

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР СССР  
ЗАПАДНО-СИБИРСКОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Секр. часть Геологического музея  
Моск. Госуд. Университет  
Протокол № 240с  
18/5  
60

СЕКРЕТНО

Экз. № 211

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200000

*СЕРИЯ АЛТАЙСКАЯ*

Лист М-45-II (ГОРНО-АЛТАЙСК)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили: *М. К. Винкман и А. А. Оносовская*

Редактор *В. П. Нехорошев*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
21 января 1957 г., протокол № 2



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЕ НЕДР  
МОСКВА 1959

## ВВЕДЕНИЕ

Общие сведения о районе. Территория листа М-45-II расположена в Горно-Алтайской автономной области. Географические координаты листа  $85^{\circ}00'$ — $86^{\circ}00'$  в. д. и  $51^{\circ}20'$ — $52^{\circ}00'$  с. ш. от Гринвича.

На площади листа в северо-восточной части находится г. Горно-Алтайск — центр Горно-Алтайской автономной области и районные центры: сс. Алтайское, Элекмонар. С г. Бийском и железной дорогой основные населенные пункты связаны автомобильными трактами. По долинам рр. Катунь и Семь идет благоустроенный Чуйский автомобильный тракт. От устья р. Семь до курорта Чемал (на границе листов М-45-II и III) тянется Чемальский тракт, а по долинам рр. Булухты и Сарасы — старый Чуйский тракт. Кроме того, в районе имеются колесные грунтовые дороги, соединяющие деревни.

Залесенность района неравномерная. В южной, залесенной части преобладают смешанные леса, по рр. Катунь и Семь — сосновые и лиственничные. Северо-восточная часть безлесная, с хорошими лугами.

Ведущим занятием населения является животноводство. Земледелие развито слабо. Небольшие кустарные артели ведут работы по использованию строительных материалов для местных нужд; имеются кирпичные заводы. На базе лесных богатств близ д. Чепош работает лесозавод.

Орография. Район расположен в северо-восточной части Горного Алтая. В южной части листа рельеф резко расчленен, в северной — значительно спокойнее. По северной рамке листа проходит фас Алтая, отчетливо проявляющийся в рельефе. По нему устанавливается переход горного рельефа к равнинному (Бийско-Барнаульская впадина). Абсолютные отметки на юге листа достигают 1650—1900 м, на севере — не превышают 400—600 м. Относительные превышения колеблются в пределах 200—1200 м. Основной водной артерией является р. Катунь с крупными притоками рр. Семей, Каменкой, Песчаной и др. В среднем и нижнем течениях реки имеют узкие каньонобраз-

ные долины; ложе часто каменистое. В истоках рек склоны долин пологие, задернованные. Обнаженность района в южной части листа хорошая. Наиболее хорошо обнажены борта речных долин и водоразделы. В северо-восточной части обнаженность слабая.

Изученность района. Маршрутные геологические исследования, поиски и десятиверстная съемка в районе начались с 1906 г. и проводились по 1941 г. С. А. Яковлевым, Д. И. Калиниковым, В. П. Нехорошевым, Л. Н. Краевской, Б. Ф. Сперанским, К. В. Радугиным, А. М. Ненаховым, И. П. Коропцом, С. Ф. Дубинкиным и др.

Основой для составления геологической карты листа М-45-II послужили съемки в масштабе 1 : 200 000, к которым ЗСГУ приступило в 1942 г. Северо-западная часть листа снималась З. П. Потаповой, юго-западная — М. К. Винкман и С. Ф. Дубинкиным. В 1949 г. М. К. Винкман составила карту масштаба 1 : 200 000 листа М-45-II и объяснительную записку к ней.

Помимо съемок масштаба 1 : 200 000, материалом для представляемой карты явились геологические съемки масштаба 1 : 50 000, проводившиеся в 1943—1946 гг. с целью поисков редких металлов и других полезных ископаемых. Наибольшее значение для уточнения геологического строения площади листа имели работы Ю. А. Спейта и С. Ф. Дубинкина; эти съемки перекрыли большую часть площади, снимавшейся З. П. Потаповой, и обосновали существенные уточнения и исправления составленной ею карты масштаба 1 : 200 000. Ю. А. Спейт в 1943 г. провел геологическую съемку района Белокурихинского массива, всесторонне изучил интрузивные образования и контактовые изменения вмещающих свит. Кроме района Белокурихинского массива, в 1945—1946 гг. Ю. А. Спейт закартировал в масштабе 1 : 50 000 район р. Катунь, где были установлены обогащенные кианитом кристаллические сланцы среднего кембрия. С. Ф. Дубинкин в 1943 г. провел геологическую съемку в масштабе 1 : 50 000 в районе р. Сарасы, где были обнаружены рудопроявления ртути. Более детальные работы в этой части листа проведены Н. С. Коржневым в 1950—1954 гг. В 1953 г. А. Ф. Белоусовым составлена крупномасштабная схема геологического строения участка дер. Чепош.

Но всех этих работ было недостаточно для уяснения весьма сложной стратиграфии района и проведения увязки имеющихся съемок. В 1946 г. М. К. Винкман и Л. Н. Краевской на площади листа были проведены тематические работы по стратиграфии. В 1954 г. М. К. Винкман и С. Ф. Дубинкиным проведена увязка с листом М-45-VIII; одновременно проводилось дополнительное, более детальное расчленение мощных толщ палеозоя с целью подготовки карты к изданию. В 1955 г. работы по расчленению палеозоя в юго-западной части листа и увязки геологических карт листов М-45-I и II были продолжены М. К. Винкман,

А. Б. Гинцингер и В. В. Волковым. Этими же геологами была дешифрирована контактная печать по всей территории листа и благодаря этому откорректирована геологическая карта. В целом дешифрируемость листа плохая.

Изучение фауны и флоры кембрийских, ордовикских, силурийских и девонских отложений осуществлялось силами палеонтологического кабинета ЗСГУ, в частности палеонтологами Л. Н. Краевской, О. К. Полетаевой, П. С. Краснопеевой, П. Н. Дзюбо, В. К. Халфиной, Р. Т. Грациановой, Н. Н. Демуровой, Л. Л. Халфиным, С. Н. Черепниной, Л. И. Егоровой и др.

Магнитная съемка северной части Горного Алтая на площади листов М-45-III и IV проводилась в масштабе 1 : 100 000 в 1948 г. под руководством П. С. Ускова и В. М. Минеева. Выявленные на листе М-45-II аномалии проверены маршрутной магнитной съемкой и наземной съемкой масштаба 1 : 10 000.

В составлении объяснительной записки к геологической карте листа приняли участие М. К. Винкман (стратиграфия, тектоника и геоморфология), А. А. Оносовская (введение, полезные ископаемые и интрузивные образования) и С. Г. Бейром (подземные воды).

## СТРАТИГРАФИЯ

На площади листа М-45-II граничат четыре крупные структурно-фациальные зоны, лежащие в основе соответствующих геоструктур Алтайской складчатой области: Катунского антиклинория, Ануйско-Чуйского и Ненинско-Чумышского синклинориев и у северной рамки листа — Бийско-Барнаульская впадина (см. рисунок).

Стратиграфические колонки названных структур различны и в сумме охватывают отложения, начиная с синийского комплекса и кончая четвертичными. Катунский антиклинорий сложен существенно синийскими, кембрийскими и в небольшом площадном распространении ордовикскими и девонскими образованиями. Они прорваны каледонскими и герцинскими интрузиями. В Ануйско-Чуйском синклинории залегают кембро-ордовикские, ордовикские, силурийские и девонские осадки, прорванные послекарбоновыми и пермскими интрузиями. В Ненинско-Чумышском синклинории на территории листа вскрываются синийские и девонские образования, среднедевонские и пермские интрузии. Бийско-Барнаульскую впадину в пределах листа составляют четвертичные отложения, залегающие на палеозойском фундаменте. Севернее рассматриваемого района, в глубине Бийско-Барнаульской впадины имеются мезозойские и третичные отложения.

Сводный разрез всего района может быть охарактеризован нижеследующей схемой:

1. Синийский комплекс — баратальская свита (Snbr).

зий. Очевидно, рассматриваемая толща является континентальной фацией отложений франского или фаменского ярусов, которые на листе М-45-I охарактеризованы морской фауной.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Для стратиграфического подразделения четвертичных отложений на территории листа была использована общая схема четвертичных отложений, предложенная Е. Н. Шукиной (1952), и частично материалы В. В. Шаркова (1947). На геологической карте выделены четыре комплекса четвертичных отложений. Палеонтологическое обоснование имеет один из них за пределами листа, в Бийско-Барнаульской впадине, вблизи фаса Алтая.

#### Средний отдел $Q_2$

Водно-ледниковые и аллювиально-озерные отложения эпохи максимального оледенения Алтая приурочены к долине р. Катунь, по которой двигались ледники, спускавшиеся с высокогорных областей Алтая в эпохи катунского и майминского оледенения. Большое количество высоких (80—140 м) и средних (45—70 м) террас в долине р. Катунь сложено мощными толщами моренных, озерно-ледниковых и аллювиально-озерных отложений.

Исследования Е. Н. Шукиной в Горном Алтае показали, что в строении высоких террас р. Катунь принимают участие два горизонта морен, отделенных один от другого толщей галечников, горизонтально слоистых песков и супесей флювиогляциального и озерно-ледникового происхождения. Обрывки морены древнего катунского оледенения, залегающей на сланцах палеозоя в основании толщи песков и галечников, отмечаются в устье р. Элекмонар и у дер. Чепош и представлены сильно карбонатными палео-серыми суглинками, содержащими крупные валуны. Более молодая морена майминского оледенения слагает верхние части высоких террас. Конечная морена этого оледенения находится у с. Майма. Морена катунского оледенения за северной рамкой листа замещается флювиогляциальным галечником. В илах из основания этих отложений найден череп *Bison priscus*, что вместе со стратиграфическими соображениями позволяет Е. Н. Шукиной относить рассматриваемые отложения к среднечетвертичному времени. Анализ спор и пыльцы указывает на существование в этот период лесостепи, где произрастали ели.

Уступы высоких террас формировались в процессе глубокого врезания реки в связи с последующим поднятием Горного Алтая.

#### Средний и верхний отделы $Q_{2-3}$

Делювиально-солифлюкционные образования плоских междуречий и делювиально-пролювиальные шлейфы предгорий развиты: первые — в области горнохолмистого нагорья северо-восточной части листа и на широких водоразделах центральной части листа в вершинах рек Чепош, Анос, Устюбы, Суузги, Муны; вторые — в северо-западной части листа у резко очерченного фаса Горного Алтая, при переходе его в равнину. Первые в нижних горизонтах часто содержат щебеночный материал, перекрытый выше лёссовидными суглинками. В днищах древних долин местами сохранились глины с примесью слабоокатанных обломков и суглинки. Обычно этот рыхлый материал уже перемещен по широким пологим склонам более молодых долин, где при благоприятной геологической обстановке формируются золотоносные аллювиальные россыпи (рр. Баранча, Каянча). Мощность этой группы отложений до 30 м. Вторые состоят также из щебенки, суглинков и глин и создают только шлейфы предгорий. Они прорезаются долинами мелких рек в северо-западной части листа. Далее к северу шлейфы сливаются с галечниками террас эпохи катунского оледенения. Мощность их достигает 100 м и более.

#### Верхний и современный отделы $Q_{3-4}$

Сюда относятся аллювиальные и наиболее молодого, ак-кемского, оледенения флювиогляциальные отложения р. Катунь, а также аллювиальные, делювиальные и пролювиальные отложения в долинах мелких рек. Первые слагают низкие (10—15 и 25 м) и пойменные террасы р. Катунь. Основание их большей частью врезано в коренные породы. В целом они состоят из галечников, местами замещаемых слоями песчаных серых илов и песков, которые в некоторых участках долины золотоносны. Вторая группа осадков развита в западной части территории листа, которая не подвергалась оледенению, за исключением долины р. Семь, как полагает Е. Н. Шукина. Четвертичные отложения здесь приурочены к долинам и склонам горных рек, рек и логов. Они представлены преимущественно аллювием русел, пойм, изредка низких террас. Ближе к фасу Алтая это — пески, глины, илы; в горной части — галечники, пески.

Широкие пологие склоны долин этих рек покрыты делювиальным, пролювиальным, солифлюкционным плащом, состоящим из суглинков и щебенки. Эти последние отложения имеют длительную историю развития; они начали формироваться с момента поднятия Горного Алтая почти все четвертичное время. Мощность их достигает 20 м и более.

#### ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивная деятельность в пределах листа М-45-II проявилась в образовании небольших по размерам тел. Наиболее крупные интрузивные массивы — Белокурихинский и Айский — нахо-

дятся в северной части листа, продолжаясь за его пределами на севере и западе. Эти массивы не однородны как по составу, так и по времени их образования.

В интрузивной деятельности, следовавшей на территории листа, в течение палеозоя обособляются каледонский и герцинский интрузивные циклы. Каледонский цикл представлен салаирским комплексом, время внедрения которого относится к кембрию, а также интрузиями, внедрившимися в нижне-ордовикское время. Герцинский интрузивный цикл представлен тельбесским (средний и верхний девон), змеиногорским (пост-карбон) и калбинским (пермь) комплексами, своеобразными как по составу, так и по проявлениям металлогении. Герцинскому интрузивному циклу предшествовали субвулканические образования, внедрившиеся в среднедевонское время.

Имеются данные о наличии в Горном Алтае более древнего, чем кембрийский, вулканизма, не имеющего прямых проявлений в пределах нашего листа. На древний, возможно докембрийский, вулканизм указывает наличие гальки перидотитов, пироксенитов и гнейсо-диоритов в конгломератах манжерокской и каянчинской свит.

#### КАЛЕДОНСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ ЦИКЛ

1. Салаирский интрузивный комплекс (кембрий). К салаирскому комплексу отнесены: габбро и ортоамфиболиты; метадиориты и диорит-порфиры, залегающие близ глубинных разломов длительного развития.

Габбро слагают небольшие массивы площадью 2—3 км<sup>2</sup>, в районе речек Устюба и Талдушка. Они залегают в каянчинской свите и в контакте ее с каимской свитой. Сложный контур интрузий обусловлен разветвлением их на ряд апофиз как секущих, так и согласных с вмещающими свитами.

Габбро имеют темно-зеленую окраску, массивную или полосчатую текстуру. Основными минеральными компонентами являются плагиоклаз и авгит. Акцессорные минералы представлены ильменитом, титанитом и апатитом. Плагиоклаз и авгит обычно изменены. Авгит замещен уралитовой роговой обманкой, которая, в свою очередь, замещена эпидотом и хлоритом. В шлифах распознаются габброидная и реже пойкилитовая структуры. В интрузиях устанавливаются пегматоидные шлировые выделения, сложенные крупными зернами плагиоклаза и уралитовой роговой обманки. Контактные изменения проявляются в образовании узкой полосы (не превышающей нескольких десятков метров) тонко окварцованных пород.

Ортоамфиболиты залегают в мраморах каянчинской свиты в районе Чаустинского месторождения кианитов и на водоразделе речек Камышла и Устюба. Они слагают небольшие пластовые тела. В составе ортоамфиболитов присутствуют пла-

гиоклаз, уралитовая роговая обманка ( $cNg=16^\circ$ ). В небольшом количестве встречаются биотит, гранат и кварц. Акцессорные минералы — ильменит, титанит, апатит. По типу структур и текстур Ю. А. Спейт выделяет сланцеватые, перистые и бластопорфировые ортоамфиболиты.

Химический анализ ортоамфиболитов, выступающих по рч. Чаусте и ключу Палаточному, произведенный в химической лаборатории ЗСГУ, показал следующий их состав в процентах (Спейт, 1946):

Состав ортоамфиболитов	По рч. Чауста	По кл. Палаточному	Состав ортоамфиболитов	По рч. Чаусте	По кл. Палаточному
SiO <sub>2</sub>	46,68	46,69	Ca	11,24	11,38
TiO <sub>2</sub>	1,38	0,65	MnO	0,28	0,28
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,92	13,85	K <sub>2</sub> O—Na <sub>2</sub> O	3,72	2,64
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,08	3,29	H <sub>2</sub> O	0,20	0,20
FeO	6,76	8,21	П.п.п.	1,10	2,20
MgO	9,79	10,52			

В ортоамфиболитах устанавливаются линзы и прослои дистеновых, ставролитово-дистеновых и мусковито-плагиоклазовых гнейсов. Генезис гнейсов неясен. Региональный метаморфизм в районе распространения ортоамфиболитов затрудняет распознавание проявлений контактового метаморфизма.

Метадиориты слагают линейновытянутые тела в бассейне р. Катунь в баратальской, каянчинской и каимской свитах. В составе метадиоритов преобладают сосюритизированный плагиоклаз и пироксен, замещенный уралитовой роговой обманкой. В акцессориях установлены магнетит и апатит. Структура метадиоритов в шлифах гипидиоморфнозернистая, редко порфировая. Контактный ореол имеет ширину не более 10—20 м. Контактные изменения проявляются в окварцевании и частичной перекристаллизации.

Диорит-порфиры распространены в районе рр. Камышлы, Сарасы и Катунь, где они слагают дайки и силлы в пределах баратальской, каянчинской и каимской свит. На карте они не показаны из-за малых размеров тел. Диорит-порфиры имеют темную, серо-зеленую окраску и массивное сложение. В шлифах устанавливается порфировая структура. В порфировых выделениях присутствуют плагиоклаз и авгит, замещенный уралитовой роговой обманкой. Основная масса слагается лейсточками плагиоклаза и уралитизированным авгитом. Из вторичных минералов встречаются эпидот, хлорит, кварц и кальцит.

Возможно, метадiorиты и диорит-порфиры являются подводными каналами эффузивов каимской свиты.

Нижняя возрастная граница интрузий салаирского комплекса определяется их залеганием в пределах баратальской, каянчинской и каимской свит синия и кембрия. Верхнюю возрастную границу определяют дайки плагиоаплитов, связанные с нижнеордовикскими гранодиоритами (район рч. Устюбы, выше ключа Светленького) и секущие габбровые интрузии. Галька гранодиоритов и плагиоаплитов встречена по речкам Булухте, Сосновке и Сарасе в конгломератах савельевской свиты.

**2. Нижнеордовикские интрузии.** К проявлениям каледонского интрузивного цикла отнесены гранодиориты и опдалиты, выступающие в юго-восточной части Белокурихинского массива, а также слагающие Дубровинский массив и небольшие тела кварцевых диоритов, габбро-диоритов и гранодиоритов в бассейне р. Катуня.

Гранодиориты района Белокурихинского массива протягиваются полосой шириной 5—8 км в северо-восточном направлении; залегают в метаморфических сланцах и мраморах нижнего палеозоя. Их положение определяется глубинным разломом. Дубровинский гранодиоритовый массив является дискордантным, вытянутым в широтном направлении, при выклинивании разветвляющимся на ряд апофиз. Есть основание предполагать наличие гранодиоритовой интрузии, не вскрытой на поверхности, в районе рч. Чаусты. На это указывают проявления контактового метаморфизма в каянчинской свите в районе рч. Чаусты и наличие маломощных жилков плагиоаплитов и плагиопегматитов, характерных для каледонских гранодиоритов (Спейт, 1945, 1946).

Кварцевые диориты, габбродиориты и гранодиориты слагают небольшие, преимущественно линейные тела в районе деревень Талду и Манжерок в баратальской и манжерокской свитах.

Гранодиориты имеют сероватую окраску и среднезернистую структуру. В составе гранодиоритов преобладают олигоклаз (№ 30—32) и микроклин с пертитовыми вростками. В меньшем количестве присутствуют кварц, биотит и роговая обманка. Акцессорными минералами являются магнетит, апатит, титанит, циркон. Структура гранодиоритов в шлифах гипидиоморфнозернистая, иногда монцонитовая.

Опдалиты отличаются присутствием небольшого количества авгита. Переходы от гранодиоритов к опдалитам постепенные.

В эндоконтакте гранодиоритового тела встречаются гнейсовидные разности. Гнейсовидность обусловлена параллельной ориентировкой листочков биотита. Элементы прототектоники подчеркиваются вытянутостью шпир лампрофирового состава. В эндоконтакте гранодиоритов устанавливаются кварцевые диориты, габбро-диориты и диорит-порфиры, слагающие обособленные тела.

Жильные дифференциаты гранодиоритов и опдалитов представлены плагиоаплитами и гранодиорит-порфирами. Мощность даек 0,2—4 м. С гранодиоритами связаны жилы кварца небольшой мощности с убогим содержанием золота.

В пределах гранодиоритов устанавливаются зоны огнейсования, милонитизации и расщеповки, ориентированные в северо-северо-восточном и широтном направлениях. Ширина их — от нескольких единиц до 50—80 м, на юге — до 1 км. В этих зонах гранодиориты имеют гнейсовидный облик; образуются двуслюдяные, гранатсодержащие гнейсы.

В экзоконтакте гранодиоритов в районе Белокурихинского массива устанавливается перекристаллизация и ороговикование вмещающих пород. По мнению Ю. А. Спейт и М. К. Винкман, эти изменения затушеваны действием динамотермального метаморфизма в раннекаледонский орогенез, а также контактовыми изменениями под действием гранитов Белокурихинского и Осокинского массивов варисского времени. Контактным метаморфизмом под влиянием гранитов вызвано образование гранато- и эпидото-диопсидовых, везувиано- и скаполито-гранатовых скарнов, сосредоточенных в юго-восточном контакте гранодиоритов. Гранодиориты перекристаллизованы и изменены под воздействием биотитовых гранитов Осокинского массива. Изменения заключаются в развитии биотита.

Контактный метаморфизм возле Дубровинского массива проявляется в перекристаллизации вмещающих пород и развитии в них обильных листочков биотита. Особенно интенсивно проявился контактовый метаморфизм интрузии, не вскрытой на поверхности, в районе рч. Чаусты. Он устанавливается в перекристаллизации и скарнировании известняков, развитии в них граната, актинолита, эпидота и появлении кварцевых жил с сульфидной минерализацией. По мнению Ю. А. Спейт, образование дистеновых, ставролита-дистеновых и мусковито-дистеновых гнейсов обусловлено не только перекристаллизацией, но и привнесением вещества. Это подтверждают плагиоаплитовые и плагиопегматитовые жилки и жилы кварца с сульфидной минерализацией, наблюдающиеся среди гнейсов.

Нижняя возрастная граница гранодиоритов района Белокурихинского, Дубровинского массивов и мелких тел кварцевых диоритов, габбро-диоритов и гранодиоритов в районе деревень Талду и Манжерок устанавливается внедрением их в баратальскую (Snbr), манжерокскую (Sn—Сm<sub>1mn</sub>), каянчинскую (Сm<sub>1kn</sub>) свиты на листе М-45-II и в горноалтайскую свиту (Сm<sub>3</sub>O<sub>1gr</sub>) на территории листа М-45-I.

Судить о верхней возрастной границе можно по изучению конгломератовых горизонтов савельевской свиты (O<sub>1sv</sub>) в вершине рч. Булухты, рр. Сосновки и Сарасы, где обнаружена галька гнейсовидных гранодиоритов и плагиоаплитов, сходных с гранодиоритами в районе Белокурихинского массива (Винкман,

1944). В этом случае можно предполагать, что внедрение гранодиоритов завершилось в нижнем ордовике и отнести их появление ко времени каледонского интрузивного цикла.

#### СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ КВАРЦЕВЫЕ ПОРФИРЫ

Кварцевые порфиры, редко гранит-порфиры слагают небольшие тела в бассейнах рек Верхний и Нижний Таурачек и близ дер. Басаргино. Полное тождество их состава и структур с эффузивами куротинской свиты дает возможность утверждать, что мы имеем дело с субвулканическими образованиями этой свиты.

Кварцевые порфиры и гранит-порфиры обычно рассланцованы, имеют серовато-кремовую окраску. Порфиновые выделения представлены кварцем, реже полевым шпатом. Основная масса — кварцево-полевошпатовая, фельзитовая, микрогранитной, или аллотриоморфнозернистой структуры. Тела и дайки кварцевых порфиров и гранит-порфиров в юго-западной части листа и у дер. Басаргино приурочиваются к зонам разрывных нарушений. Они зафиксированы вблизи участков развития куротинской свиты и прорывают все подстилающие ее свиты.

Эти субвулканические образования предшествовали тельбесскому интрузивному циклу. В юго-западной части листа кварцевые порфиры и гранит-порфиры прорывают горноалтайскую свиту и нижний отдел девона, а близ дер. Басаргино — еландинскую свиту *St<sub>2</sub>el*. Пространственная связь кварцевых порфиров с эффузивами куротинской свиты и полное тождество их петрографического состава убеждают в среднедевонском их возрасте.

#### ГЕРЦИНСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ ЦИКЛ

##### Тельбесский интрузивный комплекс (средний девон)

К тельбесскому комплексу отнесены: серпентиниты; диориты и микродиориты; граносиениты, слагающие часть Айского массива, и мелкие разобщенные тела.

Серпентиниты выступают в районе р. Кыркылы среди сланцев нижнего отдела силура. Они слагают ряд мелких разобщенных тел, по геофизическим данным, соединяющихся на глубине в единое крупное тело. Отдельные тела серпентинитов выступают в районе рек Каянчи и Сосновки.

Серпентиниты сложены антигоритовым серпентином. Устанавливается крупноволокнистый бастит, переходящий в антигорит. Бастит развивался, по-видимому, за счет ромбического пироксена. Реже встречается волокнистый хризотил, образующий округлые скопления, представляющие собой псевдоморфозы по оливину. Встречаются жилки, сложенные тонковолокнистым асбестом. Из рудных минералов присутствуют магнетит и хромит. Они слагают скопления неправильных и жилковатых очертаний. Встречаются крупные и обильные скопления хромита, заслуживающие постановки специальных исследований.

Линейные тела серпентинитов залегают согласно со структурой вмещающей их подчагырской и каимской свит. Контактный

метаморфизм сводится к слабому уплотнению и окремнению вмещающих пород.

Диориты и микродиориты слагают силлообразные тела и дайки в районе рр. Сарасы и Сосновки, выступающие цепочкой вдоль глубинного разлома, где они прорывают эффузивы куротинской свиты. Диориты и микродиориты отнесены нами к тельбесскому комплексу.

В составе диоритов и микродиоритов устанавливается зонарный плагиоклаз, калиевый полевой шпат, роговая обманка, биотит и кварц. Плагиоклаз серицитизирован, темноцветные минералы хлоритизированы.

Граносиениты (гранит-порфиры, щелочные граниты, гранофиры и др.) слагают часть Айского массива, небольшие тела по левому притоку рч. Арбайта Верхняя, по рч. Сосновке и др. Они устанавливаются в различных по стратиграфическому положению свитах от баратальской до среднего отдела живетского яруса, в участках, тяготеющих к глубинным разломам.

По составу среди граносиенитов выделяются гранит-порфиры, сиенит-порфиры, щелочные граниты (район с. Алтайского), имеющие резко гипабиссальные условия залегания. На большей глубине формировались пегматитовые граниты, гранофиры, граносиениты, сиениты и сиенито-диориты (район с. Ая). Айский массив изучен Е. П. Зайченко в 1949—1950 гг.

Гранит-порфиры имеют светлую розоватую окраску. В порфириновых выделениях присутствуют ортоклаз, кварц и биотит. Основная масса гранитовой структуры слагается кварцем, ортоклазом и плагиоклазом (№ 5—37), биотитом и мусковитом. Из акцессорных минералов встречаются магнетит, циркон, апатит, ортит. Вокруг зернышек циркона и ортита наблюдаются плеохроичные дворики. Химический анализ гранит-порфиров Айского массива показал высокое содержание (%) щелочей (Зайченко, 1955).

SiO <sub>2</sub>	75,26	CaO	0,79
TiO <sub>2</sub>	0,04	K <sub>2</sub> O	4,97
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,97	Na <sub>2</sub> O	3,59
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,92	H <sub>2</sub> O влага	0,38
FeO	1,20	П.п.п	0,94
MgO	0,15	Сумма	100,40
MnO	0,19		

Имеются роговообманковые и даже рибекитовые гранит-порфиры (рч. Малая Караулка, в 3 км от с. Алтайского), являющиеся переходными разностями к сиенит-порфирам.

Сиенит-порфиры встречаются значительно реже. Они отличаются от гранит-порфиров отсутствием кварца в порфириновых выделениях и более основным плагиоклазом (№ 35—43).

Щелочные граниты сходны по составу с гранит-порфирами, но обладают равномерной мелкозернистой, в шлифах гипидио-

морфнозернистой структурой. Встречаются рибекитсодержащие разновидности. Еще более резко выявляется щелочной характер граносиенитового комплекса в восточной части Айского массива (к северо-востоку от с. Верх. Ая), где выступают сиениты, граносиениты, гранофиры.

Сиениты имеют розово-серую окраску, среднезернистое сложение. Они слагаются анортоклаз-пертитом, плагиоклазом (№ 21—39), роговой обманкой, биотитом; совсем редко встречаются пироксен и кварц. Аксессуарными минералами являются магнетит, апатит, титанит.

Химический состав сиенитов (образец взят в 2 км к северо-западу от с. Верх. Ая) также отличается высоким содержанием (%) щелочей (Зайченко, 1955).

SiO <sub>2</sub>	68,44	CaO	1,42
TiO <sub>2</sub>	0,18	MgO	0,80
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,91	K <sub>2</sub> O	5,83
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,13	Na <sub>2</sub> O	4,15
FeO	0,90	H <sub>2</sub> O влага	0,20
MnO	0,15	П.п.п.	0,36
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,03	Сумма	100,50

Граносиениты имеют более высокое содержание кварца, чем сиениты. При еще более высоком содержании кварца обособляются пегматитовые граниты, обнаруживающие в шлифах микропегматитовую структуру. К северо-востоку от с. Верх. Ая встречены сиенито-диориты, отличающиеся от сиенитов высоким содержанием плагиоклаза. В восточной части Айского массива значительное распространение имеют гранофиры.

Гранофиры мелко- и среднезернистые слагаются кварцем, анортоклаз-пертитом, плагиоклазом и в небольшом количестве биотитом. В шлифах тонкие гранофировые вроски кварца устанавливаются в полевых шпатах. Расположение вросок различное: рассеянное, радиальное, перистое. Гранофиры рассматриваются как результат автометасоматоза граносиенитов (Зайченко, 1955).

Химический анализ гранофиров показал увеличение содержания окиси кремния и уменьшение окиси алюминия и окиси натрия.

SiO <sub>2</sub>	75,24	CaO	0,75
TiO <sub>2</sub>	0,05	MgO	0,26
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,53	K <sub>2</sub> O	5,17
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,83	Na <sub>2</sub> O	2,57
FeO	0,75	H <sub>2</sub> O влага	0,38
MnO	0,12	П.п.п.	0,52
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Сл.	Сумма	100,17

Жильными дериватами граносиенитов в пределах Айского массива являются микродиориты, диорит-порфиры, микросиениты, сиенит-порфиры, щелочные микрограниты, гранит-порфиры, фельзит-порфиры и, наконец, кварцевые жилы, мощностью до 3—10 м. Наибольшее распространение имеют микродиориты и диорит-порфиры.

Контактный ореол граносиенитов в районе Айского массива не превышает нескольких десятков метров. Контактное воздействие граносиенитов проявляется в перекристаллизации, орго-виковании и развитии скарнов. Скарны установлены к востоку от с. Верх. Ая. В составе скарнов встречены тремолит, актинолит, гранат. Ширина скарновой полосы не более 10 м.

К тельбесскому комплексу относятся также небольшие тела гранит-порфиров севернее дер. Бешпельтир и др.

Время внедрения тельбесского комплекса отнесено к среднему девону. К тельбесскому комплексу принадлежат ультраосновные интрузии (серпентиниты), прорывающие в рассматриваемом районе нижний отдел силура (ландоверский и венлокский ярусы).

Подобные интрузии в районе Терехтинского хребта и северного склона Катунских Альп (лист М-45-ХV) прорывают отложения кембрия, силура и живетского яруса девона, приурочиваясь к зонам глубинных разломов. В контакте устанавливается узкая полоса окремненных пород (Винкман, Гинцингер, 1954). Голышев в 1953 г. установил, что в районе р. Верх. Ильдуган (лист М-45-ХVI) ультраосновные интрузии прорывают средний девон. Аналогичные наблюдения установлены Родыгиным (1952), проводившим исследования в юго-восточном Алтае.

Не исключено, что в телах серпентинитов в бассейнах рр. Каянчи и Сосновки, прорывающих каимскую свиту, могут быть более древние ультраосновные интрузии, но оснований для их деления с тельбесскими нет.

Силлы и дайки диоритов и микродиоритов, прорывающие куротинскую свиту (*D<sub>2kr</sub>*), по времени формирования предшествовали граносиенитам.

Для граносиенитового комплекса характерны небольшие размеры тел, формировавшихся в резко гипабиссальных условиях. Граносиениты прорывают и имеют активные контакты со средним отделом живетского яруса (*D<sub>2gv</sub>*) и другими, более древними свитами. Верхневарисские биотитовые порфировидные граниты (*γP*) в районе Айского массива прорывают граносиениты с образованием роговиков. Галька диоритов, пегматоидных и мясо-красных гранитов, близких по составу к граносиенитам, встречается в конгломератах верхнего отдела девона в районе дер. Русский Камлак.

Все это определяет время внедрения граносиенитов, позволяя отнести его к среднему девону.



### Змеиногорский интрузивный комплекс (посткарбон)

К змеиногорскому комплексу герцинского интрузивного цикла отнесены мелкие гранитоидные массивы, неоднородные по составу (Курзунский и др.), выступающие в юго-западной части листа. Этим же комплексом представлены массивы у с. Мугуты и по р. Мукур-Черга.

Курзунский и другие массивы в юго-западной части листа залегают в песчаниках и сланцах горноалтайской свиты. Они представлены биотитовыми гранитами, кварцевыми порфирами и кварцевыми диоритами.

Небольшие по размерам массивы гранитоидов близ с. Мугуты и по р. Мукур-Черга, выступающие в пределах еландинской свиты, и Кукуйский массив в верховьях р. Кукуя в сланцах горноалтайской свиты, сложенные кварцевыми диоритами, отличаются от прочих массивов в юго-западной части листа, более высоким содержанием темноцветных компонентов и плагиоклаза.

Вопрос о возрасте этих интрузий является одним из наиболее трудно разрешимых. Внедрение интрузий в толщу пород нижнего девона дало возможность первым исследователям Алтая (И. А. Кузьмин, 1936) говорить о девонском (тельбесском) их возрасте. Впоследствии Б. Ф. Сперанский и другие ведущие исследователи Горного Алтая, отмечая особенности состава этих интрузий (плагиогранитный их состав, по сравнению с богатыми калием тельбесскими интрузиями) и сходство их с малыми интрузиями Западного Алтая, считают более правильным отнесение их к посткарбонному времени герцинского интрузивного цикла. Некоторым основанием к отнесению массивов в юго-западной части листа к змеиногорскому комплексу, широко известному на Западном Алтае, по нашему мнению, является особенность их металлогении — связь с ними полиметаллических рудопроявлений.

Изучение змеиногорского интрузивного комплекса следует продолжить. Работы целесообразно ограничивать рамками листа, их следует вести в более широком плане, сопоставляя материалы не только Горного, но и Западного Алтая.

### Калбинский интрузивный комплекс биотитовых порфиroidных гранитов (пермь)

Биотитовыми порфиroidными гранитами сложены крупные, однородные по составу Белокурихинский, Осокинский, Айский и Тавдушенский массивы в северной половине и Казандинский, Таурацкий массивы в юго-западной части листа. Они прорывают метаморфические сланцы и мраморы нижнего палеозоя, нижеордовикскую интрузию гранодиоритов (Белокурихинский массив), горноалтайскую свиту (Казандинский массив), нижний отдел девона и граносиениты тельбесского комплекса (Айский

массив). Крупные массивы — Белокурихинский и Айский — приурочены к участкам дугообразных изгибов разрывных структур. Не менее отчетливо проявляется связь с глубинными разломами у Казандинского и других массивов.

Биотитовые порфиroidные граниты калбинского комплекса имеют преобладающее распространение в пределах массивов. Порфиroidные выделения средне- и крупнозернистых гранитов, представленные микроклином и реже кварцем, достигают 1 см в поперечнике. В составе гранитов, кроме микроклина и кварца, присутствуют плагиоклаз, биотит, редко роговая обманка. Из аксессуарных минералов устанавливаются магнетит, ильменит, апатит, монацит, циркон и тантало-ниобиевые минералы. Вокруг зерен циркона и монацита видны плеохроичные дворики. Структура гранитов гипидноморфнозернистая. Микроклин имеет характерное решетчатое строение, плагиоклаз нередко зонарный.

Химический анализ белокурихинских порфиroidных гранитов показал следующий их состав в процентах (Комаров, 1939):

SiO <sub>2</sub>	69,83	CaO	1,68
TiO <sub>2</sub>	0,91	K <sub>2</sub> O	4,59
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,01	Na <sub>2</sub> O	2,09
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,12	H <sub>2</sub> O влага	0,32
FeO	1,64	П.п.п	1,06
MgO	1,22	Сумма	101,47

Нужно отметить проявления катаклаза и наличие зон рассланцевания и милонитизации вдоль северной границы Белокурихинской интрузии, указывающие на постгерцинские проявления тектоники.

В эндоконтакте устанавливаются среднезернистые биотитовые граниты, аплитовидные граниты, гранит-порфиры и гранодиорит-порфиры (Казандинский массив).

Жильными дифференциатами порфиroidных гранитов являются аплиты и пегматиты, встречающиеся в эндо- и экзоконтакте массива. Менее ясна связь с гранитами даек керсантитов, спессартитов, альбитофиоров и сферолитовых олигоклазитов, встречающихся в экзоконтакте массива.

Аплиты и пегматиты слагают дайки мощностью до 20 м, прослеживающиеся на расстоянии до 250 м. В составе пегматитов, кроме микропертитового полевого шпата и кварца, встречены биотит, мусковит, турмалин и гранат.

С порфиroidными гранитами Белокурихинского массива связаны кварцево-турмалиновые, кварцево-андалузитовые, кварцево-полевошпатовые и кварцевые жилы. В кварцево-полевошпатовых и кварцевых жилах присутствуют вольфрамит, висмутит, пирит, халькопирит и др. Имеются промышленные месторождения вольфрама.

Контактовый метаморфизм, связанный с порфиroidными гранитами Айского массива, проявляется в перекристаллизации и образовании кварцево-биотитовых и амфиболо-плагноклазовых (актинолитовых) роговиков. Обильный биотит развивается в гранодиоритах в контакте с прорывающими их порфиroidными гранитами (Белокурихинский массив).

В контакте Белокурихинского массива выделены зоны ставролит-силлиманитовых, алмадино-биотитовых, хлоритовых гнейсов и скарны. В составе скарнов присутствуют гранат, диопсид, тремолит, эпидот (Казандинский массив), скаполит и везувиан (Белокурихинский массив). Со скарнами Белокурихинского массива связаны проявления магнетитовых руд и шеелит. Ширина контактового ореола достигает 1,5 км.

О форме Белокурихинского массива нет единого представления. Прототектоника проявляется в ориентировке зерен микроклина и шпир лампрофиrowого состава. Эти наблюдения указывают на сравнительно пологое погружение восточного контакта массива к востоку. В целом массив имеет близкую к лакколиту форму, что следует из характера его контактов на листах М-45-I и II.

На глубине Белокурихинский массив соединяется с Осокинским массивом, на что указывает развитие биотита в нижнеордовикских гранодиоритах. На запад-северо-западе устанавливается ряд апофиз, ориентированных согласно с трещиноватостью вмещающего гранодиорита.

Апофизы Белокурихинского массива, проникающие в кристаллические сланцы между Белокурихинским и Осокинским массивами, а также узкие краевые зоны слагаются мелкозернистыми гранитами, кварцевыми диоритами и трондьемитами. Встречаются дайки, секущие гранодиориты.

Мелкозернистые граниты имеют состав и структуру, аналогичную биотитовым порфиroidным гранитам.

Кварцевые диориты слагаются андезином, нередко зонарным, биотитом, роговой обманкой и кварцем. Очень редко присутствует микроклин. Постоянно устанавливаются титанит и апатит.

Трондьемиты отличаются большим количеством кварца. Кварц и биотит имеют определенную ориентировку.

Айский массив имеет пластообразную форму; путями внедрения явились крупные разломы.

Казандинский массив, представляющий собой вытянутое в северо-северо-западном направлении крутопадающее тело, ориентирован согласно с вмещающей его горноалтайской свитой. Западный контакт срезан мощным разломом. Талдушенский массив, выступающий в бассейне речек Устюбы и Талдушки, имеет близкую к трубчатой форму (Спейт, 1945).

Белокурихинский, Осокинский, Айский, Казандинский и Талдушенский гранитоиды являются наиболее юными проявлениями

интрузивной деятельности в районе исследований. Осокинский массив прорывает нижнеордовикские гранодиориты каледонского интрузивного цикла. Айский массив прорывает граносиениты тельбесского комплекса, создавая в контакте отчетливые изменения.

Состав гранитов этих интрузий и связь с ними редкометалльных (вольфрамовых) месторождений подчеркивают сходство их с гранитами калбинского комплекса в Казахстане, время внедрения которых относится к перми.

Интрузивная деятельность, как видно, имеет длительную историю развития, начало которой относится к кембрию, а по косвенным данным — даже к докембрию.

Сведения об особенностях металлогении интрузивных комплексов района неполны. Наиболее отчетливы они у более юных проявлений интрузивной деятельности.

Так, особенности металлогении наиболее древних интрузий салаирского комплекса остались невыявленными. С гранодиоритами и опдалитами нижнеордовикского времени (каледонский вулканический цикл) есть основание связывать сульфидную минерализацию (вкрапленные сульфидные руды Чаустинского участка) и кварцевые золотоносные жилы (район р. Баранчи). Ультраосновные интрузии тельбесского комплекса обогащены хромитом, которому сопутствуют никель и кобальт. Данных о связи рудопоявлений с граносиенитами этого комплекса в районе нет. Есть основания говорить о связи с ними вольфрамовой и полиметаллической минерализации (лист N-45-XXXIII). Устанавливается связь многочисленных проявлений меди и полиметаллов с гранитоидами змейногорского комплекса.

Особенно многообразна металлогения юноварисских гранитов калбинского комплекса. С ними связаны редкометалльные проявления. В районе Белокурихинского массива известны месторождения вольфрама, проявления бериллия, молибдена, висмута, редких земель, тантало-ниобатов и др., в районе Казандинского массива — олова. Встречаются проявления магнетитовых и полиметаллических руд. Все это характеризует калбинский комплекс как наиболее перспективный для процессов рудообразования.

## ТЕКТОНИКА

### ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ СТРОЕНИЯ РАЙОНА

В горных сооружениях Алтая на площади листа обособляются четыре крупные геоструктуры, длительно развивавшиеся в различных структурно-фациальных зонах, разделенные глубинными разломами. На востоке и в центре листа находится северо-западная часть Катунского антиклинория, на крайнем западе листа — край Ануйско-Чуйского синклинория, у северной рамки листа — юго-восточная оконечность Ненинско-Чумышского син-

клинория и юго-восточная окраина Бийско-Барнаульской впадины (см. рисунок).

Самую большую территорию на листе занимает Катунский антиклинорий, сложенный преимущественно синийскими, кембрийскими и в меньшей степени ордовикскими, силурийскими и девонскими отложениями. Это сложное тектоническое образование, геосинклинальный этап развития которого закончился в верхнем кембрии. В последующем территория Катунского антиклинория обособляется как область поднятий, а Ануйско-Чуйского синклинория — как область опускания.

В Катунском антиклинории выделяются отдельные блоки, разделенные разломами или зонами разломов, с преобладанием синийских или разновозрастных кембрийских отложений различных мощностей. На востоке листа имеет место Чемальский блок, к западу от него — Чепошский, в центре листа — Каимский и западнее его — Чергинский. Последний, погружаясь севернее листа под мезо-кайнозойские отложения Бийско-Барнаульской впадины, продолжается на юго-запад Салаира. Остальные блоки Катунского антиклинория уходят в Горную Шорию. Напряженные складки линейного типа всех блоков Катунского антиклинория создают синийско-салаирский структурный этаж.

На синийско ( $S_n - S_{m1}^1$ )-салаирском ( $S_{m1}^2 - S_{m2}^2$ ) этаже напряженных линейных складок сохраняются реликты пологого складчатого покрова верхнего структурного этажа (местами  $O - S$ , чаще  $D$ ).

Девонские отложения сохраняются также в зонах разломов, будучи глубоко втянутыми между вышеназванными блоками Катунского антиклинория. Эти структуры носят собственные названия: Сарасинского грабена — в бассейне р. Сарасы и Куротинской грабен-синклинали — в бассейне р. Семы.

Ануйско-Чуйский синклинорий занимает громадные площади центрального и северо-западного Алтая, распространяется до фаса последнего и севернее скрывается под кайнозойскими отложениями Бийско-Барнаульской впадины. Сложен он отложениями верхнего кембрия — тремадока, ордовика, силура, девона. Эта область каледонской и раннегерцинской геосинклинали, завершившей свое развитие с переходом в складчатую зону в послеверхнедевонское время.

В пределах Ануйско-Чуйского синклинория обособляются раннекаледонский ( $S_{m3} - O_1^1$ ), позднекаледонский ( $O_1^2 - S_2$ ) и раннегерцинский ( $D_1 - D_3$ ) структурные этажи. В ранне- и позднекаледонских структурных этажах проявляются черты более или менее напряженной линейной складчатости; для раннегерцинского — характерны структуры сравнительно спокойные, типа промежуточной складчатости (Белоусов, 1954).

Область перехода от Катунского антиклинория к Ануйско-Чуйскому синклинорию шириной в несколько километров отличается большим количеством разрывных нарушений, зон смятий.

Здесь переход от положительной структуры к отрицательной только в редких местах не нарушен разрывами. Разломами по границе этих структур контролируется внедрение ряда мелких тел и крупного Белокурихинского массива гранитоидов.

В северной рамке листа М-45-II с территории листов N-45-XXXIII и XXXII подходит своей юго-западной оконечностью Ненинско-Чумышский синклинорий, расположенный на юго-западном продолжении Кузнецкой впадины. На территории листа он сложен девонскими осадками, полого залегающими на синийских и кембрийских отложениях. К северо-востоку, в сторону Кузбасса, к этой структуре приурочены слабо дислоцированные отложения мезозойского времени. В целом Ненинско-Чумышский синклинорий представляет межгорный прогиб герцинского и мезозойского времени, развившийся на салаирском фундаменте.

Разлом, разграничивающий Катунский антиклинорий и Ненинско-Чумышский синклинорий, контролировал внедрение тельбесских и калбинских гранитоидов (в пределах листа Айский массив).

Вблизи северной рамки листа, где проходит фас Горного Алтая, сосредоточена узкая полоса четвертичных отложений, знаменующих окраину Бийско-Барнаульской впадины (см. рисунок). Это выраженная в рельефе крупная депрессионная структура типа синеклизы мезо-кайнозойского времени. Характер ее границ, как и сама структура, плохо изучены, но несомненно происхождение ее тектоническое, типа пологого прогиба, сопутствующего серией мелких разрывных дислокаций.

## СКЛАДЧАТЫЕ И РАЗРЫВНЫЕ ДИСЛОКАЦИИ РАЙОНА

### Складчатые дислокации

Достаточно даже беглого взгляда на геологическую карту, чтобы уловить линейный характер складчатых структур синийских и салаирских фаз тектогенезов, смявших в складки синийские и кембрийские отложения на территории Катунского антиклинория. В плане все же можно видеть значительное количество встречнозамыкающихся складок первого порядка, свидетельствующих о воздымании и погружении шарниров этих складок. Длина этих волн 70—80 км. Размах между крыльями складок колеблется от 3 до 6 км. Складки большей частью прямые и асимметричные, редко опрокинутые. Крылья падают круто, даже вертикально и осложнены мелкой напряженной дополнительной складчатостью второго и третьего порядка, а также разрывами, особенно вдоль пластовых поверхностей.

Ориентировка складок северо-западная, околосредиреональная, северо-восточная и широтная. В целом господствующими простираниями осей образуется пологая дуга, обращенная выпуклостью к северо-западу. Этот изгиб отражает общий план

основных геотектонических дуг Алтае-Саянской области, заложенных в синийское время и длительно развивающихся до настоящего времени.

Область наиболее глубокого для всего Катунского антиклинория денудационного среза намечается в восточной части территории листа, где широкой полосой обнажены древнейшие для района синийские и наиболее древние из нижнекембрийских отложения. Это — область Чепошского блока, сводовая часть или осевая зона Катунского антиклинория, где вскрыт наиболее древний синийский складчатый комплекс (см. рисунок). К востоку от Чепошского блока, в основном на площадях листов М-45-III и IX, распространены более молодые, главным образом средне- и нижнекембрийские отложения каимской и каянчинской свит, несогласно залегающие на синийских образованиях. Это более погруженный, Чемальский блок Катунского антиклинория, его восточное крыло.

К западу и северо-западу от Чепошского блока располагается Каимский блок, сложенный по преимуществу теми же кембрийскими отложениями, что и Чемальский. На современном денудационном срезе территории названных блоков вскрываются салаирские складчатые зоны. Они характеризуются линейной складчатостью, но менее интенсивной, чем синийские складчатые зоны.

Вблизи границ вышеназванных блоков проходит серия четковиднорасположенных разрывных нарушений. Из них наиболее крупными являются на западе Чепошского блока — разлом у деревень Актел и Усть-Муны и на востоке — у деревень Бешпельтир и Толгоек.

К западу от Каимского блока и тектонических разрывов, ограничивающих Сарасинский грабен и Семинскую грабен-синклиналь, расположен Чергинский блок, занимающий бассейны рек Черги и Каменки. Он сложен отложениями нижнего и среднего кембрия, но более молодыми, чем в Каимском блоке. Таким образом, он представляет наименее денудированную часть Катунского антиклинория и вместе с Каимским блоком его западное крыло. В южной части Чергинского блока линейного типа складки имеют дугообразный изгиб от северо-восточного простирания через широтный к северо-западному, в общем почти параллельный контур западной части антиклинория.

Швы между блоками, повторяющие вышеотмеченный для данного участка дугообразный план линейных структур, намечались уже в кембрийское время, о чем свидетельствует несколько индивидуализированный ход развития Чепошского, Каимского и Чергинского блоков: последние два в нижне- и среднекембрийское время имели тенденцию к погружению, тогда как первый сильно отставал от них в нисходящем движении, что находит свое отражение в разнице мощностей каянчинской и

каимской свит в названных блоках. Кембрий в Чепошском блоке, где обособляется осевая зона антиклинория, достигает мощности 2 км, в Каимском — 4 км, в Чергинском — достигает 7—8 км.

Складчатые структуры ранней фазы каледонского тектогенеза — верхнекембрийских-тремадокских отложений, развитых на листе только в Ануйско-Чуйском синклинории, — представлены в разрезе по р. Песчаной мелкими напряженными складками широтного и северо-западного простирания с вертикальными или наклонными осевыми плоскостями и углами падения крыльев 75—85°. Размах между складками первого порядка 2—4 км; более мелких складок — 200—500 м. У дер. Мал. Черги эти отложения слагают антиклиналь и синклиналь северо-восточного простирания с амплитудами около 4 км и углами падения 65—80°. В целом структуры рассматриваемых отложений, создавшие раннекаледонский структурный этаж, в своей ориентировке облекают западный выступ Катунского антиклинория.

В пределах района складчатые структуры ордовикских отложений, начиная с аренига и включая нижнесилурийские осадки, создают позднекаледонский структурный этаж, причем складки его морфологически отличны в двух структурно-фациальных зонах.

На территории Катунского антиклинория эти отложения, развитые только в крайней западной части его, в зоне перехода к синклинорию, лежат сравнительно спокойно под углами 20—50° на сильно смятых более древних кембрийских отложениях. Они слагают две крупные пологие синклинали с почти сходящимися осями восток-северо-восточного и широтного направления, осложненные дополнительными крупными, несколько более напряженными складками. С юга по рч. Мещанке и севера в вершине р. Каменки обе синклинали нарушены сбросами, благодаря чему полого лежащие ордовикские и силурийские отложения граничат по дизъюнктиву с напряженно дислоцированными отложениями фундамента — каянчинской, каимской и еландинской свитами.

Ордовикско-силурийские отложения на территории Ануйско-Чуйского синклинория смяты сильнее, чем в области антиклинория. Углы падения крыльев складок достигают 60—70° при наблюдении этих отложений западнее Кукуинской и Куянчинской зон смятия (основных границ взаимоперехода антиклинория и синклинория). Рассматриваемые толщи залегают трансгрессивно на отложениях верхнего кембрия-тремадока и складчатые дислокации их, созданные позднекаледонскими фазами тектогенеза, менее интенсивны и более просты морфологически, чем складчатые структуры раннекаледонского тектогенеза, смявшего в складки породы горноалтайской свиты. Складчатые формы достигают наибольшей простоты в верхнем отделе силура, залегающем несогласно на отложениях нижнего отдела, о чем

свидетельствует облик складок на геологической карте и углы падения пород в крыльях складок.

Верхний, раннегерцинский структурный ярус в районе представлен пликативными формами девонских образований. Этот ярус характеризуется промежуточным типом складчатости (Белоусов, 1954), более напряженной в нижнедевонских слоях и более спокойной в средне- и верхнедевонских отложениях, несогласно залегающих на более древних толщах.

Нижнедевонские отложения, резко трансгрессивно перекрывающие кембро-ордовикские, в пределах Ануйско-Чуйского синклинория слагают ряд небольших изометричных или вытянутых в северо-западном направлении брахисинклиналей. Углы падения крыльев складок в местах максимальных тектонических напряжений достигают  $70^\circ$ , а в среднем колеблются от  $30$  до  $40^\circ$ . Местами нижнедевонские отложения перекрыты среднедевонскими образованиями, залегающими несогласно и еще более полого.

На площади Катунского антиклинория, как это видно из геологической карты, девонские отложения сохранились в зонах разломов в виде узких синклиналей (р. Актел), либо в грабенах (р. Сараса, дер. Камлак) или грабен-синклиналях (р. Сема), и только кое-где, большей частью в повышенных формах рельефа, — в пологих брахисинклиналях (гора Кедровая). Основные же поля девонских осадков, слагавшие, очевидно, крупные и свободные складчатые формы в антиклинории, в настоящее время почти полностью смыты. Сохранившиеся реликты с несомненностью указывают на существовавшие дежестивный, по Штилле, или коробчатый, по Белоусову, типы складчатости: пологолежащие покрывки на поверхностях блоков Катунского антиклинория и втянутых синклиналей в зонах разломов, сопрягающих блоки.

Девонские отложения Ненинско-Чумышского синклинория на территории листа занимают только незначительную площадь. Они залегают в грабене по речкам Мал. Каиму и Каменке и в виде остатков кровли — на слабо эродированном Айском массиве гранитоидов к югу от рамки листа. Об условиях залегания осадков девона внутри этой структуры известно из разрезов на листе N-45-XXXIII (Нешумаева, 1956), где толща девонских отложений широко развита. Складчатые дислокации там спокойные, пологие. Они так же, как и на листе M-45-II, нарушены крутопадающими разломами, главным образом вблизи границы основной структуры.

#### Разрывные дислокации

Разрывные дислокации в районе подразделяются на:

1. Зону смятия и разломов длительного развития в области взаимоперехода от Катунского антиклинория к Ануйско-Чуйскому синклинорию.

2. Зоны разломов длительного развития между отдельными блоками на площади Катунского антиклинория.

3. Зону разломов длительного развития между Катунским антиклинорием и Ненинско-Чумышским синклинорием.

4. Прочие различного возраста мелкие разрывные нарушения согласные — послонные и секущие.

Первая группа разрывных дислокаций сосредоточена в области перехода от Катунского антиклинория к Ануйско-Чуйскому синклинорию. Зона разломов и смятий на границе этих структур проходит от вершины рч. Мукур-Черги и горы Башта Нижняя, через речки Казанду, Куячу, пос. Верх. Баранчу, к Белокурихинскому массиву гранитоидов. Она сопрягает область поднятия на востоке и опускания на западе, две длительно развивающиеся области, обособившиеся не позже верхнего кембрия-тремадока, судя по различию их стратиграфических колонок. В зону разломов вовлечены образования среднего и верхнего кембрия, ордовика, силура, девона. Она контролировала ордовикские гранитоиды, среднедевонские интрузии серпентинитов, змеиногорские и калбинские гранитоиды. Некоторые дизъюнктивы этой зоны проходят через массивы калбинских гранитов; ими же обособляются участки, выраженные в современном рельефе. Все это свидетельствует о том, что разрывные структуры развивались в каледонский и герцинский тектогенезы с подновлением в мезозойское и кайнозойское время. Это типичная зона глубинного разлома, формирующаяся на границе двух структурно-фациальных зон.

Главные два разрыва этой зоны, кулисообразно заходящие друг за друга, образуют дугу околосредиземноморской ориентировки. Это вертикальные или крутосклоненные в ту или другую сторону разломы, сопутствуемые мощными, до 1—2 км ширины, зонами смятия. Они разделяют отложения стратиграфически различные или в отдельных местах одни и те же, но отличные фациально и в этом случае резко различные по тектоническим структурам.

Прочие нарушения этой зоны разломов, параллельные или почти параллельные ей и друг другу, либо сходящиеся под острыми углами, также обычно круто и вертикально падают, но не сопровождаются интенсивными зонами смятия. Исключение представляет пологий надвиг на водоразделе речек Казанды и Верх. Таурачек и несколько более крутопадающие сместители на водоразделе речек Верх. Таурачек и Куянченоч, расположенные в области довольно резкого поворота структур от северо-северо-восточного простирания к почти широтному. Эти более пологие разрывы сопровождаются сильным смятием и гофрировкой пород.

К участкам дугообразных изгибов этих разрывных структур приурочиваются наиболее крупные тела интрузивов. Так, Белокурихинские гранитоиды нижнеордовикского и граниты перм-

ского времени внедрились в зону разломов на участке резкого поворота структур от северо-западного направления к северо-восточному (в северо-западном углу листа). Магматические массы приурочились к крупной антиклинальной структуре. Характерно, что ордовикская интрузия гранодиоритов в значительной мере разгнейсована и смята широкими и узкими полосами в направлении основных зон разломов. Это типичная суборогенная интрузия нижнеордовикского времени. Приуроченная к этой же антиклинали в зоне разлома и смятия интрузия гранитов калбинского комплекса не разгнейсована и залечивает тектонические разрывы, внедрившись, таким образом, после того как складчатая область была разбита разломами.

На Катунском антиклинории к участку поворота структур приурочен Сосновско-Булхутинский грабен с ордовикскими и силурийскими породами. Вертикальные околоширотного простирания разломы, ограничивающие этот крупный грабен с севера и юга, подходят почти под прямым углом к направлению основной зоны разлома. Вблизи мест сопряжения разрывов того и другого направления внедрились мелкие тела ультраосновных пород.

Вторая группа разрывных дислокаций заложилась в областях взаимоперехода Чергинского, Каимского, Чеповского и Чемальского блоков.

Чергинский и Каимский блоки разделены узкими Семинской грабен-синклиналью и Сарасинским грабеном. Это две кулисообразно заходящие зоны сближенных разломов околомеридиональной ориентировки в синийско-кембрийском фундаменте, в которые втянуты разновозрастные девонские отложения.

Различие стратиграфических колонок в кембрийских отложениях названных блоков свидетельствует о заложении этой зоны разломов еще в салаирское время. Вместе с тем этот же глубинный разлом является границей маломощных континентальных и более мощных лагунно-морских фаций в нижнем девоне. Следовательно, этот глубинный разлом развивался и в нижнедевонское время, располагаясь по-прежнему на границе области поднятий к востоку и области опускания к западу от него. Позже разрывные дислокации вовлекают в этот глубинный разлом среднедевонские, а в других местах верхнедевонские отложения, свидетельствующие о послеверхнедевонском времени проявления преобладающих разрывных нарушений мобильного шва между Чергинским и Каимским блоками. Цепочка мелких тельбесских интрузий, приуроченная к Сарасинской зоне разломов, а также крупный Айский плутон герцинского времени, внедрившийся по разлому в области наиболее крутого изгиба тектонической зоны, где сопрягаются разломы Ненинско-Чумышского синклинория и Сарасинского грабена, свидетельствуют о том, что зона разломов являлась контролирующей ранне- и позднегерцинский магматизм. Разломы продолжали раз-

виваться и после внедрения позднегерцинской интрузии, что наглядно вытекает из наблюдений у с. Алтайского, где в горстовое поднятие вовлечены наиболее молодые в районе калбинские граниты. Зона разломов выражена в рельефе — в частности, отдельные блоки Сарасинского грабена и Семинской грабен-синклинали слагают пониженные формы рельефа, что свидетельствует о подвижках в новейшее время.

Отдельные нарушения зоны разломов, как правило, имеют крутой, либо вертикальный угол падения и сопровождаются незначительными зонами смятия и развальцевания, мощностью в несколько метров или десятков метров. В Семинской грабен-синклинали имеют место два протяженных дизъюнктива, на расстоянии 2—4 км друг от друга: прямолинейный и изогнутый. Они сходятся у с. Черги и заканчиваются в лежащей на линии простирания зоне смятия. Между ними располагается сильно нарушенная, особенно с востока, синклиналь, сложенная девонскими осадками. Углы падения синклинальной складки 45—60°. К внешним сторонам грабен-синклинали подходят вертикально стоящие кембрийские и верхнекембрийские—ордовикские образования. Вблизи зон разломов наблюдается повышенное количество даек диорит-порфиритового состава и полосы окремненных или слабо карбонатизированных пород.

В Сарасинской грабен-синклинали многочисленные дизъюнктивы обычно короткие и смещены или пересечены околоширотными нарушениями. Поперечные разрывные нарушения, являющиеся как бы трещинами растяжения, возникли благодаря наличию здесь дугообразного поворота структур от северо-западного к меридиональному и северо-восточному направлению. Особенно значительной рассланцовки около сместителей не наблюдается.

К незначительным разрывам поперечных нарушений или мелким второстепенным трещинам, параллельным основным зонам разломов, приурочена ртутная и слабая карбонатная минерализация.

Зона разломов между Каимским и Чеповским блоками морфологически более простая. Она состоит из серии крутопадающих, почти вертикальных разрывов, расположенных кулисообразно, с общим околомеридиональным простиранием, но в целом дугообразным, обращенным выпуклой стороной к западу. Область перегиба дуги находится около пос. Русский Камлак. Здесь в зоне разломов среди кембрийских пород в грабене залегают девонские отложения. Зона разломов на этом участке ветвится и северо-западная ветвь ее, рассекая Каимский блок, уходит к рч. Черемшанке, где через грабен у дер. Басаргино соединяется с Сарасинским грабеном.

Наиболее крупные дизъюнктивы этой зоны разломов проходят через поселки Актел, Русский Камлак, Муны, Талдушку и у западного конца Горно-Алтайска, отделяя синийские или древ-

ние кембрийские отложения на востоке от более молодых кембрийских на западе. По простиранию отдельные нарушения зоны местами сливаются с крупными послойными нарушениями и в конце концов затухают. Вблизи зоны разломов залегает серия мелких тел метадiorитов, габбро, ортоамфиболитов предположительно салаирского возраста, некрупные тела ордовикских и герцинских интрузий.

Зона разломов между Чепошским и Чемальским блоками находится в значительной части за пределами листа. Наиболее крупные, крутопадающие к востоку дизъюнктивы ее проходят вблизи поселков Толгоек и Бешпельтир и затухают в почти вертикальных послойных нарушениях, создавая вблизи контактов свит полосы интенсивного расщепления. У поселка Бешпельтир, в области изгиба дуги разлома, в грабене среди синийских и кембрийских толщ вклинился нижний девон. По разлому внедрился небольшой интрузив тельбесского комплекса.

Вблизи дер. Чепош проходит полоса, густо насыщенная крутопадающими разрывами запад-северо-западного простирания, соединяющая две основные вышерассмотренные зоны разломов и секущая Чепошский блок почти вкрест простирания. Эта полоса разрывов не нарушает основной ориентировки линейных складок синийских и кембрийских толщ. Она несколько погружает северо-восточную часть Чепошского блока. Отдельные разрывы этой полосы, изгибаясь и соединяясь с соседними, образуют линзовидный узор тектонических структур.

Третья группа разрывных дислокаций, сосредоточенная между Катунским антиклинорием и Ненинско-Чумышским синклинорием, представлена сходящимися под углом вертикальными разрывами, пересекающими речки Бол. и Мал. Каимы, а также р. Каменку и отделяющими отложения девона от синийских и кембрийских. Разломы эти северо-восточного простирания в южном продолжении сливаются с разломами Сарасинского грабена, имеющими сначала меридиональное, затем северо-западное простирание. Айский массив тельбесских и калбинских гранитоидов разместился так же, как Белокурихинский, в области перелома ориентировки структур, в зоне максимального растяжения. Вблизи разлома сосредоточены очень мелкие тела серпентинитов.

Два разлома в этой же тектонической зоне прошли после внедрения калбинских интрузий и вывели синийский фундамент в горстовом выступе из-под девонских отложений Ненинско-Чумышской впадины.

В четвертую группу разрывных дислокаций входят мелкие разрывные нарушения согласные-пластовые и секущие. Характерным для складчатых структур района, особенно для крутых сжатых линейных складок является наличие в их крыльях разрывных нарушений между свитами или горизонтами и пластами. Они часто влекут за собой значительные переме-

ния и тогда более молодые по возрасту толщи приподнимаются («взбрасываются») над более древними. Плоскости сместителей в общем совпадают в простирании и падении с пластами в крыльях складок и располагаются по контакту свит, пластов или литологически различных горизонтов. Обычно также разрывные дислокации, развитые на восточной половине территории листа среди древних крутозалегающих толщ, не нарушают или слабо нарушают конфигурацию складчатых форм. Местами в рассматриваемом районе подобные подвижки влекут за собой образование складок волочения в более пластичных породах свит, или сопровождаются зонами дробления, расщепления и смятия. Тогда они легко могут быть приняты за разрывы с нарушением складчатой структуры; взброшенная по плоскости падения сместителя фактически более молодая толща может неправильно рассматриваться как более древняя, поскольку в нормальном взбросе взброшенное крыло и есть более древнее. Часто подобные смещения в замках складок переходят в нормальные взбросы.

С этими дизъюнктивами в районе не связана полезная минерализация.

На территории листа имеются еще мелкие разрывные нарушения типа взбросов и надвигов, секущие складчатые структуры, например, в районе г. Стая, по речке Черемшанке и др. Этого типа дизъюнктивы, несколько удаленные от основных зон разломов, являются либо сопутствующими, заложенными параллельно основным зонам разломов, либо поперечными к ним. В последнем случае они развиваются в областях поворота структур. Амплитуда перемещений этих разрывов различная: местами значительная, местами очень небольшая. Эти разрывы выявляются методом детального картирования и многие из них при двухсоттысячной съемке не улавливаются. В сочетании с благоприятными складчатыми структурами и литологией эти разрывы являются интересными для ртутной минерализации.

#### ХАРАКТЕР И ФАЗЫ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ

Большая мощность толщ синийских, ниже- и среднекембрийских отложений, их состав и складчатость линейного типа в них свидетельствуют о геосинклинальном режиме развития участка с времени от синия до среднего кембрия включительно. Дугообразный субмеридиональный план заложения структур древних толщ района наметился еще при линейной складчатости синийских и синийско-нижнекембрийских отложений — баратальской и манжерокской свит и унаследованно развивался в кембрии, когда были вовлечены в складчатость каянчинская, каимская и еландинская свиты, что следует из очертаний структур этих отложений на геологической карте.

На границе баратальской и манжерокской свит имели место тектонические подвижки, размыв и, судя по составу гальки кон-

гломератов в основании последней, возможно, мелкие интрузии пироксенитов и диорит-порфиритов, хотя обе свиты совместно участвуют в более поздних складчатых структурах.

Более крупный тектоно-денудационный перерыв произошел в нижнем кембрии, перед отложением каянчинской свиты, когда баратальская и манжерокская свиты были не только собраны в складки, рассланцованы и, судя по галькам базального конгломерата, прорваны телами диоритов, но и размыты, причем глубина размыва достигала нескольких километров, так как местами породы манжерокской свиты почти полностью уничтожены и присутствуют только в гальках конгломератов каянчинской свиты. Синийские тектонические подвижки прошли перед отложением манжерокской, а затем каянчинской свит; салаирские — перед отложениями каимской и еландинской свит, хотя линейно-вытянутые складки кембрийских и синийских отложений носят в целом сходные черты.

Начиная уже с каянчинской свиты, на территории Катунского антиклинория обособляются Чемальский, Чепошский, Каимский, Чергинский блоки с несколько индивидуализированной тектонической жизнью, что вытекает из различия состава и мощностей стратиграфических колонок кембрийских свит с мобильными швами между ними.

На границе каянчинской и каимской, а также каимской и еландинской свит отмечены несогласия и довольно значительные размывы с присутствием в базальных слоях еландинской свиты галек гранитоидов. Все это свидетельствует о значительных тектонических движениях в эпоху салаирского тектогенеза, сопровождаемых внедрением интрузии гранитоидов (к северо-востоку от рассматриваемого района) и, возможно, ультраосновных пород. Напряженной складчатостью синийских и кембрийских отложений создан нижний синийско ( $S_n—S_{m1}$ )-салаирский ( $S_{m1}^2—S_{m2}^2$ ) структурный этаж.

В кембро-ордовикское время, когда формировалась горноалтайская свита, на территории Катунского антиклинория в пределах листа развивалась геоантиклиналь, где отложения горноалтайской свиты отсутствовали. Геосинклиналь отступила к западу. Там накапливались мощные флишеподобные осадки. Границей различных структурно-фациальных зон того времени приближенно можно считать современные границы Катунского антиклинория и Ануйско-Чуйского синклинория. В пределах последней породы горноалтайской свиты были собраны в складки широтные, северо-восточные и северо-западные, в ориентировке обтекающие Катунский выступ. Этой фазой складчатости создан раннекаледонский структурный этаж ( $S_{m3}—O_1^1$ ). В это же время, очевидно, внедрилась суборогенная гранодиоритовая интрузия.

В ордовикское и силурийское время на площади листа продолжали сохраняться те же две структурно-фациальные зоны.

На территории Ануйско-Чуйского синклинория, где отложились мощные толщи ордовикских (начиная с аренига) и силурийских осадков, объединяемые ранее в ануйскую серию, господствовали геосинклинальные условия. Складчатость зафиксирована на границе ордовика и силура, а также после отложения ландовери-венлокских осадков, а затем лудловских. В эпохи ордовикских и силурийских фаз складчатости формируется позднекаледонский структурный этаж ( $O_1^2—S_2$ ). На территории Ануйско-Чуйского синклинория создаются довольно напряженные вытянутые в северо-западном направлении складки. На территории Катунского антиклинория, судя по условиям залегания незначительно развитых прибрежных ордовикских и силурийских толщ, господствовали условия, близкие к платформенным. Волновой тектоникой созданы широкие пологие брахискладки, сохранившиеся в Сосновско-Булхтинской грабен-синклинали.

В девонское время происходит формирование сравнительно маломощных осадочно-эффузивных, в значительной мере континентальных толщ на территории Катунского антиклинория, где существовал режим, близкий к платформенному, и более мощных эффузивных и морских терригенно-карбонатных — на территории Ануйско-Чуйской депрессии, где сохраняются еще геосинклинальные условия. В это же время на синийском и кембрийском основании закладывается межгорный прогиб, оформившийся впоследствии в Ненинско-Чумышский синклинорий.

Отложения нижнего девона, эйфеля, эйфель-живета и верхнего девона залегают друг на друге несогласно, с перерывами. В целом они формируют верхний, раннегерцинский структурный этаж из девонских отложений ( $D_1—D_3$ ), резко отличный по спокойному характеру складчатости от структурных этажей поздней и раннекаледонской, салаирско-синийской. Наиболее спокойная складчатость коробчатого типа происходит на территории Катунского антиклинория; несколько более напряженная, но также с крупными спокойными складчатыми формами, типа промежуточной складчатости — в Ануйско-Чуйском синклинории. В этот же геотектонический цикл внедряются ультраосновные и граносиенитовые интрузии тельбесского комплекса, приуроченные к глубинным разломам.

В дальнейшем происходят в основном глыбовые движения, порожденные позднегерцинскими тектоническими подвижками. По мобильным межблоковым швам в Катунском антиклинории и в области взаимоперехода Катунского антиклинория и Ануйско-Чуйского синклинория оформляются целые зоны разломов: многочисленные разрывы и полосы смятий. Многие из них использовали разрывные дислокации предыдущих фаз тектогенезов.

В позднегерцинский этап формируются калбинские интрузии гранитоидов. В это же время Алтай становится складчатой горной страной.



В мезозойское время, когда интенсивно нивелировалась горная страна, имели место разрывные дислокации, сосредоточенные вблизи старых зон разломов и захватившие змеиногорские и калбинские интрузии.

В конце третичного и в начале четвертичного времени происходит поднятие пенеппенизированного Алтая. Вблизи фаса Алтая на данном листе сохранились мелкие разрывы восток-северо-восточной ориентировки, но не обнаружены значительные разломы, которые бы свидетельствовали о крупной роли разрывных нарушений в этом поднятии. Очевидно, оно в значительной мере было сводовое и только местами сопровождалось разрывами.

В это время к северу от фаса Горного Алтая формируется Бийско-Барнаульская впадина. Высоко приподнявшаяся в четвертичное время территория Горного Алтая покрывается ледниками, спускавшимися в рассматриваемом районе по долине р. Катунь. Некоторые разломы (у пос. Верхняя Баранча, в вершине р. Сосновки и др.) в настоящее время обособляют тектонические блоки, выраженные в современном рельефе, что свидетельствует о тектонических подвижках по старым зонам разломов также в четвертичное время.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Общий морфологический план строения рельефа Горного Алтая, с одной стороны, обусловлен его сводовым поднятием, в результате которого наиболее расчлененными оказываются сильно приподнятые осевые или сводовые участки (высокогорье) и менее приподнятые периферические или предгорные его районы, с другой стороны, характер рельефа каждого участка горной области определяется его геологической структурой, связанной с ней местными тектоническими движениями и активностью денудации.

Территория листа М-45-II расположена в северо-восточной окраине Горного Алтая, в зоне среднегорной и низкогорной его ступеней, с переходом на юге листа в высокогорную ступень и на севере — в равнину.

Весь горный рельеф листа может быть отнесен к тектоно-денудационному генетическому типу. На северо-востоке листа, в низкогорье, где горные сооружения сильно разрушены и оказываются в значительной мере погребенными под делювием и пролювием, проявляется денудационно-аккумулятивный рельеф. На северо-западе листа, где начинается предгорная равнина, формируется аккумулятивный рельеф. Резкие границы между выделенными районами по большей части отсутствуют. Исключением является сравнительно резко обрывающийся фас Алтая на северо-западе листа, где среднегорная ступень граничит с равниной, и на западе, где граница среднегорья и низкогорья совпадает с тектоническими разрывами длительного развития.

Морфология ступеней в основном зависит от взаимосвязи литологического и тектонического факторов с эрозионно-денудационными процессами. Этими факторами обусловлены общий план заложения гидрографической сети и ее конфигурация, очертания вершин гор и их склонов, высотные отметки рельефа, степень обнаженности скальных пород и т. п.

Ниже приводится характеристика морфологических типов рельефа.

1. Высокогорный рельеф с формами высокогорной нивации, солифлюкции и физического выветривания развит на территории листа лишь в юго-западной части, на отдельных вершинах отрогов Чергинского хребта, расчлененных долиной р. Песчаной и ее притоками. Относительные превышения вершин над долиной р. Песчаной здесь достигают 1000 м. Это гольцовые зоны, где поверхность вершин покрыта грубообломочными курумниками и лишена растительности. Склоны их к более низким уровням среднегорного рельефа сравнительно отлоги, и только местами выступают отдельные невысокие обрывы и утесы. Абсолютные отметки здесь достигают 1500—1900 м.

2. Среднегорный расчлененный рельеф развит на большей части территории листа, в его южной половине по Семинскому хребту, отрогам Чергинского хребта, и полосой протягивается до крайней северо-западной части листа в район Белокурихинского массива гранитоидов. Переход его в низкогорный тип рельефа постепенный или резкий, уступом вдоль омоложенных тектонических разрывов (абсолютные отметки колеблются между 900—1500 м). Поверхность среднегорья имеет характер сильно расчлененного мелкосопочного и холмистого плато с глубоко врезанной сетью речных долин. Глубина расчленения достигает 500—900 м.

Несмотря на значительное расчленение, облик среднегорного рельефа в некоторых частях не утратил черты массивного. Последний сохраняется как на Семинском хребте, на карбонатно-кремнисто-эффузивно-сланцевых породах синия и кембрия, так и в пределах Чергинского хребта, на метаморфизованных сланцах верхнего кембрия-тремадока, эффузивах девона, а также на северо-западе территории, где развиты массивы гранитоидов. Отдельные вершины среднегорья сопровождаются каменными развалами. В верхних частях склоны их круты, ниже они переходят в пологие седловины. Последние часто сливаются с широкими ложбинами — реликтами третичной денудационной поверхности (на водоразделах Катунь—Сема, Сема—Сараса, Катунь—Сумульта—Узнезя). В пределах днищ ложбин местами сохраняются рыхлые отложения (речки Чепош, Анос и др.). Современная речная сеть в виде притоков рр. Семы и Песчаной в вершинах слабо врезана и это придает рельефу массивные черты. Речки, глубоко врезаясь в среднем и нижнем течении, становятся типичными горными бурными потоками с высокими скали-

стыми склонами. С приближением к долине р. Катунь рельеф становится изрезанным, крутосклонным, со скалистыми острыми гребнями водоразделов. Сама долина р. Катунь, основной реки района и Горного Алтая, в целом троговая, хотя местами утеряла черты трога благодаря интенсивным эрозионным процессам. В этом случае ее борта отвесные, скальные, изрезанные боковыми ущельями. В основной, троговой части в долину вложены комплексы высоких и средних (30—35, 45—60—70, 100, 130—140 м) террас, сложенных флювиогляциальными и озерными отложениями, и низких (6—7, 10, 15—17, 22—26 м) — преимущественно аллювиальных.

3. Низкогорный, горно-холмистый рельеф с мягкими контурами развит к северу и западу от среднегорной ступени на породах среднего и нижнего кембрия, ордовика, силура, девона. Граница его со среднегорным рельефом, как отмечалось выше, на западе листа совпадает с зонами разломов и в рельефе проявляется в виде уступов. На севере — переход постепенный.

Низкогорный рельеф в системе рр. Каим, Каянча, Майма, Ая, Манжерок и на западе, в районе деревень Баранча, Таурак, характеризуется округлыми вершинами с мягкими вогнутыми склонами, выдерживающимися на высоте 700—900 м. Впечатление зрелого рельефа подчеркивается развитием древних ложбин, которые прорезаются современными реками, небольшими ручейками и логами. К таким ложбинам приурочены притоки р. Катунь — Каянча и Ая и приток р. Песчаной — Баранча. В верховьях эти реки слабо врезаются в плоские и широкие днища ложбин. Ниже по течению формируется пойма и уступы первой и второй террас. Долины имеют корытообразную, но не симметричную форму. В таких долинах по речкам Баранче и Каянче формируются золотоносные аллювиальные россыпи. Реки Каянча и Ая при впадении в Катунь прорезают ее высокие и низкие террасы. Последние особенно характерны для долины р. Катунь в полосе низкогорья.

На низкогорной ступени, где фиксируется денудационно-аккумулятивный горно-холмистый рельеф, отдельные вершины с относительными отметками 40—100 м сложены гранитоидами и фельзитами, а впадины между ними и подножия склонов покрыты суглинками.

Параллельно фасу гор располагается мощный пролювиальный шлейф до 5—6 км ширины.

Низкогорный рельеф с значительным эрозионным расчленением распространен в пределах Сарасинского и Семинского грабенов и отвечает узкой полосе выходов песчаников, сланцев, известняков и эффузивов девона. Территории с низкогорным рельефом ограничены уступами, совпадающими с разломами длительного развития, отделяющими девонские отложения от кембрийских толщ в среднегорье.

В заключение отметим, что гидрогеографическая сеть в большей мере подчинена либо разрывным и складчатым дислокациям района, либо рассланцовке. И только р. Катунь проделала себе путь в направлении общего наклона сводового поднятия Алтайской складчатой зоны. Но даже эта река, углубляясь в палеозойские породы, на отдельных отрезках приспособилась к тектоническим структурам толщ.

Влияние литологии на морфологию всех ступеней сводится к следующему. Кварциты баратальской свиты слагают повышенные гряды скальных хребтов на территории развития остальных пород этой свиты. То же можно сказать и о мраморах каянчинской свиты и метаморфизованных сланцах горноалтайской свиты. Повышенные формы рельефа слагают также гранитоиды. Известняки, песчаники, сланцы, мергели, конгломераты девонских, силурийских и ордовикских свит дают пониженные формы рельефа с мягкими пологими очертаниями водоразделов и склонов.

История развития рельефа коротко сводится к следующему. В третичное время на площади листа, как и в других частях Алтая, существовала выровненная поверхность. Реликты зрелого рельефа сохранились на водораздельных пространствах. В результате сводового поднятия начинается эрозионное расчленение пенепленизированной горной страны и оледенение на максимальных высотах. Ледники, спускавшиеся в направлении современной р. Катунь и возможно р. Семь, создали трогового характера долины и террасы разных высот соответственно трем этапам оледенения. Современный рельеф в районе в значительной мере эрозионный, особенно в западной половине листа, где отсутствуют следы оледенения. В восточной части на ледниковый рельеф накладывается эрозионный и также становится ведущим. Явления высокогорной нивации, солифлюкции, физического выветривания в сочетании с геологическими структурами и литологией отпрепарировали детали современного тектоно-денудационного типа рельефа. В четвертичное время подновлялись некоторые тектонические разрывы глубинных разломов, благодаря чему отдельные блоки на территории листа опускались или поднимались, тем самым увеличивая или ослабляя интенсивность эрозионных процессов и влияя на местные формы рельефа.

Продукты ледниковых и эрозионно-денудационных процессов четвертичного времени сносятся с территории Горного Алтая и аккумулируются в Бийско-Барнаульской впадине, где пенепленизированный Алтай испытал не поднятие, а погружение.

### ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В распределении металлических полезных ископаемых листа характерно обособление трех основных узлов концентрации рудных образований, сходных по составу и генетическим особенностям.

Первым участком концентрации рудных образований является район Белокурихинского плутона, где известны редкометалльные проявления и месторождения, связанные с гидротермальной деятельностью гранитов калбинского комплекса. Из редких металлов ведущее место занимает вольфрам, сопутствующими являются молибден, висмут, бериллий, тантало-ниобаты, редкие земли и т. д. В экзоконтактных зонах устанавливаются магнетитовые руды.

Второй участок устанавливается в районе сложных тектонических разломов северо-северо-западного простирания и их ответвлений (район р. Сарасы), где к второстепенным разломам существенно широтной ориентировки приурочены ртутные руды.

Третьим участком рудопроявлений является юго-западная часть листа, где имеются многочисленные проявления цветных металлов (полиметаллических, свинцовых и медных руд), связанных с гранитоидами, вероятно, змеиногорского интрузивного комплекса.

Кроме того, известны небольшие скопления хромита в серпентинитах тельбесского комплекса с сопутствующими никелем и кобальтом, а также золотоносные россыпи, образовавшиеся за счет кварцевых жил, связанных с гранодиоритами нижнеордовикского времени. Золотоносные россыпи выработаны.

Неметаллические ископаемые сосредоточиваются в карбонатных свитах синия и кембрия. Для строительных целей используются известняки, мраморы, а также мелкозернистые граниты, кирпичные глины и т. д.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### Черные металлы

Месторождений черных металлов в пределах листа М-45-III пока неизвестно. Имеются проявления железных руд, хрома и титана.

**Железо.** Проявления магнетитовых руд тяготеют к юго-восточному контакту Белокурихинского гранитного массива и продолжают на западе за пределами листа. Магнетитовые руды и скарны с богатой вкрапленностью магнетита, реже гематита, встречены в свалах по притокам рч. Давыдовки (ключи Полюй, Даниловский) и рч. Поперечки (ключ Федоров); содержание железа в магнетитовых рудах ключа Федорова достигает 44,7%.

В 1948 г. работами аэромагнитной геофизической экспедиции в районе Белокурихинского гранитного массива была выявлена Макарьевская магнитная аномалия, находящаяся в 17 км к западу от с. Алтайского и в 6 км от пос. Макарьевка. По изолинии 10 000 гамм аномалия имеет длину более 1 км при ширине до 200 м, наибольшие напряжения достигают 20 000 гамм. Шурфом, пройденным в эпицентре аномалии, вскрыты биотитовые грани-

ты с мелкой вкрапленностью магнетита. Содержание железа в гранитах до 8,15% и окиси титана до 2,63%.

Скважинами колонкового бурения глубиной до 350 м, в гранитах встречены жилки кальцита, вкрапленность пирита и магнетита. Близ аномалии устанавливается полоса скарнов, а в гранитах обнаружены крупные ксенолиты мраморов. Буровые работы на участке продолжаются.

Нужно отметить значительный градиент между данными воздушных и наземных магнитных съемок по восточному и юго-восточному контактам Белокурихинского массива, что является благоприятным условием для подтверждения наличия магнетитовых руд.

Из коренных проявлений магнетитовых руд следует отметить Устюбинский участок, находящийся на р. Устюбе (левый приток р. Катунь), где обильная вкрапленность магнетита и скопления магнетитовых руд установлены в порфиритах манжерокской свиты. Мощность тела магнетитовых руд достигает 6 м, содержание железа по данным химического анализа до 32%. К востоку от выхода магнетитовых руд в известняках каянчинской свиты выявлена магнитная аномалия интенсивностью до 3000 гамм.

Свалы магнетитовых руд встречены у западной окраины дер. Черги и по р. Соузге, правому притоку р. Катунь. Магнитометрической съемкой по р. Соузге выявлена аномалия интенсивностью до 3000 гамм.

Изученность листа в отношении железных руд недостаточная. Магнитометрическая съемка южной части листа осталась незаконченной. Наличие магнитной аномалии и проявлений железных руд в районе Белокурихинского массива обязывают к постановке детальных магнитометрических и поисковых работ.

**Марганец.** Сведения о проявлениях марганцевых руд в пределах листа ограничиваются редкими находками псиломелана и пиролюзита в шлихах, по речкам Ая, Бирюкса, Малый и Большой Каим, Каянча, Устюба, Черга (бассейн р. Катунь) и речкам Мугута и Мунушка (бассейн р. Семь). Эти находки приурочены к каимской и баратальской свитам.

**Титан.** Из титаносодержащих минералов следует отметить ильменит и рутил. Рутилом обогащены грейзены в восточной части Белокурихинского массива, где количество его в шлихах из протолочек проб достигает 1,3—3 кг на 1 м<sup>3</sup> (Михайлов, 1954). Ильменит присутствует в биотитовых гранитах Айского, Белокурихинского и других варисских массивов.

Накопление ильменита в россыпях известно по притокам рр. Давыдовки (ключи Андреев, Королюшков, Спирин), Ае, рч. Погорелке, правому притоку р. Качи, в количестве до 1,6 кг/м<sup>3</sup>. Масштабы россыпей не определялись.

**Ванадий** выявлен при металлотометрическом опробовании в песчаниках и сланцах баратальской, савельевской свит и нижнего отдела силура (ландоверский и венлокский ярусы) в количестве

0,01—0,03%. В порфиридах каимской свиты по р. Каменке содержание ванадия достигает 0,1%. Значительных концентраций ванадия не установлено.

**Хром.** Проявления хрома связаны с серпентинитами, прорывающимися по р. Кыркыле, правому притоку р. Куячи, и р. Каменке нижний отдел силура — ландоверский и венлокский ярусы.

Хромит в серпентинитах слагает неправильные гнезда диаметром до 0,5—3 м и нередко образует обильную вкрапленность. Кроме хромита, в серпентинитах встречаются магнетит, пирротин и аннабергит. Спектральным анализом в образцах серпентинитов обнаружены никель и кобальт.

К югу от дер. Кыркылы наземной магнитометрической съемкой по сети 200×40 м выявлена так называемая Кыркылинская аномалия. Наибольшее значение аномалии достигает 18 600 гамм. По изолинии 1000 гамм оконтуривается площадь длиной 5 км и шириной 0,5—2 км, представляющая, очевидно, контур не полностью вскрытого на поверхности тела серпентинитов. Район Кыркылинской аномалии перспективен для постановки поисковых работ на хром, никель и кобальт.

Серпентиниты явились источником незначительных скоплений хромита в россыпях, установленного в шлихах бассейнов рр. Каменки, Сарасы, Устюбы, Едралы, Каяс и др.

### Цветные металлы

Цветные металлы представлены непромышленными рудопоявлениями меди, свинца и цинка в юго-западной части листа, в районе распространения небольших гранитных массивов предположительно герцинского времени (змеиногорский комплекс).

**Медь.** Большинство проявлений меди представлено кварцевыми жилами с вкрапленностью халькопирита, малахита и скоплениями охр. Такие жилы распространены в юго-западной части листа, в бассейне р. Песчаной и ее притоков (речек Курзун, Казанда), в районе Белокурихинского (притоки речек Давыдовки и Поперечки) и Айского (р. Ая) гранитных массивов, в районе речек Булухты, Мыюты и др. Все эти проявления не имеют практического значения.

Несколько большего внимания заслуживают проявления медной минерализации в порфиридах и их туфах каимской и манжерокской свит (р. Бол. Муна, дер. Усть-Муна, речки Бол. Мыюта, Актел, приток р. Семы), а также вкрапленные сульфидные руды в известняках каянчинской свиты, в контакте с ортоамфиболитами, в устье рч. Чаусты, левому притоку р. Катунь. Обильная вкрапленность сульфидов устанавливается в полосе шириной до 4—5 м. Качество руд осталось невыявленным.

**Полиметаллы (свинец, цинк).** Из большого числа проявлений свинцово-цинковых руд следует отметить месторождения «Широкий лог» и Ильинский участок.

Месторождение «Широкий Лог» находится на правом берегу р. Песчаной, в 4 км ниже с. Ильинского, открыто в 1952 г. геологом ЗСГУ А. М. Прусевич. Представлено месторождение серией рудоносных кварцевых и кварцево-карбонатных жил северо-западной ориентировки, в известняках верхнего отдела силура — лудловского яруса, — перекрытых базальным горизонтом куротинской свиты среднего девона. Рудные жилы непостоянной мощности 0,8—2,4 м приурочены к зоне дробления и окварцевания. По простиранию жилы прослежены до 300 м. В составе рудных минералов преобладают галенит и сфалерит; халькопирита очень мало. В зоне окисления имеются церуссит и смитсонит. В рудах содержание свинца до 3—23%, цинка до 3—16,6%. Месторождение разведано скважинами колонкового бурения и штольной. Запасы свинца категории С<sub>1</sub> по состоянию на 1/1 1956 г. составляют 3600 т, при среднем содержании 1,45—2,40%. Запасы отнесены к забалансовым.

Ильинский участок находится в 6 км ниже с. Ильинского на левом берегу р. Песчаной. Открыт в 1950 г. Ширгайтинской партией ЗСГУ.

Месторождение представлено двумя рудными зонами в песчаниках и известково-глинистых сланцах куротинской свиты. Зоны мощностью 1—4 м, сложенные кварцевыми и кварцево-кальцитовыми жилами, прослежены на расстояниях 150—250 м. Содержание свинца в рудах 0,68—1,61%. До глубины 20—25 м руды слагаются лимонитом, церусситом, встречаются смитсонит и малахит. В первичных рудах, кроме галенита, в небольшом количестве присутствуют сфалерит и халькопирит.

Запасы свинца категории С<sub>1</sub> по состоянию на 1/1 1956 г. подсчитаны в количестве 640 т, из них 240 т в окисленных рудах при среднем содержании свинца 1,38% и 400 т в первичных рудах при среднем содержании свинца 0,62%. Запасы отнесены к забалансовым.

Проявления свинцово-цинковой минерализации в юго-западной части листа приурочены к единичным кварцевым жилам и не заслуживают внимания. Редкая вкрапленность галенита встречена в ксенолитах мраморов в гранитах по ключу Осокину, притоку р. Поперечки.

**Никель.** Присутствие никеля отмечено в пирротине, в составе вкрапленных сульфидных руд, известных в устье рч. Чаусты. Есть никель и в шлихах хромита в серпентинитах района р. Кыркылы, где отмечается аннабергит. Содержание никеля по данным спектрального анализа достигает 0,25—0,36%. Спектральным анализом незначительные количества никеля установлены в скарнах на контакте Белокурихинского массива (ключ Полюй, приток рч. Давыдовки, р. Баранча).

**Кобальт** сопутствует никелю в скоплениях хромита в серпентинитах района р. Кыркылы. Количество его достигает, по данным спектрального анализа, 0,015%.

Кобальт установлен спектроанализом в плотных корочках марганцевых окислов в мраморизованных известняках баратальской свиты, а также в скарнах, в районе Белокурихинского массива (ключ Полюй), в количествах, не превышающих 0,01%.

При металлометрическом опробовании присутствие кобальта в количестве 0,01—0,03% установлено в кварцево-карбонатных жилках и сланцах нижнедевонских отложений по р. Арбайтушке.

**Алюминий.** Специальных исследований бокситоносности палеозоя северной части Горного Алтая не проводилось. Некоторыми предпосылками к возможности обнаружить бокситоносные горизонты являются относительно богатые окисью алюминия кианитовые гнейсы Чаустинского месторождения кианита в каянчинской свите.

В шлихах по ключам Полому и Демидову, правым притоком рч. Давыдовки (район Белокурихинского массива), установлен корунд в количестве до 535 зерен на шлик. Единичные находки корунда и дистена в шлихах встречены в ряде пунктов.

Химический анализ глинистых сланцев с прослоями известняка (нижний отдел силура — ландоверский и венлокский ярусы в районе р. Светлой) показал содержание  $Al_2O_3$  до 25,44% (Михайлов, 1954).

Каянчинская, существенно карбонатная свита, по имеющимся данным, представляется наиболее перспективной для выявления богатых глиноземом горизонтов. В отношении бокситоносности привлекает так же внимание баратальская свита.

### Благородные металлы

Золото встречается в шлихах, в районах распространения гранодиоритовых и опдалитовых интрузий каледонского времени. Наиболее значительные накопления золота в россыпях известны по речкам Баранче, Николаевке, Каянче. В этих же районах встречены золотоносные кварцевые жилы с убогим содержанием золота. Находки серебра и платиноидов незначительны по масштабам.

**Золото** в россыпях района рр. Баранчи и Николаевки известно с тридцатых годов прошлого столетия и разрабатывалось с перерывами до 1944 г.

Россыпь рч. Баранчи прослежена на расстояние до 8 км при ширине до 50 м. Мощность золотоносного пласта 0,8—2,4 м. Плотик сложен сланцами или закарстованными известняками. Россыпь долинная, аллювиального типа. Содержание золота до 2 г/м<sup>3</sup>. Проба золота 937. До 1944 г., по неполным данным, добыто золота 90,2 кг, потери при добыче золота составляют 10%. В 1944 г. добыча прекращена из-за выработанности россыпи.

Золотоносная россыпь по рч. Николаевке, притоку р. Баранчи, незначительная по масштабам, имеет более высокое содер-

жание золота, в среднем до 5 г/м<sup>3</sup>, кроме того, при добыче на 1 кг золота получено до 1—2 г осмистого иридия.

Накопление золота в россыпях связано с золотоносными кварцевыми жилами в контакте гранодиоритов. Опробование кварцевых жил показало содержание золота до 0,5—5 г/т. Следует отметить участие в образовании россыпей древних ложковых отложений, в которые врезана долина р. Баранчи.

Источником для накопления золота в россыпях по р. Каянче (Нижне-Каянчинский прииск) явились маломощные кварцевые жилки с содержанием золота и серебра до 1,2 г/т.

Россыпь в долине р. Черги разведана тремя линиями шурфов, не добытыми до плотика из-за сильной обводненности пойменных отложений. Опробование показало содержание золота в отдельных пробах до 167 г/м<sup>3</sup>. Россыпь заслуживает постановки специальных разведочных работ. В шлихах золотоносной россыпи устанавливается киноварь (Котляров, 1945).

В единичных зернах золото встречено в шлихах по рр. Катунь, Каменка, Ая, Каянча, Черга, Сема и их притокам. По р. Катунь за последние годы велись работы по добыче косового золота.

**Серебро** постоянно сопутствует золоту. Особо следует отметить высокое содержание серебра, установленное в кварцевой жиле по ключу Полому, притоку рч. Давыдовки, в экзоконтакте Белокурихинского гранитного массива. Серебро содержится от 24,8 до 37,2 г/т или 0,0037% и золота до 0,8 г/т. Присутствие серебра отмечается в свинцово-цинковых рудах месторождений «Широкий лог» и Ильинский участок.

### Редкие металлы

Редкие металлы (вольфрам, бериллий, висмут, молибден, редкие земли, тантал и ниобий) распространены в районе Белокурихинского и Осокинского гранитных массивов. Оловоносность связана только с Казандинским массивом. Ртуть приурочена к сложной тектонической зоне глубинного разлома (район р. Сарасы).

**Олово.** Касситерит встречен в верховьях рч. Гремишки, притоку рч. Казанды, впадающей в р. Песчаную. Участок известен под названием Казандинского.

Казандинский участок 1 расположен в эндоконтакте Казандинского гранитного массива, где имеются маломощные (1—2,5 см) кварцево-полевошпатовые жилки с мелкой рассеянной вкрапленностью касситерита. Размеры зерен касситерита 0,02—0,5 мм. Он встречается в сростаниях с флюоритом и топазом.

Содержание олова убогое. На 100 кг горной массы приходится 0,025 г касситерита. По данным спектрального анализа, содержание олова менее 0,001% и в одной пробе 0,01%.

Касситерит устанавливается в аллювии рч. Гремешки в количестве 7—12 зерен на шлих и правому притоку рч. Казанды в 1 км выше устья. Присутствие олова установлено в проявлениях свинцово-цинковых руд на Казандинском участке III.

Касситерит устанавливается в делювии на участке, а также в шлихах по рч. Арбайтушке и правым притокам р. Песчаной, ниже с. Ильинского.

**Вольфрам.** Проявления и месторождения вольфрамита известны только в районе Белокурихинского массива. Шеелит имеет более широкое распространение, но в скоплениях, представляющих практический интерес, не установлен. Из месторождений вольфрама промышленное значение имеют Батунковское и Осокинское, малые по масштабам. Разведанное в последние годы Дмитриевское месторождение — непромышленное по масштабам и качеству руд.

Батунковское месторождение открыто в 1944 г. геологом И. П. Коропцом. Представлено маломощными ветвящимися жилками кварца с вкрапленностью вольфрамита в эндо- и экзоконтакте Осокинского гранитного массива. Кварцевые жилки слагают зону, прослеженную на 950 м, шириной 50—150 м, ориентированную в широтном направлении. Мощность отдельных кварцевых жил 15—20 см.

Помимо вольфрамита (гюбнерита), в кварцевых жилах месторождения присутствуют шеелит, пирит, редко висмутовый блеск, молибденит и турмалин. Среднее содержание трехоксида вольфрама по месторождению 1%.

Разведочные работы на месторождении осуществлялись с 1944 по 1947 гг. ЗСГУ и с 1947 г. трестом «Запсибцветметгеология», эксплуатация с 1945 по 1954 г. Колыванским РУ. По неполным данным добыто более 100 т вольфрама.

Запасы трехоксида вольфрама по состоянию на 1/I 1956 г. составляют в тоннах (при среднем содержании  $WO_3$  1%) по кат. В 14,5, кат.  $C_1$  34,5, кат.  $C_2$  36.

В 3 км к запад-северо-западу от Батунковского находится открытое в 1942 г. С. Ф. Дубинкиным Осокинское месторождение вольфрама, представленное разобщенными кварцевыми жилами с вольфрамитом. Зальбанды кварцевых жил грейзенизированы и заметно обогащены молибденитом. Содержание молибдена до 0,10—0,16%, среднее 0,02%. Запасы трехоксида вольфрама месторождения, по состоянию на 1/I 1956 г., составляют (в т):

	Категория В	Категория $C_1$	Категория $C_2$	Всего В+ $C_1$ + $C_2$	Среднее содержание $WO_3$ , %
Балансовые	14	40	3	57	0,9
Забалансовые	2	94	54	150	0,5

Дмитриевское месторождение представлено кварцевыми и кварцево-полевошпатовыми жилами с вкрапленностью вольфрамита и шеелита. Химический анализ в рудах устанавливает молибдена и висмута до 0,02% и олова 0,01%. Спектроанализом отмечено присутствие свинца, меди, серебра и бериллия.

Балансовые запасы трехоксида вольфрама по состоянию на 1/I 1956 г. по категории  $C_1$  составляют 62 т при среднем содержании  $WO_3$  0,39% и забалансовые 5 т, при среднем содержании  $WO_3$  0,17%.

Проявления вольфрамовых руд известны в непосредственной близости к Батунковскому, Осокинскому и Дмитриевскому месторождениям. Представлены они кварцевыми и кварцево-полевошпатовыми жилками и зонами грейзенизации с редкой вкрапленностью вольфрамита. Содержание трехоксида вольфрама бедное: 0,04—0,08% (участки ключа Демидова, Курумный, Водораздельный, левый борт ключа Дмитриевского и т. д.). Более высокое содержание трехоксида вольфрама установлено на Шемиловском участке, где содержание трехоксида вольфрама до 0,49% и в одной пробе 3,94%. Кроме вольфрамита, в рудах присутствуют молибденит и висмутовый блеск. На восточном продолжении Шемиловского участка содержание молибдена 0,04% и висмута до 0,36%.

Коренные проявления шеелита немногочисленны. Следует отметить наличие крупных свалов кварца с вкрапленностью шеелита по ключу Большой Лог с содержанием трехоксида вольфрама 0,1%. В скарированных известняках района Шемиловского участка присутствует шеелит. Содержание трехоксида вольфрама до 0,15%. Шеелит широко распространен в шлихах. Он устанавливается в небольших количествах в бассейне рр. Каменки, Катунь, Песчаной, Семы, Каячи и др.

В устьевой части ключа Батунок, притока рч. Поперечки установлена вольфрамито-шеелитовая россыпь с содержанием  $WO_3$  по всей россыпи 0,001%. Запасы 60%-ного концентрата составляют 4—5 т. Самостоятельного значения россыпь не имеет.

Перспективы Белокурихинского массива в отношении вольфрама полностью не выявлены. В частности, недостаточно изучены скарные зоны, обогащенные шеелитом. Не лишено перспектив и южное продолжение Осокинского месторождения (восточное продолжение Шемиловского участка).

**Молибден.** В небольших количествах молибденит присутствует в рудах Осокинского, Батунковского и Дмитриевского месторождений. Среднее содержание молибдена в рудах до 0,02%. Молибденитом обогащены грейзеновые оторочки кварцевых рудных жил (Осокинское месторождение). Он устанавливается в зоне грейзенизации и кварцевых жилах на западном продолжении Осокинского месторождения, где молибдена, по данным химического анализа проб, до 0,06%. Присутствие молибдена отмечается на участке ключа Полого, речкам Шемиловке и М. Ше-

миловке в грейзенизированных гранитах и гранодиоритах. Содержание молибдена в этих случаях до 0,01—0,04%. Все проявления молибдена ограничиваются районом Белокурихинского массива.

**Бериллий.** Проявления бериллия известны только в районе Белокурихинского массива. Спектральным анализом бериллий обнаруживается в грейзенизированных гранитах в эндоконтакте Белокурихинского массива. В отдельных случаях бериллий устанавливается в скарнированных известняках.

Бериллоносность Белокурихинских гранитов подтверждается присутствием берилла в пегматитовых жилах ключа Даниловского, притока рч. Давыдовки, где в дробленных пробах пегматитов отмечено до 30 зерен берилла на шлих. Пегматиты, обогащенные бериллом, распространены в пределах листа М-45-1.

Присутствие бериллия в кварцевых жилах в районе Белокурихинского массива подтверждают находки свалов темно-серого кварца с флюоритом и бериллом по правому притоку рч. Большой Лог, впадающей в рч. Давыдовку. Содержание  $\text{BeO}$  в свалах кварца с бериллом, по данным химического анализа, достигает 0,03%.

Единичные зерна берилла встречены в шлихах по ключам Даниловский, Кудревский, Татарский, Спирин, Андреев и другим притокам р. Давыдовки. Все эти находки еще раз подтверждают бериллоносность Белокурихинского массива и целесообразность постановки поисков бериллиевых месторождений в районе бериллоносного массива. Скарновые зоны также подлежат специальной ревизии на бериллсодержащие минералы.

**Тантал и ниобий.** Тантало-ниобиевые минералы не имеют большого распространения. Они обнаруживаются только в пределах калбинских гранитов — Белокурихинском и Айском массивах. Присутствие их отмечается в качестве аксессуаров в порфировидных биотитовых гранитах и связанных с ними пегматитах. В числе тантало-ниобиевых минералов устанавливается урансодержащий поликраз.

Тантало-ниобиевые минералы присутствуют в шлихах, взятых по рч. Давыдовке и ее притокам ключам Королюшков, Спирин, Андреев, Дмитриев, Полюй, р. Поперечке с притоком ключом Осокин и др.

**Редкие земли.** Из минералов, содержащих редкие земли, наибольшее распространение имеет монацит, встречаются самарскит, ксенотим и ортит. Большинство этих минералов устанавливается в качестве аксессуаров в гранитных массивах варисского времени. Ортит постоянно отмечается в составе граносиенитов тельбесского комплекса.

В наиболее значительном количестве встречены накопления монацита в россыпях района Белокурихинского гранитного массива по ключам Андрееву, Спирину, Осокину, где содержание монацита достигает 133—160 г/м<sup>3</sup>.

В небольших количествах монацит встречен в бассейне рек Давыдовки, Поперечки, Баранчи, Качи, Б. Шемиловки, Песчаной, Сосновки, Каменки, Ай, Маймы и др. Сравнительно ограниченное распространение в шлихах имеет самарскит, встречаемый по речкам Давыдовке, Поперечке и Каче. Еще реже, в шлихах устанавливается ксенотим. Проявления редкоземельных минералов ограничиваются площадями распространения герцинских интрузий.

**Ртуть.** Проявления и небольшие по масштабам месторождения ртути сосредоточены в районе р. Сарасы, в пределах сложной тектонической зоны северо-северо-западной ориентировки.

Начиная с первых находок киновари в 1942 г. в районе р. Сарасы, выявлены мелкие месторождения и проявления ртути, из которых наиболее значительным по масштабам является «Черемшанский участок», обнаруженный в 1953 г. геологом Н. С. Коржневым.

Черемшанский участок находится в верховьях р. Черемшанки, в 5 км от дер. Басаргино. Рудные тела приурочены к разлому почти широтной ориентировки, в контакте известняков баратальской и песчаников еландинской свит. Они имеют гнездовой характер. Основные запасы ртути сосредоточены в двух телах, прослеживающихся на расстоянии 45—50 м при мощности 0,86—3,2 м. На глубину они разведаны скважинами и штольней до 100 м. Содержание ртути от 0,05 до 1,02%. В прочих рудных телах содержание ртути достигает 1,47%. Запасы ртути категории  $C_1$ , по последним данным, составляют 151,7 т и категории  $C_2$  51,8 т при среднем содержании ртути 0,35 и 0,60%.

Следующими по значимости месторождениями ртути района р. Сарасы являются участки Лога Ночного, ключа Сухонького, Лога Тесного. Эти месторождения представлены небольшими по размерам рудными телами, приуроченными к разломам широтной (участки Лога Ночного и Лога Тесного) и реже меридиональной (участок ключа Сухонького) ориентировки. Запасы ртути категории  $C_1$ , по последним данным, составляют 107,8 т и категории  $C_2$  50,5 т, при среднем содержании ртути 0,1—0,3%.

Из проявлений ртути в районе р. Сарасы следует отметить участки ключей Волчьего, Арбанакова, Мокроусова, Аникина. Руды по ключам Волчьему и Арбанакову полностью выработаны старательской артелью Акташского РУ. По ключам Аникину и Мокроусову в зонах дробления устанавливается тонкая вкрапленность киновари. Содержание ртути достигает 0,56—0,67%, среднее содержание 0,09 и 0,05%.

Коренные проявления ртути известны по ключам Барсучьему, Прямому, притокам ключа Аникина, ключам Парамонов, Сухонький, Каторжный, притокам р. Сарасы, рч. Бол. Кыркыле и др. Во всех случаях вкрапленность и скопления киновари приурочены к мелким разломам, сопутствующим основному глу-

бинному разлому. Содержание ртути, по данным имеющихся химических анализов, не превышает 0,02—0,03%.

К югу от района р. Сарасы обособленно расположено Чергинское проявление ртути, находящееся на правом борту р. Черги, в 3,5 км от с. Улус-Черга.

В общем плане месторождения и проявления ртути в районе р. Сарасы образуют полосу, ориентированную в северо-северо-западном направлении, параллельном глубинному разлому, к которому приурочены Сарасинская грабен-синклиналь. Второстепенные трещины и зоны дробления, сопряженные с главными разрывами, явились рудовмещающими. Они ориентированы в широтном и реже северо-восточном направлении.

Присутствие киновари в шлихах отмечается далеко за пределами района р. Сарасы, в бассейне наиболее крупных рек Катуня, Семы и Песчаной, где она также приурочена к глубинным разломам.

В бассейне р. Катуня киноварь встречается в сравнительно редких шлихах. Эти находки отмечаются по рр. Ая, Бол. Поперечка, Айченок, Каянча, Устюба, Каим, Манжерок, Барангол, Чепеш, Узнезя, Анос, Куюм, Чернушка, Рыбнушка, Улала. В бассейне р. Семы присутствие киновари отмечается по рч. Рыбнушке, Черге, Мьютюте, Мугуте, Актел и их притокам. Редкие находки киновари имеются в бассейне р. Песчаной по речкам Чернушке, Казанде, Арбайте и Верхний Таурачек.

Для постановки поисково-разведочных работ до настоящего времени наиболее перспективным остается район р. Сарасы, где остались неразведанными на глубину проявления ртутных руд. Широкое распространение киновари в шлихах дает основание говорить о наличии не только проявлений, но весьма возможно и месторождений еще не обнаруженных. Наконец, в пределах уже известных проявлений и месторождений возможны слепые рудные тела, оставшиеся не вскрытыми при поисково-разведочных работах последних лет.

**Висмут.** Висмут устанавливается в рудах Осокинского, Батунковского и Дмитриевского месторождений вольфрама в виде висмутового блеска. Последний присутствует также в большинстве проявлений вольфрамовых руд. Содержание висмута, по данным химического анализа, 0,02—0,03%. Более высокое содержание установлено в кварцевых жилах на Щемилевских участках, где количество его — до 0,30—0,36%, и на участке ключа Курумного, где содержание висмута в кварцевой жиле 0,13%.

В районе Белокурихинского (бассейн рр. Давыдовки и Поперечки) и Айского гранитных массивов (по рр. Ая, Плесс, Майма) висмутит устанавливается в шлихах.

**Циркон.** В заметных количествах циркон обнаруживается в шлихах района Белокурихинского массива. Наибольшее ко-

личество его в шлихах установлено по ключу Зелененькому, где его содержание достигает 90 г/м<sup>3</sup>.

В количестве до 10 г/м<sup>3</sup> циркон известен в бассейне рр. Погорелка, Точилка, Кача, Давыдовка, Сема, Устюба.

**Галлий.** Присутствие галлия отмечается в эндоконтакте Белокурихинского гранитного массива в грейзенизированных гранитах. Присутствие галлия обнаруживается спектральным анализом в количестве около 0,01%. Редко галлий устанавливается в скарированных известняках в эндоконтакте массива.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Месторождений оптического сырья неизвестно. Из проявлений следует отметить горный хрусталь.

**Горный хрусталь** встречен в кварцевых жилах мощностью 0,05—0,25 м по ключу Демидову, притоку р. Давыдовки. Он слагает друзы, в которых кристаллы горного хрусталя не превышают 2 см по длинной оси и 0,5 см диаметром. Пригодность кристаллов для пьезооптического сырья не определялась.

## Химическое сырье

Перспективы района по химическому сырью ограничиваются проявлениями флюорита, упоминания заслуживают также боросиликаты.

**Флюорит** известен в районе дер. Сарасы (правый борт р. Сарасы). Гнезда и скопления флюорита с кварцем и кальцитом выполняют зону дробления, слагая полосу шириной до 20 м. По простиранию флюоритовая минерализация прослежена на расстоянии 130 м канавами и штольней. Встречаются прозрачные, бесцветные, или слабо окрашенные кристаллы флюорита размерами до 3 см, более крупные кристаллы, как правило, непрозрачны. Для оптических целей флюорит не пригоден. Содержание СаF<sub>2</sub>, по данным химического анализа, до 30%. Руды нуждаются в обогащении.

В вершине ключа Парамонова (район р. Сарасы) в мраморизованных известняках каянчинской свиты установлена вкрапленность флюорита, слабо окрашенного в фиолетовый цвет. Качественной оценки этого проявления флюорита не проводилось.

**Боросиликаты.** Перспективы листа по боросиликатам определяются наличием боросиликатных интрузий калбинского комплекса — Белокурихинской, Айской и Казандинской. Турмалин устанавливается в гранитах, гранодиоритах, аплитовых, пегматитовых и кварцевых жилах. Кварцевые жилы с крупными кристаллами турмалина длиной до 10 см отмечены Ю. А. Спейт по нижнему правому притоку ключа Полого, в районе Белокурихинского массива. Всего на листе М-45-II работами Т. С. Калугиной отмечено



до 180 боропроявлений (турмалин) в том числе более 150 — в шлихах.

Скарны в районах бороносных массивов с точки зрения возможного обнаружения бороносных минералов (датолита, людвигита, ашарита, котоита и др.), характерных для скарновых зон, не изучались. Эти работы являются задачей будущего.

Особо следует остановиться на кианитовых гнейсах каянчинской свиты кембрия в районе Чаустинского месторождения, обладающего высоким содержанием турмалина, достигающими 10%. Район Чаустинского месторождения заслуживает особого внимания в отношении боросиликатов и постановки специальных исследований.

### Минеральные удобрения

Изучение фосфоритности палеозоя проводилось в 1948—1949 гг. НИГХС и НИЦИФ.

**Фосфорит.** Проведенное опробование карбонатно-сланцевых свит синия и кембрия на фосфор показало низкое содержание  $P_2O_5$ . Несколько повышенное содержание его (1,02%) установлено в прослой глинисто-известковых сланцев каимской свиты мощностью 0,5 м на правом склоне р. Муны, в 3 км от устья. Вмещающие этот прослой сланцы имеют также повышенное содержание  $P_2O_5$  (около 1%). В экзоконтакте Белокурихинского гранитного массива полосчатые скарнированные известняки среднего кембрия по ключу Полому, имеют содержание  $P_2O_5$  до 0,98%.

Имеющиеся данные в настоящее время не могут явиться основанием для постановки специальных работ на поиски сырья минеральных удобрений.

### Керамическое сырье

Сведения об объектах керамического сырья ограничиваются данными о кварцевых жилах. Значительный интерес представляет разведанное в 1945—1946 гг. Чаустинское месторождение кианита.

**Кварц.** Жилы плотного белого кварца с редкими включениями мусковита и полевого шпата в метаморфических сланцах в экзоконтакте Белокурихинского массива разрабатывались в прошлые годы для Акутихинского стекольного завода на р. Оби. Кварцевые жилы известны в вершине Татарского Лога, на водоразделе ключей Широкий Лог, Дмитриевский и др.

**Кианит** известен в кристаллических сланцах каянчинской свиты. Чаустинское месторождение кианита обнаружено в 1945 г. М. К. Винкман и разведано Ю. А. Спейт. Оно находится в 4—5 км к югу от дер. Талду, на левом берегу р. Катунь. Кианит присутствует в кристаллических сланцах и гнейсах, сла-

гающих прослой в мраморах каянчинской свиты. Мощность горизонта кристаллических сланцев и гнейсов от 5 до 100 м. На месторождении обнаружено пять разобщенных залежей кианита, прослеженных по простиранию на 20—100 м, при мощности 1,25—5,5 м. Помимо кианита, в залежах устанавливаются биотит, мусковит, плагиоклаз, гранат, ставролит, турмалин, хлорит, кварц, рутил, гематит, магнетит, апатит.

Уралмеханобром проведены исследования, показавшие, что кианитовые руды относятся к трудно обогатимым. Отрицательным является высокое содержание в рудах окиси железа и щелочей. В самом кианите имеются очень тонкие включения графита, магнетита, гематита и других минералов, что снижает его качество.

Запасы по кианитовым залежам I, II, III подсчитаны по категории  $C_1$  в количестве 128 000 т, с весовым содержанием кианита 20—27%. Запасы отнесены к забалансовым.

### Прочие неметаллические ископаемые (силикатные)

Из прочих неметаллических полезных ископаемых следует отметить наличие асбеста.

**Асбест** установлен в серпентинитах, прорывающих нижний отдел силура — ландоверский и венлокский ярусы в районе р. Кыркылы. Асбест слагает тонкие прерывистые жилки. Длина волокна не превышает 10—15 мм. Практического значения проявления асбеста по р. Кыркыле не имеют.

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗВЕРЖЕННЫЕ ПОРОДЫ

Изверженные породы, пригодные для строительных целей, представлены мелко- и равномернозернистыми разностями гранитов, гранит-порфирами и другими, имеющимися как в Белокурихинском, так и в Айском массивах. Эти граниты могут быть использованы в качестве строительного камня для фундаментов и как бутовый камень при дорожном строительстве.

При выборе участков для разработки необходимо учитывать благоприятные условия для транспортировки.

### КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

Карбонатные породы имеют широкое распространение в синии и кембрии.

**Известняки** в ряде случаев используются местным населением для обжига на воздушную строительную известь, хотя по качеству (см. приложения) могут быть использованы в металлургической и химической промышленности. Наиболее значительные размеры имеют разработки в Манжерокской, Талдинской и Горно-Алтайской каменоломнях.

В небольших масштабах эксплуатируются для местных нужд Комарковское, Устюбинское, Булуктинское месторождения из-

вестняков, в ряде пунктов района с. Алтайского по речкам Майме, Чаусте, Малой Черге, Этогол, Улус-Черге, Соузге, Бертке, Сарасе.

**Мрамор** имеет также широкое распространение, особенно в пределах баратальской, каянчинской и каимской свит.

Мраморы баратальской свиты имеют серую и темно-серую окраску, обусловленную присутствием тонкораспыленного графитоподобного материала, реже — светлую и белую; к использованию в качестве облицовочного материала не всегда пригодны в связи с загрязненностью их кремнистым материалом.

Мраморы в составе манжерокской свиты имеют хорошее качество, но обычно слагают прослой небольшой мощности, прослеживающиеся на расстоянии нескольких километров.

Мраморы каянчинской и каимской свит отличаются разнообразными красивыми окрасками. Наряду с белой, палевой, розоватой, серой окрасками, выделяются полосчатые разности, созданные сочетанием тонких, черных и белых полосок. Мраморы красивых окрасок могут явиться хорошим облицовочным материалом. Запасы мраморов не исчислялись, но они огромны. Специальных исследований качества мраморов не производилось. Химический состав определялся для Усть-Мунского месторождения.

Усть-Мунское месторождение представлено горизонтом мраморов каянчинской свиты мощностью 40—50 м, прослеженным на расстоянии 2,5 км. Мраморы залегают в хлоритовых сланцах и имеют маломощные прослой их; кроме того, они трещиноваты. Химический анализ показал содержание  $\text{CaCO}_3$  98,2—99,5%;  $\text{MgO}$  0,19—0,32%;  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$  0,08—0,18%; нерастворимый остаток 0,13—0,19%. В 1936 г. запасы категорий  $\text{C}_1$  подсчитаны в количестве 1147 тыс.  $\text{м}^3$ .

Мрамор легко режется, шлифуется и полируется. Трещиноватость и прослой хлоритовых сланцев делают их непригодными для использования в качестве облицовочного камня. Мрамор может разрабатываться для производства мелких изделий, на мраморную крошку и цемент. Месторождение обеспечивало сырьем полукустарное предприятие близ пос. Усть-Муны.

**Доломиты** распространены в баратальской, манжерокской и каянчинской свитах, где они слагают прослой в известняках. Доломиты известны в районе рр. Сарасы, Муны, Катунь (ниже дер. Чепеш). Содержание  $\text{MgO}$  в случайных пробах доломитов каянчинской свиты около 16%.

#### ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

Для строительных целей используются кирпичные глины и кровельные сланцы.

**Кирпичные глины.** На изготовление кирпича идут известковые глины и лёссовидные суглинки, последние приурочены к пологим склонам речных долин.

Кирпичные заводы имеются близ г. Горно-Алтайска и с. Алтайского. Заводом г. Горно-Алтайска используются известняковые глины, завод с. Алтайского работает на лёссовидных суглинках. Работы в небольших масштабах. Глины, пригодные для изготовления кирпича, имеются и в других пунктах листа.

**Кровельные сланцы.** Глинистые филлитизированные сланцы древней манжерокской свиты близ пос. Усть-Муны и черные сланцы нижнего отдела силура по рч. Булукте разрабатываются и используются местным населением как кровельный материал.

#### ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

Для строительства шоссейных дорог используются пески и галечники, не исключена возможность использования кварцитов.

Пески и галечники 2-й террасы р. Катунь в районе пос. Рыбалка и к северу от него используются для строительства шоссейных дорог. При строительстве Чуйского тракта они нашли широкое применение и полностью себя оправдали. Можно использовать для строительства дорог пески и галечники по рр. Семе и Каменке.

Кварциты имеются в составе баратальской свиты, реже наблюдаются в кембрийских осадках (каянчинская, каимская свиты). Кварциты обычно тонкозернистые или плотные. Из многочисленных пунктов распространения кварцитов можно указать на деревни Манжерок, Чепеш и т. д. как на наиболее доступные для добычи и транспортировки.

#### ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

Для мелких поделок можно использовать яшмовидные кремнистые сланцы каимской свиты у пос. Улус-Черга, имеющие лиловую и зеленую окраску, а также яшмовидные сланцы у пос. Усть-Анос, на левом берегу р. Катунь и в ряде других мест.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ О НАПРАВЛЕНИИ ДАЛЬНЕЙШИХ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

В настоящее время в пределах листа ведущее значение имеют неметаллические полезные ископаемые, из которых используются строительные материалы — известняки, мраморы, кровельные сланцы, кирпичные глины — и дорожные — пески и галечники. Использование неметаллических полезных ископаемых пока ограничивается местными нуждами.

В ряде случаев качество неметаллического сырья и масштабов их проявлений осталось не выясненным. Так, до сих пор отсутствуют данные о пригодности хрустала для оптического сырья, флюорита и боросиликатов — для химического сырья, кровельных сланцев и других материалов — для строительных целей.

Разведаны и могут быть освоены промышленностью небольшие по масштабам месторождения ртути. Месторождения вольфрама и золота в значительной части выработаны.

Пока не получили должной оценки многочисленные проявления рудных черных металлов — железа, хрома, марганца, титана. Отсутствует оценка проявлений цветных металлов, заслуживающих специальных исследований, таких как никель, кобальт, алюминий, хотя намечаются перспективные в этом отношении площади. Такое же положение остается для золотосных россыпей и в ряде случаев проявлений редких металлов — вольфрама, ртути, бериллия, висмута, тантала и ниобия, редких земель и т. д. В частности, Айский массив представляется не менее перспективным в отношении редких металлов, чем Белокурихинский. Все это обязывает к постановке специальных геологопоисковых и разведочных работ.

В настоящее время одним из первоочередных объектов для развертывания геологопоисковых работ является изучавшийся в течение ряда лет участок Белокурихинского массива. Этот район не имеет полной характеристики в отношении металлических полезных ископаемых, особенно его экзоконтактная часть, имеющая перспективы в отношении магнетитовых руд. Находки магнетитовых руд в свалах и наличие магнитной аномалии (Макарьевская магнитная аномалия) в юго-восточном эндоконтакте массива выдвигают северо-западную часть листа как перспективную для поисков магнетитовых руд.

Поиски железных руд осуществляются в настоящее время. Не следует упускать из поля зрения перспективы района на прочие полезные ископаемые, например, на такие минералы как ильменит, монацит и тантало-ниобаты, местные скопления которых в районе Белокурихинского массива известны, но площади их распространения не определялись.

Имеющиеся данные по бериллоносности и бороносности Белокурихинских гранитов обязывают к постановке специальных работ на бериллий и боросиликаты. Заслуживает внимания повышенное содержание висмута в кварцевых жилах, проявления горного хрусталя как оптического сырья, и кварцевые жилы как объект для керамического сырья.

Перспективы района глубинного разлома по р. Сарасе с концентрацией ртутных руд выявлены не полностью. Имеются коренные проявления, не разведанные на глубину, и скопления киновари в шлихах, источник которой остался неустановленным.

Работы по выявлению ртутных руд следует продолжить. Район р. Сарасы перспективен также в отношении флюорита, устанавливаемого в зонах разлома.

Район р. Песчаной с рудопоявлениями меди, полиметаллов и месторождениями свинца пока не привлекает внимания для продолжения поисково-разведочных работ, вследствие незначительного их масштаба.

Новым районом, выдвигаемым для геологопоисковых работ, является район распространения серпентинитовых массивов тель-

бесского комплекса (Кыркылинская магнитная аномалия) с шлировыми сегрегациями хромита, обогащенными никелем и кобальтом. Выявление масштабов рудопоявлений и качественная их оценка являются одной из первоочередных задач, к решению которой приступлено в 1956 г. ЗСГУ. Для постановки поисковых работ на хром перспективны участки Барашской, Верхнекаменской, Верхайской и других аномалий, интенсивностью до 4000—7000 гамм, обусловленные серпентинитами, обогащенными хромитом. Попутно следует оценить проявления асбеста.

Поиски железных руд не должны ограничиваться районом Белокурихинского массива. Их следует вести также в районе речек Устюбы и Соузги, где выявлены аномалии, к которым тяготеют проявления железных руд. Необходимо провести магнитную съемку южной половины листа, где известны проявления железных руд (пос. Черга).

Работами последних лет обоснована постановка поисковых работ на бокситы в каянчинской свите и нижнем отделе силура (ландоверский, венлокский ярусы), в пределах которых выделяются горизонты с высоким содержанием глинозема (район рч. Чаусты и др.). В каимской и баратальских свитах есть основание вести поиски марганцовых руд, в савельевской свите и нижнем отделе силура (ландоверском и венлокском ярусах) — поиски ванадия.

Горизонты существенно карбонатных свит синия и кембрия могут обеспечить мрамором, известняками и доломитами не только местные нужды, но благодаря хорошим качествам найти применение в промышленности.

Работ по выявлению мраморов, яшмовидных кварцитов и других материалов и оценки их качества, как облицовочного материала, почти не проводилось, хотя перспективы огромны. В отношении использования рыхлых отложений представляют террасовые отложения р. Катунь с песками и галечниками, и использующимися для дорожного строительства, и золотосные россыпи по р. Черге.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Лист М-45-II охватывает территорию, являющуюся переходной по характеру рельефа от высокогорного Алтая — к равнине. Рельеф поверхности резко расчленен долинами рек и имеет общую тенденцию к выполаживанию на север. По северной кромке листа горная страна переходит в равнину. Гористость территории, сильная залесенность значительной части территории, при количестве осадков до 700 мм в год, способствует здесь обильное местному питанию поверхностных и подземных вод. Пополнение запасов подземных вод происходит в основном в весеннее время, в период таяния снегов.

Для территории листа характерно обильное количество вод, стекающих как по системе р. Катунь, берущей начало с ледни-

## ЛИТЕРАТУРА

### Опубликованная

- Белостокский И. И. Основные черты стратиграфии и условия образования девонских отложений Уйменской депрессии на северо-восточном Алтае. Сов. геол., сб. 45, 1955.
- Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники. Госгеолтехиздат, 1954.
- Винкман М. К. Стратиграфия древнейших отложений северо-восточной части Горного Алтая. Докл. АН СССР, т. XI, № 1, 1948.
- Винкман М. К. Структура и стратиграфия древних толщ Катунского горст-антиклинального выступа на Северном Алтае. Тр. Гор. геол. инст. Зап.-Сиб. фил. АН СССР, вып. 2, 1948.
- Винкман М. К. Новые данные о возрасте гипербазитов Алтая. Докл. АН СССР, т. XVIII, № 1, 1949.
- Винкман М. К., Гинцингер А. Б. К вопросу о возрасте гипербазитов Горного Алтая. Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1954.
- Зайченко Е. П. Вещественный состав, химизм и взаимоотношения пород граносиенитового комплекса Северного Алтая. Киргизский Гос. ун-т Уч. Зап.-Сиб. геол. геогр. фак., вып. 1, 1955.
- Зайченко Е. П. Некоторые замечания об образовании гранофиров северо-восточного Алтая. Киргизский Гос. ун-т Уч. Зап. геол. геогр. ф-та, вып. 1, 1955.
- Комаров И. П. Геолого-петрографическое описание района выхода Белокурихинских радиоактивных терм. матер. ЗСГУ, вып. 7 (42), 1939.
- Кузнецов В. А. Геотектоническое районирование Алтае-Саянской складчатой области. Вопр. геол. Азии, 1954.
- Мельников И. И. Мраморы Алтая. Материалы по изучению неметаллических полезных ископаемых Западно-Сибирского края, вып. 1, 1934.
- Нехорошев В. П. Материалы по геологии Горного Алтая. Тр. ВГРО, вып. 177, 1932.
- Нехорошев В. П. Особенности геологического строения Алтая и его юго-западной периферии. Вопр. геологии Азии, 1954.

### Фондовая

- Александров А. И. и Колпенская Э. Г. Минерально-сырьевые ресурсы Ойротской автономной области, Фонды ЗСГУ, 1938.
- Белоусов А. Ф., Винкман М. К., Ивановский Л. Н., Нешумаева К. Д. и Сенников В. М. Отчет Катунской тематической партии за 1953 и 1954 гг. Фонды ЗСГУ, 1954.
- Белоусов А. Ф. Разрез древнейших толщ Катунского выступа в Горном Алтае. Фонды ЗСГУ, 1954.
- Бейром С. Г. и Филиппов В. А. Объяснительная записка к сводной гидрогеологической карте листа М-45. Фонды ЗСГУ, 1947.

Винкман М. К. Геологическое строение части Северного Алтая в пределах листа М-45-II. Фонды ЗСГУ, 1944.

Винкман М. К. Материалы по геологии листа М-45-II. Фонды ЗСГУ, 1947.

Винкман М. К. Объяснительная записка к геологической карте листа М-45-II. Фонды ЗСГУ, 1949.

Воробьев М. В., Масленников А. М., Мухин А. С. Отчет о работах Горно-Шорской геофизической экспедиции за 1949—1950 гг. Фонды ЗСГУ, 1951.

Волков В. В. и Мовшович Е. В. Отчет Солонешенского отряда Катунской партии за 1955 г. на территории листов М-45-I, II, VIII. Фонды ЗСГУ, 1956.

Гинцингер А. Б., Васютинская Т. Ф. Объяснительная записка к листу М-45-I (Солонешное). Фонды ЗСГУ, 1956.

Голышев С. Н., Ленивецова А. В., Твердислов Ю. А. Геологическое строение р. Чуи в пределах юго-восточной четверти листа М-45-XVI. Отчет о работах партии № 6 за 1953 г. Фонды ЗСГУ, 1954.

Горелов Г. Ф. Отчет о работах Тауракской поисковой партии в Таурак-Ильинском районе Горного Алтая в 1948—1949 гг. Фонды ЗСГУ, 1949.

Дмитриев В. П. Подсчет запасов по Ширгайтинскому полиметаллическому месторождению за 1951—1955 гг. Фонды ЗСГУ, 1955.

Дубинкин С. Ф. Отчет о поисково-съёмочных работах Сарасинской партии за 1943 г. Фонды ЗСГУ, 1944.

Дубинкин С. Ф. Полезные ископаемые листа М-45-II. Фонды ЗСГУ, 1949.

Дубинкин С. Ф. при участии Браварец Е. Л. Геолого-экономический очерк по Горному Алтаю. Фонды ЗСГУ, 1952.

Жуков Л. Н., Казакевич Ю. П., Калугина Т. С., Капралова А. В., Мизерова Т. П., Спешков А. К., Щеглов П. И., Ягодковский И. В. Описание месторождений рудного и россыпного золота Западной Сибири по состоянию на 1/1 1946 г. Фонды ЗСГУ, 1947.

Западно-Сибирское Геологическое Управление. Отчетный баланс запасов цветных и редких металлов по Западной Сибири за 1954 г. Фонды ЗСГУ, 1954.

Колпакова Р. Ф. Очерк титанового сырья по Западной Сибири (Алтай, Салаир, Томь-Кольванская складчатая зона). Фонды ЗСГУ, 1954.

Коропец И. П. Осокинское и Батунковское месторождения. Фонды ЗСГУ, 1946.

Коржнев Н. С. Геологический отчет о поисковых и разведочных работах на ртуть, проведенных Сарасинской партией в 1950 г. Фонды ЗСГУ, 1950.

Котляров Р. А. Предварительный отчет о работах поисковой партии ОЭРП за 1945 г., проведенных в бассейнах рек Семы и Черги. Фонды ЗСГУ, 1945.

Краснов Ю. А. Главнейшие месторождения мрамора Зап. Сибирского и Красноярского краев. Фонды ЗСГУ, 1936.

Михайлов Н. А. и Берзин А. П. Отчет о работах Дмитриевской поисково-разведочной партии за 1950—1953 гг. Фонды ЗСГУ, 1954.

Нешумаева К. Д. Объяснительная записка к геологической карте листа N-45-XXXIII. Фонды ЗСГУ, 1956.

Нешумаева К. Д. Краткий очерк минеральных удобрений Западной Сибири. Фонды ЗСГУ, 1954.

Потапова З. П., Дубинкин С. Ф. Отчет о работах Ойрот-Туринской геологопоисковой партии в 1942 г. Фонды ЗСГУ, 1942.

Родыгин А. И. Отчет по работам 1951 г. (Алтайский край, Улаганский и Кош-Агачский районы, планшеты М-45-XVI, XXII, XXIII, XXIV). Фонды ЗСГУ, 1952.

Сенников В. М., Колпакова Р. Ф., Студеникин В. П., Белоусов А. Ф., Нешумаева К. Д. Отчет Телецкого отряда Катунской партии за 1955 г. Фонды ЗСГУ, 1955.

Спейт Ю. А. Геологическое строение бассейна р. Катунь на Северном Алтае между речками Устюба и Усть-Муны и полезные ископаемые. Фонды ЗСГУ, 1946.

Спейт Ю. А. Геологическое строение и полезные ископаемые западной части района Белокурихинского гранитного массива на Северном Алтае. Фонды ЗСГУ, 1945.

Спейт Ю. А. Геологическое строение и полезные ископаемые восточной части Белокурихинского гранитного массива на Северном Алтае. Фонды ЗСГУ, 1944.

Спейт Ю. А. Геологопоисковые исследования в районе Чаустинского месторождения кианита на Северном Алтае. Фонды ЗСГУ, 1948.

Сперанский Б. Ф. Материалы по геологии Алтая. Очерк стратиграфии и тектоники района бассейнов р. Песчаной, ниже с. Тауракского и отрезка р. Ануя между сс. Сибирячиха и Топольным на Северном Алтае (предварительный отчет). Фонды ЗСГУ, 1929.

Усков И. С., Минеев В. М. Результаты геофизических работ в Западном Алтае (отчет по работам Горно-Алтайской экспедиции Сиб. геофиз. треста за 1950 г.). Фонды ЗСГУ, 1951.

Усков П. С., Минеев В. М., Курашева В. В. Отчет Горно-Алтайской экспедиции о проведенных геофизических работах на Алтае в 1951 г. Фонды ЗСГУ, 1952.

Шарков В. В. и Дибнер В. Д. Отчет о маршрутных исследованиях четвертичных отложений в нижнем и среднем течении р. Катунь в 1946 г. Фонды ЗСГУ, 1947.

Шукина Е. Н. Геология отложений кайнозоя и геоморфология Горного Алтая и его предгорьев. Фонды ЗСГУ, 1952.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Список материалов, использованных при составлении карты  
полезных ископаемых листа М-45-II

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год состав. или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
1	Александров А. И., Колленская Э. Г.	Минерально-сырьевые ресурсы Ойротской автономной области	1938	Фонды ЗСГУ, № 001658
2	Алексеев П. В., Крестовоздвиженский М. П.	Геологическая информация Северо-Алтайской экспедиции ЗСГУ за 1955 г.	1955	Фонды Сев. Алт. экспедиции ЗСГУ
3	—	Баланс запасов мраморов на 1-I-1955 г.	1955	Фонды ЗСГУ
4	—	Баланс запасов за 1954 г. на 1-I-1955 г.	1954	Фонды ЗСГУ
5	Винкман М. К., Дубинкин С. Ф.	Геологическое строение северной части Горного Алтая в пределах листов М-45-II (Отчет о работах Чергинской геологосъемочной партии в 1943 г.)	1943	Фонды ЗСГУ, № 00441
6	Винкман М. К.	Материалы по геологии листа М-45-II (Ойрот-Тура). Сводка фактического материала по работам тематической партии № 76.	1947	Фонды ЗСГУ, № 00829
7	Винкман М. К., Дубинкин С. Ф.	Геологическое строение северной части Горного Алтая в пределах листов М-45-I и М-45-II (Отчет о работах Шебалинской геологосъемочной партии за 1944 г.).	1944	Фонды ЗСГУ, № 001055
8	Воробьев М. В., Масленников А. И., Мухин А. С.,	Отчет о работах Горно-Шорской геофизической экспедиции за 1949—1950 г.	1949—1950	Фонды ЗСГУ, № 067
9	Горелов Г. Ф.	Отчет о работах Таурацкой поисковой партии в Таурак-Ильинском районе Горного Алтая в 1948—1949 гг.	1948—1949	Фонды ЗСГУ, № 00110
10	Голошейкин Б. В.,	Отчет Шлиховой тематической партии по работам 1954 г.	1954	Фонды ЗСГУ, № 0193

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год состав. или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
11	Дмитриев В. П.	Подсчет запасов по Ширгайтинскому полиметаллическому месторождению за 1951—1955 гг.	1951—1955	Фонды ЗСГУ
12	Дубинкин С. Ф.	Отчет о поисково-съемочных работах Сарасинской партии в 1943 г.	1943	Фонды ЗСГУ, № 001683
13	Дубинкин С. Ф.	Полезные ископаемые листа М-45-II (Приложение к объяснительной записке геологической карты листа М-45-II)	1949	Фонды ЗСГУ, № 00112
14	Дубинкин С. Ф., Браварец Е. Л.	Геолого-экономический очерк по горному Алтаю (отчет о ревизии месторождений и рудопроявлений цветных и редких металлов, проведенной ревизионной партией ЗСГУ в 1949—1951 гг.)	1949—1951	Фонды ЗСГУ, № 001197
15	Жуков Л. Н., Казакевич Ю. П., Калугина Т. С., Капуралова А. В., Мизерова Т. Н., Снегков А. М., Щеголов П. И., Ягодковский И. В.	Описание месторождений рудного и россыпного золота Западной Сибири по состоянию на 1/I 1946 г., часть II	1946	Фонды ЗСГУ, № 0069
16	Калинников Д. И.	Геологическое строение Баранчинского района (система р. Песчаной и его месторождения золота). (Отчет Северо-Алтайской геологоразведочной партии 1929 г.)	1929	Фонды ЗСГУ, № 001730
17	Калугина Т. С.	Объяснительная записка к карте по железу Алтай	1955	Фонды ЗСГУ, № 002175
18	Калугина Т. С.	Материалы к сводке по бору	1956	Работа не закончена
19	Колпакова Р. Ф.	Очерк титанового сырья по Западной Сибири (Алтай, Салаир, Томь-Кольванская складчатая зона)	1954	Фонды ЗСГУ, № 0849

## Продолжение приложения 1

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год состав. или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
20	Кононов А. Н.	Геологическая карта района с Ильинского и с. Таурак (составлена по материалам поисковых маршрутов). Масштаб 1 : 50 000	1956	Фонды Сев. Алт. экспедиции ЗСГУ
21	Коржнев Н. С.	Геологический отчет о поисковых и разведочных работах на ртуть, проведенных Сарасинской партией в 1950 г.	1950	Фонды ЗСГУ, № 00955
22	Коропец И. П.	Осокинское и Батуновское месторождения. (Отчет Макарьевской партии 1943—1945 гг.)	1943—1945	Фонды ЗСГУ, № 001588
23	Коропец И. П., Дубинкин С. Ф.	Отчет по поисковым и разведочным работам Белокурихинской партии за 1940 г.	1940	Фонды ЗСГУ, № 001661
24	Котляров Р. А.	Предварительный отчет о работах поисковой партии ОЭРП за 1945 г., произведенных в бассейне рек Семы и Черги	1945	Фонды ЗСГУ
25	Котляров Р. А., Коржнев Н. С.,	Отчет Семинской геологической поисковой партии за 1946 г.	1946	Фонды ЗСГУ
26	Краснов Ю. А.	Главнейшие месторождения мрамора Западно-Сибирского и Красноярского краев. (Отчет о работе Алтайско-Енисейской партии за 1936 г.)	1936	Фонды ЗСГУ, № 001904
27	Кузнецов В. А.	Ртутные и сурьмяные месторождения Западной Сибири и направление поисково-разведочных работ на ртуть и сурьму в 1951—1955 гг. (Доклад для сессии техсовета Министерства геологии СССР по ртути и сурьме)	1951	Фонды ЗСГУ, № 00515

## Продолжение приложения 1

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год состав. или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
28	Кузнецов В. А.	Тектоника ртутнорудных месторождений Алтайско-Саянской ртутной провинции 1955 г.	1955	Фонды ЗСГУ, № 098
29	Ледяной Н. И., Метельков И. И., Пчелина П. С., Демин В. М.	Краткий отчет о работе Алтайской геологической экспедиции за 1949 г.	1949	Фонды ЗСГУ
30	Масалова Т. Е.	Отчет о работах Сарасинской поисково-разведочной партии на ртуть в районе среднего течения р. Сарасы в 1945—1946 гг.	1945—1946	Фонды ЗСГУ
31	Мяснин А. А., Михайлова Е. А., Таурит В. В., Янковский В. А.	Геология и полезные ископаемые Северо-Западного Алтая. Отчет по работам экспедиции № 101 за период 1951—1953 гг.	1951—1953	Фонды ЗСГУ, № 00319
32	Минеев В. П., Усков П. С., Козырина И. К.	Отчет Горно-Алтайской геофизической экспедиции о проведенных работах на Алтае в 1952 г.	1952	Фонды ЗСГУ, № 01288
33	Михайлов Н. Л. и Берзин А. П.	Отчет о работах Дмитриевской поисково-разведочной партии за 1950—1953 гг.	1950—1953	Фонды ЗСГУ, № 01307
34	Михайлов Н. Л., Колодиева И. Л.	Отчет Сарасинской поисково-разведочной партии за 1949 г.	1949	Фонды ЗСГУ, № 00367
35	Ненахов А. М.	Геологическое строение западной части Улалинского листа	1931	Фонды ЗСГУ, № 01183
36	Нешумаева К. Д.	Краткий очерк минеральных удобрений Западной Сибири (Новосибирская, Томская, Омская области и Алтайский край)	1954	Фонды ЗСГУ
37	—	Отчетный баланс запасов за 1953 г. Данные Крайместпрома. Алтайский край. Министерство местной и топливной промышленности	1953	Фонды ЗСГУ

## Продолжение приложения 1

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год состав. или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
38	—	Отчетный баланс запасов цветных и редких металлов по Западной Сибири за 1954 г. (Краткая объяснительная записка к отчетному балансу запасов свинца и цинка по Западно-Сибирскому геологическому управлению за 1954 г.)	1954	Фонды ЗСГУ
39	—	Отчет о геологических результатах работ Западно-Сибирского геологического управления за 1954 г. Том II, цветные металлы; том III, редкие металлы.	1954	Фонды ЗСГУ
40	Павлов В. Г.	Шлиховая карта района работ Сарасинской партии. Масштаб 1:25 000	1956	Фонды Сев. Алт. экспедиции
41	—	Паспорта золотоносных россыпей рр. Баранча, Нижняя Қаянча, Николаевка	1936 — 1937	Фонды Запсиб-золото
42	Пинус Ю. В.	Отчет о поисковых работах в бассейне правых притоков среднего течения р. Катунь в 1936 г.	1936	Фонды ЗСГУ, № 001697
43	Поталова З. П., Дубинкин С. Ф.	Отчет о работах Ойрот-Туринской геологопоисковой партии в 1942 г.	1942	Фонды ЗСГУ, № 001330
44	—	Реестр 1955 г.	1955	Фонды ЗСГУ
45	Смирнов А. И., Захаров П. М.	Отчет о работах Алтайской поисковой партии за 1948 г.	1948	Фонды ЗСГУ
46	Спейт Ю. А.	Геологическое строение и полезные ископаемые восточной части Белокурихинского гранитного массива на Северном Алтае (Отчет о работах Ново-Белокурихинской геолого-поисковой партии ЗСГУ в 1943 г.)	1943	Фонды ЗСГУ, № 00236

## Продолжение приложения 1

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год состав. или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
47	Спейт Ю. А.	Геологическое строение района р. Катунь на Северном Алтае, между речками Устюба и Усть-Муна и его полезные ископаемые. Отчет о работе Катунской геолого-поисковой партии за 1945 г.	1945	Фонды ЗСГУ, № 0602
48	Спейт Ю. А.	Геологопоисковые исследования в районе Чаустинского месторождения кианита на Северном Алтае. (Отчет о работах Катунской поисково-разведочной партии ЗСГУ № 42 в 1946 г.)	1946	Фонды ЗСГУ, № 00369
49	Усков П. С., Минеев В. М.	Результаты геофизических работ в Западном Алтае (отчет по работам Горно-Алтайской геофизической экспедиции Сибирского геофизического треста за 1950 г.)	1950	Фонды ЗСГУ, № 00750
50	Усков П. С., Минеев В. М., Курашева В. В.	Отчет Горно-Алтайской экспедиции о проведенных геофизических работах на Алтае в 1951 г.	1951	Фонды ЗСГУ, № 088
51	Шкабара М. Н.	Предварительный полевой отчет по исследованиям в районе рр. Баранчи, Черновой, М. и Б. Белокурихе и их притоков, производившимся в 1936 г.	1936	Фонды Запсиб-золото
52	Шапошник, Крестовоздвиженский М. П.	Проект Белокурихинской партии на 1956 г.	1955	Фонды Сев. Алт. экспедиции ЗСГУ



Список промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе М-45-П карты полезных ископаемых масштаба 1 : 200 000

Приложение 2

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россышное)	№ использования материнала по списку (прил. 1)	Примечание
Металлические ископаемые						
46	II-1	Баранчинский прииск Золото	Эксплуатировался с перерывами с 1860 по 1944 г. Запсибзолото. Россыль выработана	Р	15, 41, 51	Торфа средней мощностью 2 м представлены суглинками и галечниками. Золотоносный пласт сложен галькой с глиной и щебнем у плотика
39	I-1	Нижне-Каянчинский прииск Золото	Эксплуатировался с перерывами с 1890 по 1936 г. Запсибзолото. Россыль выработана	Р	1, 15, 41	Торфа мощностью 4—12 м сложены глинами, песками, валунами. Золотоносный пласт сложен щебнем и глиной
47	II-1	р. Николаевка, приток р. Баранчи Золото	Эксплуатировалась по 1944 г. Запсибзолото. Россыль выработана	Р	15, 41	Торфа мощностью 7 м представлены суглинками и галечниками. Пески слагаются галечниками и глиной. На 1 кг золота получено 1—2 г осмистого иридия
24	I-1	Батунковское Вольфрам	Эксплуатировалось с 1945 по 1954 г. Кольванским РУ. Месторождение выработано	К	4, 22	Вмещающими кварцевые жилки являются граниты и гранодиориты.

15	I-1	Осокинское Вольфрам	Эксплуатировалось с перерывами с 1943 г. старательскими артелями Кольванского РУ. С поверхности месторождение выработано	К	4, 22	Кроме вольфрагита, в рудных жилах присутствуют молибденит, пирит, висмутовый блеск и шеелит Вмещающими являются граниты. В забандах устанавливается грейзенизация. Грейзены обогащены молибденом со средним содержанием 0,02%
61	II-2	Черемшанский участок Ртуль	Не эксплуатируется	К	4, 39	Рудные тела залегают в зоне разлома по контакту известняков баратальской и песчаников еландинской свит
Неметаллические ископаемые						
42	I-4	Горно-Алтайская каменоломня Известняк	Эксплуатируется для местных нужд. Годовая добыча 800 м <sup>3</sup>	К	13, 37	Содержание (в %): CaO 54,7; MgO 0,80; SiO <sub>2</sub> 0,44; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,64; п. п. п. 40,77
45	I-4	Манжерокская каменоломня Известняк	Эксплуатируется для местных нужд	К	1, 44	Содержание (в %): CaO 54,88; MgO 0,80; SiO <sub>2</sub> 0,52; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,32; п. п. п. 43,48
68	II-3	Талдинская каменоломня Известняк	Эксплуатируется для местных нужд	К	1, 13	Содержание (в %): CaO 98,2—99,5; MgO 0,19—0,32; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,08—0,18. Нерастворимый остаток 0,13—0,19%
74	II-3	Усть-Мунское Мрамор	Не эксплуатируется. Частично использовалось полукустарным предприятием	К	1, 3, 26	Состав (в %): CaO 98,2—99,5; MgO 0,19—0,32; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,08—0,18. Нерастворимый остаток 0,13—0,19%

№ 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)	Примечание
34	I-2	Алтайское Кирпичная глина	Эксплуатируется для местных нужд Горно-Алтайским ОМП	К	13	
41	I-4	Горно-Алтайское Кирпичная глина	Эксплуатируется для местных нужд Горно-Алтайским ОМП	К	13	

Список непромышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листа М-45-П 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)	Примечание
94	IV-1	Ильинский участок Свинец	Не эксплуатируется	К	11, 38	В первичных рудах, кроме галенита, присутствуют сфалерит и халькопирит, в окисленных до глубины 25 м — церуссит, смитсонит, лимонит, малахит. Хим. анализом установлено присутствие серебра

Металлические ископаемые

96	IV-1	Широкий лог Свинец, цинк	"	К	11, 38	Хим. анализом установлено присутствие серебра
29	I-1	Дмитриевское Вольфрам	Не эксплуатируется. Выборочно эксплуатировалось в 1953 г. Колыванским РУ	К	4, 33	В рудных жилах встречаются пирит, лимонит, флюорит, турмалин, топаз. Хим. анализом установлено до 0,02% молибдена и висмута, 0,01% олова. Спектральным анализом установлено присутствие свинца, меди, серебра, бериллия
24	I-1	Кл. Батунок Вольфрам	Не эксплуатируется	Р	33	Кроме вольфрамита и шешелита, в шихтах встречается золото
54	II-2	Лог Ночной Ртуть	Эксплуатировалось в 1947 г. старательской артелью Акташского РУ	К	4, 34	Вмещающими рудные тела являются доломиты калячинской свиты
57	II-2	Кл. Сухоньский Ртуть	Не эксплуатируется	К	4, 21	
59	II-1	Лог Тесный Ртуть	"	К	21, 30	
69	II-3	Чаустинское Кварцит	Не эксплуатируется	К	47, 48	
88	II-2	Будухтинское Известняки	Эксплуатировалось для местных нужд	К	13	
66	II-2	Комарковское Известняки	То же	К	36	Состав (в %): CaCO <sub>3</sub> 97,07; MgCO <sub>3</sub> 2,29—2,40; SiO <sub>2</sub> 0,15—0,63; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,11—0,12
71	II-3	Устюбинское Известняки	"	К	36	

Список проявлений полезных ископаемых, показанных на листе М-45-П карты полезных ископаемых масштаба 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прил. 1)	Примечание
Металлические ископаемые					
33	I-2	Кл. Безымянный, приток р. Поперечной (верховья ключа) Железо	Р	33, 52	
2	I-1	Кл. Даниловский, левый приток р. Давыдовки (устье ключа) Железо	Р	33	
3	I-1	Кл. Даниловский, левый приток р. Давыдовки (1500—2000 м от устья) Железо	Р	18	
27	I-1	Кл. Полий, правый приток р. Давыдовки (устье ключа) Железо	К	18	
44	I-4	Рч. Соузга, правый приток р. Катунь (устье) Железо	Р	18, 32	По р. Соузге выявлена магнитная аномалия интенсивностью до 3000 гамм
73	II-3	Устюбинский участок (правобережье р. Устюбы, левого притока р. Катунь) Железо	К	18, 32, 39	В районе установлена магнитная аномалия интенсивностью до 3000 гамм
6	I-1	Кл. Федоров, приток р. Поперечной Железо	Р	33, 39, 52	
92	III-3	Рч. Черга, западная окраина пос. Черга Железо	Р	18	Магнитной съемкой выявлена аномалия, не имеющая рудного характера
9	I-1	Кл. Андреев, Королюшков и др. притоки р. Давыдовки Титан	Р	19	
32	I-1	Р. Погорелая, приток р. Качи Титан	Р	19	

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прил. 1)	Примечание
49	II-1	Р. Кыркыла, правый приток р. Куйачи Хром	К	8, 13, 49, 50	Магнитной съемкой выявлена Кыркылинская аномалия, достигающая 18 500 гамм. Спектроанализом установлено никель и кобальт
91	III-3	Р. Актел, приток р. Семь (среднее течение) Медь	К	6, 14	
108	IV-3	Р. Арбайта Верхняя, правый борт, 375 м выше устья Медь	К	11	
38	I-3	Р. Ая, левый борт, ниже Антонова ключа Медь	К	6	Вмещающие — сланцы каимской свиты
101	IV-1	Р. Большой Елтуш, левый борт, в 900 м от устья Медь	К	11	Спектроанализом установлено цинка до 0,1% и свинца до 0,01%
75	II-4	Р. Большая Муна Медь	К	14	
120	IV-3	Р. Большая Мьюта, в 6 км от устья Медь	К	6, 14	
67	II-2	Р. Булухта (верховья) Медь	К	5	
83	III-1	Р. Казанда, правый приток р. Песчаной Медь	К	14	
82	III-1	Казандинский участок II Медь	К	13, 20	
111	IV-1	Р. Курзун, левый борт, 860 м от устья Медь	К	20	
112	IV-1	Р. Корзун, левый борт, 1300 м от устья Медь	К	20	
113	IV-1	Р. Корзун, левый борт, 1050 м от устья Медь	К	20	

## Продолжение приложения 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прил. 1)	Примечание
114	IV-1	Р. Курунда, левый борт, 1550 м от устья Медь	К	20	Спектроанализом установлены следы свинца
40	I-1	Р. Майма, в 3 км от с. Майма Медь	К	13	
119	IV-3	Р. Малая Чергушка, левый приток р. Семы Медь	К	24	
118	IV-2	Р. Мьюта в пределах д. Мьюта Медь	Р	14	
99	IV-1	Р. Песчаная, правый борт, в 3 км от с. Ильинского Медь	К	20	
110	IV-1	Р. Песчаная, левый борт, в 500 м к северо-западу от устья р. Курзун Медь	К	20	Спектроанализом установлен свинец в количестве до 0,1%
115	IV-1	Р. Песчаная, ниже р. Верхний Асгач в правом борту безымянного ключа Медь	К	20	
98	IV-1	Р. Песчаная, правый борт, между рр. Казанда и Арбайта Медь	К	14	
87	III-3	Р. Рыбнушка, приток р. Бухты, в 4 км от устья Медь	К	24	
4	I-1	Кл. Сопливый, левый приток р. Давыдовки Медь	Р	14	
76	II-4	Дер. Усть-Муны, правый борт р. Катунь Медь	К	14	
16	I-1	Кл. Федоров, правый приток р. Поперечки Медь	К	14, 22	
70	II-1	Рч. Чауста, левый приток р. Катунь Медь	К	48	

## Продолжение приложения 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прил. 1)	Примечание
105	IV-1	Р. Шиверта, правый борт, в 1 км к востоку от устья р. Калбала Медь	К	20	Спектроанализом установлены следы свинца
14	I-1	Кл. Осокин, левый приток р. Поперечки Свинец	К	33	
100	IV-1	Р. Песчаная, левый борт в 2 км к северу от с. Ильинского Свинец	К	20	
107	IV-1	Р. Песчаная, левый борт, против устья р. Арбайта Верхняя Свинец	К	20	
109	IV-1	Р. Песчаная, левый борт, 650 м ниже устья р. Арбайта Верхняя Свинец	К	20	
95	IV-1	Р. Песчаная, правый борт, 3 км к северу от с. Ильинского Свинец	Р	20	
104	IV-1	Верх-Ильинский участок Свинец, цинк	К	9, 14	Содержание меди, по данным хим. анализа, 0,02%
102	IV-1	Казандинский участок III Свинец, цинк	К	13, 20	Содержание меди 0,02%, молибдена, вольфрама, олова — следы. В делювии установлены касситерит и монацит
80	III-1	Р. Песчаная, между рр. Казанда и Верх. Таурачек Свинец, цинк	К	20	
81	III-1	Р. Песчаная, между рр. Казанда и Верх. Таурачек Свинец, цинк	К	20	
84	III-1	Р. Гремишка, левый приток р. Казанды, в 1500 м от устья Полиметаллы	К	20	
85	III-1	Р. Гремишка, правый борт, 2250 м от устья Полиметаллы	К	20	

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прил. 1)	Примечание
106	IV-1	Р. Калбала, левый приток р. Шиверты, в 1250 м к северо-востоку от устья	К	20	Спектроанализом установлены следы молибдена
		Подиметаллы			
103	IV-1	Р. Нижняя Арбайта, левый борт	К	11	Содержание вольфрамита, по данным хим. анализа, 0,01%. молибдена — следы
		Полиметаллы			
97	IV-1	Р. Песчаная, правый борт, в 3,5 км к северо-западу от с. Ильинского	К	20	
		Полиметаллы			
90	III-3	Р. Сема, левый борт, 1,2 км от пос. Русский Камлак	К	24	
		Полиметаллы			
7	I-1	Кл. Федоров, правый приток р. Поперечки	Р	14, 20	
		Полиметаллы			
49	II-1	Р. Кыркыла, правый приток р. Куячи	К	49, 50	
		Никель, кобальт			
43	I-4	Горно-Алтайск	К	14	
		Кобальт			
117	IV-2	Р. Черга, между речками Булхтой и Мукур-Черга	Р	24	Шурфы не добыты до плотика из-за обводненности пойменных отложений
		Золото			
20	I-1	Кл. Полюй, приток р. Давыдовки	К	33	
		Серебро			
86	III-1	Казандинский участок I	К	9	В кварцево-полевошпатовых жилах, кроме касситерита, присутствуют флюорит и топаз
		Олово			
17	I-1	Кл. Большой лог, левый приток р. Давыдовки	Р	33	
		Вольфрам			

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прил. 1)	Примечание
31	I-1	Водораздельный участок	К	33	Содержание молибдена в кварцевых жилах 0,01—0,04%, висмута 0,06—0,36%
		Вольфрам			
12	I-1	Западное продолжение участка кл. Демидова	К	33	
		Вольфрам			
30	I-1	Кл. Курумный (участок Дмитриевского месторождения)	К	33	Содержание молибдена 0,01%, висмута 0,03%
		Вольфрам			
25	I-1	Рч. Малая Шемиловка	Р	33	Спектроанализом установлено содержание галлия и свинца до 0,01%, меди, олова, молибдена, бериллия — следы
		Вольфрам			
18	I-1	Кл. Полюй, правый приток р. Давыдовки	К	33	Спектроанализом установлено присутствие свинца, меди, никеля, кобальта
		Вольфрам			
11	I-1	360 м к северо-западу от Осокинского месторождения	К	33	Спектроанализом установлены следы молибдена
		Вольфрам			
19	I-1	Щемиловский участок	К	33	Содержание молибдена до 0,04%, висмута до 0,3%
		Вольфрам			
26	I-1	Рч. Малая Щемиловка	Р	33	Спектроанализом установлены следы бериллия, олова, галлия, меди и свинца
		Молибден			
28	I-1	Участок кл. Полого, притока р. Давыдовки	К	33	Спектроанализом установлено присутствие свинца, тория, индия, галлия
		Молибден			
222	I-1	Кл. Большой лог, левый приток р. Давыдовки	Р	33	
		Бериллий			
1	I-1	Кл. Даниловский, левый приток р. Давыдовки	К	33	
		Бериллий			

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прил. 1)	Примечание
5	I-1	Кл. Осокин, левый приток р. Поперечки Редкие земли	P	10, 46	
8	I-1	Кл. Спирин, приток р. Давыдовки Редкие земли	P	10	
65, 64	II-2	Кл. Аникин, правый и левый борт ключа Ртуть	K	6, 34	
37	I-2	Кл. Арбанатов, приток р. Сарасы Ртуть	K	34	Рудное тело выработано в 1947 г. старательской артелью Акташского РУ
62	II-2	Дер. Басаргино Ртуть	K	5, 34	
58	II-2	Кл. Волчий, приток р. Сарасы Ртуть	K	34	Рудное тело выработано в 1948 г. старательской артелью Акташского РУ
55	II-2	Кл. Каторжный Ртуть	K	21	
53	II-2	Кл. Каторжный, водораздел с логом Ночным Ртуть	K	21	
60	II-2	Кл. Мокроусов, правый приток р. Большой Кыркылы Ртуть	K	34	
52	II-2	Кл. Парамонов Ртуть	K	21	
63	II-2	Кл. Прямой, приток кл. Аникина, 1—2 км от устья Ртуть	K	21	
51	II-2	Р. Сараса, правый борт, севернее совхоза «Пролетарка» Ртуть	K	34	
35	I-2	Сарасинский участок (правый борт р. Сарасы, в 1 км выше кл. Арбанова) Ртуть	K	34	

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прил. 1)	Примечание
56	II-2	Кл. Сухонький, левый борт, 400—600 м от устья Ртуть	K	34	
116	IV-2	Чергинские участки, правый борт р. Черги, в 3,5 км от с. Улус-Черга Ртуть	K	24	
12	I-3	Черемшанский участок № 2 Ртуть	K	21	
Неметаллические ископаемые					
13	I-1	Кл. Демидов, приток р. Давыдовки Горный хрусталь	K	33	Пригодность горного хрустала для пьезооптического сырья не определялась
50	II-2	Кл. Парамонов, приток р. Сарасы (верховья ключа) Флюорит	K	21, 39	
36	I-2	Сарасинский участок (правый борт р. Сарасы) Флюорит	K	39	
77	II-4	Участок р. Муны Фосфор	K	2	
10	I-1	Вершина Татарского лога (бассейн р. Давыдовки) Кварц	K	23, 43	
48	II-1	Р. Кыркыла, правый приток р. Куячи Асбест	K	13	
79	III-1	Район р. Булукты Кровельный материал	K	13	
78	II-4	Пос. Усть-Муны Кровельный материал	K	13	
93	III-4	Р. Катунь, близ пос. Анос Яшмовидные сланцы	K	13	
89	III-2	Пос. Улус-Черга Яшмовидные сланцы	K	13	

Список  
ореолов рассеяния полезных ископаемых на листе М-45-ИИ  
карты полезных ископаемых масштаба 1 : 200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прил. 1)	Примечание
V	I-1, 2, 3	Р-н рр. Бирюксы, Малый и Большой Каим	Р	40	
XXII	III-2	Р-н р. Мугуты	Р	10	
XV	II-4	Р-н р. Едралы	Р	10	
VIII	I, II-1, 2	Хром	Р	5	
VI	I-4	Р-н р. Каяс	Р	10	
XI	II-2, 3	Хром	Р	10	
XIII	II-3	Р-н р. Сарасы	Р	10	
		Хром	Р	10, 40	
XXVII	IV-1	Р-н р. Устюбы	К, Р	20	
		Хром	К, Р	20	
XXI	III, IV-1	Р-н р. Песчаной	К, Р	20	
		Свинец, медь	Р	41	
VII	II-1	Р-н р. Баранчи	Р	41	
		Золото	Р	10	
xxviii	IV-2	Р-н р. Большой Черги	Р	10	
		Золото, вольфрам	Р	10	
IV	I, II-1, 2	Р-н р. Каменки	Р	10	
		Золото	Р	10	
XVII	III-3	Р-н р. Малый Камлак,	Р	10	
		притока р. Семы	Р, К	9, 10	
		Золото	Р, К	20	
XXIII	III-1	Р-н р. Гремишки	Р, К	9, 10	
		Олово	Р, К	20	
XXV	IV-1	Р-н Казандинского массива	Р, К	20	
		Олово	Р	10	
II	I-2, 3	Р-н Айского массива	Р	10	
		Вольфрам, редкие земли, висмут			

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прил. 1)	Примечание
I	I, II-1, 2	Р-н Белокурихинского массива	Р	10, 33	
		Вольфрам, редкие земли, висмут, тантало-ниобаты			
IX	I, II-2, 3	Р-н рр. Каменки и Катунь	Р	10	
		Вольфрам			
XVIII	III, IV-3, 4	Р-н р. Катунь	Р	10	
		Вольфрам			
XVI	II, III, 1, 2	Р-н рр. Куячи и Булхты	Р	10	
		Вольфрам			
XX	III, IV-1, 2, 3, 4	Р-н рр. Песчаной и Семы	Р	10	
		Вольфрам			
III	I-3, 4	Р-н р. Ай	Р	10	
		Ртушь			
XIX	II, III, IV-3, 4	Р-н р. Катунь от с. Элекмонар до с. Барангол	Р	10	
		Ртушь			
XIV	I, II-4	Р-н р. Манжерок	Р	10	
		Ртушь, вольфрам			
X	I, II-2, 3	Р-н р. Сарасы	Р	10	
		Ртушь			
XXVI	IV-3	Р-н р. Семы	Р	10, 24	
		Ртушь, золото			
XXIV	III, IV-2	Р-н р. Черги	Р, К	10, 24	
		Ртушь			
XII	I, II-3	Р-н рр. Устюбы и Куячи	Р	10, 40	
		Ртушь, золото			

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	3
Стратиграфия . . . . .	5
Синий комплекс . . . . .	7
Синий — нижний кембрий . . . . .	8
Кембрийская система . . . . .	9
Верхний кембрий — ордовик . . . . .	17
Ордовикская система . . . . .	19
Нижнепалеозойские метаморфические сланцы и мраморы . . . . .	21
Силурийская система . . . . .	22
Девонская система . . . . .	26
Четвертичная система . . . . .	34
Интрузивные образования . . . . .	35
Тектоника . . . . .	47
Геоморфология . . . . .	60
Полезные ископаемые . . . . .	63
Металлические ископаемые . . . . .	64
Неметаллические ископаемые . . . . .	75
Строительные и другие материалы . . . . .	77
Рекомендации о направлении дальнейших поисково-разведочных работ . . . . .	79
Подземные воды . . . . .	81
Литература . . . . .	84
Приложения . . . . .	87

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
13	13 снизу	лаковый	лавовый
31	13 снизу	перемещающиеся	перемежающиеся

Зак. 03508/03298

Редактор издательства А. И. Федорова

Технич. редактор А. Г. Иванова

Корректор Э. Г. Агеева

Подписано к печати 18/VIII 1959 г.

Форма бумаги 60×92<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бум. л. 3,37. Печ. л. 6,75. Уч.-изд. л. 6,87  
Тираж 300 экз. Заказ 03298

Картфабрика Госгеолтехиздата