

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ АЭРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕСТ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

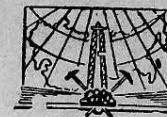
СЕРИЯ ЗАПАДНО-САЯНСКАЯ

Лист N-46-XXXIII

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составители: *А. Ф. Адамович, Н. Л. Вайнтроб, О. А. Семенова*
Редактор *Л. П. Зоненшайн*

Утверждено филиалом Научно-редакционного совета ВСЕГЕИ
при СНИИГГИМС 16 февраля 1961 г., протокол № 7



ИЗДАТЕЛЬСТВО „НЕДРА“
МОСКВА 1964

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	7
Интрузивные породы	35
Тектоника	44
Геоморфология	53
Полезные ископаемые	57
Подземные воды	65
Литература	67
Приложения	70

Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000
Серия Западно-Саянская
Лист N-46-XXXIII

Редактор издательства *В. В. Кузовкин*

Технический редактор *В. В. Быкова*

Корректор *Т. М. Кушнер*

Сдано в набор 12/IX 1963 г. Подписано к печати 24/I 1964 г.
Формат бумаги 60×90¹/₁₆. Бум. л. 2,25. Печ. л. 4,5. Уч.-изд. л. 4,74.
Тираж 100 экз. Зак. 05599

Типография Картфабрики ГУГК

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-46-XXXIII находится в южной части Красноярского края. По административному делению она относится к Ермаковскому и Бейскому районам. Координаты: 92° 00'—93° 00' в. д. и 52° 00'—52° 40' с. ш.

Площадь листа располагается в центральной части Западного Саяна там, где эта горная система пересекается долиной р. Енисей, и охватывает бассейны нижнего течения ряда притоков Енисея — рек Ус, Бол. Тепсель, Казыр-Сук, Карын-Сук и Голая. На левобережье Енисея основной орографической единицей является хр. Саянский, протягивающийся в северо-северо-восточном направлении; на правобережье Енисея располагается горная цепь северо-восточного простирания, состоящая из хребтов Мирской и Араданский. Наибольшие абсолютные высоты приурочены к хребтам Саянскому (2497 м) и Араданскому (2265 м). На юге территории располагаются отроги хр. Куртушибинского. В восточной части площади между хребтами Куртушибинским и Мирским находится Усинская котловина.

Площадь листа характеризуется сильно расчлененным горно-таежным ландшафтом. Так, например, в прилегающих к Енисею участках абсолютные высоты колеблются от 400—450 м (урез р. Енисей) до 1800—2000 м (хребты Сарлинский, Саянский). Эта часть территории затаежена; безлесными являются лишь гольцовые вершины (свыше 1800—1900 м), принадлежащие к поясу высокогорной тундры, да крутые склоны долин, покрытые каменистыми осыпями. Небольшой по площади участок западного окончания Усинской котловины (бассейн р. Ус выше устья р. Теплая) характеризуется меньшими абсолютными отметками (600—1200 м); растительность здесь имеет лесостепной характер.

Климат описываемой территории резко континентальный. Годовые колебания температур достигают 95°, при минимальной температуре в январе (—57° С) и максимальной в июле (+38° С). В высокогорье снег выпадает в начале сентября и стаивает в середине июня; в долине Енисея снежный покров ложится на месяц позже и сходит на месяц раньше. Лето теп-

лое, но дождливое. Наибольшее количество осадков выпадает в июне — августе (70,9 мм в июне и 104 мм в августе), при годовом количестве осадков 459 мм.

Территория листа заселена очень слабо. Здесь имеется лишь два населенных пункта: дер. Терешкина и пос. Усть-Ус; в первом из них 20, а во втором — 10 домов.

Вся территория листа, за исключением западной части Усинской котловины, в пределах которой возможно передвижение на автомашинах повышенной проходимости, является крайне труднопроходимой. Хорошая вьючная тропа проходит от дер. Терешкина до устья р. Ус. В остальной части района пути сообщения практически отсутствуют. Лишь по долинам крупных притоков Енисея имеется несколько плохих вьючных троп. По Енисею возможно плавание на речных судах всех типов, кроме участка Большого Порога, расположенного у устья р. Казыр-Сук. По р. Усу возможно плавание на плотах и моторных лодках. Остальные реки из-за наличия перекатов и порогов несудоходны.

Систематическое геологическое изучение территории листа N-46-XXXIII началось с 20-х годов нашего века, когда этот район посетили геологи Сибирского отделения Геолкома И. К. Баженов (Баженов, 1926, 1927) и Н. А. Батов (1927 г.). Первый из них закартировал в масштабе 1:420 000 и 1:500 000 большую часть площади листа N-46-XXXIII, расположенную вдоль Енисея, Н. А. Батов заснял в масштабе 1:200 000 бассейны правых притоков р. Карын-Сук (в нижнем течении) и в масштабе 1:750 000 левобережье р. Ус в нижнем ее течении. И. К. Баженов (1934) опубликовал сводную работу, в которую сведен весь фактический геологический материал того времени.

Песчано-сланцевые отложения описываемой территории отнесены И. К. Баженовым к нижнему силуру и подразделялись на две толщи: нижнюю толщу (так называемая красноцветная толща Саян) пестроцветную песчано-алевролитовую и верхнюю (шигнетская свита) сероцветную песчано-сланцевую. В бассейнах рек Шиштык и Шигната были описаны фаунистически охарактеризованные верхнесилурийские отложения, залегающие несогласно на породах шигнетской серии. Располагающиеся выше осадочно-вулканогенные образования были отнесены к нижнему девону. Вопросы расчленения интрузивных пород разработаны И. К. Баженовым слабее. Так, гипербазитовая интрузия считается им посленижнесилурийской, а возраст гранитов центральной части Западного Саяна определяется как донидевоновский. Выделенные И. К. Баженовым крупные комплексы отражений лежат в основе современной стратиграфической схемы, причем, существенному изменению подвергается лишь трактовка их возраста.

Следующий этап геологического изучения охватывает период примерно с 1933 по 1950 гг. и связан с именем А. Г. Си-

вова, который результаты своих исследований изложил в ряде рукописных (1934ф, 1935ф, 1936ф и др.) и печатных (1940, 1944, 1948, 1950, 1953) работ.

На территории листа А. Г. Сивов выделил чингинскую формацию, сложенную кремнистыми, кремнисто-углистыми сланцами и зеленокаменными эффузивами. За пределами описываемого листа в линзах известняков, залегающих в породах чингинской формации, А. Г. Сивовым были обнаружены остатки археоциат, позволившие отнести чингинскую формацию к нижнему кембрию. Несколько южнее территории листа им выделена кемтерекская (пудлингово-сланцевая) формация верхнекембрийского возраста, состоящая из зеленых и лиловых песчаников, пудлинговых конгломератов, алевролитов и сланцев. Выше кемтерекской формации располагается зелено-фиолетовая формация, среди которой выделяются: урская свита (метаморфизованные песчаники и сланцы), шигнетская свита (зеленые песчаники, алевролиты и аргиллиты), керемская свита (зеленые песчаники и алевролиты с большим количеством прослоев и пачек красноцветных пород). Примерно той же стратиграфической схемы придерживалась В. Д. Томашпольская (1934ф).

В 1932—1933 гг. у южной границы описываемого района проводил поисковые работы на золото А. Н. Вуколов (1934), а в 1936—1937 гг. приенсейские участки опоищывались на цветные металлы А. С. Митропольским (1937ф, 1938ф).

С 1949—1950 гг. началось геологическое картирование территории Западного Саяна партиями Енисейстроя. На площади листа N-46-XXXIII проводились следующие работы. В 1953 г. в масштабе 1:100 000 И. Н. Казаков (1954ф) закартировал планшет N-46-126 (Казаков, 1954ф), О. М. Глазунов (1954ф) трапецию N-46-138, Г. С. Егоров (1954ф), проводя поиски радиоактивных элементов в пределах западного окончания Усинской котловины, частично перекрыл площадь съемки О. М. Глазунова.

В результате проведения этих работ для восточной половины территории листа N-46-XXXIII была выработана следующая стратиграфическая схема. Нижнекембрийские отложения (чингинская свита) разделены на три толщи: нижнюю — сланцевую, среднюю — эффузивную и верхнюю — пестроцветную. Все вышележащие нижнесилурийские песчано-сланцевые отложения были объединены в шигнетскую серию, в составе которой названные исследователи различали две подсерии: нижнюю — песчано-конгломерато-алевролитовую и верхнюю — песчано-сланцевую. Выше залегают образования шиштыкской свиты верхнесилурийского (лудловского) возраста и эффузивы, относимые к даунтонскому ярусу силура. Лежащие на эффузивах осадочные образования были отнесены к нижнему — среднему девону. Среди интрузивных тел выделялись кембрий-

ская интрузия гипербазитов и послеверхнесилурийская интрузия гранитоидов.

Работами О. М. Глазунова в 1953 г. было открыто Сосновское медное месторождение, в целях оценки которого, а также для поисков подобных рудопроявлений сотрудники Енисейстроя Б. М. Жуковский (1955ф) и М. С. Абрамов и Б. М. Жуковский (1956ф) проводили поиски и геологическую съемку масштаба 1:25 000—1:50 000 в бассейнах рек Федоровка, Барлык, Золотая. Этими работами были определены запасы месторождений, выявлено несколько аналогичных рудопроявлений, а также несколько детализирована стратиграфическая схема предшественников.

Оценивая результаты исследований партий Енисейстроя, следует иметь в виду узкую поисковую направленность этих работ, а также слабую укомплектованность этих партий квалифицированными геологами. Это обстоятельство привело к тому, что, хотя контуры описанных геологических образований в общем соответствуют действительности, соотношения между ними в ряде случаев трактовались произвольно, а часто и просто неверно. Особенно слабо была разработана стратиграфия однообразных и монотонных песчано-сланцевых толщ. В датировке отдельных литологических толщ существовал большой разнород, соотношения между толщами почти всюду являлись тектоническими. В трактовке возраста чингинской серии и в ее объеме особых разногласий не было, однако внутренняя структура этих образований трактовалась многими исследователями по-разному. Наконец, разрез верхнесилурийских и вышележащих образований не вызывал особых споров; различно трактовался лишь возраст эффузивов Усинской котловины. Кроме того, отсутствовало расчленение осадочных девонских образований. Возраст интрузий также трактовался по-разному.

В 50-х годах на описываемой территории проводится ряд поисковых работ. В 1951 г. в бассейне р. Тебель-Сук трестом Тувзолото велись поиски золота; в 1950 г. трестом № 2 оценивались перспективы алмазности долины р. Ус (Парвицкая, 1951ф). В 1956 г. на левобережье р. Ус проводила работы Горная экспедиция (Титов, 1957ф). Однако перечисленные работы не позволили выделить перспективных площадей для поисков соответствующих видов полезных ископаемых.

В 1959 г. Хакасской геофизической экспедицией на площади листа производились аэромагнитная съемка и аэрогамма-съемка. На магнитных картах максимальные положительные аномалии приурочены к телам гипербазитов; гамма-аномалий не обнаружено.

В 1957 г. к планомерной геологической съемке Западного Саяна приступает коллектив Тувинской экспедиции ВАГТа. Площадь листа в 1957—1958 гг. покрывается геологической съемкой масштаба 1:200 000 (Адамович, 1958ф, 1959ф). Глав-

нейшими результатами этих работ является стратиграфическое расчленение пород песчано-сланцевого комплекса, а также нижнекембрийских и верхнедевонских отложений.

СТРАТИГРАФИЯ

На площади листа N-46-XXXIII развиты отложения широкого возрастного диапазона — от нижнекембрийских до нижнекаменноугольных, а также рыхлые четвертичные образования.

Палеозойские отложения разделяются на три крупных комплекса. Наиболее древний из них принадлежит нижнему кембрию и представлен зеленокаменными эффузивно-сланцевыми образованиями чингинской серии.

Вышележащий комплекс известен под названием песчано-сланцевого комплекса Западного Саяна (Адамович и др., 1958ф). По возрасту он охватывает интервал от верхнего кембрия до нижнего силура включительно и состоит из монотонных и однообразных, в различной степени метаморфизованных песчаников и сланцев, окрашенных преимущественно в зеленые тона. Поскольку отложения этого комплекса почти полностью лишены органических остатков, датировка более мелких подразделений, выделяемых по литологическому признаку, является в известной степени условной и иногда устанавливается на основании широких сопоставлений. В составе песчано-сланцевого комплекса на территории листа выделяются: сютхольская ($См_3st$) и ишкинская ($См_3is$) толщи, аласугская ($См_3 - O_1al$) свита, иньсукская толща ($O?in$), шигнетская серия ($O - S_1sg$).

Верхний комплекс сложен относительно слабометаморфизованными верхнесилурийскими — нижнекаменноугольными отложениями. Среди них устанавливаются: шиштыкская свита (S_2ldst), кызылбулакская серия ($D_{1-2}kz$), лобанцевская ($D_3fr lb$), араданская ($D_3fr ar$), иджимская ($D_3fm id$) и узюпская ($C_1t uz$) толщи.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Чингинская серия

Выходы чингинской серии протягиваются полосой северо-восточного простирания, шириной 6—8 км в юго-восточном углу площади листа, между реками Ашпан и Терешкина.

Чингинская серия состоит, главным образом, из зеленокаменноизмененных эффузивов, туфов, кремнистых и кремнисто-

3. Галечник, состоящий из хорошо окатанной гальки, с про- слоями серого песка	0,9 м
4. Песок серый, с прослоями супеси	1,0 "

Выше залегают делювиальные глины, щебенка и суглинки мощностью 4,3 м.

I и II террасы пользуются сравнительно широким распространением и наблюдаются по левому берегу рек Ус и Енисей и в приустьевых частях их крупных притоков. По своему строению и составу слагающих их отложений они аналогичны описанной выше цокольной террасе.

Вопрос о возрасте аллювиальных отложений решается путем сопоставлений их с террасовым аллювием Минусинской котловины. I и II террасы хорошо прослеживаются вниз по долине р. Енисей до выхода ее в Минусинскую котловину, где в этих террасах известны палеолитические стоянки человека, определяющие верхнечетвертичный возраст вмещающих отложений. Возраст III террасы устанавливается несколько условно на основании того, что в более древней IV (60-метровой) террасе р. Енисей в Минусинской котловине (Херасков, 1959ф) найдены: *Ovis ammon*, *Cervus elaphus*, *Rangifer tarandus*, *Rhinoceros* sp. и др. (определение В. И. Громова), датирующие среднечетвертичный возраст вмещающих образований. Отсюда возраст III террасы (30-метрового уровня), как более молодой, определяется как верхнечетвертичный.

Верхний — современный отделы (Q₃₋₄)

Среди верхнечетвертичных — современных нерасчлененных отложений выделяются пролювиально-делювиальные, аллювиально-пролювиальные и элювиально-делювиальные образования, покрывающие пологие склоны гор и образующие шлейфы и конуса выноса. Они пользуются широким развитием, но, как правило, имеют малую мощность.

Делювиально-пролювиальные отложения представлены образованиями шлейфов, развитых по бортам Усинской котловины. Они сложены бурыми суглинками, переполненными неокатанными обломками песчаников. Мощность этих отложений составляет 18—20 м.

Аллювиально-пролювиальные отложения развиты по бортам долины р. Ус и слагают конуса выноса. Они состоят из слегка окатанной щебенки и крупных обломков близлежащих пород, местами из песка, гравия и галечника.

Элювиально-делювиальные отложения представляют собой, главным образом, продукты физического выветривания коренных пород. В условиях пологосклонного рельефа эти образования слагают крупноглыбовые россыпи и курумники, покрывающие поверхности выравнивания и склоны гор. Они развиты

И 46 33

практически повсеместно, но имеют незначительную мощность (0,5—1,0 м) и на карте поэтому не показаны.

Формирование элювиально-делювиальных отложений занимало длительный промежуток времени. Местами образования I-ой (верхнечетвертичной) террасы прислоняются к делювиальным шлейфам, т. е. последние являются более древними и несомненно принадлежат к верхнему отделу четвертичной системы. В то же время наиболее верхние горизонты этих шлейфов продолжают образовываться и в настоящее время. Таким образом, возраст рассматриваемых отложений определяется как верхний — современный отделы четвертичной системы. Не исключено, что нижние части разреза этих отложений могут принадлежать уже и к среднему отделу.

Современный отдел (Q₄)

Среди отложений этого возраста выделяются аллювиальные образования поймы и русла. Пойменный аллювий представлен галечниками, резе песками. Видимая мощность этих образований достигает 1,5 м, что определяется положением бровки над урезом воды. Полная их мощность не установлена. В составе гальки отмечаются самые разнообразные породы. Русловой аллювий представлен, главным образом, валунами, галечниками и гравием. Песчаный материал находится в резко подчиненном количестве; лишь в пределах западного окончания Усинской впадины его количество увеличивается.

ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Интрузивные породы по сравнению с осадочными образованиями занимают небольшую часть территории листа. Среди них выделяются два интрузивных комплекса: нижне-среднекембрийский, гипербазитовый, комплекс и нижне-среднедевонский (буйбинский) комплекс гранитоидов.

Нижне-среднекембрийский (актоврацкий) интрузивный комплекс

К этому комплексу принадлежат ультраосновные и основные породы. Гипербазиты образуют небольшие линейно вытянутые в субширотном направлении конкордантные тела, расположенные в поле распространения отложений нижнего кембрия (чингинская серия). Наиболее крупный массив ультраосновных пород находится в верховье рек Бол. и Мал. Атыс. Размер его по длинной оси равен 6,5 км при ширине 0,6 км. Размер остальных интрузий гипербазитов не превышает 0,3 км². Ультраосновные породы представлены серпентинитами и пироксенитами. Тесно с ними связаны габбро, которые образуют мелкие тела, расположенные внутри гипербазитовых массивов.

Серпентиниты, пироксениты (σCm_{1-2})

Серпентиниты являются преобладающими ультраосновными породами и произошли за счет серпентинизации пироксенитов. Это массивные или рассланцованные темно-зеленые, почти черные породы. Иногда в них заметна вкрапленность мелких кристаллов хромита и магнетита. Серпентиниты представлены хризотилowymi и антигоритowymi разностями; в небольшом количестве присутствует бастит. Из реликтов магматических минералов наблюдается только хромит. Структура серпентинитов решетчатая, сноповидная и игольчатая. Иногда встречаются разности, для которых характерно сочетание различных структур. Так, в хризотилowym серпентините с решетчатой структурой встречаются участки, состоящие из крипстокристаллического агрегата хризотила. Тонкие прожилки в породе сложены магнетитом и серпофитом.

Неизмененные ультраосновные породы представлены пироксенитами. Они сохранились лишь на водоразделе рек Ашпан и Ипатова, где занимают крайне небольшую площадь. Пироксениты представляют собой крупнокристаллические зеленоватые породы, состоящие из моноклинного пироксена типа диаллага. Структура пород паналлотриоморфная. С ультраосновными породами связаны небольшие ореолы рассеяния хромита, не имеющие практического значения.

Габбро ($v\text{Cm}_{1-2}$)

В верховье р. Мал. Атыс наблюдалось небольшое ($0,4 \text{ км}^2$) изометрическое тело габбро, секущее серпентиниты. Основные породы пространственно и, по-видимому, генетически связаны с гипербазитами.

Габбро представляют собой меланократовые среднезернистые породы, состоящие из моноклинного пироксена (80%) и полностью соскюритизированного плагиоклаза (20%). Структура пород габбровая. Контактные изменения, связанные с гипербазитами и габбро, не наблюдались.

Возраст гипербазитовой интрузии определяется на основании следующих данных. Обнажающиеся на территории листа N-46-XXXIII интрузии ультраосновных пород входят в состав юго-восточной ветви Западно-Саянского гипербазитового пояса, возраст которого всеми исследователями (Пинус, 1958 и др.) по четкой приуроченности ультраосновных интрузий исключительно к толщам нижнего кембрия определяется как нижнекембрийский. Однако для отдельных массивов ультраосновных пород на северном фланге Западного Саяна (N-46-XXVI) устанавливается среднекембрийский возраст, так как гипербазиты прорывают нижнюю часть среднекембрийских образований и содержатся в гальке отложений, условно отнесенных к верх-

нему кембрию — ордовику. Поэтому возраст ультраосновных пород, развитых на территории листа N-46-XXXIII, определяется как ниже-среднекембрийский.

Нижне-среднедевонский (буйбинский) интрузивный комплекс

К буйбинскому комплексу на территории листа N-46-XXXIII принадлежат гранитоидные интрузии, слагающие целый ряд крупных и мелких массивов. Среди этих массивов можно выделить три группы, различающиеся по форме, отношению к геологической структуре и петрографическому составу.

К первой группе относятся массивы тоналитов и гранодиоритов, располагающиеся в северной части территории. Массивы этой группы входят в состав гранитоидного пояса Западного Саяна, выделенного Н. Л. Вайнтроб, В. И. Володиной, Л. П. Зоненшайном и др. (Адамович, 1958ф; Сулиди-Кондратьев, 1958ф).

Этот пояс вытянут примерно вдоль осевой части Западного Саяна и на территории листа N-46-XXXIII представляет собой непрерывную цепочку массивов тоналитов и гранодиоритов, сходных по форме и составу. Отдельные массивы разъединены ороговикованными породами кровли, по распространению которых можно сделать заключение о соединении их на глубине в единый крупный интрузивный плутон. Все массивы имеют сложную конфигурацию в плане, связанную с пологим залеганием кровли, и широкие (до 10 км) зоны ороговикования.

Вторая группа включает массивы кварцевых монзонитов, адамеллитов, кварцевых диоритов и диоритов. Массивы этой группы в своем пространственном распределении не обнаруживают какой-либо четкой закономерности, располагаясь в различных участках геологической структуры. На территории листа к этой группе принадлежит Шигнетский массив, который находится в ядерной части наложенной мульды, сложенной верхнесилурийскими отложениями. Эти массивы имеют штокообразную форму, крутые контакты с вмещающими породами и небольшой ореол роговиков (шириной до 2 км).

Массивы третьей группы по своей форме и отношению к геологической структуре близки к массивам второй группы, отличаясь от них лишь составом. Они образованы кварцевыми диоритами и диоритами.

Тоналиты, гранодиориты ($\gamma\delta\text{D}_{1-2}$) (первая группа)

Указанные породы слагают массив хр. Араданского (площадь 60 км^2), массив в районе Большого Порога (55 км^2), массивы в бассейне среднего и нижнего течения р. Голый (площадь 120 км^2 и 40 км^2) и ряд мелких массивов в бассейнах рек

Антропка и Таловка (площадью 15—20 км²). В массиве среднего течения р. Голой между тоналитами и гранодиоритами существуют постепенные переходы.

Тоналиты образуют Большепорожский массив, массив нижнего течения р. Голая, большую часть массива, расположенного в среднем течении р. Голой, и массив в бассейне р. Антропка. Внешний облик тоналитов довольно однообразен. Это среднезернистые светло-серые породы, состоящие из плагиоклаза с зональным строением (в ядре он соответствует андезину № 35, а по периферии — олигоклазу № 25) 55—60%, кварца 20—25%, микроклина с хорошо выраженным решетчатым строением (5—10%) и цветных минералов (роговая обманка и биотит) до 10—15%. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, сфеном, магнетитом. Структура пород гипидиоморфнозернистая с идиоморфизмом плагиоклаза по сравнению с другими компонентами породы. Цветные минералы идиоморфны относительно кварца и микроклина, характерно реакционное замещение плагиоклаза микроклином. Кварц отличается идиоморфизмом по отношению к микроклину.

Гранодиориты развиты в пределах массива хр. Араданского и в центральной части массива среднего течения р. Голой. Гранодиориты массива среднего течения р. Голой отличаются от вышеописанных тоналитов большим содержанием калиевого полевого шпата (20—25%). Гранодиориты массива хр. Араданского имеют слабо выраженную порфировидную структуру. Для них характерно несколько повышенное содержание ортита и сфена (0,5%). Характер отдельных минералов в гранодиоритах и структурные особенности аналогичны тоналитам.

В табл. 1 приведены результаты химических анализов тоналитов и гранодиоритов и данные пересчета их по А. Н. Завацкому

Сравнение химического состава пород со средним составом магматических пород по Р. Дэли показывает близость гранитоидов Большого Порога к гранодиоритам. От последних они отличаются несколько повышенной кислотностью (*Q*) и меньшей ролью кальция в составе цветных минералов (*c'*). Однако, учитывая особенности минералогического состава, небольшое содержание калиевого полевого шпата (5—10%), гранитоиды Большого Порога следует относить к тоналитам.

Гранодиориты массива среднего течения р. Голой сравнительно со средним типом отличаются пониженным значением аортитовой извести (*c*), уменьшением роли цветных компонентов (*b*) и повышенной кислотностью (*Q*). Гранитоиды Араданского массива занимают промежуточное положение между гранитами и гранодиоритами. С гранодиоритами породу сближает увеличение цветных компонентов (*b*) и содержание свободного кремнезема (*Q*).

Таблица 1

Массив	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	<i>a:c</i>
Большепорожский	Тоналит	65,66	0,33	15,40	0,81	4,38	0,06	1,17	4,10	3,64	2,15	0,24	2,3
	Гранодиорит	69,84	0,3	14,60	0,73	2,66	0,05	0,7	2,89	3,97	2,78	0,32	4,1
Массив в среднем течении р. Голой		67,65	0,44	13,69	4,95	—	0,13	1,34	2,93	3,97	3,07	0,24	5,2
Араданский													
<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>S</i>	<i>c'</i>	<i>f'</i>	<i>m'</i>	<i>a'</i>	<i>n</i>	<i>Q</i>				
11,2	4,9	7,2	76,6	1,9	69,2	28,8	—	72,5	26,0				
12,9	3,1	4,8	79,3	12,9	53,6	33,5	—	67,3	29,6				
13,2	2,5	7,5	76,8	13,6	57,2	29,1	—	67,1	24,7				

Таблица 2

Массив	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O
Шигнетский	Кварцевый монцонит	66,83	0,54	14,64	1,57	3,27	0,07	1,74	3,39	3,81	3,40	0,17
<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>S</i>	<i>c'</i>	<i>f'</i>	<i>m'</i>	<i>a'</i>	<i>n</i>	<i>Q</i>	<i>a:c</i>		
13,1	3,2	8,4	75,4	12,8	53,6	33,5	—	62,9	21,3	4,1		

Кварцевые монцониты,
адамеллиты (γD_{1-2})
(вторая группа)

Рассматриваемые породы слагают массивы в междуречье среднего течения рек Шигната и Узун-Сук (145 км²) и в верховье р. Шигната (4 км²). Преобладают здесь кварцевые монцониты. Адамеллиты развиты лишь в центральной части Шигнетского массива и связаны с кварцевыми монцонитами постепенными переходами, что свидетельствует о зональном строении массива.

Кварцевые монцониты представляют собой среднезернистые розовато-серые породы. В составе их присутствуют: плагиоклаз (андезин № 43) со слабо выраженным зональным строением (40—45%), нерешетчатый свежий калиевый полевой шпат (30—35%), кварц (15%). Цветные минералы (биотит и роговая обманка) образуют скопления, содержание их колеблется в пределах 10—15%. Из аксессуарных минералов присутствуют сфен, ортит, циркон, апатит, магнетит. Структура пород гипидиоморфно-зернистая; в тех участках, где развит калиевый полевой шпат, структура монцонитовая.

В табл. 2 приводится химический анализ кварцевых монцонитов и пересчет по А. Н. Заварицкому.

Кварцевые монцониты Шигнетского массива отличаются от среднего типа по Р. Дэли несколько повышенным содержанием кальция (*c*) и цветных компонентов (*b*).

Адамеллиты в отличие от кварцевых монцонитов обладают слабо выраженной порфировид-

ной структурой. По минералогическому составу они близки к кварцевым монцонитам, отличаясь только по количественному соотношению плагиоклаза (андезин № 40) и калиевого полевого шпата. В адамеллитах они присутствуют в равных количествах. Содержание кварца колеблется в пределах 25—30%. Структурные особенности адамеллитов аналогичны вышеописанным кварцевым монцонитам.

Кварцевые диориты, диориты (δD_{1-2})
(третья группа)

Наиболее широким распространением среди перечисленных пород пользуются кварцевые диориты. Они встречаются в центральной части территории, слагая массив хр. Тункул (110 км²). Кроме того, они принимают участие в строении массивов на правобережье р. Ус против устья р. Теплой и в среднем течении р. Соснового; площадь этих массивов не превышает 5 км².

Диориты наблюдаются, как правило, в периферических частях массива хр. Тункул, где отмечаются постепенные переходы между кварцевыми диоритами и диоритами. Образование диоритов, по-видимому, связано с процессами ассимиляции интрузией вмещающих пород.

Кварцевые диориты обладают серой, зеленовато-серой окраской; обычно они мелко- и среднезернистые, иногда порфировидные. В их составе наблюдается зональный плагиоклаз (андезин № 38—40) 50—60%, нерешетчатый микроклин в виде ксеноморфных свежих зерен без пертитовых вростков (1—3%) и кварц (5—10%). Цветные минералы представлены роговой обманкой и биотитом. В единичных случаях присутствует моноклинный циркон. Цветные компоненты характеризуются «кучным» распределением, содержание их колеблется от 35 до 40%. Из аксессуарных минералов присутствуют апатит, сфен, циркон, магнетит. Структура пород гипидиоморфно-зернистая.

Диориты отличаются от кварцевых диоритов меньшим содержанием кварца (1—2%) и повышенным содержанием цветных минералов (50—60%). Структура также гипидиоморфно-зернистая.

Жильный комплекс

Среди пород жильной серии, связанных с ниже-среднедевонским интрузивным комплексом, выделяются жилы кислого, основного и среднего состава, а также кварцевые жилы, незначительные по мощности и размерам.

В массивах тоналитов и гранодиоритов гранитоидного пояса жильные образования пользуются гораздо меньшим распространением, чем в остальных массивах гранитоидов. Жилы кислого состава представлены гранитами, гранит-аплитами, пла-

гиопорфирами, кварцевыми порфирами. Обычно они находятся внутри массивов интрузий. Мощность жил колеблется от 0,2 до 3 м, протяженность — от нескольких до десятков метров. Жилы основного состава представлены диабазами. Они наблюдаются как в пределах массивов интрузий, так и вне их. Мощность жил колеблется от 0,1 до 1 м, протяженность достигает десятков метров. К жилам среднего состава относятся жилы диорит-порфиров, гранодиорит-порфиров и микродиоритов. Последние, в основном, развиты за пределами массивов гранитоидов. Единичные наиболее крупные жилы микродиоритов в зоне экзоконтакта вызывают ороговикование и эпидотизацию осадочных образований. Мощность жил изменяется от 0,3 до 3—5 м, протяженность иногда достигает сотни метров.

Контактовые изменения

Все массивы гранитоидных пород имеют активный контакт с вмещающими образованиями. Ширина контактового ореола вокруг массивов тоналитов и гранодиоритов колеблется в пределах 2—10 км; вокруг массивов второй группы она не превышает 2 км. В результате контактового метаморфизма терригенных пород кембрия, ордовика и силура образуются роговиковые узловатые сланцы и биотит-кварцевые, реже биотит-полевошпатовые роговики. С удалением от массивов степень метаморфизма уменьшается, появляются ороговикованные песчаники с эпидотом и актинолитом.

Роговики и ороговикованные песчаники в зоне экзоконтакта массивов тоналитов и гранодиоритов на отдельных участках переслаиваются с роговиковыми узловатыми сланцами. «Узелки» в сланцах сложены кварцем, хлоритом, серицитом; из рудных минералов в них присутствует магнетит. Основная ткань сланцев состоит из мелких изометричных зерен кварца, несдвойникового плагиоклаза и биотита. По «узелкам» и основной ткани довольно равномерно распределены пластинки биотита и единичные длиннопризматические кристаллы турмалина. В подобных сланцах на соседней с запада территории листа N-46-XXXII в «узелках» были обнаружены реликты кордиерита. По-видимому, на территории рассматриваемого листа кордиерит «узелков» полностью замещен вторичными продуктами.

Известковистые породы верхнего силура в зоне экзоконтакта Шигнетского массива сильно эпидотизированы и превращены в полосчатые эпидотово-карбонатные породы. Иногда наблюдаются гранат-пироксеновые скарны. В экзоконтактовой зоне Сосновского массива развиты актинолит-эпидотовые, пироксен-эпидотовые скарны, к которым приурочена медная минерализация в виде вкрапленности халькопирита, борнита.

В центральной части территории листа N-46-XXXIII среди поля осадочных образований иньсукской толщи развиты массивные и полосчатые роговики. Они протягиваются в виде полосы неправильных очертаний с максимальной шириной до 10—12 км от приустьевой части р. Погорелка до верховья р. Тебель-Сук. С северо-запада поле развития этих пород ограничено разломом, по которому роговики граничат с отложениями иньсукской толщи. На юго-восточном ограничении в ряде мест (верховье Черной речки, междуречье Черной речки и р. Тепселя) наблюдался постепенный переход от роговиков к нормальным осадочным образованиям. Контактные породы представлены биотитовыми и полосчатыми (слоистыми) роговиками. Биотитовые роговики состоят из плагиоклаза, кварца, биотита. Из акцессорных минералов присутствуют турмалин, апатит. Структура пород микрогранобластовая, реже порфиробластовая с порфиробластами биотита. Текстура роговиков параллельная.

Полосчатые (слоистые) роговики характеризуются полосчатой текстурой, которая обусловлена чередованием более крупнозернистых гранобластовых прослоев, состоящих из зерен карбоната, кварца и единичных зерен амфибола и биотита (эти прослои окрашены в светлые тона), и темных прослоев с микролепидобластовой структурой. Последние состоят преимущественно из амфибола, биотита, иногда присутствует моноклинный пироксен. Кварц и плагиоклаз в них имеют подчиненное значение.

По-видимому, широкое развитие роговиков среди осадочных отложений связано с наличием слепых, еще не вскрытых эрозией интрузивных тел. Об этом свидетельствует, например, небольшое тело (2 км²) мусковитизированных гранодиоритов в бассейне среднего течения р. Мал. Тепсель и ряд других более мелких массивов.

Возраст пород буйбинского комплекса определяется на основании следующих данных. В пределах территории листа N-46-XXXIII гранитоиды этого комплекса прорывают, главным образом, отложения шигнетской серии (O—S₁) и более древние образования. Только для Шигнетского и Сосновского массивов установлены рвущие соотношения с породами, содержащими верхнесилурийскую фауну. Однако за пределами описываемой территории как к западу, так и к востоку от нее выяснено, что целый ряд сходных по составу массивов, принадлежащих буйбинскому комплексу, прорывает ниже-среднедевонские вулканогенные образования кызылбулакской серии. К таким массивам относятся Буйбинский (территория листа N-46-XXVIII), Багазейский (N-46-XXXII), Мунгашакский (M-46-I) и некоторые другие. В то же время галька гранитоидов буйбинского комплекса встречается в составе базальных конгломератов верхнего девона в верховьях р. Бол. Уры

(М-46-II) (Владимирский, 1956ф). Учитывая неполную ясность возраста кызылбулакской серии (D_{1-2}), а также недоказанность полной разновозрастности массивов этого комплекса, возраст буйбинской интрузии определяется как ниже-среднедевонский. Этот вывод в общем близок к тем определениям абсолютного возраста*, которые были сделаны для пород массива Большого Порога (298 млн. лет) и массива хр. Араданского (252 млн. лет).

С ниже-среднедевонскими интрузивами связаны ореолы рассеяния шеелита и редкоземельных минералов (оранжита, монацита и др.).

ТЕКТНИКА

Территория листа N-46-XXXIII располагается во внутренней части каледонского складчатого сооружения Западного Саяна, сложенного, в основном, нижнепалеозойскими образованиями и являющегося в современной структуре крупным поднятием по отношению к смежным с ним Южно-Минусинской впадине и Тувинскому межгорному прогибу, выполненным средне-верхнепалеозойскими образованиями. В Западном Саяне отчетливо выделяется два структурных этажа. Нижний из них отвечает собственно геосинклинальному этапу развития этой области и включает дислоцированные и метаморфизованные отложения нижнего палеозоя (до шигнетской серии включительно). Верхний этаж соответствует этапу складчатости** и от нижнего этажа отделяется крупным перерывом и угловым несогласием. К этому этажу принадлежат наложенные структуры, образованные слабодислоцированными и неметаморфизованными отложениями силура, девона и карбона. Оба эти этажа представлены и на территории листа N-46-XXXIII (рис. 1).

НИЖНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Для нижнего структурного этажа характерна напряженная складчатость. Обычными являются узкие линейные, сильно сжатые, большей частью опрокинутые складки, осложненные структурами более мелкого порядка. В нижних, а местами и в более верхних горизонтах стратиграфического разреза наблюдается интенсивная плейчатость, приуроченная, главным образом, к прослоям сланцев и алевролитов. Шарниры отдельных складок испытывают зачастую плавные погружения и воздымания по простиранию. Рядом крупных разломов, в целом параллельных общему простиранию осей складок, складчатые

* Определения произведены В. М. Комаровой калий-аргоновым методом в лаборатории ВАГТ.

** Указанные два этапа в развитии геосинклинальной области понимаются нами в соответствии с представлениями А. Д. Архангельского.

структуры разбиваются на серию вытянутых, более или менее параллельных друг другу тектонических блоков. Отсюда общая структура нижнего этажа характеризуется как складчато-блоковая. Складчатые структуры и разломы испытывают плавное, но заметное изменение простирания по мере продвижения с запада на восток от субширотного до северо-восточного. На территории листа располагаются части двух крупных структурных элементов Западного Саяна: Куртушибинского антиклинория и Западно-Саянского синклинория. Первый из них прослеживается, главным образом, по выходам на поверхность нижнекембрийских зеленокаменных эффузивно-сланцевых толщ. Западно-Саянский синклинорий в пределах территории листа сложен верхнекембрийским — нижнесилурийским песчано-сланцевым комплексом.

Куртушибинский антиклинорий

Куртушибинский антиклинорий на площади листа выступает в виде крупного глыбового поднятия, ограниченного разломами двух направлений: продольными (субширотными) и поперечными (северо-северо-восточными). Последние смещают продольные разломы, в результате очертания структуры в плане приобретают ступенчатый характер. В пределах антиклинория выделяется два подэтажа.

Нижний подэтаж слагается зеленокаменными образованиями нижнего кембрия, прорванными небольшими линейно-вытянутыми конкордантными телами гипербазитов. Слои смяты в узкие линейные, местами изоклинальные складки восток-северо-восточного простирания. Крылья складок наклонены обычно под углом 60—80°; отмечается также запрокидывание слоев на юг. Мелкая плейчатость не характерна.

Верхний подэтаж образован отложениями аласугской свиты и от нижнего подэтажа отделен стратиграфическим перерывом и незначительным угловым несогласием. Здесь отмечается система крутых, вытянутых в северо-восточном направлении линейных складок, имеющих наклон крыльев под углами 35—40°.

Западно-Саянский синклинорий

К Западно-Саянскому синклинорию относится большая часть площади листа N-46-XXXIII. Синклинорий сложен исключительно мощным (не менее 15 км) песчано-сланцевым комплексом отложений верхнего кембрия, ордовика и нижнего силура. Все толщи, составляющие комплекс, пластуются согласно; причем степень метаморфизма постепенно убывает вверх по разрезу. В пределах синклинория слои дислоцированы в различных участках неодинаково. Отдельные участки характеризуются необычайно сложной перемятостью слоев, часто изоклинальной складчатостью, в других наблюдаются прослежи-

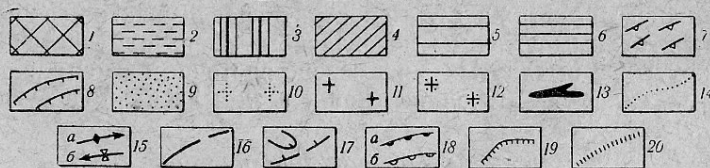


Рис. 1. Тектоническая схема

Нижний структурный этаж. Куртушибинский антиклинорий: 1 — нижний структурный подэтаж (нижнекембрийские отложения); 2 — верхний структурный подэтаж (кембрийско-ордовикские образования). Западно-Саянский синклинорий: 3 — периферические части (отложения верхнего кембрия—ордовика); 4 — поднятая краевая зона, слагаемая верхнекембрийскими отложениями и примыкающая к Куртушибинскому антиклинорию; 5 — внутренние части синклинория (отложения ордовика—нижнего силура); 6 — горсты, осложняющие внутреннюю часть синклинория.

Верхний структурный этаж: 7 — нижний подэтаж (верхний силур—нижний девон); 8 — верхний подэтаж (верхний девон—карбон); 9 — наложенные мульды, сложенные отложениями силура.

Интрузивные породы: 10 — массивы ниже-среднедевонских гранитоидов, не вскрытые современной эрозией; 11 — выходы ниже-среднедевонских гранитоидов на поверхность; 12 — дискордантные штоки девонских гранитоидов, приуроченные к периферическим частям Западно-Саянского синклинория; 13 — конкордантные линзовидные массивы

ваемые на большие расстояния моноклинали, в третьих обнаруживаются системы узких килевидных антиклинальных и синклинальных складок. Наконец, местами встречаются просто построенные изометричные пологие складки. Характер распределения таких участков на площади еще не выяснен.

В рамках территории листа N-46-XXXIII находится восточное замыкание синклинория, имеющего за ее пределами субширотное простирание. Отчетливо выделяется периферическая часть структуры, сложенная более древними (верхнекембрийскими и ордовикскими) образованиями, и его внутренняя часть, выполненная в основном отложениями шигнетской серии. В соответствии с характером замыкания синклинория простирание слоев по мере движения с юга на север последовательно меняются с северо-восточного на субмеридиональные, северо-западное и широтное, а шарниры почти всех складок погружаются в западном направлении. В то же время оси отдельных осложняющих синклинорий складок имеют преимущественно северо-восточные и субширотные простирания.

Периферические части Западно-Саянского синклинория образуют в плане плавную дугу, открытую к западу, выпуклую к востоку и окаймляющую с юга, востока и севера внутреннюю часть синклинория. Периферические части синклинория построены довольно сложно и включают в себя целый ряд более мелких складчатых структур.

На стыке синклинория с Куртушибинским антиклинорием располагается поднятая краевая зона, сложенная наиболее древними толщами песчано-сланцевого комплекса (сютхельской и ишкинской). По своему структурному положению эта зона является переходной между Куртушибинским антиклинорием и Западно-Саянским синклинорием. Для нее характерна напряженная складчатость. Складки здесь часто опрокинуты на северо-запад, так что осевые поверхности их падают на юго-восток под углом 70—80°. Характерна для этой зоны интенсивная пloyчатость и гофрировка слоев.

В связи со сложной перемятостью и исключительным образом толщ, слагающих указанную зону, структуры второго порядка устанавливаются с трудом. Примерами таких структур служат Сержикская антиклиналь и Кужурлукская синкли-

наль. В связи со сложной перемятостью и исключительным образом толщ, слагающих указанную зону, структуры второго порядка устанавливаются с трудом. Примерами таких структур служат Сержикская антиклиналь и Кужурлукская синкли-

гипербазитов: 14 — предполагаемые контуры интрузий; 15 — оси антиклиналей (a) и синклиналей (б), стрелка показывает направление погружения оси; 16 — разломы; 17 — условные структурные линии в породах, слагающих нижний структурный этаж; 18 — подошва: верхнего структурного этажа (a) и верхнего структурного подэтажа (б); 19 — наложенные мульды; 20 — флексуры.

Структуры (цифры в кружках): 1 — Сержикская антиклиналь; 2 — Кужурлукская синклиналь; 3 — Керемская синклиналь; 4 — Малгашская синклиналь; 5 — Верхнетепсельская зона складчатых дислокаций; 6 — Таловская зона сложных складчатых дислокаций; 7 — Сарлинская синклиналь; 8 — Каракемская синклиналь; 9 — Верхне-Таловская антиклиналь; 10 — Кашканацкая зона сложных складчатых дислокаций; 11 — Карынская синклиналь; 12 — Казырская моноклиналь; 13 — Больше-Таловский горст; 14 — Федоровская синклиналь; 15 — Мирский купол; 16 — Таловская мульда; 17 — Узунсукская мульда

наль (см. рис. 1). Обычно крылья этих структур сильно осложнены мелкими изоклинальными складками.

Сержикская антиклиналь располагается на левобережье р. Ус в бассейне р. Сержик. Ось антиклинали простирается в запад-юго-западном направлении; шарнир складки погружается на юго-запад. Видимые размеры складки: длина 20—25 км, ширина 8—10 км. На фоне внутренней интенсивной перемятости слоев, многочисленных мелких изоклинальных складок можно различить, что на южном крыле и западном периклинальном окончании слои падают под углами 60—70°, на северном же крыле слои погружаются на север в целом полого под углами 30—40°.

Кужурлукская синклиналь располагается на правобережье р. Ус в бассейнах рек Кужурлук и Барлык. Ось складки простирается в восток-северо-восточном направлении; шарнир погружается на запад. Видимые размеры складки: ширина 3—5 км, длина 10—15 км. Синклинальная структура, особенно на западном центриклинальном замыкании, осложнена рядом более мелких складок, представляющих собой сложное сочетание синклиналей и антиклиналей. На южном крыле отмечалось опрокинутое залегание слоев. Обычно же на крыльях породы наклонены по направлению к оси под углами 60—70°.

Из многочисленных складок, развитых на остальной площади периферической части синклинория, следует отметить следующие.

Примером простых пологих складок является Керемская синклиналь. В ядерной ее части слои залегают очень полого, местами горизонтально, будучи в то же время волнисто изогнуты. В периферических частях складки слои наклонены к центру под углами 15—20°; вблизи разломов, ограничивающих структуру с северо-запада, слои перемяты весьма интенсивно.

Несколько более сложной структурой является Малгашская синклиналь. Ось этой складки простирается на северо-восток, шарнир погружается в том же направлении. Крылья складки наклонены к оси под углами 40—50°. Западное замыкание выражено не совсем отчетливо, восточное уничтожено Тункульским массивом диоритов.

Примером сложно дислоцированных участков являются Верхне-Тепсельская и Таловская зоны сложных складчатых дислокаций. В первой из них в породах иньсукской толщи отмечен ряд синклинальных и антиклинальных складок северо-восточного простирания. Четко устанавливаются лишь синклинальные складки, антиклинальные структуры выражены менее отчетливо. Крылья складок обычно крутые (до 70—80°). Характер замыканий структур в связи с исключительной монотонностью пород остается неясным. В пределах Таловской

зоны общее моноклинальное падение пород на северо-запад осложнено рядом сравнительно небольших смыкающихся друг с другом антиклинальных и синклинальных складок, погружающихся в северо-восточном направлении. Крылья складок крутые (до 70—80°), замыкания острые.

Внутренние части Западно-Саянского синклинория сложены образованиями шигнетской серии ордовик-нижнесилурийского возраста. В центральной части поля развития этой зоны складчатая структура слоев из-за широкого развития гранитоидов девонского возраста и окружающих их роговиков не устанавливается. В бассейне рек Карын-Сук, Сарла, Кара-Кем, Казыр-Сук выявляется несколько складчатых структур второго порядка (см. рис. 1).

Внутреннюю часть синклинория осложняет Больше-Таловский горст, сложенный образованиями аласугской свиты. Он располагается в верховьях р. Бол. Таловка. Ограничивающие его разломы и сам горст вытянуты в субширотном направлении, согласно с генеральным простиранием структур этой части территории листа. Внутренняя часть горста представляет собою крутую моноклиналь с падением к югу.

Складчатые структуры внутренней части синклинория сложны и разнообразны. К числу просто построенных складок принадлежат Сарлинская и Карынсукская синклинали.

Сарлинская синклиналь, расположенная в верховьях р. Сарлы, на западе имеет северо-восточное простирание пород, изменяющееся к востоку на субширотное. Восточное окончание складки оборвано разломом. На крыльях складки слои падают к центру сравнительно полого (под углом 15—20°, реже 30°). В осевой части углы наклона слоев увеличиваются до 50—70°, характеризуя, таким образом, килевидный характер складчатости.

Карынсукская синклиналь расположена в северо-западном углу территории листа N-46-XXXIII в нижнем течении р. Карын-Сук. Ее ось имеет в целом широтное простирание, сменяющее на западе (за пределами территории планшета) северо-восточным. К востоку шарнир складки резко воздымается и структура замыкается. Крылья складки падают под углом 70—80°.

Характерным примером узких килевидных складок являются Кара-Кемская синклиналь и Верхне-Таловская антиклиналь.

Каракемская синклиналь располагается в верховьях р. Кара-Кем. Западное ее крыло уничтожено интрузией. В сохранившейся части можно видеть, что ось складки дугообразно изогнута на восток и постепенно с севера на юг меняет свое простирание с меридионального на широтное. В периферических частях крыльев слои наклонены полого (от 15° до 30°), а к ядру складки наклон слоев увеличивается до 60—70° и даже

до 80°, характеризуя килевидный поперечный профиль структуры.

Верхне-Таловская антиклиналь смыкается с соседней с востока Каракемской синклиналию. Она представляет собою узкую складку с крутопадающими (под углами 70—80°) крыльями; ось структуры имеет субширотное простирание на юге и северо-восточное на севере. Шарнир складки плавно погружается в восточном направлении; северная оконечность антиклинали оборвана разломом.

Вдоль Енисея прослеживается Кашканакская зона сложных складчатых дислокаций. Здесь на фоне генерального северо-восточного простирания слоев наблюдается ряд структур, имеющих в целом то же простирание. Размах крыльев этих складок невелик и обычно колеблется в пределах 250—1000 м. Углы падения на крыльях обычно крутые и лишь в нескольких местах равны 30—40°. Отмечается запрокидывание структур на юго-восток. Замки складок обычно острые, местами килевидные. Иногда отмечается мелкая перемятость слоев и гофрировка.

У северной рамки территории листа, в среднем течении р. Казыр-Сук, располагается участок, в котором слои шигнетской серии и иньсукской толщи однообразно падают на юго-запад, образуя Казырсуцкую моноклинали.

ВЕРХНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Верхний структурный этаж образован верхнесилурийскими, девонскими и нижнекаменноугольными отложениями. Складчатые структуры верхнего этажа резко отличаются от структур нижнего этажа; для них характерны правильные пологие брахискладки, мульды и купола. Внутри верхнего этажа выделяются два подэтажа: нижний, сложенный отложениями верхнего силура и нижнего — среднего девона, и верхний, образованный верхнедевонскими и нижнекаменноугольными породами. Для нижнего подэтажа характерны брахисинклинали и выдержанные моноклинали. Верхний подэтаж отделен от нижнего значительным перерывом и угловым несогласием, для него свойственны пологие изометричные мульды и купола.

Наложённые структуры верхнего структурного этажа в пределах территории листа представлены Усинской межгорной впадиной и Узунсукской мульдой.

Усинская межгорная впадина находится в бассейне среднего течения р. Ус. Породы, слагающие ее, с резким угловым несогласием располагаются на образованиях краевой поднятой зоны Западно-Саянского синклинория. По форме впадина представляет крупный грабен-синклиналь, вытянутый в северо-восточном направлении и ограниченный с северо-запада и юга разломами. Юго-западная граница впадины совпадает с флек-

сурой, вблизи которой слои падают на восток под углом 70—80°. К востоку от этой флексуры обнаруживается погружение пород грабен-синклинали на восток под углами 10—15°. Это плавное погружение нарушается флексурой, проходящей на правобережье р. Пасечной, где углы падения слоев возрастают до 35—50°. К западу от этой флексуры на поверхность выходят образования нижнего подэтажа, а к востоку — верхнего.

В пределах поля развития силурийских пород располагается Федоровская синклиналь. Поскольку эта структура находится на замыкании впадины, отчетливое синклинальное строение имеет лишь ее западное центриклинальное окончание. Падение слоев на крыльях до 15—25°.

В наиболее погруженной части впадины находится Таловская мульда, сложенная карбовыми отложениями. В плане она имеет несколько угловатые изометричные очертания. От Федоровской синклинали она отделена флексурой р. Пасечной, к востоку от которой углы падения быстро выносятся до 5—10°; в ядре мульды слои залегают горизонтально. Северное крыло Усинской грабен-синклинали осложнено Мирским куполом. Он представляет собой округлую брахиантиклинальную складку, в ядре которой выходят породы кызылбулакской серии, а на крыльях, где углы наклона слоев достигают 20—30°, — отложения верхнего девона. Размер купола в поперечнике около 2 км.

На южном крыле Усинской грабен-синклинали, отделяясь от нее узким продольным поднятием, сложенным нижнепалеозойскими образованиями, располагается Терешкинская моноклинали. В ее строении участвуют верхнесилурийские породы, падающие в целом на юго-восток под углами 10—30°. С юга моноклинали оборвана разломом.

Узунсукская наложенная мульда с севера ограничена крупным разломом субширотного простирания; южная ее часть уничтожена крупным штоком адамеллитов и кварцевых монзонитов, так что истинные ее очертания остаются неизвестными. В целом для мульды характерно спокойное и весьма пологое залегание слоев с плавными центриклинальными замыканиями. Углы наклона пород обычно колеблются в пределах 5—20°, лишь на северном крыле мульды слои испытывают резкий перегиб, и углы наклона возрастают до 60—70°.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Выделяются разломы двух направлений: продольные, согласные с общим простиранием структур (субширотные и восток-северо-восточные), и поперечные, проходящие поперек или косо по отношению к простиранию осей складок (север-северо-восточные). Первые из них имеют значительную протяженность

(до 40—60 км). Амплитуды этих разломов обычно измеряются первыми километрами. По форме они большей частью являются крутопадающими взбросами. Поперечные разломы обладают небольшой протяженностью 5—8, редко 10—12 км), сравнительно небольшой (до 1—1,5 км) амплитудой смещения и представляют собой сбросы. Они, как правило, смещают продольные разломы.

Возраст большинства продольных разломов является скорее всего додевонским, поскольку они за редкими исключениями не прослеживаются в массивах ниже-среднедевонских гранитоидов. Однако некоторые из этих разломов, в частности разломы, ограничивающие Усинскую грабен-синклиналию, имеют более молодой (каменноугольный) возраст. Образование поперечных разломов, вероятно, связано с движениями, формировавшими структуры верхнего структурного этажа.

Разломы фиксируются зонами интенсивного расщепления, мощность которых не превышает 50—100 м; редко наблюдаются следы брекчирования пород. Следует отметить, что в нижнем структурном этаже сланцеватость проявлена очень широко. Простирание ее, как правило, очень выдержанное и близко совпадает с направлением продольных разломов, т. е. восточного и восток-северо-восточного направлений.

ПОЛОЖЕНИЕ ИНТРУЗИЙ В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ

Массивы гипербазитов, развитые на территории листа, являются частью южной ветви Западно-Саянского гипербазитового пояса. Согласно В. А. Кузнецову и Г. В. Пинусу (Пинус, 1958), гипербазитовые пояса Саяно-Тувинской области совместно с вмещающими их зеленокаменными эффузивами и сланцевыми образованиями нижнего кембрия слагают офиолитовые пояса и обнаруживают отчетливую приуроченность к зонам глубинных разломов, разделявших внутригеосинклинальные прогибы и поднятия.

Массивы ниже-среднедевонских гранитоидов, как указывалось выше, по форме, по отношению к тектоническим структурам и петрографическому составу разделяются на две группы. Интрузивные массивы первого типа образуют Западно-Саянский гранитоидный пояс, располагающийся в центральных частях Западно-Саянского синклиналия. Массивы второго типа имеют штокообразную форму и окаймляют гранитоидный пояс с юга. Эти штокообразные тела находятся в периферических частях Западно-Саянского синклиналия и приурочены местами к ядрам синклиналильных структур верхнего структурного этажа.

Внедрение большей части гранитоидных интрузий запаздывало по сравнению со временем складкообразования и происходило в девоне, когда территория Западного Саяна (в том числе и описываемый район) уже представляла собой складча-

14633
ту область, выступавшую в виде поднятия по отношению к Тувинскому и Минусинскому межгорным прогибам. Таким образом, внедрение гранитоидных массивов находилось в зависимости не от главной фазы складчатости, превратившей Западный Саян в складчатое сооружение, а от движений, характеризующих уже эпоху развития самой складчатой области. Поэтому гранитоидные массивы слабо считаются со структурой нижнего структурного этажа, т. е. являются дискордантными.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа N-46-XXXIII охватывает центральную часть Западного Саяна. Почти вся она характеризуется развитием сильно расчлененного горного рельефа. Лишь незначительная часть этой площади принадлежит межгорным котловинам со свойственным им мелкогорным пологосклонным рельефом. В соответствии с этим морфологическая характеристика площади листа дается отдельно по горной системе Западного Саяна и по межгорным котловинам (рис. 2).

В пределах собственно Западно-Саянской горной системы выделяются следующие типы рельефа.

Ледниково-экзарационный высокогорный (альпийский) рельеф развит в наиболее поднятых участках — в районе хребтов Араданского, Саянского, в западной части хребта Сарлинского. Абсолютные высоты здесь достигают 2000—2300 м, относительные превышения водоразделов над днищами долин — 700—800 м и более. Для этого типа рельефа характерно присутствие комплекса форм, обязанных своим происхождением совместному действию эрозии, выпахающей деятельности горных ледников и нивации. На склонах хребтов повсеместно развиты кары, разделяемые узкими зубчатыми гребнями с относительной высотой 100—200 м. В ряде случаев в местах слияния каров наблюдаются трех- и четырехгранные пики — карлинги. Долины на участках альпийского рельефа имеют форму трогов.

Денудационный рельеф древней выровненной поверхности. К этому типу принадлежат сильно сглаженные водораздельные пространства, представляющие собой останцы древней выровненной поверхности. Они присутствуют на Саянском, Сарлинском, Мирском хребтах, на северных отрогах Куртушибинского хребта и почти полностью занимают поверхность хр. Тункул. Останцы древней поверхности образуют два высотных уровня: 1800—2200 м и 1400—1700 м.

Поверхность выравнивания 1800—2200-метрового уровня находится выше границы распространения лесов и представляет собой чередование плосковершинных возвышенностей с разделяющими их плоскими седловинами. Ее приуроченность к зоне гольцов обуславливает своеобразный комплекс современных

вины — западную часть Усинской котловины и незначительную по размерам котловину урочища Гагуль в верховьях р. Теплой. В пределах котловин развиты следующие типы рельефа.

Эрозионный слаборасчлененный мелкогорный рельеф встречается на большей части площади межгорных котловин. Для него характерны абсолютные высоты 1300—1400 м, редко 1600 м и относительные превышения до 500—600 м. Рассматриваемый тип рельефа отличается сглаженностью и мягкостью форм. Водоразделы большей частью уплощенные, склоны долин пологие (угол наклона 5—10°).

Структурно-денудационный куэстово-грядовой рельеф развит лишь в бассейне р. Мирской и на правом берегу руч. Лобанцева. Для этого типа рельефа свойственны абсолютные отметки высот до 1700 м и относительные превышения 300—600 м. На площади развития этого типа рельефа распространены куэсты и гряды, протягивающиеся иногда на несколько километров по простиранию пологозалегающих известняков, песчаников и эффузивных пород девона; угол наклона пологонаклонных поверхностей куэст 6—10°, высота над дном долины 200—300, иногда 400 м. На левом берегу р. Мирской наблюдается столовая гора с плоской вершиной и отвесным 50-метровым уступом в верхней части склона. Плоская поверхность столовой горы сложена почти горизонтально залегающими песчаниками и известняками нижнего карбона, образующими бронирующий чехол.

Аккумулятивный рельеф пролювиально-делювиальных и аллювиально-пролювиальных шлейфов и конусов выноса наблюдается в пределах западного окончания Усинской котловины по склонам долины р. Ус и в устьях ее притоков. Шлейфы и конуса выноса в рельефе выражаются в виде наклонных поверхностей (в верхних частях склона крутых, в нижних более пологих), обрывающихся к р. Ус уступами до 10—15 м высотой. Шлейфы изрезаны оврагами. На поверхности шлейфов и в промоинах видны остроугольные обломки только местных пород. По генезису конусы и шлейфы можно разделить на пролювиально-делювиальные и аллювиально-пролювиальные. В формировании последних принимает участие аллювий притоков р. Ус.

Речные долины в пределах межгорных котловин имеют плоские днища, в приустьевых частях рек достигающие ширины 1,5 км. Река Ус выработала пологосклонную долину шириной до 5 км; этот участок характеризуется развитием значительной по площади плоской поймой.

— Пойма изобилует притоками, старицами и пойменными озерами.

Основные особенности современного рельефа площади листа N-46-XXXIII определяются тесным переплетением форм

рельефа, унаследованных от более древнего, вероятно мезозойского — третичного времени, с формами, обязанными своим возникновением интенсивным эрозионным процессам недавнего времени прошлого. К первым принадлежат остатки древней выровненной поверхности и отчасти межгорные котловины. Вторые составляют все многообразие современного горного рельефа.

К концу третичного — началу четвертичного периода на территории Западного Саяна существовала значительно сглаженная горная страна, которая была приподнята в результате новейших тектонических движений. Наиболее возвышенные участки в плейстоцене подверглись действию экзарации. Молодые поднятия резко оживили эрозионную деятельность, которая была особенно интенсивной вблизи antecedentной долины р. Енисей. В результате древний рельеф был почти полностью переработан, остатки его, как уже указывалось, сохранились на значительных по площади участках. Процесс переработки древнего и создания нового рельефа продолжается в настоящее время. Главным рельефообразующим фактором в настоящее время является речная эрозия.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Территория листа N-46-XXXIII сравнительно не богата выявленными проявлениями полезных ископаемых. В ее пределы частично входит известный Усинский золотоносный район. Кроме того, здесь обнаружено несколько небольших месторождений и рудопоявлений меди. Шлиховым опробованием установлено присутствие молибденита, шеелита, галенита, хромита, киновари и других минералов. Некоторый интерес могут представлять стройматериалы, в частности, известняки.

Хром

Проявления хрома установлены шлиховым и металлометрическим опробованием на левобережье р. Ус в бассейнах рек Золотая, Ашпан, Ипатовая, Бол. и Мал. Атыс и др. Весовые содержания хромита в аллювии этих рек составляют обычно 10—20 г/т, достигая в бассейне р. Золотой 160 г/т. В металлометрических пробах, отобранных на тех же участках, содержание хрома составляет 0,1—0,3%. Проявления хрома отчетливо тяготеют к небольшим телам ультраосновных пород, секущих отложения чингинской серии нижнего кембрия. Серпентиниты являются «поставщиками» хромита, так как в них отмечается убогая вкрапленность мелких кристаллов хромита. Отсутствие массивных дунитов и перидотитов, с которыми связываются промышленные месторождения хрома, позволяют отрицательно оценить перспективы района в отношении этого металла.

Медь

Большинство рудопроявлений меди располагается на правобережье р. Ус в бассейнах руч. Сухой Лог, Сосновый и Барлык и приурочено к экзоконтактовым зонам Сосновского массива кварцевых диоритов.

Сосновское месторождение (11). Месторождение располагается в среднем течении руч. Соснового, примерно в 7 км запад-северо-западнее дер. Терешкиной. Оно открыто при проведении поисково-съёмочных работ 1953 г. (Глазунов, 1954ф) и разведывалось в течение 1954—1955 гг. (Жуковский, 1955ф; Абрамов, 1956ф). Оруденение связано со штоком кварцевых диоритов и диоритов и приурочено к контактово-изменённым породам. Последние представляют собой останцы кровли (180×250 м) среди кварцевых диоритов. Контактво-изменённые породы представлены роговиками, скарнированными песчаниками, пироксен-гранатовыми и гранат-эпидот-актинолитовыми скарнами. Минерализация в виде вкрапленности сульфидов меди фиксируется во всех указанных разностях пород, но основная ее масса приурочена к гранат-эпидотовым скарнам. На участке выявлены три линзообразных наиболее богатых медью скарновых тел. Они вытянуты в северо-восточном направлении, при общем крутом падении на северо-запад. Длина первого тела составляет 110 м, второго—50 м, третьего—65 м; средняя мощность соответственно 6,6, 1,2 и 2 м. Первичные рудные минералы во всех трех телах представлены халькопиритом, халькозином, борнитом и ковеллином, вторичные—азуритом и малахитом. Распределение рудных минералов неравномерное, текстура руд пятнистая. Среднее содержание меди, по данным бороздового опробования, составляет в первом теле 2,71%, во втором—2,86% и в третьем—1,93%, а запасы металла по категориям C_1+C_2 соответственно 2906, 177 и 226 т. Общие запасы составляют 3300 т.

Месторождение Сухой Лог (12) находится в среднем течении кл. Сухой Лог (правый приток р. Ус между р. Шиштык и руч. Сосновый), примерно в полутора километрах выше устья лога. История его открытия и разведки та же, что и для Сосновского месторождения. Площадь участка слагается роговиками, ороговикованными песчаниками и сланцами сютхольской толщи верхнего(?) кембрия. Ороговикование связано со штоком кварцевых диоритов и диоритов, обнажающихся восточнее, поблизости от участка. Обильная рудная минерализация приурочена к четырем небольшим вытянутым в северо-восточном направлении и выклинивающимся на глубине зонам дробления, выполненным кварц-эпидотовым материалом. Породы рудных зон характеризуются брекчиевидной структурой и состоят из угловатых обломков роговиков, сцементированных кварц-эпидотовым материалом. Оруденение

фиксируется в виде вкрапленности халькопирита, борнита, малахита и других минералов меди; в незначительных количествах присутствуют магнетит, шеелит, молибденит и висмутин. Минералы меди сосредотачиваются в основном в цементе брекчированной породы. В табл. 3 приводятся данные о размерах рудных тел, среднем содержании меди и запасы металла, подсчитанные по категориям C_1+C_2 в 1955 г. М. С. Абрамовым (1956ф) по данным бороздового опробования рудных тел в канавах, шурфах и естественных обнажениях.

Таблица 3

№ рудного тела	Длина тела, м	Средняя мощность, м	Запасы руды, т	Средневзвешенное содержание, %	Ориентировочные запасы меди, т
1	270	17,1	1 246 590	0,82	10 222
2	240	12,0	691 200	0,73	5 046
3	240	7,5	432 000	0,73	3 154
4	110	7,0	80 850	0,7	566
				Всего:	18 988

Незначительные суммарные запасы меди (20—25 тыс. т), выклинивание рудных тел с глубиной и тяжелые экономические условия района позволяют считать оба месторождения, пока не имеющими промышленного значения.

Шиштыкское рудопроявление (10) меди на площади примерно 200×200 м отмечено в среднем течении р. Шиштык. Оруденение, имеющее прожилково-вкрапленный характер, приурочивается к маломощным зонам дробления и кварцевым жилам в интенсивно метаморфизованных сланцах, песчаниках и алевролитах сютхольской толщи и пользуется сравнительно широким распространением. Минералы меди представлены халькопиритом, борнитом, халькозином и малахитом. По данным бороздового опробования в ряде случаев устанавливается концентрация меди до 2—3%, однако во всех этих случаях площадь оруденения исчисляется в 1—2 м².

Участок промышленного значения не имеет.

Убогая медная минерализация довольно часто встречается на всей территории листа. В породах песчано-сланцевого комплекса (от сютхольской толщи до шигнетской серии), в осадочных отложениях верхнего силура и в маломощных кварцевых прожилках часто отмечались примазки вторичных минералов меди. Такие примазки были встречены на водоразделе рек Сарлы и Шигнаты, в правом борту долины Енисея напротив метеостанции Кара-Кем, в приустьевой части р. Золотой и т. д. По данным работ Енисейстроя (Глазунов, 1954ф;

Казаков, 1954ф) убогая медная минерализация известна в приустьевой части кл. Малышева, в верховьях Мал. Тепсея, по правому берегу р. Казыр-Сук и в других местах. Во всех случаях участки с видимой медной минерализацией не превышали нескольких квадратных дециметров, а содержание—одного процента. Из 6700 металлометрических проб, отобранных в 1957—1958 гг. (Адамович, 1958,—1959ф), в 4800, т. е. почти в 75% всех проб, установлено содержание меди до 0,009%, а в 44 пробах до 0,1%.

Исходя из этого, следует предположить, что при проведении работ в более детальном масштабе, на площади листа, главным образом, на участках, сложенных отложениями песчано-сланцевого комплекса, возможно выявление новых, скорее всего небольших, рудопроявлений меди.

Свинец

Галенит был встречен в пяти шлихах, отмытых на разных участках в количестве 1—3 знаков. Спектральным анализом металлометрических проб, отобранных на площади листа, свинец обнаруживается в большом количестве проб, но всюду в содержаниях не свыше 0,009%. Такие же содержания свинца установлены при химическом анализе медных руд Сосновского участка. Приведенные данные не позволяют дать обоснованный прогноз в отношении этого металла.

Мышьяк и ртуть

Антимонит обнаружен в одном шлихе, взятом в нижнем течении р. Мал. Керем (левый приток р. Енисея). Здесь же был отмыт шлик с одним зерном киновари. Поскольку место взятия шлихов приурочено к полю развития пестроцветных песчаников и алевролитов аласугской толщи, рассеченных крупным разломом и серией мелких оперяющих разломов, в 1957 г. этот участок был оценен как заслуживающий внимания. Детальным шлихованием как самого водотока (р. Мал. Керем), так и промывкой рыхлых отложений склонов долины, проведенным в 1958 гг., антимонит и киноварь не были обнаружены.

Золото

Юго-восточная часть территории, включающая левобережье р. Ус от р. Ашпан до р. Терешкиной, входит в состав так называемого Усинского золотоносного района, известного еще с середины XIX века. Основные участки добычи золота в Усинском районе располагаются за южной границей территории листа

N-46-XXXIII, на описываемой площади которого находится лишь один, ныне заброшенный прииск «Красный Октябрь» (р. Тепляя, 15 км выше устья) (14). Работы на прииске производились до 1946 г., затем, в связи с выработкой россыпи, прииск был закрыт. Сведений о количестве добытого золота не имеется. Коренные источники золота в Усинском районе связываются с кварцевыми жилами небольшой мощности, секущими эффузивно-сланцевые образования чингинской серии нижнего кембрия и, в свою очередь, связанными с небольшими штоками кварцевых диоритов (Вуколов, 1934ф). Указанная приуроченность золота к нижнекембрийским отложениям подтверждается шлиховым опробованием на площади листа N-46-XXXIII. Так, в реках, дренирующих указанные образования, обнаружено более 20 шлихов с содержанием золота от 1 до 5 знаков. Золото везде мелкочешуйчатое, иногда тонкопластинчатое, окатанное. Размер зерен колеблется от 0,15 до 0,4 мм.

Следы шурфов и бутарных промывок встречаются по долинам большинства левых притоков р. Ус. Судя по ним, старательскими работами были охвачены все рыхлые отложения перспективного участка. Отдельные шлихи, содержащие золото в количестве 1—2, редко 3—5 знаков, встречены по рекам Узун-Сук, Шигната, Керема, Кара-Керем, Карын-Сук, Черная Речка и др. Источник сноса золота в шлихах, отобранных из водотоков, дренирующих песчано-сланцевые отложения верхнекембрийского-ордовикского возраста, не совсем ясен. Золото скорее всего поступало из маломощных (первые сантиметры) кварцевых жил, встречающихся среди поля развития указанных образований. Шлихи с золотом в этой части территории листа N-46-XXXIII нигде не образуют устойчивых ореолов, а рассеяны по всей площади. Оценивая перспективы золотоносности на площади листа, следует рекомендовать проведение поисковых работ на золото (в частности глубокое шурфование) на левобережье р. Ус, в долинах рек, дренирующих отложения чингинской серии (реки Ашпан, Золотая и др.). Проведение поисковых работ на коренные месторождения золота в области развития песчано-сланцевых толщ, учитывая, что шлихи с золотом нигде не образуют устойчивых ореолов, а также малое содержание золота в шлихах и отрицательные результаты специальных работ, проведенных Тувзолото в 1951 г., в настоящее время рекомендовать нельзя.

Вольфрам

Проявления вольфрама в виде многочисленных шлихов с шеелитом встречаются на всей площади листа. По данным работ 1957—1958 гг. (Адамович, 1958ф, 1959ф) шеелит в количестве до 10—20 знаков установлен в 600 шлихах из 1600. Этот шеелитовый фон на карте полезных ископаемых снят; на ней указаны лишь шлихи с шеелитом в количестве свыше 50 зна-

ков. Наиболее интересными и значительными являются два ореола рассеяния шеелита.

Первый из них располагается по безымянному левому притоку р. Казыр-Сук, примерно в 17 км выше устья р. Тебель-Сук (3), другой установлен по руч. Белый Ключ. По первому участку известны лишь данные шлихового опробования; здесь в 10 шлихах, взятых на расстоянии 4 км, обнаружено от 50 до 100 знаков шеелита. Такие же содержания шеелита в 15 шлихах установлены по руч. Белый Ключ. (8).

В бассейне руч. Белый Ключ развиты отложения иньсукской толщи ордовика, представленные песчаниками и алевролитами с линзами и прослоями мраморизованных известняков; здесь же имеются небольшие штоки интрузивных пород гранитоидного состава. Учитывая сравнительно благоприятную геологическую обстановку, здесь было проведено металлометрическое опробование донных осадков и рыхлых отложений на склонах долины и взяты протолочные пробы из коренных пород. Спектральный анализ металлометрических проб не установил присутствия вольфрама. В протолочках коренных пород обнаружены единичные зерна шеелита, а химический анализ указал на присутствие WO_3 в количестве 0,06% лишь в одной пробе из 10. Скарнированные породы, а также кварцевые жилы, с которыми обычно связываются промышленные проявления вольфрама, здесь не обнаружены.

Эти данные позволяют сделать вывод об отсутствии на этом участке практически интересных концентраций шеелита в коренных породах; скопление же шеелита в аллювии как в силу сравнительно небольших концентраций, так и в связи с небольшим количеством рыхлых отложений также не могут иметь промышленного значения. К этому следует добавить, что шеелит в шлихах на всей площади Западного Саяна присутствует почти повсеместно, однако промышленных концентраций как в виде россыпей, так и в виде коренных рудопроявлений нигде не образует.

Молибден

На территории листа N-46-XXXIII установлены пять шлихов с молибденитом, в том числе в 3 шлихах молибденит обнаружен в единичных знаках. Известный интерес могут представить лишь находки молибденита в шлихах по руч. Широкому, левому притоку р. Бол. Тепсель (9). В двух шлихах здесь обнаружены весовые концентрации молибденита (5,5 и 0,35 г/т). Сами по себе эти находки молибденита не могут иметь значения, но указывают на наличие где-то поблизости коренных рудопроявлений молибдена. Поэтому на указанном участке целесообразна постановка более детальных работ для обнаружения коренных рудопроявлений этого металла.

Торий, церий, иттрий, цирконий

В аллювии водотоков, дренирующих гранитоидные массивы и зоны их контактового воздействия, обнаружены редкоземельные радиоактивные минералы: оранжит, монацит, циркон, ксенотим. Ореолы рассеяния оранжита установлены по р. Карын-Сук (1) и по р. Араданке (4); отдельные шлихи с оранжитом встречены по рекам Узун-Сук, Голой и др. По р. Карын-Сук оранжит фиксировался в 8 шлихах, по р. Араданке — в 5; в обоих случаях количество зерен минерала в шлихе не превышает 10—15.

Для монацита устанавливается связь с массивами тоналитов и гранодиоритов, входящих в состав гранитоидного пояса Западного Саяна — массивами р. Голой, Большепорожским и др. Содержание монацита здесь иногда превышает 100 знаков, но нигде не превышает первых грамм на тонну. Установлены три небольших ореола рассеяния монацита в шлихах: по безымянному правому притоку р. Голой (5) и в бассейне р. Таловка (6, 7).

Одно зерно ксенотима установлено в одном шлихе в бассейне р. Голой и два зерна радиоактивного циркона в 1 шлихе в бассейне р. Таловки.

Для всех указанных минералов устанавливается четкая генетическая связь с гранитоидами ниже-среднедевонского интрузивного комплекса, где они содержатся в виде акцессориев. Практического значения россыпные проявления этих минералов не имеют.

Галлий

Галлий с содержанием до 0,001% был установлен спектральным анализом в 457 из 600 металлометрических проб, отобранных на участке Сосновского медного месторождения. Указанные содержания являются нижним пределом кондиций для галлия при совместной разработке с медными рудами. Учитывая спектральный способ определения содержаний, а также характер опробования, следует рекомендовать проведение химического анализа руд Сосновского и Сухого медных месторождений на галлий и другие редкие и рассеянные элементы. В случае обнаружения повышенных концентраций этих элементов, оценка указанных месторождений может быть изменена.

В двух шлихах было также установлено раздельное нахождение флюорита и базовисмутита в количестве 1—3 знаков в шлихе. Такие данные не позволяют сделать вывода о практическом значении этих находок.

Стройматериалы

Известняки для получения из них извести разрабатывались местным населением по р. Казыр-Су, примерно в 4 км выше его устья (2). Здесь они слагают отвесные скалы высотой до

30 м и протяженностью 200 м по правому берегу реки. Содержание СаО в этих известняках достигает 52,5%, MgO—2,74%. Таким образом, эти известняки могут использоваться для приготовления извести. Запасы известняков здесь достаточно велики, однако полное бездорожье затрудняет их использование. По этой же причине недоступны для разработки линзы мраморов в руч. Белый Ключ. Две линзы мраморизованных известняков мощностью 50,8 м и протяженностью до 500 м, располагаются на правом берегу Енисея, в 200 м выше устья р. Адан-Арт непосредственно у уреза воды (13) (Сивов, 1936ф). Для строительных целей вполне пригодны галечники и пески террас рек Енисея и Уса. В качестве бутового камня могут быть использованы практически все коренные породы района, запасы которых неисчерпаемы.

ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕРРИТОРИИ В ОТНОШЕНИИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Площадь листа N-46-XXXIII в целом малоперспективна в отношении полезных ископаемых. Этот вывод подтверждается приведенным выше описанием отдельных рудопоявлений. Однако в пределах территории листа возможно обнаружение месторождений некоторых полезных ископаемых, в частности, золота и молибдена.

В настоящее время достаточно хорошо выяснено, что в Западном Саяне все россыпные месторождения золота пространственно приурочены к полям распространения эффузивно-сланцевых отложений чингинской серии. Не представляет исключения в этом отношении и Усинский золотоносный район, входящий в пределы листа. В настоящее время большинство золотоносных россыпей выработано. Поэтому настоящей задачей являются поиски коренных месторождений золота. Имеющиеся на этот счет данные и предпринятые в этом направлении усилия в смежных районах позволяют благоприятно расценивать перспективы в отношении обнаружения коренного золота. Коренные месторождения золота, в том числе разрабатываемые, имеются в Западном Саяне в Верхне-Амыльском районе, Шушенском районе, в бассейне р. Кантегир у руч. Приисковый и в других местах. Там золото связано с кварцевыми жилами и небольшими телами диоритов, рассекающими нижнекембрийские отложения. Есть все основания предполагать, что коренные месторождения золота присутствуют и на территории листа N-46-XXXIII. Наиболее благоприятным районом для поисков коренного золота следует считать поле распространения чингинской серии в бассейне р. Теплой выше прииска Красный Октябрь. При поисках следует рекомендовать тщательное опробование (с последующим пробирным анализом) всех жильных образований и зон брекчирования и дробления.

Большой интерес представляют весовые содержания молибдена в шлихах бассейна р. Бол. Тепсель. Молибденовое оруденение давно известно в Западном Саяне (Митропольский, 1937ф, 1938ф). Оно концентрируется на площади, расположенной непосредственно к западу от листа N-46-XXXIII. Молибденит встречается там в эндоконтактовых зонах гранитных тел нижне-среднедевонского возраста и связан либо с грейзенами, либо с зонами окварцевания. Аналогичные условия можно ожидать и в бассейне р. Бол. Тепсель. Здесь широким развитием пользуются ороговикопанновые породы, среди которых местами заключены небольшие гранитные тела, представляющие собой апикальные части гранитных интрузий, скрытых на глубине. Поисковые работы на молибден должны быть направлены, в первую очередь, на выявление такого рода тел, затем, на исследование контактов и эндоконтактовых зон последних.

При оценке перспективности территории необходимо сказать, что в связи с трудными географическими условиями, в которых находится район, освоение месторождений любых полезных ископаемых окажется экономически выгодным только в том случае, если эти месторождения будут достаточно крупными или особо ценными.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На территории листа N-46-XXXIII развиты два основных типа подземных вод: трещинные и пластовые. Последние по приуроченности их к определенным комплексам рыхлых отложений в свою очередь подразделяются на: воды аллювиальных отложений и воды делювиальных образований.

Трещинные воды приурочены к площадям развития как осадочных, так и магматических коренных пород. Как правило они имеют небольшой дебит и разделить их на подтипы в зависимости от литологии пород не представляется возможным. Питание трещинных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и, частично, за счет вод, аккумулярованных рыхлыми отложениями. Разгрузка подземных вод осуществляется на склонах хребтов и в глубоко врезанных долинах рек, где воды на дневную поверхность выходят в виде незначительных, обычно нисходящих источников. Такие источники, например, присутствуют на правом берегу р. Казыр-Сук в поле развития гранитоидов Большепорожского массива. Дебит этих источников ничтожен и составляет около 1,5—2 л/мин. Воды обычно пресные, преимущественно гидрокарбонатно-кальциевого, реже гидрокарбонатно-натриевого и магниевого состава (Зуев, 1959ф).

Пластовые воды. Воды аллювиальных отложений приурочены в основном к пойме и первым надпойменным террасам. Они залегают на глубине 1,5—2 м и, выходя на дневную

поверхность, часто образуют болота. Коллектором вод служат пески и галечники современного аллювия, водоупором — ложе коренных пород. Источником питания аллювиальных вод являются атмосферные осадки, а также воды поверхностного стока и трещинные воды. При меженном уровне в реке наблюдается поступление воды из водоносных горизонтов аллювия и, наоборот, в период высокого стояния воды в реках повышается и уровень грунтовых вод. Воды аллювиальных отложений пресные, мягкие и умеренно жесткие.

Воды делювиальных отложений распространены сравнительно широко, однако дебит их чрезвычайно мал. Так, у подножья Араданского хребта на дневную поверхность эти воды выходят в нижней части делювиальных шлейфов в виде источников с дебитом до 0,5—1,5 л/мин. Режим этого водоносного горизонта зависит в основном от количества выпадающих атмосферных осадков, и в сухое время года эти воды практически исчезают.

В целом район является водообеспеченным, и при возникновении потребности в воде вопрос водоснабжения может быть легко разрешен путем использования поверхностных вод.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

Адамович А. Ф., Зоненшайн Л. П. и др. Новые данные о геологии песчано-сланцевых толщ Западного Саяна. Автореф. докл. Бюлл. МОИП, н. сер., отд. геол., т. XXXIII, вып. 4, 1958.

Баженов И. К. Предварительный отчет о геологических исследованиях 1925 г. в Юго-Западных Саянах. Изв. Сиб. отд. Геолкома, т. IV, вып. 1, Томск, 1926.

Баженов И. К. Предварительный отчет о геологических исследованиях 1926 г. в Юго-Западных Саянах. Изв. Сиб. отд. Геолкома, т. VII, вып. 1, Томск, 1927.

Баженов И. К. Западный Саян. Изд. АН СССР, Л., 1934.

Владимирский Г. М. Новые данные по стратиграфии палеозоя левобережья р. Хемчик в Западной Туве. Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 21, Л., 1959.

Вуколов А. Н. Новые данные об Усинском золотоносном районе. Вест. ЗСГТ, вып. 3, 1934.

Пинус Г. В., Кузнецов Ю. В. Гипербазиты Алтае-Саянской складчатой области. Изд. АН СССР, 1958.

Предтеченский Н. Н. Стратиграфия и фации девонских и нижнекаменноугольных отложений Усинской котловины. Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 21, Л., 1959.

Сивов А. Г. Верхний кембрий Саяно-Алтайской области. Тр. 1 науч. конфер. по изучен. производ. сил Сибири, т. II, Томск, 1940.

Сивов А. Г. О нижнем силуре Западного Саяна. Изв. Томск. индустриал-та, т. 62, вып. 1, 1944.

Сивов А. Г. Кембрий и докембрий Западного Саяна. Тр. Горногеологич. ин-та ЗСФАН, вып. 2, 1948.

Сивов А. Г. Верхнекембрийская арбатская формация Западного Саяна. Изв. ТПИ, т. 65, вып. 2, 1950.

Сивов А. Г. Нижний кембрий Западного Саяна. Изв. ТПИ, т. 74, вып. 2, Томск, 1953.

Фондовая

Абрамов М. С., Жуковский В. М. Отчет о работах Шиштыкской ГРП за 1955 г., фонды КГУ.

Адамович А. Ф., Вайнтроб Н. Л. и др. Геологическое строение левобережья рр. Енисей и Ус в Западном Саяне. Отчет о работе партии 3—4 в 1957 г. 1958, ВГФ.

Адамович А. Ф., Вайнтроб Н. Л. и др. Геологическое строение правобережья рр. Енисей и Ус в Западном Саяне. Отчет о работе партии 3—4 за 1958 г. 1959, ВГФ.

Батов Н. А. Верхняя возрастная граница толщи хлоритовых сланцев Западного Саяна по р. Ус, 1931 г. Фонды КГУ.

Благонравов В. А., Лиховицкий В. Ф. и др. Геологическое строение верхнего течения р. Чаваш, бассейнов рр. Уза, Чапши. Отчет по работам 1955 г. 1956, ВГФ.

Бродский С. А., Володина В. И. и др. Геологическое строение Центральной части Западного Саяна в бассейнах рр. Инь-Сук, Кантегир, Такмагаш. Отчет партии 1—2 по работам 1958 г. 1959, ВГФ.

Владимирская Е. В., Кривобродова А. В. Промежуточный отчет по теме «Стратиграфия ордовикских и силурийских отложений Центральной и Западной Тувы». 1958, ВГФ.

Владимирский Г. М. Геологическое строение левобережья р. Хемчик. Отчет о работах в 1955 г., Л., 1956, фонды ВСЕГЕИ.

Глазунов О. М. и др. Отчет о работах Шиштыкской поисково-съёмочной партии за 1953 г. 1954, ВГФ.

Гревцов Г. А., Дуранте М. В., Красильников С. П. и др. Геологическое строение бассейна среднего течения р. Ус. 1959, ВГФ.

Евстрахин В. А., Тепляков П. М. Сводный отчет о работах экспедиции № 1 и № 2 спецуправления «Енисейстрой» за 1949—1953 гг., 1954, ВГФ.

Егоров Г. С., Ильиных Г. Г. и др. Отчет партии № 70—71 за 1953 г. ВГФ.

Жуковский Б. М. Отчет о работах Шиштыкской ГРП за 1954 г. 1955, фонды КГУ.

Зуев А. В. Подземные воды Западного Саяна. 1959, ВГФ.

Казаков И. Н. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья рр. Ус и Казыр-Сук в Западном Саяне. Отчет о работах Тепсельской поисково-съёмочной партии за 1953 г. 1954, ВГФ.

Казаков И. Н., Орлов Д. М. и др. Геологическое строение Западного Саяна. Отчет по работам Западно-Саянской партии за 1955—1956 гг. Л., 1957, фонды ВСЕГЕИ.

Лиховицкий В. Ф. и др. Геологическое строение Западной части листа N-46-XXVII, 1960, ВГФ.

Митропольский А. С. Отчет о поисковых работах на редкие металлы в южной части Западного Саяна в 1937 г. 1938, фонды КГУ.

Митропольский А. С. Отчет о поисковых работах на молибден в южной части Западного Саяна в 1936 г. Отчет Араданской партии. 1937, фонды КГУ.

Парвицкая Н. И., Кибоненко А. Е., Осинцев Т. К. Отчет партии № 47 о работах, проведенных в Усинском районе Красноярского края и Тувинской авт. области в 1949—1950 гг. (Южный склон Западного Саяна — верхнее течение Енисея и бассейн р. Ус). 1951, фонды Западно-Сибирского ГУ.

Парвицкая Н. И., Пинус Г. В. Геология, геоморфология и перспективы алмазонасности Западного Саяна и Тувы. Сводный отчет о работе Орловской и Северной экспедиций Союзного треста № 2 в 1949—1953 гг., 1955, фонды КГУ.

Сивов А. Г. Геологическое строение верхнего течения р. Ус (Западного Саяна). 1934, фонды КГУ.

Сивов А. Г. Геологическое строение междуречья рр. Ургунь—Ус, правого притока р. Енисей в Западном Саяне. 1935, фонды КГУ.

Сивов А. Г. Очерк стратиграфии и тектоники юго-западной части Усинского района Красноярского края. Отчет о работах Кемтерекской ГРП за 1935 г. 1936, фонды КГУ.

Сивов А. Г. Геологическое строение юго-восточного склона Саянского хребта. 1937, фонды ЗСГУ.

Сивов А. Г. Геология и полезные ископаемые юго-восточной окраины Кургушибинского хребта в Западном Саяне. Отчет о работах Аккольской ГРП за 1945 г. Кызыл, фонды Горной экспедиции.

Сулиди-Кондратьев Е. Д. и др. Геологическое строение центральной части Западного Саяна в бассейне рр. Мал Уры, Отук-Суга, Голой, Мал. Пашкиной. Отчет по работам партии № 1—2 за 1957 г. 1958, ВГФ.

Титов А. Н., Заседателев А. А. Результаты скоростных геохимических поисков урана в междуречье Енисей—Ус. Отчет о работах Усинской партии № 89 за 1956 г. Кызыл, 1957, фонды Горной экспедиции.

Томашпольская В. Д. Геологическое строение бассейна среднего и нижнего течения р. Ус. ЗСГТ, Томск, 1934.

Херасков Н. Н., Анисимова Н. Д. Объяснительная записка к государственной геологической карте листа N-46-XXVI. 1959, фонды ВАГТ.

Херасков Н. Н., Бардина Н. Ю. и др. Геологическое строение бассейна верхнего течения р. Амыл. Отчет о работах партии № 4 за 1959 г. 1960, фонды ВАГТ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работ	Год составления или издания	Местонахождение материала или место издания
1	2	3	4	5
1	Адамович А. Ф. и др.	Геологическое строение левобережья рр. Енисей и Ус в Западном Саяне	1958	Фонды ВАГТ
2	Адамович А. Ф. и др.	Геологическое строение правобережья рр. Енисей и Ус в Западном Саяне	1959	Фонды ВАГТ
3	Абрамов М. С.	Отчет о работах Шиштыкской ГРП	1956	Фонды Красноярского ГУ (КГУ)
4	Глазунов О. М.	Отчет о работах Шиштыкской поисково-съёмочной партии	1954	Фонды КГУ
5	Жуковский Б. М.	Отчет о работах Шиштыкской ГРП	1954	Фонды КГУ
6	Казаков И. Н.	Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья рр. Ус и Казыр-Сук в Западном Саяне	1954	Фонды КГУ
7		Полезные ископаемые Красноярского края	1938	Томск
8	Сивов А. Г.	Очерк стратиграфии и тектоники юго-западной части Усинского района Красноярского края	1935	Фонды КГУ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ N-46-XXXIII
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-коренное, Р-россыпное)	№ использованного материала по списку (прил. 1)	Примечание
		Золото				
14	IV-4	р. Теплая, 15 км выше устья (прииск Красный Октябрь)	Эксплуатировалась	Р	4	
		Известняки				
2	I-2	р. Казыр-Сук, 5 км. выше устья.	То же	К	7	Местные разработки
13	IV-1	Правый берег р. Енисей, в 200 м выше устья р. Адан-Арт	" "	К	8	То же

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ N-46-XXXIII КАРТЫ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБА 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-коренное, Р-россыпное)	№ использованного материала по списку (прил. 1)
		Медь			
11	III-4	руч. Сосновый (правый приток р. Ус) в 3 км выше устья	Не эксплуатируется	К	5
12	III-4	руч. Сухой Лог (правый приток р. Ус)	То же	К	5,3

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ
НА ЛИСТЕ N-46-XXXIII ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
МАСШТАБА 1:200 000

№ на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прил. 1)
1	2	3	4	5
10	III-3	Медь Среднее течение р. Шиштык	Вкрапленность медных минералов в кварцевых прожилках и маломощных зонах дробления	
3	I-3	Вольфрам Левый приток р. Казыр-Сук в 17 км выше устья.	Ореол рассеяния шелиита в шлихах (знаки и редкие знаки)	6,2
8	II-3 I-3	руч. Белый Ключ в среднем и верхнем течении	Ореол рассеяния шелиита в шлихах (знаки и редкие знаки)	6,2
9	II-3 II-4	Молибден руч. Широкий (левый приток р. Бол. Тепсель)	Два шлиха с молибденитом в весовых содержаниях	2 3
1	I-1	Торий Нижнее течение р. Карын-Сук	Ореол рассеяния оранжита в шлихах (редкие знаки).	1
4	I-4	Правый приток р. Араданки	Ореол рассеяния монацита в шлихах (редкие знаки)	2
5	II-1	Церий Правый приток р. Голой	Ореол рассеяния оранжита в шлихах (редкие знаки)	1
6	II-1 II-2	р. Нижняя Таловка	Ореол рассеяния оранжита в шлихах (редкие знаки)	1
7	II-1 II-2 III-1	р. Таловка на участке 8—18 км выше устья	Ореол рассеяния оранжита в шлихах (редкие знаки)	1