 16-25 мкр/ч (Цагангольский массив), 11-20 мкр/ч (Дзосский массив) 11-41 мкр/ч (Борукхемский массив), 17-25 мкр/ч (Чиргалацкий массив). Плотность гранитоидов составляет 2,58-2,60 г/см³ (Цагангольский массив) и 2,55-2,64 г/см³ (Дзосский массив). Контактное воздействие интрузий проявляется в окварцевании, мраморизации, скарнировании и ороговывании вмещающих пород. Раннепалеозойские гранитоиды на контакте с бреньскими подвержены интенсивной микроклинизации. Ширина ореолов контактового воздействия составляет 0,3-2 км.

Дайково-жильная фация бреньского комплекса представлена мелкозернистыми лейкогранитами и гранит-порфирами, аплитами, граносиенитами, сиенит-порфирами, диорит-порфирами, пегматитами, кварц-полевошпатовыми и кварцевыми жилами.

Возраст интрузий бреньского комплекса определяется как раннедевонский. Они прорывают гранитоиды танчульского и сархоевского комплексов и перекрываются за пределами района красноцветными песчаниками позднего девона /20/. Радиологический возраст гранитов по биотиту калий-аргоновым методом дает значения 314-344 млн.лет, что соответствует концу девона - середине карбона /33/. Особенно важно отметить обогащенность гранитов редкими тальными и редкоземельными элементами-примесями, определяющими металлогеническую специализацию бреньского комплекса.

ДЕВОНСКИЕ (?) ИНТРУЗИИ

Торгалыкский комплекс (vD ? t)

К торгалыкскому комплексу сиенит-габровой формации отнесены условно два интрузива, расположенные на водоразделе рек Хусуин-Гол и Тастыг. Оба интрузива размером 3 x 0,8 км каждый представляют собой крутопадавшие штоки, вытянутые вдоль контролирующего разлома северо-восточного простирания. Западный интрузив размещается среди вулканогенных образований хусуингольской толщи условно нижнедевонского возраста, а восточный - среди верхнепротерозойских образований нарынской свиты. Интрузии сложены габбро, габбро-диоритами (I фаза) и отчасти гранит-порфирами (II фаза). Габбро и габбро-диориты - плотные темно-серые и зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые породы, состоящие из основного плагиоклаза (50-80%), моноклинного пироксена (до 30%), роговой обманки и биотита (до 10% в габбро-диоритах). Акцессор-

ные минералы - апатит, ильменит, титаномagnetит. Структура габбровая, офитовая. Гранит-порфирн состоит из калиевого полевого шпата (45-60%), кварца (35-40%), плагиоклаза, альбит-олигоклаза (до 10%) и биотита (1-2%). Контактное воздействие интрузий выражается в узких зонах (до 10 м) диоритизации и ороговывания вмещающих пород. Жильная фация интрузий представлена аплит-гранитами и жилами кварца.

Возраст габброидов как девонский определяется тем, что они прорывают в районе нижнедевонские (?) вулканогенные образования, что позволяет сопоставить их с девонскими габброидными интрузиями таргалыкского комплекса Центральной Тувы.

СРЕДНЕ-ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Сангиленский комплекс (ePz₂₋₃)

Сангиленский комплекс формации щелочных и нефелиновых сиенитов объединяет более 15 крупных и мелких интрузий щелочного и повышенно щелочного состава. Размещение массивов контролируется разломами глубинного заложения в позднепротерозойских карбонатных и раннекембрийских вулканогенно-терригенных породах. Большинство щелочных массивов является трещинными дискордантными интрузиями с конформной и дисгармоничной внутренней структурой. По морфологии это штоки, лополиты, пластообразные залежи и дайки. Размеры массивов варьируют от сотен квадратных метров до первых десятков квадратных километров. Щелочной комплекс формируется в несколько фаз: в первую образовались нефелиновые сиениты, во вторую - щелочные и субщелочные сиениты, в третью - щелочные и субщелочные граниты и граносиениты. Каждая фаза сопровождается дайками и жилами пород близкого состава: нефелиновых сиенитов и сиенит-порфиров (I фаза), щелочных гранитов, щелочных сиенитов и сиенит-порфиров (II фаза), щелочных гранитов, щелочных лампрофиров и пегматитов (III фаза). С нефелиновыми сиенитами ассоциируют ийолиты, мельтейгиты, ургиты, выделяемые Р.М.Шшиной и др. в самостоятельную интрузивную фазу. Наиболее полно представлены породы щелочного комплекса в пределах Каргерабинского массива.

Каргерабабинский массив расположен в междуречье Шин-Хем и Цаган-Гол у перевала Каргера-Даба. Массив залегает в зоне контакта известняков нарынской свиты и гранитов бреньского комплекса. Форма его липолитообразная, размер около 50 км². Для массива характерно стратифицированное внутреннее строение. Крае-

Необходимо отметить, что в составе Кундусского массива наряду с нефелиновыми сиенитами иногда встречаются богатые нефелином породы — полевошпатовые ургиты и ургиты. С ними ассоциируют контактово-метасоматические силикатно-карбонатные породы (нефелин-кальцит-пироксеновые) — щелочные кальцифриты /31/.

Прямых геологических данных, позволяющих датировать сангиленский комплекс, нет. Значения радиологического возраста, полученные калий-аргоновым методом, соответствуют (278–322 млн. лет) средне-позднелазеоозскому возрасту /33/. Формирование щелочного комплекса происходило в связи с девонскими и более поздними процессами активизации, вызывавшими оживление глубинных разломов.

МЕЗОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Улуттанзекский комплекс (L₁M₂ и)

К мезозойским проявлениям интрузивного магматизма отнесены интрузии улуттанзекского комплекса (формации щелочных гранитов и сиенитов), встречающиеся в северо-западной и юго-восточной частях района. Улуттанзекский массив является типичным для данного комплекса, но находится на соседней к западу площади М-47-ХШ). Интрузивы комплекса представляют собой кругозалегающие штоки в крупных разрывных зонах среди известковистых сланцев (Бурек-Кундусский массив), либо среди щелочных пород в пределах Каргеретабинского, Кундусского, Уланергинского, Балкыт-Хемского, Чекекского и других щелочных массивов сангиленского комплекса. Шток, расположенный в пределах Каргеретабинского щелочного массива (площадь до 2 км²), сложен гранит-порфирами с жилами сиенитов, аплитов, кварцевых жил, в отдельных случаях несущих молибденовую минерализацию в виде мелкой вкрапленности, реже гнездообразных скоплений. В окрестностях различных крупнокристаллических альбитовых пород с роговой обманкой наблюдались, кроме молибдена, флюорит и апатит. В северной части Уланергинского массива обнаружены среди сиенитов прожилки состава — альбит (90%) — роговая обманка (7%) — кварц (3%) с мелкочешуйчатым молибденитом в сростках с пирротином. В Бурек-Кундусском и Балкыт-Хемском массивах с поздними щелочными гранитами улуттанзекского комплекса связана молибденовая минерализация. Жильные породы представлены микрогранитами, пегматитами, гранит-порфирами.

Вал часть массива (исключая южную часть) окаймляется породами основного состава типа оливиновых габбро, часто превращенных в эссекситы и пугаскиты. Трахитоидные крупнозернистые нефелиновые сиениты, слагающие внутреннюю часть массива, обнаруживают полосчатое строение, обусловленное чередованием прослоев меланократовых и лейкократовых нефелиновых сиенитов с участками щелочных сиенитов и гранитов. Между нефелиновыми сиенитами и габброидами наблюдались рвущие контакты. Нефелиновые сиениты пользуются преимущественным развитием. Геохимические особенности щелочных пород определяются повышенным содержанием редких земель, титана, марганца, фосфора, меди, стронция, ванадия, кобальта, никеля, содержанием ниже кларкового бериллия, олова и молибдена /33/. Радиоактивность пород 7–10 мкр/ч (габбро), 11–15 мкр/ч (сиениты); 21–25 мкр/ч (щелочные граниты), 80 мкр/ч (пегматиты). Плотность пород от 2,5 до 2,9 г/см³. В экзоконтакте интрузии (0,2–0,5 км) известняки мраморизованы, графитизированы, местами скарнированы.

Жильные породы представлены пегматитами, гранит-порфирами, фельзитами, кварцевыми и карбонатными жилами, дайками лампрофиров (сплессаритами).

Уланергинский массив расположен в районе перевала Улан-Эрге. Он залегает среди карбонатно-терригенных и туфогенных отложений пучукской свиты, а его восточный апофиз проручен к зоне контакта гранитоидов раннедевонского и раннелазеоозского возраста. Слагающие его щелочные породы представлены (в западной части массива) сиенито-диоритами и сиенитами, в восточной части — пегматитоидными нефелиновыми сиенитами и эссекситами. Жильные породы сложены кварцсодержащими сиенит-порфирами и нефелинополевошпатовыми пегматитами. В экзоконтакте интрузии терригенные породы ороговикованы.

Агашский массив расположен в истоках р. Агаш и залегает среди карбонатных пород нарынской свиты. В составе массива преобладают крупнозернистые нефелинсодержащие сиениты и щелочные сиениты. Краевую его часть слагают монзониты, мриуполиты и гибридные диориты. Формирование массива сопровождалось широким развитием ассимиляции и диоритизации вмещающих пород. Во вмещающих породах у юго-западного контакта интрузии отмечаются новообразования полевых шпатов, пироксена, флюорита и граната.

Отмеченные разновидности щелочных пород в рассмотренных выше массивах очень близки по минеральному ассоциациям и структурным особенностям к соответствующим породам Уарсульского, Кундусского и всех остальных массивов сангиленского комплекса.

ТЕКТОНИКА

В тектоническом отношении Сангиленское нагорье нередко рассматривают как эпибайкальский Сангиленский срединный массив, являющийся, по мнению других исследователей, лишь частью более крупного Тувино-Монгольского срединного массива. Эти представления широко вошли в литературу, однако региональные исследования, проведенные Г.Н. Шапошниковым, А.Л. Додичем, П.С. Матросовым и др. /54/ показали, что Сангиленский и в целом Тувино-Монгольский массивы ни на одном этапе своего развития не являлись структурами срединного типа в принятом понимании. Они являются частью обширной области завершенной байкальской складчатости и в силу своей сопряженности с интенсивно формировавшимися салаирскими геосинклинально-складчатými системами оказались вовлеченными в активные процессы салаирского тектогенеза. Вместе с тем, относительно меньшая мобильность их по сравнению с развивавшимися геосинклинальными прогибами обусловила специфичность процессов седиментации, тектоники и магматизма, что является весьма важным элементом тектонического районирования. Эта точка зрения вполне соответствует нашим представлениям и целиком подтверждается новым фактическим материалом /32, 33/.

По нашим данным, Сангилен является типично глыбово-складчатым трехъярусным сооружением, которое по особенностям строения в истории геологического развития представляет собой крупную структурно-фациальную зону синклиального типа. Западная часть этой структуры, где обнажаются среднепротерозойские образования фундамента, приподнята, а восточная опущена. В восточном направлении отложения фундамента при постепенном погружении почти целиком перекрываются верхнепротерозойскими и раннекембрийскими породами. С севера описываемая структура в пределах района отделена Агардаг-Эрзинским глубинным разломом от Каа-Хемской структурно-фациальной зоны, а с юга и востока она ограничена государственной границей с МНР (рис.3).

Сангиленская структурно-фациальная зона

Сангиленская структурно-фациальная зона характеризуется неоднородным глыбово-складчатым строением с широким развитием гликативных и дизъюнктивных структур. В ее строении установлено трехъярусное сложение. Фундамент представлен среднепротерозойскими гнейсами и кристаллическими сланцами чарьтской свиты. Второй ярус сложен верхнепротерозойскими карбонатными (нарын-

Металлогеническая специализация комплекса определяется повышенной концентрацией в породах редких элементов и редких землей. Контакты гранит-порфиров с вмещающими нефелиновыми сиенитами (Коргередабинский массив) закрыты куружом. В куружных свалах встречаются отдельные глыбы нефелиновых сиенитов с мелкопобной интрузией гранит-порфиров и лейкогранитов. Исходя из этого, возраст гранит-порфиров относительно моложе нефелиновых сиенитов, датируемых средне-позднепалеозойскими.

Геологическое положение, строение и состав комплекса позволяют нам рассматривать его в качестве возрастного и формационного аналога ранне-среднепротерозойского редкометаллового гуджирского комплекса Западного Забайкалья, возраст которого подтверждается значительными радиологическими данными (150-180 млн.лет), соответствующими радиологическому возрасту (150-180 млн.лет). По данным В.Е. Кудрявцева /15/, радиологический возраст щелочных гранитов уруг-танзекского интрузива - петротипа выделяемого комплекса, расположенного на соседней к западу площади, 170 млн.лет.

Дайки

Помимо отдельных жил, генетически связанных с тем или иным интрузивным комплексом, на геологической карте вынесены дайки, не имеющие определенной возрастной индексации. Эти жилы тела обычно значительно удалены от известных интрузивных массивов. Среди даек выделены три группы: дайки гранитов (г), гранит-порфиров (гр), пегматитов (р); дайки основного и среднего состава; кварцевые жилы (к). Дайки по мощности обычно не превышают 1-2 м, по простиранию прослеживаются на расстоянии от 10 до 30-40 м. В западной части Сангиленской дайки щелочных базальтоидов предположительно раннепалеозойского возраста выделены В.М. Немцовичем под названием агардагского комплекса - вероятного возрастного и формационного аналога чуйского комплекса.

В северо-западной части района на левобережье р. Шивилик (левой притока р. Балыктыг-Хем) обнаружена дайка слюдяных лампрофиров среди гнейсов в зоне экзоконтакта раннепалеозойской интрузии. Лампрофиры имеют следующий состав: красно-бурные включения титанистого биотита - 40%, вкрапленники титан-авгита - 20%, кальцита - 10%, рудного минерала и апатита - 5%, остальное - основная масса, представленная бурым стеклом. Отмеченные лампрофиры подобны лампрофитам чуйского комплекса на Горном Алтае.

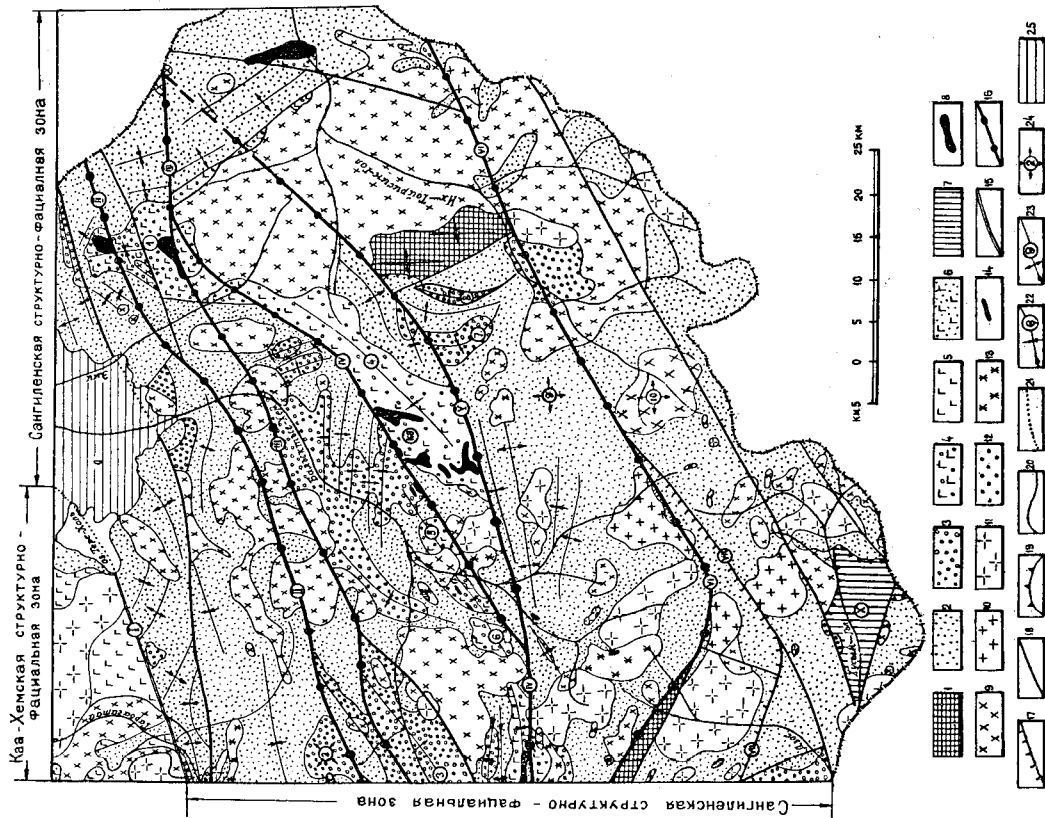


Рис. 3. Тектоническая схема

Складчатые структуры, сформировавшиеся к позднепермско-вандскому времени (байкальды), сложенные: 1 - гнейсами, кристаллическими сланцами (чарынская свита). Складчатые структуры, сформировавшиеся в раннем кембрии (салаирды), сложенные: 2 - известняками (нарянская свита), 3 - парасланцами, метаморфизованными алеуритами и песчаниками (пучукская свита, первый тип разреза), 4 - ортосланцами, туфами, зеленокаменными эффузивами (пучукская свита, второй тип разреза), 5 - ортосланцами, зеленокаменными эффузивами, туфами, кварцитами, известняками (туматингская свита), 6 - сланцами, рассланцованными туфами, кварцитами (тапсинская свита). Структуры, заложившиеся в раннем девоне и сформировавшиеся к позднему девону, сложенные: 7 - рюпититами, трахитами, кварцитами, лавобрекчиями, порфиритами, туфами (хусуингольская толща). Наиболее крупные структуры (на схеме буквы в кружках): КЗ - Кундусско-Эмийский прогиб (объединяет К - Хусуингольская мульда. Прочие структуры (цифры в кружках): 1 - Эмийская синклиналь, 2 - Алтревская брахиклинали, 3 - Байкитыгемская антиклиналь, 4 - Омская синклиналь, 5 - Омская синклиналь, 6 - Чахтыгская синклиналь, 7 - Верхне-Омская синклиналь, 8 - Хинтайгская синклиналь, 9 - Кара-стуская брахиклинали, 10 - Кыстарская брахиклинали; 8-14 - интрузивные образования: 8 - дуниты, перидотиты, серпентиниты, габбро-амфиболиты (актоврацкий комплекс), 9 - плагиограниты, габродиориты, диориты, габбро-диориты, габбро (тануолский комплекс), 10 - порфировидные граниты, гранодиориты (сархойский комплекс), 11 - граниты (бренский комплекс), 12 - габбро (тарганский комплекс), 13 - нефелиновые и щелочные сиениты, граносиениты, уртиты, иолиты (сангиленский комплекс), 14 - щелочные сиениты, кварцевые сиениты, щелочные пегматиты (дугганский комплекс); 15-18 - разломы: 15 - доложадунше, 16 - региональные разломы, 17 - взброс, 18 - прочие локальные. Названия разломов (римские цифры в кружках): I - Агардаг-Эрзинский, II - Водораздельный, III - Байкитыгемско-Эмийский, IV - Тесхемско-Кундусский, V - Аганский, VI - Дзосский, VII - Качикский. Прочие знаки: 19 - основание структурных комплексов, 20 - границы стратиграфического контакта свит и интрузивных массивов, 21 - разломы, сдвинутые под четвертичными отложениями, 22 - оси синклиналей, 23 - оси антиклиналей, 24 - брахиклинали, 25 - Терехольская котловина

клиналей породы залегают очень полого 10-20°. Преобладающая ориентировка структур второго яруса - близзиротная. В восточной части района в бассейнах рек Эми, Их-Тайрисин-Гол простирание структур меняется на близмеридиональное. Подобной переориентировке подвергаются также и дизъюнктивные структуры. По степени метаморфизма отложения второго яруса отнесены к зеленосланцевой фации.

Третий структурный ярус представлен Худунгольской мульдой. Вулканогенные образования, слагающие эту структуру, по степени метаморфизма отнесены к пренит-пумпеллитовой фации.

В пределах Сангиленской структурно-фациальной зоны среди структур выделены Кундусско-Эмийский прогиб, Хусунгольская мульда и Терехольская впадина, краткая характеристика которых приводится ниже.

К у н д у с с к о - Э м и й с к и й п р о г и б прослеживается в районе с запада от р. Чахартой в восток-северо-восточном направлении до верховьев р. Эми, а затем эта структура меняет ориентировку на меридиональную. Ширина прогиба варьирует от 1,5-2 до 10-15 км, а его протяженность составляет 100 км. Прогиб контролируется Тесхемско-Кундусским разломом, являвшимся проводящей структурой при формировании лав и туфогенных образований, а также при внедрении ультраосновных и основных интрузий актовракского комплекса. Кундусско-Эмийский прогиб включает с запада на северо-восток Чахаргойскую, Кундусскую, Омжскую и Эмийскую синклинали (см. рис. 3), выполненные терригенно-туфогенными и эффузивными образованиями второго типа разреза пучукской свиты. Антиклинальные перегибы сложены карбонатными породами (известняками, доломитами мраморами) нарыннской свиты.

Чахаргойская синкинали размещается по левому борту р. Кундус и в восточной части рассечена гранитоидным массивом тануольского комплекса на две части. Ширина синклинали варьирует от 1,5 до 4 км, а ее длина составляет 25 км. В западной части синклинали раннекембрийские отложения прорваны гипербазитами актовракского комплекса. На крыльях синклинали породы залегают под крутым углом (60-70°), ближе к разлому углы падения увеличиваются до 90°.

Кундусская синкинали расположена в нижнем течении р. Кундус. Терригенно-вулканогенные породы, слагающие эту структуру, рвутся серией массивов актовракского, тануольского, бреньского и сангиленского комплексов. Кундусская синкинали отделена от Чахартойской перегибом, выполненным доломитизированными и мраморизованными известняками нарыннской свиты. Эти поро-

ска свита) и нижнекембрийскими туфогенно-терригенными (пучукская свита) отложениями. Третий структурный ярус представлен нижнедевонскими вулканогенными породами хусунгольской толши. Преобладающим развитием в районе пользуются отложения второго яруса.

Образования фундамента в районе обнажаются в тектонических блоках в верховье р. Дзос и в левом борту р. Их-Тайрисин-Гол. Его структуры (байкалиды), сформировавшиеся к позднефайско-вендскому времени, представлены узкими килевидными линейными складками. В верховье р. Дзос их северо-западное простирание обусловлено направлением Дзосского разлома. В левом борту р. Их-Тайрисин-Гол структуры фундамента приобретают субмеридиональную ориентировку. Они осложнены, как правило, вторичной складчатостью и мелкими разломами. Ширина складок колеблется от 300 до 500 м. Углы падения пластов на крыльях крутые (60-80°), в сводовой части - более пологие (40-50°), а вблизи дизъюнктивов увеличиваются до вертикальных. Отложения фундамента в районе прорываются мелкими гнейсо-гранитными телами и послойными слюдистыми пегматитами эрзинского комплекса. По степени метаморфизма слагающие породы отнесены к амфиболовой и эпидот-амфиболовой фациям.

Структуры второго яруса (салаириды) сформировались, вероятно всего, во второй половине раннего кембрия. Складчатые формы второго яруса отличаются от первого ориентировкой и разнообразием форм. Наибольшим распространением, как и в фундаменте, пользуются узкие килевидные складки, ширина которых не превышает 300-500 м. Крылья этих складок крутые - 60-80°. Широко развиты овално-вытянутые структуры, такие как Омская, Чахартойская, Хинтайгинская, Верхне-Омская синклинали и Балыктыгхемская антиклиналь. Нередки мульдобразные и брахиформные структуры (Кундусская, Эмийская синклинали, Актрекская, Карасутская, Кыстарская брахиантиклиналь). Синклинали структуры выполнены нижнекембрийскими отложениями пучукской свиты, а брахиантиклиналь - карбонатными породами нарыннской свиты. Исключение составляют Актрекская брахиантиклиналь и Балыктыгхемская антиклиналь, выполненные нижнекембрийскими терригенными отложениями пучукской свиты первого типа разреза. Чахартойская, Кундусская, Омжская и Эмийская синклинали сложены терригенно-вулканогенными образованиями пучукской свиты второго типа разреза. Все структуры осложнены мелкой складчатостью и дизъюнктивами. Мульдобразные синклинали и брахиформные структуры отличаются от других складок изометричными очертаниями и более пологими залеганиями слагающих пород на крыльях структур (30-40°). В сводовых частях брахианти-

ды в сводовой части залегают более полого ($40-50^\circ$), чем на крыльях синклиналией ($60-70^\circ$). Ширина Кундусской синклинали колеблется от 1 до 4 км, а ее длина не превышает 14-15 км.

Омская синклиналиа расположена в центральной части прогиба, в междуречье Агаш - Ом, в месте наибольшего его прогибания. Омская синклиналиа отличается от вышеописанных значительно большими размерами и северо-восточной ориентировкой. Ширина ее мещается от 4 до 10 км, а длина составляет свыше 30 км. Структура сложена преимущественно вулканогенными образованиями, среди которых преобладают эффузивы основного состава. Раннекембрийские отложения здесь прорываются ультраосновными и основными интрузиями актовракского комплекса. Сводовая часть между Омской и Кундусской синклиналиями сложена доломитами и мраморизованными известняками нарнской свиты. Здесь, как и в Кундусской синклиналии, породы на крыльях структуры залегают круто ($60-80^\circ$), а в сводовых частях - более полого ($40-50^\circ$), ближе к разлому породы залегают почти вертикально.

Эмийская синклиналиа располагается по правому борту верхневий р. Эми. В отличие от трех описанных она простирается в меридиональном направлении. Эта ориентировка обусловлена, по-видимому, направлениями в значительной мере развитых здесь древних разломов. Синклиналиа сложена ортоклазами, туфами, эффузивами основного состава пучукской свиты. Эти отложения согласно перекрыт темносереже тонкослоистые известняки нарнской свиты. Вездские и раннекембрийские образования прорываются интрузиями актовракского и таннуольского комплексов. Ширина синклиналии колеблется от 5 км в северной части до 20 км в южной. Структура в левом борту р. Эми сочленяется с Омской синклиналией. На крыльях породы залегают под углом $50-70^\circ$, а в центральной части более полого - $40-50^\circ$.

Хусунингольская мульда размещается на юге района. С севера и юга она ограничена разломами, по которым раннедевонские образования, выполняющие мульду, контактируют с карбонатными породами нарнской свиты. На западе мульда прорывается гранитным массивом брельского комплекса, на востоке вулканогенные образования хусунингольской толши предположительно несогласно перекрывают отложения нарнской свиты, а на северо-востоке - гранитоидные породы тануольского комплекса. Хусунингольская мульда имеет изометричную форму, слегка вытянутую в широтном направлении. Ширина структуры варьирует от 2 км на западе до 6 км на востоке, длина ее около 20 км. О крутизне залегания слоев внутри мульд авторы данных не располагают, так как

вулканогенные образования не содержат слоев осадочного происхождения, по которым можно было бы произвести замеры падения пластов. Раннедевонские образования третьего структурного яруса по степени регионального метаморфизма представляют пренит-дунделитовую фацию.

Каа-Хемская структурно-фациальная зона

Каа-Хемская структурно-фациальная зона занимает незначительную северо-западную часть района. Она представляет южное окончание синклинория, выполненного в рассматриваемой части района, вездскими карбонатными породами нарнской свиты и раннекембрийскими вулканогенно-эффузивными образованиями туматтайгинской и тапсинской свит. Эти породы слагают здесь структуры второго яруса, представляющие серию сопряженных между собой синклиналией и антиклиналей, осложненных локальными разломами. Осипликативных структур ориентированы параллельно Агардаг-Эрзинскому разлому. Шарниры осей испытывают ундуляцию. Ширина складок колеблется от 0,3-0,8 до 5-8 км. Углы падения крыльев довольно крутые - $60-70^\circ$, а вблизи разлома они увеличиваются до вертикальных.

Терехольская падния, расположенная на севере района в зоне сочленения Сангиленской и Каа-Хемской структурно-фациальных зон, выполнена неоген-четвертичными, главным образом четвертичными озерными, озерно-аллювиальными и делювиальными осадками. Терехольская впадина представляет собой кайнозойскую депрессию, наложенную на структуры второго яруса. Мощность осадков варьирует от первых метров до 20 м и более.

Среди дизъюнктивных структур, широко развитых в Сангиленской зоне, выделены долгоживущие, региональные и прочие локальные разломы. Дизъюнктивные структуры характеризуются двумя направлениями простираний: близшротным и меридиональным. Наиболее древние из них - разломы с меридиональной ориентировкой. К долгоживущим разломам отнесен Агардаг-Эрзинский, а к региональным - Бодораздельный, Балактыгхемско-Эмийский, Тесхемско-Кундусский, Агашский, Дзосский разломы и Качикский вброс.

Агардаг-Эрзинский разлом в северо-восточной части района разделяет Каа-Хемскую и Сангиленскую структурно-фациальные зоны. Он простирается далеко за пределы исследованной площади, его длина составляет более 200 км. Описываемая структура представляет собой зону интенсивного дробления, расщепления, широкого развития различного состава даек и кварцевых жил. Ширина зоны колеблется от 0,5 до нескольких километров.

ров. Поверхность сбрасывателя имеет почти вертикальное падение с небольшим наклоном на север. Заложение Агардаг-Эрзинского разлома произошло, по-видимому, в верхнепротерозойское время при формировании байкальской складчатости. Этот разлом обуславливает не только ориентировку пликативных структур в пределах Сангиленской зоны, но и простираение других дизъюнктивных структур, сформировавшихся позже Агардаг-Эрзинского разлома. Последний в пределах района фиксируется приуроченностью к нему интрузий тануольского, брельского и сангиленского комплексов. Определенных данных об амплитуде вертикальных перемещений Каа-Хемского и Сангиленского блоков нет. Но, учитывая, что Агардаг-Эрзинский разлом рассекает разновозрастные карбонатные отложения нарынской свиты, выходы которых отмечаются в обоих блоках, можно говорить о незначительных вертикальных смещениях, соизмеримых с мощностью нарынской свиты - от нескольких сотен метров до 2 км. Агардаг-Эрзинский разлом в пределах района в течение раннего палеозоя контролировал осадконакопление в Сангиленской зоне, с одной стороны и Каа-Хемской - с другой. Эта структура в течение всего палеозоя, мезозоя и кайнозоя контролировала также процессы магматической деятельности, рудообразования и горообразовательные движения.

Т е с х е м с к о - К у н д у с с к и й р е г и о - н а л ь н ы й р а з л о м г л у б и н н о г о з а л о ж е н и я, по всей вероятности, является синхронным Агардаг-Эрзинскому. Простираение его близкостроенное, прослеженная протяженность варьирует от на зоны интенсивного дробления и расслаивания около 90 км, шириной 100-150 до 300 м. Данных о морфо-кинематических особенностях практически нет. Разграничение им блоков, сложенных нижнекембрийскими и верхнепротерозойскими, а за пределами района - верхне- и среднепротерозойскими отложениями, с учетом их мощности, свидетельствует о небольших (в пределах первых сотен метров) амплитудах вертикальных перемещений по разлому. Тем не менее, роль его в геологическом развитии района представляется весьма существенной, потому что он является сквозьзорным магмаконтролирующим. Вдоль него развиты интрузии акторакского, тануольского, брельского, сангиленского и улугтанекского комплексов. В зоне разлома широко развиты различного состава дайки, пегматитовые тела и кварц-карбонатные жилы.

Разлом контролировал формирование Кундусско-Эмийского прогиба, заложившегося в венд-раннекембрийское время.

В о д о р а з д е л ь н ы й и Б а л ы т ы н г х е м - с к о - Э м и й с к и й р а з л о м ы повсеместно сопровождаются дроблением, гидротермальной проработкой вмещающих пород, а также мраморизацией и графитизацией известняков нарынской свиты. Дизъюнктивы рассекают в северо-восточном направлении Эмийскую синклинали и Балытыгхемскую антиклиналь. Ширина зон дробления и гидротермальной проработки колеблется от 50-100 до 150-200 м, их протяженность составляет 130-150 км. На значительном протяжении разломы трансформируются интрузиями тануольского и брельского комплексов, а в пределах Эмийской синклинали к ним приурочены интрузии акторакского комплекса. В зонах дробления и гидротермальной проработки широко развиты различного состава дайки, пегматитовые тела и кварц-карбонатные жилы. Морфо-кинематические данные отсутствуют. Заложение разломов произошло, скорее всего, во второй половине раннего кембрия, в период формирования салаирид - структур второго яруса.

А г а ш с к и й и Д з о с с к и й р а з л о м ы являются ответвлениями Тесхемско-Кундусского разлома. Агашский разлом с последним сочленяется в левом борту р.Кундус, а Дзоосский - за пределами района в истоках р.Качик. В северо-восточном направлении Агашский разлом предположительно соединяется с Балытыгхемско-Эмийским, а Дзоосский - простирается на территорию ИНР. Описываемые дизъюнктивные структуры сопровождаются дроблением, мраморизацией, графитизацией, развитием даек, пегматитовых тел и кварц-карбонатных жил. Плоскости сместителей этих структур имеют крутые падения. Разломы характеризуются незначительными амплитудами вертикальных перемещений смежных блоков. Заложение Агашского и Дзоосского разломов осуществилось, по-видимому, во второй половине раннего кембрия в период формирования салаирид.

К а ч и к с к и й в з б р о с локализуется в южной части Сангиленского нагорья. На карте отражена лишь его восточная часть, где он сочленяется с Дзоосским разломом. По Качикскому взбросу происходит надвигание северного блока на южный. На северо-западной к западу территории в бассейне р.Качик можно видеть, как вендские карбонатные породы нарынской свиты под углом 60-75° надвигаются на нижнекембрийские отложения пучукской свиты. Подобную картину можно наблюдать еще западнее в междуречье Тес-Хем - Качик, где отложения нарынской свиты под крутым углом перекрывают гнейсы чартыкской свиты. Амплитуда вертикального перемещения смежных блоков соизмерима с мощностью нарынской свиты (2 км).

Качикский взброс на всем более 100-километровом протяжении фиксируется зоной (до 100 м) интенсивного дробления, окварцевания и рассланцевания. Известняки нарынской свиты в зоне взброса превращены в крупнокристаллические графитосодержащие мраморы, по внешнему облику очень похожие на мраморы Балкитхемской свиты. Качикский взброс контролирует редкометалльно-редкоземельное и полиметаллическое оруденение, а также месторождения исландского шпата.

Кроме вышеупомянутых дизъюнктивных структур преимущественно субширотного простирания, в районе известны меридиональные и субмеридиональные разломы, заложившиеся, вероятно всего, одновременно, а может, чуть раньше Агардаг-Эрзинского разлома. В отличие от последнего, они не испытали столь интенсивного и многоэтапного обновления, в связи с чем на дневной поверхности в настоящее время картируются трудно.

История геологического развития района

В геологическом развитии исследованной площади выделяется несколько этапов, существенно различающихся по характеру ведущих геологических процессов, но связанных единой направленностью превращения геосинклинали в область сводово-глыбового развития.

В раннем протерозое район являлся частью обширного геосинклинали бассейна с преобладающим терригенным осадочным коллением. В результате регионального метаморфизма и байкальской складчатости в рифее первичные песчано-глинистые отложения были преобразованы в гнейсы и кристаллические сланцы и интенсивно дислоцированы. Инверсия геосинклинали сопровождалась становлением эрзинского комплекса гранитоидов.

Отдельные части разреза гнейсо-сланцевой чартынской свиты характеризуются наличием высокоглиноземистых сланцев, а в соседнем к западу районе - железистых кварцитов, нередко ассоциирующихся с мощными пластами графитовых сланцев. Довольно интенсивно проявились процессы пегматитообразования. Мусковитовые и керамические пегматиты дополняют минералогическую характеристику рассматриваемого этапа.

Отмеченный комплекс геологических образований всеми исследователями рассматривается в качестве нижнего структурного яруса и по совокупности геологических и минералогических признаков уверенно сопоставляется с байкалидами Восточного Саяна, Западной Монголии и ряда других регионов.

Байкальская складчатость являлась определяющей в формировании общего структурного плана Сангилены, обусловила значительную консолидацию структур и развитие района в течение всего рифея в режиме высокого стояния. Однако в результате ее Сангилен не был превращен в область завершённой складчатости.

Второй четко реставрируемый этап в развитии района и Сангилены в целом относится к вендскому времени, когда Сангилен вновь стал областью обширной трансгрессии. В условиях преобладания мелководного моря шло интенсивное накопление известковых и магнезиально-известковых осадков, преобразованных в дальнейшем в мраморизованные известняки и доломиты нарынской свиты венда. Особенно значительным в этот этап было карбонатное осадконакопление.

Очень сложным предстает ранне-среднекембрийский этап развития района. В Алтае-Саянском регионе это было время заложения, развития, инверсии крупнейших салаирских (раннекаледонских) геосинклинали систем. Естественно, что в определенной мере и Сангилен был вовлечен в эти процессы, но уже ранее определеннее его положение его как относительно стабильной структуры обусловило их своеобразие.

Мощные тектонические процессы салаирского цикла вызвали на Сангилене регенерацию древних и заложение новых систем разломов. Усилили глыбовую сегментацию и, как следствие, разнообразие структурно-фациальных обстановок. Так, в пределах одних блоков (структурно-фациальных зон) карбонатные отложения вендской нарынской свиты согласно сменяются глинисто-песчанистыми толщами раннекембрийской пучковой свиты. Синхронно с последними, но в более мобильных условиях Кундусско-Эмийского приразломного прогиба формировались терригенно-вулканогенные образования пучковой свиты второго типа разреза. Это в основном сланцево-диабазовая ассоциация пород, которая с учетом избирательной приуроченности к ней тел гипербазитов правомерно может рассматриваться как формационный аналог офиолитовых поясов салаирида.

Общая инверсия салаирских геосинклинали систем в среднем кембрии проявилась на Сангилене становлением крупных гранитоидных интрузивов тангульского и несколько более позднего сархойского комплексов. Первый имеет определенные петрохимические отличия (большая роль гранитной составляющей) от петрогита тангульского комплекса в салаиридах, второй вообще не свойствен последним. Рядом исследователей оба комплекса рассматриваются как производные сопряженной салаирской плутоногенной активизации структур Сангилены.

В дальнейшей истории геологического развития Сангилен выступает как область завершенной складчатости, как мегаблок высшего стояния. Отражением мощнейших процессов седиментации, вулканизма, интрузивного магматизма, имевших место в девоне в Алтае-Саянском регионе, на Сангилене явилось формирование локальной наложенной приразломной Хусуингольской впадины, выполаженной раннедевонскими вулканитами кислого состава, и становление граносиенит-гранитовых интрузивов ранне-среднедевонского комплекса.

В позднем палеозое — раннем мезозое центральная часть Сангилена представляла собой один из наиболее ярко выраженных в Алтае-Саянском регионе ареалов тектоно-магматической активизации. С ней связаны многочисленные интрузии щелочных и нефелиновых сиенитов, уртитов, ийолитов сангиленского комплекса и предположительно раннемезозойские интрузии щелочных гранитов улуутанзекского комплекса. Этот этап активизации — один из самых продуктивных в минералогическом отношении. Ряд интрузивов сангиленского комплекса (Баянкольский и др.) представляют собой крупные промышленные месторождения высококачественного нефелинового сырья. Со щелочными гранитами и метасоматитами улуутанзекского комплекса связаны перспективные редкоземельно-редкометалльные месторождения.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В формировании геоморфологического облика территории установлено сложное взаимодействие эндогенных и экзогенных процессов. Вслед за И.С.Лудилиным /5/ и В.А.Меткинским /32/ нами выделены в районе два основных типа рельефа: тектоно-скультурный и тектоно-аккумулятивный (рис.4).

Тектоно-скультурный рельеф

Тектоно-скультурный тип рельефа включает следующие подтипы: высокогорные поверхности выравнивания, поверхности ледниковой экзарации, массивы комплексной денудации, денудационно-эрозийные горные области, эрозионно-денудационные горные массивы и литоскультурные горы.

Высокогорные поверхности представляют собой остатки древнего донегенового рельефа, располагающегося на гольцовых водоразделах на высотах более 2200 м. Эти поверхности широко распространены на

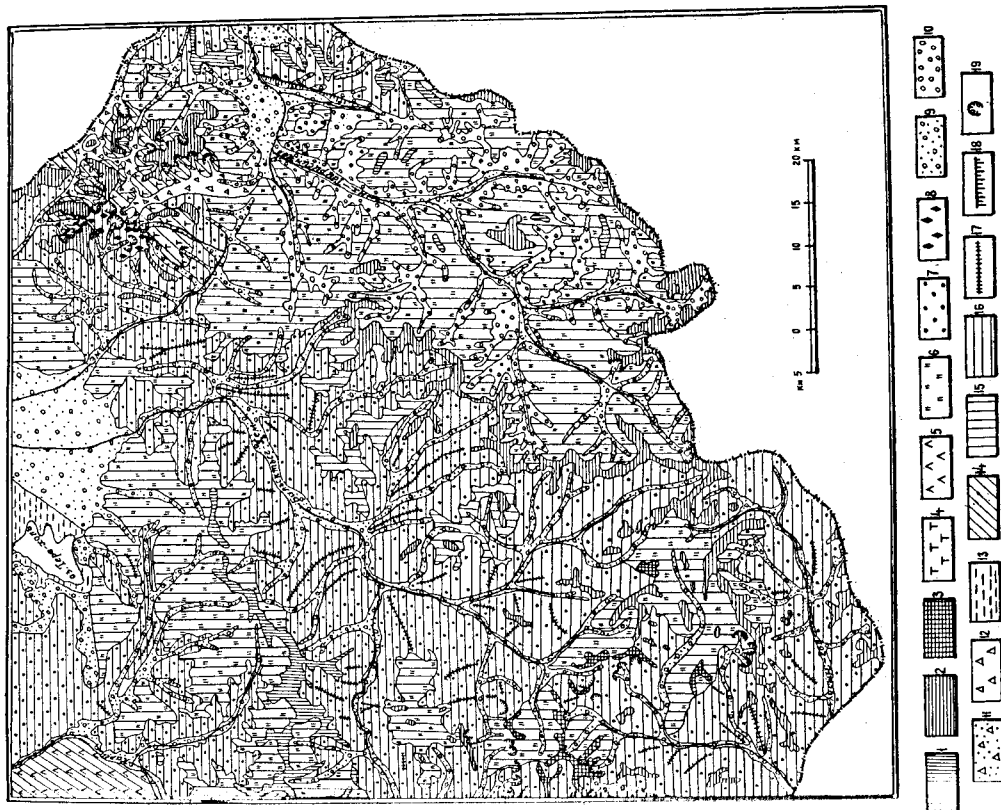


Рис.4. Геоморфологическая карта

Тектоно-скультурный рельеф:
 1-3 - эрозионно-денудационные дочетвертичные поверхности выравнивания: 1 - I ярус - 2200-2400 м, 2 - II ярус - 2500-2800 м, 3 - III ярус - выше 2800 м; 4 - поверхности ледниковой экзарации; 5 - массивы комплексной денудации; 6 - денудационно-эрозийные горные области; 7 - эрозионно-денудационные массивы; 8 - литоскультурные горы. Т е к т о н о - а к к у м у л я т и в н ы й р е л ь е ф: 9 - аллювиально-проливальные равнины; 10 - денудационно-проливальные равнины; 11 - водно-ледниковые равнины; 12 - ледниковые равнины; 13 - озерные равнины; 14-16 - возраст рельефа (раннепалеоценовый, 14 - среднепалеоценовый, 15 - средне-позднепалеоценовый, 16 - позднепалеоцено-голоценовый. П р о ч и е з н а к и: 17 - скалистые гребни, 18 - эрозионно-денудационные впадины, 19 - границы стенок кара

водораздела рек Балкытг-Хем - Каргы, Балкытг-Хем - Их-Тайрисин-Гол, Балкытг-Хем - Их-Тайрисин-Гол, Дзос - Хусын-Гол, а в виде изолированных островков они встречаются почти на всей территории. Выделяются три яруса: первый с отметками от 2200 до 2400 м, второй - от 2500 до 2800 м, а третий - свыше 2800 м (наивысшая отметка 3037 м).

Высокогорные поверхности выравнивания созданы процессами длительной комплексной денудации в донеогенное время и оказались приподняты до современных уровней в конце неогенового периода. Располагаясь выше границы леса в зоне полярного климата, они подвергаются интенсивному воздействию морозного выветривания. Для них характерен пологоволнистый поперечный профиль. Относительные превышения внутри них обычно составляют 100-200 м, редко достигают 500 м. Водоразделы представляют собой почти равнинные пространства с отдельными плосковершинными, иногда куполообразными возвышенностями. Речные долины имеют корытообразную форму поперечного профиля. Характерно развитие морозных нагорных, покрытых каменными россыпями. Склоны водоразделов пологие, покрыты травянистой и кустарниковой растительностью, иногда заболочены. Сильная заболоченность наблюдается в речных долинах. Все водоразделы легко проходимы.

Поверхности ледниковой экзарации и широко распространены в горном массиве Хан-Тайга на высоте 2200-2600 м. Данный подтип рельефа характеризуется формами выпавшей деятельности древних ледников. Водораздельные пространства изобилуют ложбинами и бороздами, фиксирующими направление движения ледниковых масс. Склоны долин представляют стеники цирков, каров и трогов. Днища долин неровные, скалистые, заполнены частично моренными отложениями. Реки берут начало из озер, подпруженных моренами.

Массивы комлевой денудации выделены на левобережье р. Каргы. Они возникли в результате воздействия полупокровных ледниковых масс и эрозионных процессов. Последние в настоящее время замедлены, так как массивы находятся в зоне гумидного климата. Склоны массивов задернованы и залесены, что способствует химическому выветриванию. Островная многолетняя мерзлота приводит к развитию солифлюкционных процессов. Активная эрозия протекает в нижних частях долин. Поверхности водоразделов и верхние части склонов покрыты плащом мелкозема и имеют мягкие очертания. Форма долин здесь блудцеобразная.

Денудационно-эрозионные горы и области занимают обширные пространства в междуречье Ба-

лкытг-Хем - Каргы и в бассейне р. Их-Тайрисин-Гол. Эпизодически этот подтип рельефа отмечается в верховьях рек Бурек, Дзос и в междуречье Балкытг-Хем - Куддус. Все эти области характеризуются слабой энергией экзогенных процессов и слабой расчлененностью. Относительные превышения - 300-500 м. Водоразделы широкие и пологие, обычно плоскостные, часто увенчаны высокогорными выровненными поверхностями. Долины широкие и плоские, склоны их прямые или слабо вогнутые, длинные, покрыты мелкоземом и обычно заболочены. Интенсивно проявлены морозно-солифлюкционные процессы. Часто встречаются полигональные грунты. Характерен плоскостной смыв. Делювиальные шлейфы длинные и пологие, плавно сочленяются с дном долин. Поверхности водоразделов и склонов покрыты густой травянистой и кустарниковой растительностью, иногда залесены. Долины крупных рек (Их-Тайрисин-Гол) имеют корытообразное поперечное сечение и заполнены в основном делювиально-пролювиальными отложениями.

Эрозионно-денудационные массивы имеют значительное распространение в бассейнах рек Балкытг-Хем, Эми, Дзос и Хусын-Гол, меньшее - вдоль государственной границы в нижнем течении р. Их-Тайрисин-Гол. Абсолютные отметки колеблются от 1400 до 3000 м над уровнем моря, относительные превышения 800-1000 м. Эрозионно-денудационные массивы представляют собой чередование узких и островерхих водораздельных хребтов и глубоких долин с V-образным или корытовидным поперечным профилем. Склоны часто обрывистые и покрыты осипями. В водораздельных частях хребты изрезаны крутостенными каррами. Для участков развития карбонатных отложений характерны скалистые склоны с обвальными сносом грубообломочного материала. Рельеф на некарбонатных образованиях более мягкий. Форма речных долин изменчива. Типичен неразработанный крутой и ступенчатый продолжный их профиль. Наблюдается частая смена мелководных порожистых участков более глубоководными со спокойным течением. Ложе боковых притоков часто скалистое, с небольшими количеством аллювиального материала, так как основная масса его выносится в главные долины, формируя обширные конусы выноса. Долина р. Балкытг-Хем на большей части имеет V-образный поперечный профиль. Долина р. Эми в верховьях является трогом, в среднем и нижнем течении она V-образная. Долины рек Хусын-Гол и Дзос V-образные. Правда, в долине р. Хусын-Гол в среднем течении имеется довольно широкая площадка аккумулятивных террас.

Литоскульптурные горы в районе подыются незначительным распространением. Они венчают глубоко рас-

Тайрисин-Гол резко отличается от вышеописанных пологим корытообразным профилем. В ее пределах кроме пойменного комплекса террас установлены I2-I5-метровые, 30-40-метровые и высокие I20-метровые террасы. Две первые террасы (I2-I5 и 30-40 м) относятся к ледниковым и представлены флювиогляциальными отложениями. Широкая аллювиальная равнина наблюдается в Терехольской впадине в месте выхода из гор рек Балыктыг-Хем и Эми. Поверхность ее ровная и несколько наклонена в северном направлении. Выполнена она речными галечниковыми отложениями.

Дельта в и а л ь н о - п р о л ь в и а л ь н ы е р а в - н и н ы занимают значительные пространства в бассейне р.Их-Тайрисин-Гол. Небольшие площади выделены в верховьях рек Тамылан, Чиргаланды и на западной окраине Терехольской впадины. В бассейне р.Их-Тайрисин-Гол эти равнины, шириной до 3-4 км, непрерывным плащом окаймляют подножия гор и полого сочленяются с аллювиальной поверхностью долин. Поверхность дельтавально-пролювиальных равнин неровная, волнистая, почти постоянно заболочена и покрыта густой травянистой и кустарниковой растительностью.

В о д н о - л е д н и к о в ы е л е д н и к о в ы е равнины развиты ограничено. Моренные отложения известны в долине р.Хахилин-Гол и в ее бортах, а также в истоках р.Эми. Рельеф моренных образований представляет собой беспорядочное чередование невысоких холмов и котловин, слегка вытянутых по направлению движения ледниковых масс. Котловины часто заполнены водой. Ниже кончечноморенных образований вблизи устья р.Чуггут расположена задровая равнина, на которой видны древние ложбины стока ледниковых вод. В других местах ледниковые отложения в значительной степени размыты речными водами. Кончечноморенные валы наблюдались в долинах рек Улин-Хан, Курум-Хан, Халдыг-Хан и Кыс-Тарыс. В виде узких полосок вдоль бортов сохранились боковые морены по долинам рек Курум-Хан, Халдыг-Хан и на склоне левого притока р.Кыс-Тарыс. Донные морены встречаются в долинах рек Улин-Хан и Бяге-Улектеин-Гол.

О з е р н а я р а в н и н а известна во впадине оз.Тере-Холь, где ее основные площади размещаются к востоку от современной крошки озера и частично в виде узких полос по краям восточного и южного берегов. Само озеро располагается в плоской равнине глубиной несколько метров. Озерная равнина болотиста, сложена древними озерными и современными озерно-болотистыми осадками, изобилует мелкими разрозненными озерами.

Начало формирования современного рельефа района относится в большинстве исследований к середине мезозоя. Первые этапы

члененный горный массив хр.Хан-Тайга. Наивысшие точки литоскульптурных гор (горы Улин-Хан и Хора-Уга) достигают 2765 м над уровнем моря. Превышение вершин над дном долины составляет 500 м, а превышения всего массива над долинами рек Их-Тайрисин-Гол и Эми - от 900 до 1300 м. Литоскульптурные горы возвышаются над высокогорными выровненными поверхностями. Их происхождение связано с максимальным вертикальным поднятием древней выровненной поверхности, последующим эрозийным расчленением ее, а затем обработкой ледниковыми процессами. Водоразделы узкие, скалистые, почти отвесные, представляющие задние стенки каров. Высота стенок каров - 250-400 м. Днища каров и подножия склонов завалены грубообломочным несортированным материалом.

Тектоно-аккумулятивный тип рельефа

Этот тип рельефа включает аллювиально-пролювиальные, дельтавально-пролювиальные, водно-ледниковые, ледниковые и озерные равнины.

А л л ю в и а л ь н о - п р о л ь в и а л ь н ы е р а в - н и н ы развиты по долинам рек Балыктыг-Хем, Эми, Каргы, Хусын-Гол, Дзос и Их-Тайрисин-Гол. Особенно значительны их площади в долине последней и в Терехольской впадине, где они образуют волнистые поверхности, достигающие несколько километров в ширину. В долинах рек аллювиальные отложения слагают серию террас: послеледниковые - до 15 м высотой, ледникового времени - от 10 до 30 м и доледниковые - свыше 25 м /10/. Послеледниковые террасы сложены грубообломочным материалом, поверхности их сильно заболочены. Террасы ледникового времени содержат плохо сортированный материал - от лессовидного суглинка до крупного галечника с валунами. Террасы доледникового времени наиболее высокие. Они залежены или покрыты мелкой растительностью. В долине р.Балыктыг-Хем в поперечном профиле выделяются русловые отложения, пойма, первая надпойменная терраса высотой 2-2,5 м, а также эрозийно-аккумулятивные террасы высотой 5-7, I2-I5, 20-30, 50-70 и 100-110 м. Ширина поймы иногда достигает I км. Площади высоких террас имеют небольшие размеры, но выражены в рельефе четко. В долине р.Эми наиболее распространена 4-метровая надпойменная терраса. Имеется также 70-метровая обрывистая терраса. В долине р.Хусын-Гол аккумулятивные террасы высотой 25-30 м наблюдаются в среднем течении, основная часть долины пойменная. Долина р.Их-

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В металлогеническом отношении рассматриваемая территория относится нами к редкоземельно-редкометальной провинции юго-восточной Тувы. Здесь известны месторождения литиеносных пермитагов, многочисленная группа рудопроявлений тантала, ниобия, редких земель, выявлены оловянные проявления. Отдельные интрузивные массивы формации щелочных и нефелиновых сиенитов (сангиленский комплекс) представляют интерес в отношении нефелиново-го сырья. На востоке территории выделяется Эмийский район розсыпной золотоносности, перспективны которого нельзя считать ископаемыми. Наряду с перечисленными ископаемыми, здесь установлена повышенная фосфатность нарзанской и пучукской свит, выявлено месторождение доломитов, стратиграфическое положение которого позволяет надеяться на открытие новых перспективных площадей.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Хром

Незначительные проявления хромита выявлены в ультраосновных интрузивных породах актовракского комплекса в двух местах.

Первое проявление хромита выделено А.В.Ильиным /10/ в районе горы Улин-Хан (1-4-9), где в перидотитах была отмечена хромитовая минерализация в виде тонких прожилков и небольших гнезд. Величина этих выделений не превышает 10-15 см в диаметре. Другое проявление хромита обнаружено в бассейне р.Агаш среди тальково-карбонатных пород (Ш-3-2). Здесь встречены обломки хромита величиной от нескольких миллиметров до 10-15 см в полеречнике.

Цветные металлы

Олово

Проявления олова известны в комплексе с танталом и ниобием в Тастыгском и других месторождениях сподуменовых пермитагов. Технологические испытания показали возможность, при обогащении руд этих месторождений, получения касситеритового концентрата. В правом борту р.Тастыг, в 1,3 км выше ее устья, Ф.М.Карпенко /45/ выявил Хусунгольское скарновое оловянное проявление

континентального периода развития района характеризуются резкой расчлененностью рельефа, обусловленной значительными вертикальными движениями. К палеогену происходит постепенное заужение резких орографических движений; рельеф формировался в сравнительно спокойной обстановке медленного поднятия всей горной области. К концу неогена медленнее комплексной денудации был создан древний рельеф района, реликты которого представлены высокогорными выровненными поверхностями, а в некоторых частях денудационно-эрозийными горными массивами.

Новые горизонтальные процессы проявились в конце неогена - начале плейстоцена в связи с альпийским тектогенезом. В это время вертикальные перемещения отдельных блоков происходили по древним палеозойским и мезозойским разломам. В результате были сформированы основные элементы рельефа. За пределами района этот период фиксируется дислокацией неогеновых отложений в Усанурской котловине, излиянием покровных базальтов в Восточном Саяне и на некоторых площадях Восточной Тувы. Горобразование сопровождалось активными эрозийными процессами, произошло врезание гидросети на значительные глубины. В долинах рек накапливались грубообломочный материал, о чем свидетельствуют сохранившиеся местами отложения древнего русла р.Балыктыг-Хем, располагающиеся на высотах 500-600 м над современным уровнем воды.

В плейстоцене возобновились дифференцированные горообразовательные движения, образовались новые разломы, происходит перестройка гидросети. В результате вертикальных движений и вследствие этого максимального подъема некоторых площадей рельефа проявилось оледенение альпийского типа. Отмечаются две стадии оледенения: в раннем и позднем плейстоцене. Эти типы оледенения выявлены в долинах р.Балыктыг-Хем и Каргы на соседней к западу площади /10/.

В последующие периоды развития района происходит дальнейшая глубинная эрозия приподнятых участков и аккумуляция обломочного материала в долинах и котловинах. Наиболее значительные поднятия испытали участки, относящиеся к бассейну рек Енисей и Тес-Хем. Меньшая амплитуда поднятия характерна для восточной части района, принадлежавшей Селенгинскому бассейну. Наиболее опущенной в районе является Терехольская впадина.

Современный этап развития рельефа характеризуется новым врезанием рек в древние отложения (р.Их-Тайрисин-Гол и др.).

Проявление мышьяка отмечено, по данным А.В.Ильина /10/, в северо-восточной части района на горе Улин-Хан (1-4-8). Оно представлено обильной тонкой вкрапленностью арсенопирита и пирита в слюдино-известковистых сланцах пучукской свиты. Содержание сульфидной вкрапленности местами достигает 5-7%. Наличие арсенопирита установлено по данным минералогического анализа шиха из протоочки сландев. Содержание его не превышает 0,1%. Размеры проявлений неизвестны.

Алюминий

В отношении алюминиевого сырья определенный интерес представляет Коргердабинский массив, сложенный нефелиносодержащими сиенитами. В западной его части, северо-восточнее перевала Коргере-Даб, выявлена полоса нефелиновых сиенитов мощностью 150-200 м, прослеженная по делювиальным обломкам на расстоянии 1 км. Содержание нефелина в сиенитах визуальным методом достигает 15-20% /33/. В связи с выявлением перспективных месторождений нефелиновых руд в щелоках массива сангиленского комплекса на площади соседнего с запада листа, Коргердабинский массив заслуживает дополнительного изучения.

Редкие металлы и элементы

Молибден

В районе известно четыре рудопроявления молибдена. Наиболее значительным является проявление Ю-1-5, выявленное нами в 1975 г. при геологическом доизучении Коргердабинского массива щелоковых сиенитов. Примерно в его центральной части щелочные сиениты прорваны небольшой изометричной по форме интрузией гранит-порфиров. В Ю-15 м на северо-запад от этой интрузии обнажается дайка гранит-порфиров мощностью 45 м. Азимут простирания ее 165°, угол падения - вертикальный. Дайка размещается в зоне альбитизации, вскрытой вкряк простирания тремя канавами на протяжении 70 м. По простиранию в оба направления эта зона перекрывает крупноглыбовым делением. Максимальная мощность ее - 16 м, протяженность около 70 м. В зоне альбитизации установлена петлячатая жила крупно- и гигантокристаллического альбита, содержащая

(VI-1-2) на контакте вулканических образований Хусунгольской толды с линзами мраморизованных известняков и мраморов. Площадь скарнирования известняков - 1000-1500 м². В состав скарнов входят андрит, диопсид, кальцит, полевой шпат, реже кварц и флюорит. Рудные минералы представлены магнетитом, реже касситеритом, галенитом и пиритом. Встречаются небольшие линзообразные магнетитовые тела. Касситерит отмечается лишь в отдельных скарновых телах по данным протоочных проб. Химический анализ показал содержание олова от 0,08 до 0,1%, свинца - 0,1-1,91%, цинка - около 1%. Установлено наличие в пробе марганца и тантала. Рудопроявление представляет определенный поисковый интерес.

Вблизи литиеносных месторождений касситерит встречается в шихах довольно часто. Единичные знаки его содержатся в аллювиальных отложениях р.Хусун-Гол и ее притоков, в правом нижнем притоке р.Чахиртой. Менее часто касситерит отмечается в бассейне р.Дзос и его притоков, в бассейне рек Кундус, Чекбе. Изредка в единичных шихах он наблюдается в бассейнах рек Их-Ямагу-Гол, Их-Тайрисин-Гол, Цзосин-Гол и др. Касситерит встречается также в аллювиальных отложениях высоких террас. Так, по р.Балыктыг-Хем ниже устья руч.Аскалыг в шихах из аллювия высотой (80-100 м) террасы были обнаружены единичные знаки касситерита, ксенотима и моноцита. М.А.Жуков и др. /43/ указывает на шиховые потоки рассеяния касситерита в верховьях р.Чолта, Улан-Эрге, Шинхем, а также по правому притоку р.Чекбе и по р.Урсыл (левый приток р.Балыктыг-Хем).

В юго-западной части района Ф.М.Карпенко /45/ выделил три ореола рассеяния касситерита. В ореоле в верховьях р.Личи-Тастыг (У-2-9) максимальное содержание минерала не превышает 6-10 знаков. Второй ореол рассеяния (У-2-6) установлен в верховьях руч.Лагерного (правого притока р.Хусун-Гол), где содержание касситерита в шихах достигает 20 знаков. Третий ореол (У-2-2) находится в верхнем течении р.Сайлыг. Касситерит встречается здесь в единичных знаках с размером зерен от 0,1 до 1 мм. В среднем течении реки по м.Оловяному максимальное количество знаков касситерита достигает 125.

Касситерит связан с районом с пегматитовыми жилами, а потоку шиховые ореолы могут быть использованы для поисков коренных проявлений олова и литиеносных пегматитов.

районе выявлено два месторождения: Тастыгское (У-1-8) и Пичи-Тастыгское (У-2-8) и семь рудопроявлений (У-1-3,4; У-2-1,3,7; У-3-1,2).

Т а с т ы г с к о е м е с т о р о ж д е н и е (У-1-8) представляет собой жильную зону сподуменовых пегматитов среди мраморизованных известняков нарынской свиты. По данным предварительной разведки, проведенной В.Ф.Полкуновым /55/, здесь установлено более 120 обжиженных и кулусообразно залегающих жил сподуменовых пегматитов, 70 из которых являются промышленно интересными. Зона прослежена по простиранию на 1200 м при ширине от 100 до 450 м, общий размах по вертикали, в котором установлены рудные жилы, составляет 600-650 м. Среднее расстояние между жилами около 10 м. Жильная зона имеет асимметричное строение. Наиболее продуктивными являются центральная и особенно южная ее части, где сосредоточено большинство главных рудных жил, содержащих более 80% всех заласов окиси лития и попутных компонентов. Из рудных минералов в пегматитах преобладает сподумен, в меньшем количестве встречаются литийсодержащий мусковит, касситерит, гельвин, берилл, ортит, цирколит, микролин, ксенотим, фергросонит, колумбит-танталит. Литий концентрируется в сподумене и частично в полевых шпатах, мусковите и кварце. Установлена возможность извлечения ценных компонентов в концентрат путем обогащения двумя способами: флотационным - для извлечения сподумена, гальвина и гравитационным - для извлечения касситерита и минералов тантала и ниобия. Месторождение разведано тремя горизонтами штолен.

П и ч и - Т а с т ы г с к о е м е с т о р о ж д е н и е (У-2-8) локализуется в серых и светло-серых графитистых мраморизованных известняках нарынской свиты. По данным В.Ф.Полкунова и др. /55/, это месторождение, как и Тастыгское, представлено жильными зонами сподуменовых пегматитов. В строении их принимают участие около 30 жил, залегающих согласно с вмещающими породами. Жилы образуют три зоны, из которых северная прослежена на 120 м и представлена несколькими мелкими - линзовидными телами мощностью до 0,7 м. В центральной зоне установлено 20 обжиженных и кулусообразных жил мощностью от 0,5 до 3,5 м. Протяженность зоны составляет 220 м. Юго-восточная зона прослежена более чем на 200 м. Здесь выявлены три жилы сподуменовых пегматитов. Форма, строение и состав жил пегматитов аналогичны Тастыгскому месторождению. Содержание в жилах крупных кристаллов сподумена составляет 25%. Химический анализ бороздовых проб показывает наличие лития, ниобия, редких земель, олова, бериллия. Месторождение разведано с поверхности.

жашая отдельные гнездообразные скопления с хорошо ограниченными кристаллами роговой обманки, циркона и сфена. Как правило, к ним приурочены желваки серого кварца диаметром 2-3 см с вкрапленностью темно-фиолетового флюорита. Порода обладает радиоактивностью до 40-60 мкр/ч. Встречаются также чешуйчатые зерна молибдена, связанные с кварцем, в то же время единичные чешуйки молибдена отмечаются независимо от него в виде вкрапленности по всей породе. Максимальное содержание молибдена (по данным анализа 5 бороздовых проб) составляет 0,004%. В делении найден обломок с содержанием молибдена 0,25% /33/.

Рудопроявление Ш-2-9 размещается на гребне правого борта р.Кундус и представлено глыбами кварц-полевошпатовых пегматитов с обильной вкрапленностью крупно- и мелкочешуйчатого молибдена. Площадь распространения молибденсодержащих пород составляет 2 x 12 м. При отсутствии видимого молибдена в породе, в прото-лочке установлено его содержание в количестве 252 г/т. Подобного рода проявления встречаются довольно часто, все они связаны с проявлениями тантала, ниобия и приурочены к пегматитным жилам типа карадеритов.

Литогеохимическим опробованием в районе выявлены два аномальных потока рассеяния молибдена, представляющих практический интерес для поисков коренных месторождений молибдена. Один из них размещается в нижнем течении р.Шивилиг (левый приток р.Балыктыг-Хем), а второй - в левом борту р.Балыктыг-Хем ниже устья р.Шивилиг. На этом участке водотоки с повышенной концентрацией молибдена дренируют отложения тучукской свиты и экзоконтактовую часть Шивилигской интрузии тангульского комплекса. Аномальные потоки молибдена сопровождаются содержаниями цинка, кобальта и в меньшей мере - свинца и меди /33/.

Литий

Месторождения и рудопроявления лития занимают обширную площадь в бассейнах рек Деос и Хусын-Гол. Они представлены широко распространёнными сподуменсодержащими пегматитовыми жилами в карбонатных породах нарынской свиты вблизи ареалов полихронного магматизма (интрузии сархойского, брельского, сангиленского комплексов).

По классификации А.Е.Ферсмана - это гранитные пегматиты натро-литиевого типа, как правило, содержащие промышленные концентрации лития, олова, тантала и ниобия. Поисково-разведочными работами, проводившимися в конце 50-х - начале 60-х годов, в

Кроме месторождений, как уже отмечалось выше, выявлено семь рудопроявлений лития (У-1-3,4; У-2-1,3,7; У-3-1-2), представляемых такими же литиеносными пегматитами.

В отношении генезиса, структурного и магматического контроля редкометалльных пегматитов существует несколько мнений.

Н.Е.Костин /46/ считает, что сподуменовые пегматиты генетически связаны с апикальными частями массивов второй фазы таконского интрузивного комплекса. Локализация пегматитов контролируется тектонически ослабленными зонами, а их внутренне отделено от времени основного этапа складчатости значительным промежуток времени. В.Г.Хрукин /63/ пришел к выводу, что редкометалльные пегматиты генетически связаны с интрузивами плагиогранитов рифейского возраста, а в размещении их значительна роль надвигов во вмещающих толщах.

По нашим представлениям, образование литиеносных пегматитов на Сангилене связано с целым рядом факторов. Прежде всего, возраст редкометалльных пегматитов не может быть древнее раннего кембрия, поскольку вмещающей средой для них являются вендские и нижнекембрийские отложения (нарынская и пучукская свиты). Во-вторых, наблюдается определенная приуроченность редкометалльных пегматитов к ареалам интрузий саржойского, бреньского, сангиленского комплексов, хотя прямые наблюдения о взаимосвязи сподуменовых пегматитов с определенным комплексом отсутствуют. Не исключено, что при более детальном изучении здесь будут выделены и малые интрузии щелочных гранитов улуттанзекского комплекса, для которых свойственно тантало-ниобиевое оруденение.

Более или менее доказанным надо считать факт пространственной приуроченности сподуменовых пегматитов к разломам глубинного заложения. Большинство известных рудопроявлений центральной части Сангилены (лист М-47-ХШ) размещено в зонах сочленения разнонаправленных дисъюнктивных структур /32/. Этому не противоречат и геологическая обстановка литиевых месторождений - Гастыгского и Пичи-Гастыгского. Здесь широко развиты разломы близширотного простирания и по комплексу данных намечаются более древние разломы с близмеридиональной ориентировкой. Устанавливается приуроченность сподуменовых пегматитов к определенному стратиграфическому уровню. Все известные пегматитовые тела, как правило, сосредоточены в переходной пачке (мощностью до 700 м) от карбонатных пород нарынской свиты к терригенным отложениям пучукской свиты.

Тантал, ниобий, редкие земли

Проявления тантала, ниобия и редких земель пространственно и генетически тесно связаны друг с другом и в основном являются комплексными. Разделение их на карте полезных ископаемых дано по преобладанию полезного компонента. Среди этих проявлений выделяются две генетические группы, одна из которых связана со сподуменовыми пегматитами, в которых содержание ниобия, тантала и редких земель достигает иногда промышленных концентраций. Самостоятельного значения эти рудопроявления не имеют, но ниобий и тантал в них может быть извлечен попутно с литием и оловом. К их числу относятся описанные выше месторождения и все рудопроявления лития. Вторая, более многочисленная группа, ассоциирует с щелочными интрузивами сангиленского комплекса. Оруденение в этом случае связано с процессами альбитизации. В этой группе можно выделить две разновидности: а) наиболее перспективную, связанную с интенсивным метасоматозом и альбитизацией значительных по размерам щелочных интрузий. К ней следует отнести Верхне-Кундусское (Ш-1-3) непромышленное месторождение, рудопроявления Ш-3-3, 5 и б) менее перспективную, наиболее многочисленную группу проявлений, связанную с мелкими разрозненными жильными телами щелочных сиенитов, альбититов и пегматитов. Установлена их бесперспективность из-за малых размеров рудных тел, значительной разобщенности и небольших содержаний полезных компонентов.

Тантал, ниобий

На карте полезных ископаемых преимущественно танталовых рудопроявлений не выделено. С преобладанием ниобиевого компонента известна целая серия рудопроявлений, связанная с мелкими телами щелочных пород и жилами пегматитов, содержащих преимущественно ниобиевую минерализацию (Ш-1-6; Ш-3-3,4,5; УУ-1-7,12). Выделены также рудопроявления (Ш-2-4,6,8), которые на карте полезных ископаемых обозначены как танталовые, ниобиевые и редкоземельные. Эти проявления отличаются повышенной радиоактивностью.

Наибольшее внимания из всех вышеупомянутых рудопроявлений заслуживает Верхне-Кундусское (Ш-1-3) ниобий-танталовое месторождение, открытое П.В.Самородовым и др. /59/. Месторождение приурочено к метасоматитам, развивавшимся по щелочным и повышенно щелочным интрузивным породам. Выделяются следующие разновидности метасоматитов: кварцевые сиениты, альбит-микроклин-кварцевые, альбит-микроклиновые, микроклин-кварцевые породы. Редкоме-

тально-редкоземельное оруденение свойственно всем метасоматическим породам. Оруденение вкрапленное. Наибольшие содержания редких и редкоземельных компонентов отмечаются в альбит-микроклиновых и альбит-микроклин-кварцевых метасоматитах. Основными рудными минералами являются: циркон, малакон, ксенотим, монацит, бастнезит, ильменит-рутил. В меньшем количестве встречаются пиррохлор, приорит, фергуссонит, циртолит. Форма рудного тела линзовидная, длина его 1300 м, ширина - 200 м, строение зональное: центральная часть сложена микроклин-кварцевыми породами, внешняя - кварцевыми сленитами. Эрозивное вскрытие месторождения составляет 100 м. Изменений в содержании полезного компонента на эту глубину не намечается. Содержание полезных компонентов варьируют в следующих пределах: сумма редких земель - 0,09-10,82%, пятиокись ниобия - 0,14-0,26%, пятиокись тантала - 0,003-0,033%, двуокись циркона - 2,93%.

В шлихах минералы тантала представлены танталом, а ниобия - колумбитом, пирохлором. Единичные знаки их обнаружены в шлихах верховья р.Хара-Усин-Гол, в бассейнах рек Личи-Холь, в верховьях Их-Тайрисин-Гол, Агаш и в левом борту р.Балкытг-Хем в поле разветвления отложений пучукской свиты. На этих участках коренными источниками тантало-ниобиевых минералов могут служить интрузии брельского и сангиленского комплексов, а также гранитные пегматиты.

Редкие земли

На изученной территории известны многочисленные проявления, которые по преобладанию полезных компонентов отнесены к группе редкоземельных (Ш-1-1,2,4,7; Ш-2-1,2,3,5; IV-1-2,4,8,II,13,14; IV-2-1,3,4; У-1-7). Редкоземельные компоненты встречаются совместно с танталом, ниобием, цирконием и торием. Все рудопроявления такого рода генетически связаны с щелочными интрузиями и пегматитовыми жилами. В эту группу включены рудопроявления, в которых редкие земли преобладают над танталом, ниобием, цирконием и торием.

Отытыгское рудопроявление (Ш-2-5) размещается вблизи контакта гранитоидов таннуольского комплекса и гранитов брельского комплекса. На этом месте установлены скарны на площади 15х25 м. Спектральный анализ показал содержание иттрия - 0,3%, иттербия - 0,04%. Это рудопроявление так же, как и все другие, практического интереса не представляет.

В шлихах встречается обычно единичные зерна минералов иттри-

оид (эвксинит, фергуссонит, ксенотим), цериевой (ортит, монацит), ториевой (торит) и очень редко урановой (казолит, уранилит) групп. Почти во всех шлихах отмечается в разных количествах циркон. Эти минералы были обнаружены в верховьях рек Агаш, Улан-Эрге, Чекбе, Дзос и в правом борту р.Чекбе, по левому борту низовья р.Их-Тайрисин-Гол, в бассейнах рек Пари-Холь, Хухэн-Тайрисин-Гол, Кыс-Тарыс, Кара-Сут. Нахождение в шлихах минералов ториевой, цериевой и иттриевой группы совместно с цирконом можно объяснить дренированием водными потоками щелочных интрузий сангиленского комплекса и гранитных массивов брельского комплекса.

Цирконий

В районе выявлено два рудопроявления циркония. Рудопроявление Ш-1-5, обнаруженное Г.Г.Кочемасовым /47/, представляет собой дайку ортофиров в известняках нарынской свиты, содержат вкрапленность циркона. Второе рудопроявление IV-1-10 на этой площади выявлено М.А.Жуковым /43/. Оно включает три участка пегматитовых жил, размещающихся в вго-западной части Каргередибинского массива щелочных сленитов сангиленского комплекса. В пегматитовых жилах содержится бедная вкрапленность циркона.

Циркон обнаружен в проточных пробах из интрузий таннуольского, сархойского, брельского, сангиленского и улугтанзекского комплексов. В шлихах из водотоков циркон содержится довольно часто и в самых разных количествах - от единичных зерен до весовых содержаний (300 г/м³). Коренными источниками циркона служат интрузии таннуольского и сархойского комплексов, а для активного циркона - щелочные интрузии сангиленского комплекса, гранитные тела брельского комплекса и пегматитовые жилы. Из редкоземельной группы, кроме отмеченных выше, в редких шлиховых пробах в виде единичных зерен встречаются киноварь, висмутин, висмут самородный, базовисмутит /33/.

Б л а г о р о д н ы е м е т а л л ы

Золото

Большинство из известных в районе золотоносных россыпей приурочено к аллювиальным отложениям по р.Эми и ее притокам (I-4-1,2,3,4,5,6,7,10,II; П-4-1,2) и одна россыпь (Ш-4-1) - в истоках р.Чактыг (левый приток р.Их-Тайрисин-Гол). Все месторождения обрабатывались в период с 1936 по 1956 г. Практически ин-

тересными запасами золота обладали аллювиальные отложения первой и особенно второй надпойменных террас р. Эми. Неизвлеченные запасы золота в каждой из названных месторождений составляют несколько десятков килограмм. Труднодоступность района и трудоемкость работ остановили старательский промысел после отработки богатых участков. Сведения о наиболее значительных россылях (I-4-6, I-10, II) приведены по данным А. П. Божинского /37, 38/, М. И. Щемелина /68/ и А. И. Неймарка /52/.

Месторождение I-4-6 эксплуатировалось в период с 1941 по 1956 г. Добыто 172 кг золота. Золотоносным является аллювий террасы высотой I-2 м. Мощность рыхлых отложений 3-6 м, иногда 9 м. Подземный рельеф основания залежи имеет сложный характер. Вдоль правого борта р. Эми, а местами и около левого, выделяется подземная терраса на протяжении 100-250 м. Мощность аллювия составляет 2,5-4,5 м. Отложения террасы представлены однообразными крупнозернистыми песками с небольшой примесью глинистого материала, гальки, а иногда и валунов размером до 40 см. Золотоносные пески отличаются большей глинистостью. Плотиком служат известняк и известковистый песчаник нарынской свиты. Распределение золота в россыпи неравномерно. Около 95% всех запасов приурочено к нижней половине россыпи при среднем содержании 483 мг/м³ массы. В верхней части содержание золота составляло 213 мг/м³. Содержание по гидравлическим блокам варьирует от 129 до 595 мг/м³ массы, в мускульном блоке составляет от 777 до 1005 мг/м³ массы, иногда достигая 3500 мг/м³. Мощность золотоносных песков колеблется от 0,4 до 1,6 м. Основная часть золота размещается около плотика или уходит в почву на 50 см и более. Ширина россыпи от 15 до 22,4 м, длина разведанной части около 2700 м. Золото довольно мелкое, обычно пластинчатое, проба 830. На участке встречена также россыпь (I-4-7) в террасе высотой 30-35 м. Ширина террасы 200 м, мощность рыхлых отложений около 9 м. Отложения представлены галечниками средней крупности, открытыми небольшим слоем дельвия. Мощность пласта до 0,6 м. Содержание золота составляет до 10,5 г/м³ песков, или около 500 мг/м³ массы.

На месторождении (I-4-10) золотоносными являются аллювиальные отложения низкой террасы р. Эми высотой около 2 м. Она протягивается по всей длине реки и подземной, так называемой мамонтовой террасы, которая почти не выражена в современном рельефе. Высота погребенного уступа в верхней ее части составляет около 13 м, а в нижней - уменьшается до 2-3 м. Аллювиальные отложения представлены слабоглинистым песчано-галечниковым материалом с

небольшим количеством валунов размером до 1 м и более. Мощность аллювия погребенной террасы 4-7 м. Выше залегает темно-серый ил с щебнем. Мощность этих отложений до 10 м. Мощность аллювия нижней террасы 5-21 м. Почвой россыпи служат серые тонкоплитчатые известняки нарынской свиты с карстовыми углублениями. Распределение золота в россыпи неравномерное, кустовое. Содержание его доходит до 6-10 г/м³ и более, при среднем содержании по промышленному контуру 1860 мг/м³ на внешнюю двухметровую мощность. Длина россыпи 1800 м, ширина 10-120 м, в среднем 49,5 м. Мощность песков непостоянная: в верхней части россыпи имеется два горизонта общей мощностью 3-5 м, ниже она колеблется от 0,8 до 1,5 м, а местами возрастает до 3 м, что связано с углублениями почвы. Подобные участки отличаются наиболее богатым содержанием. Золото россыпи крупное, обычно пластинчатое, хорошо окатанное, часто в сростании с кварцем. Самородки весом 1-10 г обычны, наиболее крупный весил 600 г. Из россыпи с 1941 по 1956 г. добыто 125 кг золота.

Месторождение (I-4-II), или участок "Высокий увал", эксплуатировалось с 1952 по 1955 г. Золотоносными являются рыхлые отложения террасы р. Эми высотой 60-75 м. Ширина террасы составляет 150-200 м, прослеживается она на 600 м. Аллювиальные отложения весьма неоднородны. Выделяется три группы: крупнозернистые пески темной окраски мощностью до 10 м; светло-бурые пески с большой примесью пылевидной фракции, а также галек и валунов мощностью 1-25 м; буровато-серые крупнозернистые пески с большим количеством галек и валунов мощностью 6-12 м. Аллювиальные отложения перекрыты дельвием - бурой глиной с большим количеством щебня и валунов. Мощность дельвия составляет 4-10 м. Общая мощность рыхлых отложений на участке колеблется от 10 до 20 м, в отдельных случаях достигает 30 м. Уровень плотика террасы имеет два горизонта, отстоящих один от другого на 18 м. Во всех разведочных шурфах, пройденных на террасе, было встречено золото, но промышленные концентрации его обнаружены лишь в двух шурфах. В первом мощность песков 4,2 м, содержание золота составляет 2064 мг/м³ массы песков. Во втором шурфе мощность песков 9,2 м, содержание золота - 2700 мг/м³ массы песков. Золото крупное. Встречались самородки весом до 10 кг. Данные о количестве добытого золота отсутствуют.

В бассейне р. Оттук-Даш, правого притока р. Эми, известно пять россыпей. Одна по руч. Медвехему (I-4-I) и четыре по руч. Оттук-Даш: Верхний стан (I-4-2), участок устья руч. Медвехий (I-4-4), Нижний стан (I-4-3) и участок устья р. Оттук-Даш (I-4-5).

Месторождения (I-4-I) и (I-4-2) эксплуатировались в период с 1936 по 1945 г. и полностью отработаны. Из россыпи I-4-I добыто 14 кг, а из россыпи I-4-2 - 60 кг золота.

Месторождение (I-2-4) располагается в аллювиальных отложениях р.Оттук-Даш. Дно долины широкое и представляет собой террасу высотой 2 м над урезом реки. Аллювиальные отложения представлены глинисто-песчанисто-галеичиковым материалом с небольшим количеством щебня и валунов. Мощность аллювия составляет 4-6 м. Почвой россыпи служат сильно трещиноватые известняки, в трещинах которых золото наблюдается до глубины 1 м. Ширина промышенной части россыпи колеблется от 7 до 21 м, длина участка составляет 1060 м. Распределение золота в россыпи весьма неравномерное и колеблется от 1 до 12 г/м³ песков. Мощность песков 0,5-1,2 м. При подземной добыче среднее содержание золота составляло 1456 мг/м³ массы песков. Золото более крупное, чем на участке Верхний стан.

Месторождение (I-4-3) Нижний стан. Здесь золотоносным являются аллювиальные отложения террасы р.Оттук-Даш. Высота террасы 1,2 м. Сложена она песчано-галеичиковым материалом, содержащим валуны до 30-40 см. Эти образования перекрываются бурными илами мощностью до 1 м. Общая мощность аллювия составляет 2-6 м. Содержание золота в россыпи неравномерное, имеется три участка с концентрацией до 700-1000 мг/м³ массы. В промежутках между ними содержание золота колеблется от 220 до 400 мг/м³. По всему месторождению оно достигает 362 мг/м³ массы. Мощность золотоносных песков обычно менее 1 м, иногда 1,4-1,6 м. Более богатое золото приурочено к верхней части участка. Ширина россыпи в верхней части 1-15 м, а в средней и нижней частях колеблется от 30 до 106 м. Длина россыпи 2-9 км. Золото мелкое, пластинчатое, самородки весом 2-3 г весьма редки.

На месторождении (II-4-I) Кудургай-Хем, эксплуатировавшемся с 1940 по 1947 г., было добыто 29,4 кг золота. Пойменная россыпь руч.Кудургай-Хем имеет длину около 1500 м. Наиболее богатое содержание золота отмечается около самого устья ручья, где тальвег его имеет крутой уклон, а при впадении ручья в р.Эми наблюдается западение длиной 20-25 м и шириной 4-5 м. В этом углублении скопилось значительное количество золота. Золото крупное, округлой формы, но более мелкопробное, чем эмийское.

Месторождение (II-4-2) Россыпь Уленой эксплуатировалось в 1946-1948 гг. Золотоносная россыпь выявлена в пойменной террасе длиной около 4 км при ширине 10-30 м. Мощность аллювия в при-

устьевой части ручья 4-6 м, в верхней части россыпи возрастает до 9-10 м. В разрезе прослеживаются (сверху вниз):

1. Галечники с гранитной дресвой и валунами размером до 5 м.
2. Бурая сняя плотная глина мощностью 1-1,5 м.
3. Среднезернистые золотоносные пески с галькой размером 1-10 см.
4. Почва - гранитная дресва.

По данным А.И.Божинского, содержание золота составляет 190-430 мг/м³ массы, а по данным М.И.Щемалина - 300-500 мг/м³.

Золото крупное, встречаются самородки весом 2-3 г. Данные о количестве добытого золота отсутствуют.

Месторождение (III-4-I) располагается в среднем течении р.Чактыг и в ее левом верховье. Ширина россыпи 15-38 м, длина - около 6 км. Мощность рыхлых отложений от 3 до 6 м. Золотоносные отложения представлены мелкогалечниковым аллювием, покрытым илами. Содержание золота до 2-5 г/м³ песков при мощности пласта 0,6 м. Россыпь не эксплуатировалась.

Аллювиальные отложения обширной речной сети района изучались сотрудниками треста "Тувзолото" А.И.Божинским, М.И.Щемалиным и А.И.Неймарком. Кроме того, при геологическом доизучении нами было проведено кондиционное шиховое опробование. Золото в шихвах встречалось только по рекам, где известны вышеописанные золотые россыпи. На других участках в шихвах золото не обнаружено. До сих пор не установлены коренные месторождения золота, явившиеся источником формирования золотоносных россыпей. Однако предпосылки их выявления имеются. В.В.Зайков отмечает на северозападном склоне Эмийского гольца меридиональную зону разлома, секущую гранитоиды тануольского комплекса. Зона контролирует серию кварцевых хил и участков березитизации гранитов с установленной золотоносностью 0,2 до 8 г/т. Геологическая позиция Эмийского участка не исключает вероятности выявления здесь и оруднения золото-скарновой формации.

В полевой период 1976 г. в бассейне р.Валкытыг-Хем, ниже устья р.Шивлиг, были опробованы черные сланцы, залегающие в осадочном пучукской свиты, с целью обнаружения в них золота. В левом борту реки обнажаются тонкослоистые пелитистые породы, переслаивающиеся с черными сланцами и темно-серыми кварцитами. Породы в значительной степени пиритизированы. Максимальная пиритизация приурочена к прослоям кварцитов. Пирит мелкие, тонко-распыленный, содержание его в породе составляет от 1 до 5%.

Спектрозонометрический анализ 140 штучных проб, взятых из упомянутых пород, не показал в них содержания золота. Лишь в одной пробе установлено наличие золота 1-10⁻³%.

В заключение следует сказать, что детальность изучения аллювиальных отложений в районе не позволяет рассчитывать на выявление здесь новых промышленных золотых россыпей.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Х и м и ч е с к о е с ы р ь е

Флюорит

В изученном районе выявлено семь рудопроявлений флюорита (Ш-2-7; IV-1-3, 6, 9; У-1-2; У-2-4; VI-1-1). Одно из них (У-2-4) связано с биотитовыми гранитами сархойского, а другое (VI-1-1) - с лейкократовыми гранитами брельского комплексов. Флюорит встречен в виде единичных зерен при изучении протолочных проб /46/. Единичные зерна флюорита и циркона обнаружены в альбититовой жиле мощностью 1 м по правому борту р. Кундус (проявление Ш-2-7) и пегматитовой жиле на водоразделе рек Дзос - Бурек - Кундус (проявление IV-1-6). Эти проявления связаны с щелочными интрузиями сангиленского комплекса.

Совместно с трещиноватыми кристаллами кальцита зерна флюорита отмечены в мраморах и мраморизованных известняках нарынской свиты в верховье р. Улан-Эрге (проявление IV-1-3), по левому борту р. Дзос (проявление IV-1-9) и на гребне правого ее борта (проявление У-1-2).

Флюорит довольно часто встречается в шихах в виде единичных знаков. Коренными источниками его могут служить гранитные массивы брельского комплекса, щелочные интрузии сангиленского комплекса и пегматитовые тела, где флюорит отмечается в виде мелкой вкрапленности. Помимо флюорита в шихах довольно часто наблюдается барит, но в основном в виде единичных зерен.

Барит

Коренных рудопроявлений барита в районе не встречено. В верховьях р. Агаш и Их-Тайрисин-Гол шиховым опробованием выявлены потоки концентрации барита. На этих участках водные потоки размывают карбонатные отложения нарынской свиты, обладающие повышенным содержанием бария. При детальном изучении района этот факт следует иметь в виду, так как в близких по возрасту и фор-

мационному типу отложениях в Кузнецко-Хакасском срединном массиве работами Красноярского ГГУ выявлены перспективные осадочные месторождения бария.

М и н е р а л ь н ы е у д о б р е н и я

Фосфорит

Наличие фосфора установлено в 250 штучных пробах, взятых из верхов разреза нарынской и основания пучукской свиты. Содержание фосфорного ангидрита в них 0,1-0,2%. В четырех пробах количество пятиоксида фосфора составило 0,4%. Наличие фосфора отмечалось в породах, развитых в междуречье Усук - Балыктыг-Хем, в бассейнах рек Улан-Эрге, Агаш, Балыктыг-Хем, Их-Тайрисин-Гол и на других участках.

П р о ч и е н е м е т а л л и ч е с к и е
и с к о п а е м ы е

Мусковит

Проявление Ш-3-1 размещается в бассейне р. Оюм. По данным Г. В. Дехтерева /42/ оно представляет собой серию пегматитовых жил в кристаллических сланцах пучукской свиты. Длина жил 120-200 м, мощность от 2 до 8 м. Породы с гигантокристаллической структурой содержат идиоморфные псевдогексогональные таблитчатые кристаллы мусковита диаметром до 3-6 см и толщиной 2-2,5 см. Жилы не опробовались. Из-за малых их параметров и низкого содержания следов проявления не представляет практического интереса.

Тальк

В исследованном районе выявлено три рудопроявления талька (П-5-1; Ш-3-1, 2). Два из них (Ш-3-1, 2) размещаются в пределах Кулдусско-Эмийского прогиба, выполненного терригенно-туфогенными образованиями пучукской свиты второго типа разреза, а третье - в западной части Аржанского гипербаэвтового массива. Все рудопроявления связаны с ультраосновными интрузиями актовракского комплекса. Тальковый камень содержится в виде жил или линзообразных тел небольших размеров. Чешуйки талька имеют величину от 0,01 до 0,1 мм. Кристаллы карбоната (брейнерита) более крупные от 0,2-0,3 до 1-1,5 мм. Относительное содержание

талька и брейнерита в породе непостоянно, соотношение их меняется от 7:3 до 1:1. Качество талька не изучалось. Проявления практического интереса не представляют.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

К а р б о н а т н ы е п о р о д ы

Доломит

Месторождение доломита Кундусское (IV-I-1) открыто в 1975 г. Г.П.Александровым /33/ в левом борту р.Кундус. Оно приурочено к верхней части разреза карбонатных отложений нарвской свиты. Здесь среди мраморизованных известняков, содержащих онколиты, имеются пласты серых доломитов мощностью 20-25 м. Два пласта прослежены по простиранию на протяжении более 1300 м. Химический анализ трех проб показал содержание окиси магния 14,80%; 19,53 и 19,94% при содержании окиси кальция от 22 до 30% и окиси кремния от 3,8 до 28%.

Наличие доломитов в районе отмечалось ранее А.В.Ильиным и др. /10/ в бассейнах рек Агаш, Торбулук, но данные о размерах пластов и химическом составе пород отсутствуют. В связи с этим они не нашли отражения на карте полезных ископаемых.

ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

Сырцев для добычи кварцевых камней, таких как берилл, цветной турмалин, топаз, благородный сподумен и лепидолит, могут служить редкометалльные пегматитовые тела, развитые в районе в бассейнах рек Хусын-Гол, Дэос, а также на участках литиевых месторождений Тастыг и Личи-Тастыг. Как облицовочный материал могут быть использованы мраморы нарвской свиты, широко распространенные в приконтактных частях многочисленных интрузивных массивов таннуольского и сархойского комплексов. Мраморы встречаются разных тонов - от молочно-белых до темно-серых. Наиболее доступны мраморы в нижнем течении р.Балыктыг-Хем в районе пос.Кунгуртук. В качестве облицовочного материала в исследованном районе могут быть использованы также гранитоидные и гранитные породы таннуольского, сархойского и брельского комплексов.

ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Исландский шпат

Из десяти проявлений исландского шпата (Ш-2-10; IV-I-15, 16, 17; IV-2-2; У-1-1, 5, 6, 9; У-2-5), развитых в районе, некоторый интерес представляют рудопроявления У-1-5, 9, размещавшиеся вблизи Тастыгского литиевого месторождения. Погреха и жилы с исландским шпатом здесь встречаются в мраморах и мраморизованных известняках нарвской свиты вдоль зон дробления. Из проявлений У-1-9 извлечено 45 г кондиционного сырья. Все остальные проявления приурочены также к зонам дробления в карбонатных породах нарвской свиты, где встречаются мелкие полости, погреха или занорыши, содержащие кристаллы прозрачного кальцита.

ИСТОЧНИКИ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

В исследованном районе известен источник минеральных вод, расположенный в правом борту долины нижнего течения р.Их-Гайрин-син-Гол на границе с МНР. Он известен под названием Гайрисин-Аршан или Ужний Аржан (П-5-2). В зоне меридионального разлома глубинного заложения на площади около 600 м² выходит на дневную поверхность 14 самостоятельных грифующих ключа термальных вод. Они поднимаются из глубины по трещинам карбонатных пород нарвской свиты и вблизи поверхности пробивают аллювиально-делювиальные отложения руч.Аршанец, мощность которых здесь не превышает 2,5 м. Количество грифующих ключей термальных вод с течением времени меняется. В 1960 г. их было 18, а в 1977 г. - 14. Температура вод, выходящих на поверхность ключей, меняется от 35 до 47°С. Температура воды ниже подошвы аллювиальных отложений значительно выше 70°С. Из года в год температура выходящих на поверхность вод меняется в пределах ± 5-7°С. Это колебание температуры связано, на наш взгляд, с изменением водного режима руч.Аршанец. Общий дебит термальных источников составляет 600-700 тыс.л/сут. Воды минерального источника азотные, щелочные, кремнистые, гидросульфидные, карбонатно-сульфидные, натровые, с минерализацией 0,4-0,5 г/л. Общее содержание сероводорода 0,015 г/л, содержание кремнекислоты до 0,055 г/л. Формирование источника происходит на глубине в условиях повышенного геотермического градиента в зоне глубинного разлома, по которому могут беспрепятственно подниматься с глубины высокотермальные растворы. Источник используется местным населением в лечебных целях.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

В изученном районе выделены четыре основных группы образований: а) рыхлые четвертичные отложения долин рек, озер, склонов; б) нижнекембрийские сланцы, метаморфизованные песчаники и алевролиты, а также туффы, туфы, эффузивы гучукской свиты; в) верхнепротерозойские карбонатные породы нарынской свиты; г) интрузивные массивы без разделения по возрасту. В соответствии с этими группами образований в районе выделено четыре водоносных комплекса.

Водоносный комплекс рыхлых четвертичных отложений. Включает аллювиальные, делювиально-пролювиальные воды и воды озерных отложений. *Аллювиальные воды* приурочены к песчано-галечным отложениям, переслаивающимся с суглинками и глинами, слагающими пойму и первые надпойменные террасы долин рек Балктыг-Хем, Их-Тайрисин-Гол, Эми, Дагай-Гол и др. Глубина залегания вод не превышает первого десятка метров. Водоносный горизонт вскрыт горными выработками в долине р. Эми. Весной уровень вод здесь повышается на 4-5 м по сравнению с летним периодом. Температура вод составляет $(+4 - (+)5^{\circ})$, дебит колеблется от 5 до 15 л/с (при понижении уровня воды в выработке на 2-3 м). Мощность водоносных горизонтов варьирует от 5 до 10 м.

Делювиально-пролювиальные воды распространены в щебенисто-песчаных и глыбовых образованиях, покрывающих склоны горных массивов и представляющих конусы выноса в устьях временных водотоков. Мелкие источники этого типа вод встречаются довольно часто, дебит их незначителен - 0,02 л/с. Кроме делювиально-пролювиальных вод выделяются воды обломочно-глыбовых элювиальных образований, распространенных на хребтах и высокогорных плато. Этот тип вод приурочен к участкам многолетней мерзлоты. Режим источников этих вод непостоянен, дебит низкий - 0,05-0,07 л/с. Небольшая глубина залегания вод (0,5-2,0 м) способствует заболачиванию плоских углублений рельефа.

Воды озерных отложений распространены в районе Терехольской котловины. Озерные отложения наиболее водообильны. Водоупором служит многолетняя мерзлота, источником питания - воды оз. Терехоль, рек Балктыг-Хем и Эми. Наличие этих вод обуславливает заболоченность Терехольской котловины. На западном берегу оз. Терехоль имеется источник пресных вод с дебитом в несколько сотен литров в секунду, приуроченный к разлому близмеридионального простирания.

Все воды рыхлых четвертичных отложений пресные, с минерализацией 0,16-0,21 г/л. По химическому составу они разнообразны, что объясняется смешиванием вод различных комплексов, но чаще всего они гидрокарбонатно-кальциевые и гидрокарбонатно-магниево-кальциевые. Этот преобладающий состав вод обуславливается широким распространением в районе карбонатных отложений. Питание их осуществляется за счет оттока из поверхностных водоемов и других водоносных комплексов, а разгрузка - поверхностными водотоками.

Водоносный комплекс нижнекембрийских образований пучукской свиты занимает центральную и северо-восточную части района. В нижнекембрийских отложениях циркулируют трещинные и трещинно-жильные воды. Последние приурочены обычно к разломам широтной ориентировки. В среднем течении р. Балктыг-Хем выше устья р. Кудус выявлено четыре коренных источника этих вод с дебитом 1,5-3,5 л/с и температурой $(+)5 - (+)6^{\circ}$. Воды данного комплекса пресные, слабоминерализованные (0,16 г/л). По химическому составу гидрокарбонатно-магниево-кальциевые. Питание их происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из других комплексов.

Верхнепротерозойский водоносный комплекс распространением. Он приурочен к карбонатным отложениям нарынской свиты, занимающей около половины территории района. В этом комплексе преобладают карстовые воды, циркулирующие по трещинам и пустотам карбонатных пород. Верхнепротерозойский водоносный комплекс наиболее водообилен. Известен крупный источник этих вод в долине р. Эми ниже прииска. Он обладает дебитом в 1 м³/с и функционирует круглый год. Вода пресная с постоянной температурой $+4^{\circ}\text{C}$. В юго-восточной части района, в 2,3 км северо-западнее отметки 2134 м, в долине р. Думла-Гормосуин-Гол (Аржанец) имеется другой источник Тайрисин-Аржан-Добани-Нуру (Джый Аржан), приуроченный к разлому меридионального простирания. Характеристика его приведена в главе "Полезные ископаемые". Мелкие источники карстовых вод имеются в верховьях р. Ихе-Амат-Гол и в бассейнах рек Баг-Амат-Гол и Агой. Их дебит составляет 0,05-0,08 л/с. По химическому составу они относятся к гидрокарбонатно-кальциевым с обильной минерализацией 0,21 г/л. В питании этих вод участвуют мерзлотные, атмосферные воды и воды других водоносных комплексов. Разгрузка их осуществляется поверхностными водотоками и путем оттока в другие водоносные комплексы.

В о д о н о с н ы й к о м п л е к с и н т р у з и в - н ы х п о р о д с в я з а н с с и е н и т а м и , г р а н и т а м и , г р а н о д и о р и т а м и , д и о р и т а м и , п л а г и о г р а н и т а м и , г а б б р о , н е ф е л и н о в ы м и с и е н и т а м и и д р у г и м и п о р о д а м и р а з л и ч н ы х к о м п л е к с о в , р а з в и т ы х в р а й о н е . В э т и х п о р о д а х ш и р о к о р а з в и т а т р е щ и н о в а т о с т ь в з о н е в ы в е т р и в а н и я . Г л у б и н а р а с п р о с т р а н е н и я э ф ф е к т и в н о й т р е щ и н о в а т о с т и в г р а н и т а х о б ы ч н о н е п р е в ы ш а е т 50-60 м . В п р е д е л а х з о н т е к т о н и ч е с к о г о с м я - т и я в и н т р у з и в а х в о з н и к а ю т с и с т е м ы г л у б о к и х в е р т и к а л ь н ы х в о д о - н о с н ы х т р е щ и н . В о д ы э т о г о к о м п л е к с а п о у с л о в и я м ц и р к у л я ц и и о т - н о с я т с я к т р е щ и н н о - х и л ь н ы м . Д а н н ы е п о п я т и и с т о ч н и к а м п о к а з ы в а - ю т д е б и т и х о т 1,52 д о 3,33 л / с , т е м п е р а т у р у (+4 - (+8)°С и м и н е р а л и з а ц и ю - 0,14-0,16 г / л . П о х и м и ч е с к о м у с о с т а в у в о д ы г и д - р о к а р б о н а т н ы е н а т р и й - к а л и й - к а л ь ц и е в ы е и г и д р о к а р б о н а т н ы е н а т р и й - к а л и й - м а г н и е в о - к а л ь ц и е в ы е . П и т а н и е к о м п л е к с а п р о и с х о д и т в о с н о в - н о м п у т е м и н ф и л ь т р а ц и и а т м о с ф е р н ы х в о д и о т т о к а и з д р у г и х в о д о - н о с н ы х к о м п л е к с о в .

В о д о с н а б ж е н и е н а с е л е н и я о с у щ е с т в л я е т с я з а с ч е т и с п о л ь з о в а - н и я и с т о ч н и к о в п о д з е м н ы х в о д и п о в е р х н о с т н ы х в о д о т о к о в , ш и р о к о р а з в и т ы х в р а й о н е . В с е в о д ы в ы д е л я е м ы х к о м п л е к с о в п р и г о д н ы д л я п и т ь я и б ы т о в ы х н у ж д .

С п е к т р о м е т р и ч е с к и е д а н н ы е с у х и х о с т а т к о в в о д н ы х п р о б п о - з в о л и л и в ы д е л и т ь н е с к о л ь к о о р е о л о в с п о в ы ш е н н ы м и с о д е р ж а н и я м и ц и р к о н и я , с в и н ц а , ц и н к а , н и к е л я , о л о в а , т и т а н а .

О р е о л ы ц и р к о н и я п р и у р о ч е н ы к п л о щ а д я м р а с п р о с т р а н е н и я г р а - н и т о в б р е н ь с к о г о и с а р х о й с к о г о к о м п л е к с о в , с о д е р ж а щ и х в п р о т о - л о ч н ы х п р о б а х ц и р к о н /33/ .

П р о б ы с а н о м а л ь н ы м с о д е р ж а н и е м с в и н ц а о б р а з у ю т ч е т ы р е о р е о л а : о д и н у в ь ю н о й г р а н и ц ы с М П Р , д в а в ц е н т р а л ь н о й ч а с т и р а й о н а и о д и н н а в ю г - з а п а д е , в в е р х о в ь я х р е к Д з о с и Х у с ы н - Г о л /33/ . П е р в ы й р а с п о л о ж е н в к а р б о н а т н о й т о л щ е и т я г о т е е т к к о н т а к - т у э т о й т о л щ и с г р а н и т а м и т а н ь у о л ь с к о г о к о м п л е к с а . С о д е р ж а н и е с в и н ц а - 1,6-2,8 м к г / л . В р е д к и х п р о б а х с о д е р ж а т с я м е д ь - 40-48 м к г / л и м а р г а н е ц - 160 м к г / л . Д в а о р е о л а с в и н ц а (1,6-3,8 м к г / л) в ц е н т р а л ь н о й ч а с т и р а й о н а п р и у р о ч е н ы к к о н т а к т у к а р б о н а т н о й и с л а н ц е в о й т о л щ и . З д е с ь ж е о б н а ж а ю т с я н е б о л ь ш и е т е - л а г р а н и т о и д о в т а н ь у о л ь с к о г о к о м п л е к с а . В е д и н и ч ь н ы х п р о б а х э т и х о р е о л о в о б н а ж у ю т с я (в м к г / л) : о л о в о - 0,5-1,1, м е д ь - 44-56, ц и н к - 55 и т и т а н - 8,2-8,7 . Ч е т в е р т ы й о р е о л - к о м п л е к с н ы й (с в и н ц о в о - ц и н к о в ы й) п р и у р о ч е н к к о н т а к т у т а н ь у о л ь с к и х г р а н и т о в и к а р б о н а т н ы х о т л о ж е н и я н а р ь н с к о й с в и т ы . К р о м е с в i н ц а и ц и н к а с с о д е р ж а н и я м и с о о т в е т с т в е н н о 1,5-7,4 и 32,7-640 м к г / л в п р о б а х

о т м е ч а е т с я м е д ь - 74-84 м к г / л . Ц и н к о б р а з у е т е щ е о д и н м о н о з л е - м е н т н ы й о р е о л (с с о д е р ж а н и я м и 45,5-151,5 м к г / л) в ц е н т р а л ь н о й ч а с т и р а й о н а , п р и у р о ч е н н ы й к р а з л о м у ш и р о т н о г о п р о с т и р а н и я , п р и - в о д ь н о г о в с о п р и к о с н о в е н и е к а р б о н а т н ы ю и г н е й с о в о - с л а н ц е в у ю т о л щ и /33/ .

О р е о л ы с а н о м а л ь н ы м и с о д е р ж а н и я м и н и к е л я в ы д е л е н ы в з а п а д - н о й ч а с т и р а й о н а . П е р в ы й р а з м е щ а е т с я в с р е д н е м т е ч е н и и р . Б а л ы к - т ы г - Х е м с р е д и с л а н ц е в п у ч у к с к о й с в и т ы , п р о р ы в а н н о й н е б о л ь ш и м и т е л а м и г р а н и т о в т а н ь у о л ь с к о г о к о м п л е к с а . С о д е р ж а н и е н и к е л я к о - л е б л е т с я о т 0,6 д о 1,6 м к г / л . О т м е ч а ю т с я т а к ж е т и т а н - 8 м к г / л , о л о в о - 0,5-0,7 м к г / л и ц и р к о н и й - 4-5,1 м к г / л . В д в у х п р о б а х з а ф и к с и р о в а н ф о с ф о р - 42,9 и 46,3 м к г / л . В т о р о й о р е о л н а х о д и т с я в 4 к м з а п а д н е е п е р в о г о и т о ж е п р и у р о ч е н к с л а н ц е в о й т о л щ е п у - ч у к с к о й с в и т ы , п р о р ы в а н н о й т а н ь у о л ь с к и м и г р а н и т а м и . В э т о м о р е о - л е к р о м е н и к е л я с с о д е р ж а н и е м 0,5-1,0 м к г / л в п р о б а х с о д е р - ж а т с я т и т а н - 9,8-18,8 м к г / л , о л о в о - 0,5 м к г / л , м е д ь - 41,2 м к г / л и ц и р к о н и й - 2-4,6 м к г / л . Н е б о л ь ш о й о р е о л н и к е л я (0,5-0,7 м к г / л) в ы д е л е н в в е р х о в ь я х р . К у н ь д у с , п р о т е к а ю щ е й с р е д и к а р б о н а т н ы х п о р о д , п р о р ы в а н ы х г р а н и т о и д а м т а н ь у о л ь с к о г о к о м п л е к с а . З д е с ь с о в м е с т н о с н и к е л е м о б н а ж у ю т ц и р к о н и й (4,4-6,8 м к г / л) /33/ .

О р е о л ы о л о в а с о в п а д а ю т с п е р в ы м и в т о р ы м о р е о л а м н и к е л я , з а н и м а я м е н ь ш и е п о р а з м е р а м п л о щ а д и в н у т р и н и х . С о д е р ж а н и е о л о - в а с о с т а в л я е т 0,5-0,7 м к г / л , о т м е ч а е т с я т а к ж е ц и р к о н и й (4,0-4,6 м к г / л) .

Т и т а н (9,5-16,6 м к г / л) о б р а з у е т е д и н с т в е н н ы й о р е о л н а с е - в е р о - з а п а д е р а й о н а в в е р х о в ь я х л е в о г о п р и т о к а р . К а р г ы . О н р а з - м е щ а е т с я в м е т а м о р ф и з и ч е с к и х п о р о д а х н и ж н е г о к е м б р и я , п р о р ы в - н ы х н е б о л ь ш и м г р а н и т н ы м т е л о м т а н ь у о л ь с к о г о к о м п л е к с а /33/ .

В ы я в л е н н ы е о р е о л ы р а с с е я н и я э л е м е н т о в л о к а л и з у ю т с я в о с н о в - н о м в п р е д е л а х и з в е с т н о г о р е д к о м е т а л ь н о г о п о я с а . О р е о л ы ц и р к о н и я о ч е н ь ч е т к о п р и у р о ч и в а ю т с я к г р а н и т н ы м м а с с и в а м б р е н ь с к о г о к о м п - л е к с а . З а с л у ж и в а е т в н и м а н и я к о м п л е к с н ы й о р е о л с в i н ц а и ц и н к а , в п е р в ы е в ы в л е н н ы й н а и с л e д о в а н н о й п л о щ а д и . О т с у т с т в и е в ш л и х а х м и н е р а л о в с в i н ц а и ц и н к а д а е т о с н о в а н и е п р е д п о л а г а т ь н а л и ч и е п о л и м е т а л л и ч е с к о й м и н е р а л и з а ц и и н а г л у б и н е . О р е о л ы н и к е л я , с к о - р е е в с е г о , с в я з а н ы с з о н а м и п р и р и т и з а ц и и , о ч е н ь ч а с т о с о п р о в о ж - л а ю щ е й д и з ь ю н к т и в н ы е с т р у к т у р ы .

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Комплекс геологостежочных, поисковых и ревизионно-поисковых работ, выполненных при геологическом доизучении района и составлении новых карт, а также анализ материалов ранее проведенных исследований позволяют правомерно рассматривать его как весьма перспективный район Сангилен. Основу его горнорудного потенциала составляют литиеносные (сподуменовые) пегматиты, образующие крупное рудное поле Тастыгского месторождения, а также недостаточно изученное Пичи-Тастыгское месторождение и ряд перспективных рудопроявлений. Руды комплексные; технологические испытания их показали возможность получения сподуменового, каситеритового, тантало-ниобиевого концентратов.

В связи с намеченной промышленной оценкой Тастыгского месторождения, особое значение в настоящее время приобретает целенаправленные металлогенические исследования, под которые в качестве первоочередной рекомендуется площадь в бассейнах рек Джайгал-Гол, Дзос и Хусын-Гол (рис.5). Следует отметить, что структура, перспективные на сподуменовые пегматиты, продолжают ся в западном направлении на площадь соседнего листа. Основной задачей металлогенических работ является установление четких магматических и структурных критериев оруденения. Вся указанная площадь одновременно представляет интерес для проведения крупномасштабных поисковых и поисково-оценочных работ.

В связи с широким развитием в изученном районе интрузий формирования щелочных и нефелиновых сиенитов, уртитов, ийолитов (сангиленский комплекс) он представляет несомненный интерес для поисков месторождений нефелинового сырья, а также редкоземельно-редкометалльного оруденения. В ареалах проявления этого комплекса не исключено выявление щелочных гранитов улуттанзекского комплекса, особо перспективного на тантало-ниобиевое оруденение, представленное на соседней с запада площади крупным Улуттанзекским месторождением. На этой же площади разведывается крупное Байкольское месторождение нефелиновых руд. Все эти обстоятельства позволяют уверенно выделить основной ареал развития щелочных интрузий в районе в качестве первоочередной площади для постановки детальных геологических исследований - Юго-Восточный участок (см.рис.5).

Северо-восточная часть изученного района является одним из интереснейших в Туве участков россыпной золотоносности (Эмийский), приуроченных к интрузиям танчольского комплекса. Открытие в Туве рентабельных для отработки месторождений золотого

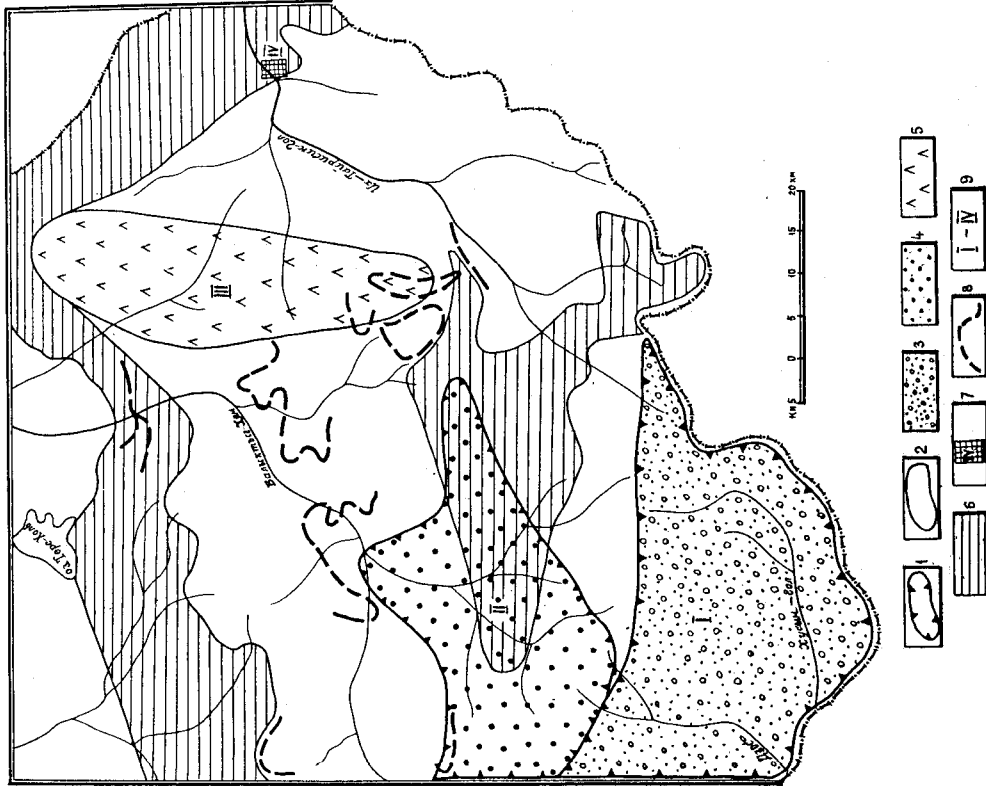


Рис.5. Прогнозная карта

1-2 - площади, рекомендуемые: 1 - для первоочередного проведения поисково-оценочных работ, 2 - для поисковых работ второй очереди; 3-7 - площади, перспективные для: 3 - поисков месторождений лития, редких металлов и исландского шпата, 4 - поисков месторождений редких металлов, редких земель и высокоглиноземного нефелинового сырья, 5 - поисков коренных месторождений золота, 6 - поисков доломитов, а также качественных известняков для глиноземно-цементного производства, 7 - увеличения дебита источников лечебных вод; 8 - перспективно-фосфатносные горизонты карбонатно-терригенных отложений верхов нарнской и низов пучукской свит; 9 - номера и названия площадей (на схеме): I - Тастыгская зона, II - Юго-Восточный участок, III - Эмийский участок, IV - Тайрисин-Арханский участок

2. А л т у х о в Е.Н., С м и р н о в А.Д. О месте рифейского интрузивного магматизма в структуре нагорья Сангилен (Тува). - ДАН СССР, т.157, 1964, № 5, с.1107-1110.
3. А л т у х о в Е.Н., С м и р н о в А.Д. Главнейшие структуры рифейд влв Сибири. - ВМОИШ, т.41, 1966, с.49-60.
4. В л а д и м и р с к и й Г.М., В о л к о в В.В. Новые данные о возрасте верхнекарпатской подсистемы нагорья Сангилен (Тува). - В кн.: Стратиграфия докембрия и кембрия Средней Сибири. Красноярск, 1967, с.172-175.
5. Г у д и л и н И.С., Д о д и н А.Л. и др. Геоморфологическая карта Тувинской автономной области масштаба 1:500 000. Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1952, с.99.
6. Д о д и н А.Л., К у д р я ц е в Г.А. Геологическая карта Тувинской автономной области масштаба 1:1 000 000. Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1951, с.71.
7. Д о д и н А.Л. Геология и минералогия Южной Сибири. Недра, 1979, с.238.
8. Д о д и н А.Л., М а т р о с о в П.С., Ш а п о ш н и к о в Г.Н. Обзор современных представлений о тектоническом развитии и минералогии южного складчатого обрамления Сибирской платформы. М., ВЭИМС, серия УП, 1974, с.48.
9. И л ь и н А.В., М о р а л е в В.М. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Западно-Саянская, лист М-46-ХУШ (Самагалтай) и М-46-XXIY (Цаган-Тологой). Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1957, с.104.
10. И л ь и н А.В., И л ь и н а Т.А. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Западно-Саянская, лист М-47-ХIY, ХУ, ХХ, ХХI. Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1961, с.122.
11. К л я р о в с к и й В.М. Геохронология горных областей вго-западной части обрамления Сибирской платформы. Наука, Новосибирск, 1972, с.258.
12. К о н о н о в а В.А. Ургит-ийолитовые интрузии вго-восточной Тувы и некоторые вопросы их генезиса. - Тр. ИГЕМ АН СССР, вып.60, 1961, с.109.
13. К у д р и н а М.А. Краткая сравнительная характеристика геолого-геохимических особенностей метасоматических месторождений танталогранитоидной формации. Бюлл. НТИ ВЭИМС, серия геол. месторож. полезн. ископ., регионал. геол., № 8, М., 1967, с.46-52.
14. К у д р я ц е в Г.А. Некоторые черты тектонического развития территории Тувы в нижнем докембрии и нижнем палеозое. - В кн.: Тектоника Сибири, т.Л. Изд. СО АН СССР, Новосибирск, 1963, с.241-247.

скарновой формации (Тарданское и др.), связанной именно с этим комплексом, обуславливает необходимость поисков россыпных формаций в пределах рудного золота и в пределах Эмийского золоторудного участка. Здесь известны золотосодержащие кварцевые жилы и зоны окварцевания в гранитоидах и вмещающих породах. Обширные зоны окварцевания в гранитоидах и вмещающих породах Эмийского района, условия залегания Эмийского плутона, его эрозийного среза не исключают вероятность выявления зон золоторудных скарнов. Заслуживает изучения и черносланцевые толщи. Эмийский участок труднодоступен и работы по изучению его перспектив на золото отнесены нами ко второй очереди. Освоение редкометалльных и нефелиновых месторождений Центрального Сангиленна естественно приблизит и сроки выхода с поисковыми работами в Эмийский участок.

На прогнозной схеме (см. рис.5) выделены обширные площади преимущественного развития карбонатных толщ, перспективных на выявление высококачественных известняков для нужд глиноземной и цементной промышленности, а также месторождений доломитов.

Специальным знаком показаны уровни повышенной фосфатности. С учетом экономических условий изученного района эти объекты не рекомендуются для постановки в ближайшее время специальных поисковых работ, но при проведении групповой геологической съемки масштаба 1:50 000 они заслуживают пристального внимания.

В районе выделяется Тайрисин-Арманский участок для специального изучения его в отношении бальнеологических свойств.

В целом горнопромышленный потенциал изученной площади в настоящее время не может рассматриваться и оцениваться отдельно от центральной и западной частей Сангиленна. В совокупности они составляют единый Сангиленский геолого-экономический район, основу формирования которого уже в ближайшей перспективе составят рациональное комплексное использование минерально-сырьевых ресурсов (тантал, ниобий, литий и другие редкие металлы, редкие земли, золото, нефелиновое сырье, железо, графит, керамические пегматиты, исландский шпат, строительные материалы и т.п.).

Л И Т Е Р А Т У Р А

О п у б л и к о в а н н а я

1. А л е к с а н д р о в Г.П., Ж у р а в л е в а З.А., С т е п а н о в а М.В. Новые данные о поднепроторозойских и раннекембрийских отложениях Сангиленна. - Мат-лы по геол. Тувинской АССР, Кызыл, 1974, с.3-22.

28. Шенкман Я.Д. Докембрийские интрузии нагорья Сангилен (Восточная Тува). - Геология и геофизика, 1962, № 1, с.55-63.
29. Яшина Р.М., Кононова В.А. Новые месторождения глиноземсодержащего сырья в Тувинской автономной области. Бюлл. НТИ ВНИС, № 4, М., 1960, с.10-16.
30. Яшина Р.М. Абсолютный возраст щелочных пород Восточной Тувы. - Тр.совещ. по абс.возр. геол.формаций. Наука, 1965, с.326-336.
31. Яшина Р.М. Щелочные породы юго-восточной Тувы. - Изв.АН СССР, сер.геол., 1967, № 5, с.17-36.
- Фондова ях/
32. Александров Г.П., Меткин В.А. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые центральной части нагорья Сангилен - листов М-47-ХШ, XIX, 1973, № 1369.
33. Александров Г.П., Митинский Ю.И. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые западной и восточной частей нагорья Сангилен - листов М-46-ХУШ, XXI и М-47-ХIV, XV, XX, 1979, № 1561.
34. Архангельская В.В., Гудилин И.С. и др. Геологическое строение бассейнов верхнего и среднего течения р.Балкытг-Хем, верховьев р.Каргы и рек Хусун-Гол, Дзайгол-Гол, Дзос, Церигин-Гол, Тарги (трапеции М-47-50, 62, 63, 74, 75). Отчет полевых геологических партий № 2, 3, 1952, № 900.
35. Алтухов Е.Н. Окончательный отчет по теме: "Геологические условия формирования редкометаллических гранитных пегматитов нагорья Сангилен и факторы концентрации в них редких элементов". 1963, № 699.
36. Балтакис В.И. и др. Отчет о результатах поисково-ревизионных работ, проведенных отрядом № 1 партии № 1 в бассейне р.Кундус в 1961 г. 1962, № 641.
37. Божинский А.П. Предварительный отчет о геологических работах в Эмийском и Нарынском золотодобывающих районах Тувинской автономной области в 1944-1945 гг. 1946, № 1194.
38. Божинский А.П. Обзор золотодобывающих районов Тувинской автономной области. 1947, № 1192.
39. Бяков Б.А., Уссор Р.Т. и др. Отчет тематической партии по теме: "Металлогеническая и прогнозная карта Тувы на редкие элементы масштаба 1:500 000", № 1040.

х/ Работы, для которых не указано место хранения, находятся в фондах Тувинской геологоразведочной экспедиции (ГГРЗ), г.Кызыл.

15. Кудрявцев В.Е. О некоторых мезозойских интрузиях Тувы. - Инф.об. ВСЕГЕИ, № 41, 1960, с.35-41.
16. Левенко А.И. О докембрии юго-восточной Тувы (нагорье Сангилен). - ДАН СССР, т.65, 1949, № 2, с.199-201.
17. Матросов П.С., Полева Н.И., Спринцон В.Д. Абсолютный возраст некоторых интрузивных пород Западной Монголии. - Тр.ВСЕГЕИ, т.100, 1963, с.145-153.
18. Матросов П.С. Байкалды, каледониды, варисциды Западной Монголии. Л., Недра, 1976, с.208.
19. Межеловский Н.В., Мальцев Д.М., Канищев В.М. О возрасте хайртуйской и улангэринской свит Сангиленского нагорья. - Тр.СНИИГТИМС, вып.60. - В кн.: Стратиграфия, литология и вопросы металлогении палеозоя и позднего докембрия Алтае-Саянской области. Красноярск, 1968, с.75-80.
20. Меткин В.А., Немцович В.М. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Западно-Саянская, лист М-46-ХVII. Объяснительная записка, М., 1975, с.69.
21. Немцович В.М. Агардагский комплекс щелочных базальтоидов на юго-востоке Тувы. - ДАН СССР, т.227, 1976, № 2, с.442-444.
22. Павленко А.С., Филиппов Л.В. Петрогенез среднепалеозойского комплекса гранитоидов и щелочных пород Восточной Тувы. Магматические породы среднепалеозойского комплекса Восточной Тувы. - В кн.: Геохимия, петрология магматических и метасоматических образований. Наука, 1965, с.239-246.
23. Пинус Г.В. Таннуольский интрузивный комплекс (Тува). Изд. СО АН СССР, Новосибирск, 1961, с.111.
24. Рогов Н.В., Зайков В.В., Кривиненко А.П. Плутонические комплексы Тувы. В кн.: Региональные схемы магматизма Алтае-Саянской складчатой области. - Тр.ВСЕГЕИ, нов.серия, т.270, 1978, с.73-80.
25. Смирнов А.Д., Алтухов Е.Н. О возрасте хайртуйской, улангэринской и нижнеталсинской свит Сангилен (юго-восток Тувы). - Изв.АН СССР, 1964, № 6, с.94-98.
26. Хркин В.Г., Гаврилова С.П., Самсонова Н.С. Пегматитовые пояса Сангилен, особенности их геологического строения, магматизма и условий пегматитообразования (часть Ш). Изд.Наука, М., 1963, с.180.
27. Шенкман Я.Д. К вопросу об интрузивных комплексах Восточной Тувы. Материалы по региональной геологии. - Тр.БАГГ. вып.5, 1959, с.71-78.

52. Неймарк А.И. Объяснительная записка к карте золотоносности Тувинской автономной области масштаба 1:500 000. 1961, № 525.
53. Нечаева И.А., Володина В.И. Отчет по результатам работ поисково-ревизионного отряда № 9а за 1956 г. (листы М-47-УШ, XIV). 1957, № 303.
54. Никитчин П.А., Пичугин Н.А. Краткий обзор полезных ископаемых Тувинской АССР. 1963, № 717.
55. Плоскун В.Ф. и др. Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных на Тастыгском месторождении лития в Эрзинском районе Тувинской автономной области в 1957-1960 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1 января 1961 г. 1961, № 524.
56. Потапов С.В., Ощепко В.А. и др. Геологическое строение бассейнов рек Каа-Хем, Кызыл-Хем, Каргы, нижнего течения р.Балыктыг-Хем и оз.Тере-Холь (лист М-47-УШ, части листов М-47-П, УП, IV, XIII, XIV, XV). Отчет о работе партий № 5, 6, 7 за 1954 г. 1955, № 920.
57. Рогов Н.В. Геология докембрийского гранитоидного комплекса нагорья Сангилен. Кандидатская диссертация. Новосибирск, ИГиГ СО АН СССР, 1967, № 1118.
58. Самков В.В., Четвергов А.П. и др. Отчет о Саянской гравиметрической партии по работам 1966-1969 гг. Красноярск, 1970, фонды ТГРЭ, № 1288.
59. Самородов П.В., Сухарев Б.П. Отчет о результатах поисковых работ Сангиленской партии № 147 за 1960 г. 1961, № 511.
60. Томилев В.Д., Анкин А.Ф. и др. Предварительная технико-экономическая оценка Тастыгского месторождения лития, расчет кондиции для подсчета запасов. Иркутск, 1960, фонды ТГРЭ, № 447.
61. Угрюмов Г.Л. и др. Отчет о геологосъемочных работах Кундусской партии № 17 за 1962 г. 1963, № 707.
62. Холяндра Л.И., Саранцев Ф.Г. и др. Аэромагнитная съемка на Джетском, Буйбинском, Эрзинском и Кундусском участках (отчет Саянской аэромагнитной партии по работам 1974 г.). 1975, № 1461.
63. Хрякин В.Г. и др. Окончательный отчет по теме 2-70. Пегматиты как фации и фазы гранитов на примере нагорья Сангилен. 1965, № 1013.

40. Габеев В.А., Жигулин В.В. и др. Отчет о геологопоисковых работах Кундусской партии за 1964 г. 1965, № 839.
41. Германов Е.К. и др. Отчет о поисково-ревизионных работах Нарынской партии № 120 в бассейнах рек Дзос и Хусуин-Гол. 1958, № 361.
42. Дехтерев Г.В., Шенкман Я.Д. и др. Геологическое строение бассейнов рек Балыктыг-Хем, Эми, Каргы, Ихэ-Тайрисин-Гол, Цзосин-Гол, Ихэ-Ямату-Гол (тралации М-47-51, 52, 53, 54, 64, 65, 76, 77). Отчет геологических партий № 4 и 5. 1962, № 296.
43. Жуков М.А., Романов В.Е. и др. Результаты поисковых работ в бассейнах верхнего и среднего течения р.Балыктыг-Хем и среднего течения р.Каргы. 1957, № 296.
44. Игошин А.И., Карпенко Ф.М. и др. Результаты поисковых работ на литий в пределах нагорья Сангилен. Отчет партии № 146 по работам 1959 г. 1960, № 445.
45. Карпенко Ф.М., Германов Е.К. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Дзос, Хусуин-Гол. Отчет о поисково-съемочных работах партии № 63 за 1955 г. 1956, № 256.
46. Костин Н.Б. и др. Оценка перспективности полей литиевых пегматитов Юго-Восточной Тувы и характеристика структуры, минерального состава и геологических образований Тастыгского месторождения лития. 1961, № 496.
47. Кочемасов Г.Г. и др. Отчет о результатах поисково-ревизионных работ, проведенных партией № 3 в верховьях рек Кыс-Тарыс, Хусуин-Гол, Ихэ-Ямату-Гол и в бассейне р.Кундус в 1962 г. 1963, № 708.
48. Левенко А.И., Мусиенко З.В. Геологическое строение юго-востока Тувы. Фонды ВАГТ, 1947.
49. Мальцев Ю.М., Межеловский Н.В. Стратиграфия докембрийских отложений Тувы, Западного и Восточного Саянов и Кузнецкого Алатау. Окончательный отчет Сангиленской партии за 1965-1967 гг. 1968, № 1148.
50. Мартынов Н.Н. Окончательный отчет по теме: "Геологические условия формирования редкометаллических гранитных пегматитов нагорья Сангилен и факторы концентрации в них редких элементов". 1963, № 712.
51. Мартынов Н.Н. Отчет по теме № 2-200: "Минералогия, геохимия и геологические особенности формирования сподуменовых пегматитов, залегающих в карбонатных породах". 1964, № 824.

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ М-47-ХУ, ХУ, ХХ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МАСШТАБА 1:200 000

Индекс на карте	№ на кар- те	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Ссылка на литерату- ру (номер по списку)	Примечание
I	2	3	4	5
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Р е д к и е м е т а л л и Л и т и й				
У-1	8	Тастыгское	46,55	Коренное. Не экс- плуатировалось. Среди карбонатных пород нарйнской свиги жильная зона слодуненовых пег- матитов
У-2	8	Пичи-Тастыгское	46,55	Коренное. Не экс- плуатировалось. 30 мид сподумено- вых пегматитов в карбонатных поро- дах нарйнской сви- ги
Б л а г о р о д н ы е м е т а л л ы				
З о л о т о				
I-4	I	Ручей Медвежий	68	Россыпь. Эксплу- атировалась. Ани- мальная россыпь в пойменной терра- се
I-4	2	Верхний Стан	37,38	То же

64. Шапошников Г.Н., Додин А.Л., Матро-
сов П.С. и др. Сравнительная характеристика средних и дру-
гих устойчивых массивов Алтае-Саянской складчатой области для
целей минералогического районирования. Фонды ВСЕГЕИ, 1977.

65. Шешукин Г.И. Условия образования месторождений
и проявлений исландского шпата, оценка промышленных перспектив
юго-восточной части Тувы. 1957, № 304.

66. Шурупов В.В., Сырица Л.Ф. Изучение рас-
пределения редкометальной минерализации в карбонатах Централь-
ной и Юго-Восточной Тувы. 1959, № 401.

67. Чипанин И.В. и др. Исследования на обогатимость
руды Тастыгского месторождения. 1959, № 424.

68. Щемелин М.И., Назаров П.Г. Основные
черты геологии и золотоносности Тувы и перспективы расширения
сырьевой базы треста "Тувзолото". 1952, фонды РЭП, Кызыл,
№ 171.

69. Яшина Р.М. Итоговый отчет (1961-1966 гг.) о рабо-
те по проблеме и изучению щелочного магматизма и связанной с
ним минерализации в областях различного тектонического строе-
ния. 1967, № 1081.

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ М-47-ХІУ, ХУ, ХХ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
 МАСШТАБ 1:200 000

1	2	3	4	5
I-4	3	Участок Нижний Стан	37, 38	Россыпь. Эксплуатируемая. Аллювиальные отложения р.Отгук-Даш
I-4	4	Участок руч.Медвежьего	37, 38	Россыпь. Эксплуатируемая. Аллювиальная россыпь в пойменной террасе
I-4	5	Участок Усть-Отгук-Даш	37, 38	Россыпь. Эксплуатируемая. Аллювиальная россыпь нижнего течения р.Отгук-Даш
I-4	6	Первый участок р.Эми	37, 38, 53, 68	Россыпь. Эксплуатируемая. Погребенная аллювиальная россыпь р.Эми
I-4	7	Правобережный участок р.Эми	37, 38, 53, 68	То же
I-4	10	Второй участок р.Эми	37, 38, 53, 68	"
I-4	11	Участок Высокий увал	37, 38, 68	Россыпь. Эксплуатируемая. Отложения речной террасы высотой 50-70 м
II-4	I	Кудургай-Хем	37, 38, 68	Россыпь. Эксплуатируемая. Отложения пойменной террасы р.Кудургай-Хем
II-4	2	Уленой	52, 68	Россыпь. Эксплуатируемая. Пойменные отложения руч.Уленой
III-4	I	Чактыг	52	Россыпь. Не эксплуатируется. Пойменные отложения руч.Чактыг

Индиксы на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
III-I	3	Верхне-Кундусское	36, 59	Коренное. Не эксплуатируется. Вкрапленные руды в метасоматически измененных породах улуттанзевского комплекса
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Р е д к и е м е т а л л и				
Нисой, тантал				
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ				
К а р б о н а т н ы е п о р о д ы				
IУ-I	I	Кундусское	33	Коренное. Пачка доломитов мощностью около 50 м и протяженностью свыше 1300 м в верхней части разреза нарынской свиты
МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ				
II-5	2	Тайркия-Арван	33	В зоне разлома на площади около 600 м ² на поверхность выходят 14 термальных источников

Приложение 3

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ
НА ЛИСТЕ М-47-ХІУ, ХУ, ХХ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МАСШТАБА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (место- нахождение) про- явления	Ссылка на литерату- ру (номер по списку)	Примечание
I	2	3	4	5
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
Хром				
I-4	9	Хр. Хан-Тайга, в 3,2 км юго-восточ- нее западнее высо- ты 2766	Ю	Коренное. Выделение хрома в виде про- жилков и гнезд в оталькованных и сер- пентинизированных перидотитах. Отдель- ные скопления хромит- та достигают до 10 см мощности
Цветные металлы				
Олово				
IV-I	2	Хусунголь- ское. Правый бе- рег р. Таостыг, в 1,3 км выше устья	45	Коренное. Скарповые тела приурочены к контакту мраморов и вулканогенных обра- зований, содержащие касситерит, галенит, ширит
У-2	2	Верхнее р. Сай- лыг	Ю	Орелл рассеяния кас- ситерита. Единичные знаки в шлахтах из алюминия

I	2	3	4	5
У-2	6	Верхнее руч. Ла- герного	Ю	Орелл рассеяния кас- ситерита. Шлаки из ал- юминия содержат касси- терит до 20 знаков
У-2	9	Верхнее руч. Ци- чи-Тастыг	Ю	То же, 6-Ю знаков
Мышьяк				
I-4	8	Верхнее р. Улан- Хан, в 4 км за- паднее высо- ты 2766	Ю	Коренное. Мелкая вкрапленность арсено- пирита в известковосто- пчатых сланцах пур- чукской свиты. По дан- ным протокольных проб, содержание арсенопирит- та до 0,1%
Молибден				
III-2	9	Гребень правого борга р. Кундус, в 2,2 км юго- западнее высо- ты 2639	53	В делюви обломки пег- матовых пород, содер- жащих обильную вкрап- ленность молибденита
IV-I	5	Коргере-Даблин- ское, водораздел р. Кундус, в 2,2 км юго-запад- нее высоты 2668	33	Коренное. Мелка пегма- титов в мелочных слани- тах с молибденитом
VI-I	3	Левый берег р. Тастыг, в 700 м от устья	46	Коренное. В кварцевых сменитах содержится редкие знаки молибде- нита. Данные протокол- ной пробы

I	2	3	4	5
У1-2	I	Левый берег р.Хусун-Гол, 5 км к северо-западу от высоты 2754	Ю	Коренное. Редкие знаки молбденита и флюорита в кварцевых сленитах (по данным шликв из протолочек)
Р е д к и е м е т а л л ы				
У-1	3	Гребень правого борга р.Дзос, в 2 км юго-восточнее высоты 2723	Ю	В дельвии глыбы сподуменовых пегматитов
У-1	4	Дзосингольское, в 1,5 км юго-восточнее высоты 2723	55	Коренное. Глыбы сподуменовых пегматитов в мраморизованных известняках нарьянской свиты
У-2	I	Сайцкое, верховье р.Дзос, в 3,2 км юго-восточнее высоты 2006	То же	
У-2	3	Верховье р.Дзос, в 4,2 км юго-восточнее высоты 2000	Ю	Коренное. Рой пегматитовых жил, содержащих сподумен
У-2	7	Харасугское, правый борг верховий р.Хусун-Гол, 4,5 км южнее высоты 2686	55	Коренное. Глыбы сподуменовых пегматитов в мраморизованных известняках нарьянской свиты
У-3	I	Левый борг юго-ков р.Бурек, в 7,8 км северо-восточнее высоты 2800	52	Коренное. Глыбы сподуменовых пегматитов в известняках нарьянской свиты

I	2	3	4	5
У-3	2	Левый борг юго-ков р.Хусун-Гол, в 8,5 км юго-восточнее высоты 2800	55	Коренное. Ю глыбы сподуменовых пегматитов в зоне разлома
Т а н т а л, в и с о б и й				
Ш-1	6	Частичное, правый борг истоков р.Улан-Эрге, в 5,6 км север-северо-западнее высоты 3037	61	Коренное. Окварцованная пегматитовая жила, содержащая колумбит-танталит, фергусонит
Ш-2	4	Устье-Кундусское, междуречье Кундус - Балкынт-Хем, в 4,2 км на ВЗВ от устья р.Кундус	40	Коренное. Флюоритизированные слениты в контакте с карбонатными породами
Ш-2	6	Правый борг р.Кундус, в 3 км северо-восточнее устья р.Чекбе	40	Дельвий альбит-конкринитовых пород с повышенной радиоактивностью
Ш-2	8	Средне-Кундусское, правый борг р.Кундус, в 2,3 км северо-восточнее устья р.Чекбе	54, 59	Коренное. Жила альбитов с повышенной радиоактивностью
Ш-3	3	Верховье р.Агаш, в 10,7 км северо-восточнее высоты 2815	54	Коренное. Дробленые, альбитизированные кварцевые слениты с молбденитом, цирконом, пирохлором и фергусонитом

I	2	3	4	5	I	2	3	4	5
Ш-3	4	Верховье р. Агаш, в 1200 м юго-восточнее рудопоявления № 3	59	Коренное. Кварцевые слениты с цирконом, пироксеном и ферросомитом	Ш-1	7	4 км вверх по р. Кундус от слияния ее с р. Бу-рек	10	Коренное. Дайка орто-фидра мощностью 1 м, протяженностью 10-12 м, содержащая циркон
Ш-3	5	Верховье р. Агаш, в 1,6 км юго-восточнее рудопоявления № 4	59	Коренное. Циркон и пироксен в альбитизированных сленитах, ма-риполитах и существенно альбитизированных породах	Ш-2	I	1,5 км восточнее устья р. Кундус	10	Коренное. Дайка аляскитовых гранитов мощностью до 1 м, протяженностью до 10 м, содержащая в шлихах из про-точки циркон и флюорит в знаках, пироксен и галенит в редких знаках
IУ-1	7	Водораздел рек Кундус - Дзос, в 4,1 км севернее восточнее высоты 2868	59	Коренное. Жила перматитов в мелочных сленитах, содержащая ферросомит, флюорит	Ш-2	2	Водораздел рек Балкыт-Хем - Кундус, в 1,6 км запад-юго-западнее устья по-следней	53	Коренное. Жила сиенитов в экзоконтакте мелочной интрузии, содержащей редкоземельные элемен-ты
IУ-1	12	Водораздел рек Кундус - Дзос, в 3,5 км юго-западнее рудопоявления № 7	59	Коренное, 4 жилы перматитов в мелочных сленитах, содержащих ферросомит, пироксен	Ш-2	3	Гребень правого борга р. Кундус, 2 км юго-восточнее ее устья	10	Коренное. Дайка диорит-сиенитов, содержащая циркон (10 г/т) по ман-ным шлихов из протоло-чек
Ш-1	I	Адырское. Правый борг р. Балкыт-Хем, в 6,7 км юго-восточнее высоты 2479	61	Коренное. Жила аплитов в метапесчанниках, со-держащая редкоземельные компоненты	IУ-2	I	Левый берег р. Бу-рек, 900 м выше устья	10,59	Коренное. Альбитизиро-ванные сиениты, содержащие в шлихах из про-точек монацит (54 г/т), фосфат каль-ция, редкие земли, цир-кон, галенит, сфалерит, уранинит, торит, оран-жит и арсеноширит
Ш-1	2	Харькытское. Гребень правого борга р. Балкыт-Хем, в 1000 м юго-западнее вы-соты 2402 м	61	Коренное. Жилы гранитов, аплитов, перматитов, содержащих редкоземельные элементы					
Ш-1	4	Амазонитовое, в 3,4 км южнее вы-соты 2312	61	Коренное. Две жилы ама-зонитовых перматитов с редкоземельными компо-нентами					

I	2	3	4	5
IУ-2	3	Левый берег р. Бурге, 1800 м выше устья	Ю, 59	Коренное. Равномерная вкрапленность циркона (от 1-2 до 10%) в слепках и альбититах
IУ-2	4	Перевал Каргере-Даса, в 2,4 км выше высоты 2868	Ю	Коренное. В нефелиново-полевошпатовых пегматитах содержится: зirconит (от 2-3 до 25%), ринколит (от 0,1 до 3-4%), лампрофилит, астрофилит и оранжит
У-1	7	Водораздел рек Дзос-Тастыг, в 6,4 км север-восточнее высоты 2686	Ю	Коренное. В пегматитах редкие знаки колумбита, монацита, ксенотима, флюорита (по данным шликтов из протоколочных проб)
Ш-1	5	Гребень правого борга р. Балынг-Хем, в 4,7 км юго-восточнее высоты 2312	Цирконий 47	Коренное. Дайка ортоидира в известняках нарядской свиты, содержащая вкрапленность циркона
IУ-1	Ю	Коргере-Дабинское. Левый берег верхняя р. Дзос, в 5,5 км запад-юго-западнее высоты 2868	43	Коренное. Три участка пегматитовых жил в нефелиновых сленитах с вкрапленностью циркона
ХИМИЧЕСКОЕ СМРЪЕ				
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Ш-2	7	Правый берег р. Кундус, в 2,4 км север-восточнее устья р. Бурге	Ю Флюорит	Коренное. Флюорит и циркон в альбититовых шликтах мощностью до 1 м

I	2	3	4	5
IУ-1	3	Верхнее р. Улан-Эрге, в 4,4 км юго-западнее высоты 3037	Ю	Коренное. Серые мраморизованные известняки с мелким графитом и флюоритом
IУ-1	6	Водораздел рек Дзос-Бурек-Кундус, в 5,5 км север-западнее высоты 2868	Ю	Коренное. Мелкие пегматиты с флюоритом и цирконом
IУ-1	9	Левый берег истоков р. Дзос, в 8 км юго-восточнее высоты 3037	Ю	Коренное. Дресвянистые среднезернистые мраморы с вкрапленностью графита и флюорита
У-1	2	Гребень правого борга р. Дзос, в 1,1 км север-западнее высоты 2723	Ю	Коренное. Мелкие крупнокристаллического кальцита (тремноватые кристаллы размером 5-6 см) с вкрапленностью флюорита
У-2	4	Правый берег истоков р. Хусун-Гол, в 2,4 км юго-западнее высоты 2800	Ю	Коренное. Единичные зерна флюорита в сленитовых гранитах саржойского комплекса
IУ-1	1	Левый берег р. Тастыг, в 1,1 км от ее устья	Ю	Коренное. Лейкогранитный гранит с флюоритом (по данным протоколочной проб)
Ш-2	5	Отыгтыгское. Водораздел рек Ал-Кундус, в 5,4 км юго-восточнее устья последней	40	Коренное. Скарны на площади 15х25 м в экзоконтакте гранитов, содержащие редкоземельные компоненты
IУ-1	2	Правобережье р. Бурек, в 5 км от устья	Ю	Коренное. Мелкие тела двуслюдяных гранитов и адамелитов в шликтах из протоколочек содержат циркон, флюорит

I	2	3	4	5
IУ-I	4	Гребень левого борга р. Улан-Эрге, в 3,5 км южнее высоты 2312	10	Коренное. Спорадическая вкрапленность галлитов в альбитизированных породах с содержанием от 0,1 до 3-4%
IУ-I	8	Правый борг верховья р. Дзос, в 7,7 км юго-восточнее высоты 3037	59	Коренное. Дайка гранитов с вкрапленностью циркона и наличием редкоземельных соединений
IУ-I	II	Картердасинское. Водораздел рек Дзос-Бурга, в 4,6 км западнее западной высоты 2868	43	Коренное. Дайка сиенитов с редкоземельными элементами (по данным спектрального анализа)
IУ-I	I3	Водораздел рек Дзос-Бурга, в 4,5 км юго-западнее высоты 2868	59	Коренное. Нефелиновые сиениты на площади 15x8,5 м содержат редкоземельные компоненты
IУ-I	I4	Водораздел рек Дзос-Бурга, в 3 км юго-западнее высоты 2868	59	Коренное. Две жилы альбитизированных мелочных сиенитов, содержащие редкоземельные элементы (по данным спектрального анализа)
Прочие неметаллические ископаемые				
Мусковит				
II-3	I	Правый берег р. Торбулук, в 3 км западнее западной высоты 2264	42	Коренное. Гранитные пегматиты в сланцах рудочужской свиты, содержащие мусковитовую слуду
I	2	3	4	5
			Тальк	
II-5	I	Левый борг р. Их-Тайрисин-Гол, в 5,6 км север-северо-восточнее минерального месторождения Южный Аржан	33	Коренное. Три линзы оталькованных оеритов-тинитов мощностью 25-30 м и длиной 50-70 м вдоль разлома в северной части Аржанского гипербазитового массива
III-3	I	Водораздел рек Балкынг-Хем-Ом, в 500 м севернее высоты 2453	10	Коренное. Талько-карбонатные (брейнеритовые) породы
III-3	2	Водораздел рек Балкынг-Хем-Ом, в 2 км запад-северо-западнее высоты 2453	40	Коренное. Тальковые и талько-брейнеритовые породы с хромитом
ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ				
Исландский шпат				
III-2	Ю	Левый борг р. Кун-Дус, в 2,3 км к северо-западу от устья р. Бурек	Ю	Коренное. Мелкие прожилки с полупрозрачными кристаллами кальцита в зоне интенсивного дробления пород
IУ-I	I5	Гребень левого борга р. Хурхерен-Гол, в 6,6 км юго-западнее высоты 2868	Ю	Коренное. Мелкие прожилки (1-2 см) с прозрачным кальцитом в зоне разлома
IУ-I	16	Водораздел рек Дзос и Хурхерен-Гол, в 8 км юго-западнее высоты 2868	53	Коренное. Мелкие прожилки (1-2 см) прозрачного кальцита в зоне дробления

I	2	3	4	5
У-1	17	Гребень правого борга р. Хурхерен-Гол, 6 км юго-западнее высоты 2808	41	Коренное. Мелкие и крупные гребни (от I-2 до 20 см), иногда до 2 м, выполненные исландским шпатом и крупнокристаллическим прозрачным кальцитом. Прогнозность жил от I-2 до 3-4 м
У-2	2	Правый берег р. Чек-бе, 6,5 км восточнее северо-восточнее высоты 2509	10	Коренное. Мелкие прожилки (I-2 см) прозрачного кальцита
У-1	1	Правый берег р. Даос в ее верховье, 3,6 км западнее высоты 2728	10	Коренное. В зоне обрешивания в мраморах содержится исландский шпат
У-1	5	Западное. Левый берег р. Даос, 3,4 км северо-западнее высоты 2264	45	Коренное. В зоне дробления мраморов есть кальцитовые жилы с поргребани 50x150 см, содержащие исландский шпат
У-1	6	Правый берег р. Даос, 3,8 км запад-северо-западнее высоты 2264	10	Коренное. Жилы кальцита в мраморах нарьяской свиты
У-1	9	Водораздельное. Водораздел рек Даос-Хусын-Гол, 1,7 км западнее высоты 2686	40, 46	Коренное. Шпатовые погребя в кальцитовых жилах в зоне дробления карбонатных пород нарьяской свиты
У-2	5	Гребень правого борга р. Хусын-Гол, 2,8 км запад-северо-западнее высоты 2830	39	Коренное. Жилы кальцита в мраморах нарьяской свиты

В брошюре пронумеровано 115 стр.

Редактор И.С. Дудорова
Технический редактор С.К. Леонова
Корректор И.И. Богданович

Сдано в печать 11.05.83. Подписано к печати 15.05.85.

Тираж 148 экз. Формат 60x90/16 Печ. л. 7,25 Заказ 39 с

Центральное специализированное
производственное хозяйственное предприятие
объединения "Совьзгеолфонд"