

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	3
Стратиграфия . . . . .	8
Инtrузивные образования . . . . .	29
Тектоника . . . . .	34
Геоморфология . . . . .	39
Подземные воды . . . . .	43
Полезные ископаемые . . . . .	45
Литература . . . . .	65
Приложения . . . . .	70

*Рис. 2 - вкладка между стр. 40 и 41.*

Редактор издательства З. Н. Чумаченко

Технический редактор С. А. Пенькова

Корректор Т. Ю. Шульц

Подписано к печати 18-І 1963 г.

Формат бумаги 60×90<sup>1/16</sup>. Бум. л. 3,5 Печ. л. 6,0+1 вкл.=0,5 п. л. Уч.-изд. л. 7,2  
Тираж 250 экз.

Зак. 04627

Картфабрика Госгеолтехиздата

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-46-XXVI входит в состав Бейского, Алтайского и Аскизского районов Хакасской автономной области и Шушенского района Красноярского края. Она ограничена координатами: 52° 40'—53° 20' с. ш. и 91° 00'—92° 00' в. д. Южная часть территории расположена на северном склоне Западного Саяна, представляющем систему сильно затаеженных хребтов, вытянутых в восток-северо-восточном направлении. Северная часть находится на южной окраине Южно-Минусинской котловины, представляющей собой слабо всхолмленную степную равнину, над которой возвышаются группы куэст и гряд.

С юга на север район пересекается р. Енисеем, и все остальные реки принадлежат к его системе (Уй, Джой, Кантегир, Сизая, Голубая, Бол. Шушь, Бол. Березовая и др.). Енисей на всем протяжении судоходен.

Заселенность и экономическая освоенность резко неравномерны. Южно-Минусинская котловина в настоящее время является крупным совхозным районом зернового и животноводческого направлений. Она покрыта густой сетью дорог, связывающих многочисленные населенные пункты. В с. Очуры находится крупный элеватор, в который свозится зерно с южной части Хакасской автономной области, а вблизи пос. Каптырево располагается Красноярская овощная перевалочная база. Горная часть района слабо заселена и то только по самому краю гор и по долине р. Енисей, который здесь является почти единственным путем сообщения. В горах население занимается охотой, летом коневодством и лесозаготовками.

На рассматриваемой территории расположен Майнский медный рудник, причем в пос. Майна находится обогатительная фабрика. В с. Шушенском имеются молочноконсервный завод краевого значения и фабрика по обработке пушнины. Кроме того, имеется ряд небольших кирпичных и лесопильных заводов.

Изучение геологии района началось главным образом после организации Геологического комитета, который занялся состав-

лением 10- и 20-верстных геологических карт Минусинского уезда. В начале XX в. А. К. Педашенко (1921) и Я. С. Эдельштейн (1912 г.) заложили основы современных представлений по стратиграфии, тектонике и геоморфологии Минусинских котловин.

После Октябрьской социалистической революции широко развернулись геологические работы в Сибири. В 1920—1924 гг. Бейское угольное месторождение, расположенное на северо-западе района, изучал В. И. Яворский (1921). В 1923—1934 гг. И. К. Баженов (1924, 1934) проводил геологическую съемку Западного Саяна и прилежащей части Минусинской котловины, в частности детально изучал район Майнского месторождения. В 1934 г. он опубликовал работу (1934), обобщающую эти исследования, а также исследования других геологов, в частности Н. А. Батова, работавшего в восточной части описываемой территории (1931). В этой работе И. К. Баженов предложил первую стратиграфическую схему для отложений Западного Саяна. Им были выделены три толщи кембрия: нижняя, преимущественно эфузивная, средняя песчано-сланцевая и верхняя, сложенная сланцами, известняками, роговиками и эфузивами. К ордовику им были отнесены песчано-сланцевые отложения, в низах сильно метаморфизованные. По мнению И. К. Баженова, ордовиком сложена большая часть Западного Саяна.

В эти же годы Г. А. Иванов (1936) изучал Бейское угольное месторождение. Он разделил угленосные отложения на конгломератовую, черногорскую, безугольную, белоярскую и нарылковскую свиты, отнеся их к перми.

В 1932 г. И. Е. Шатрова (1932ф) произвела съемку в северной части описываемого района, правильно выявила основные структуры, но пользовалась еще недостаточно подробно разработанной стратиграфической схемой. В 30-е годы в пределах Западного Саяна на описываемой территории работали В. И. Бачалдин (1933ф), М. Е. Некипелов (1934), изучавшие Майнское медное месторождение и его окрестности, и М. Н. Злобин (1934ф), закартировавший приенисейскую часть крупного массива гипербазитов. В 1938 г. В. Д. Томашпольская (1938ф) проделала большую работу по сводке материалов о гипербазитах.

В конце 30-х начале 40-х годов Ю. А. Красновым и А. К. Гаевым (1936) проведена детальная разведка месторождения мрамора, расположенного на Енисее у поселков Кибик и Кордон.

В начале 30-х годов многими исследователями высказывается предположение о наличии в Минусинской котловине нефти. Предпосылки для поисков нефти были даны И. М. Губкиным и Н. С. Шатским. Для поисков нефтеносных структур предпринимались большие исследования. Так, в 1938 г. в северо-западной и северной частях описываемой территории проводил

геологическую съемку масштаба 1:500 000 Н. А. Бубличенко (1939ф), который выявил Западно- и Восточно-Красноозерскую антиклинальные структуры.

В 30—40-х годах в Западном Саяне занимался геологическими исследованиями А. Г. Сивов (1941, 1948, 1953, 1958). В результате этих работ он разработал детальную стратиграфическую схему, изучил разновозрастные интрузии. Эта стратиграфическая схема, сильно отличающаяся от схем И. К. Баженова, легла в основу современных представлений о стратиграфии толщ, слагающих Западный Саян. По представлениям А. Г. Сивова, на севере Западного Саяна в низах разреза выделяется протерозойская джебашская формация метаморфических сланцев. Выше он выделяет ряд формаций кембрия: 1) аккольская формация ( $Cm_1$ ) — альбит-хлорит-серцитовые и графитизированные сланцы, известняки празиниты и кварциты; 2) чингинская формация ( $Cm_1$ ) — филлиты, углистые сланцы, кварциты, известняки, эфузивы; 3) бабаковская формация известняков с археоциатами и трилобитами ( $Cm_1$ ); 4) нижнемонокская — спилито-кератофировая формация ( $Cm_1$ ); 5) верхнемонокская формация ( $Cm_2$ ) — туфоконгломераты, конгломераты, археоциатовые известняки; 6) арбатская песчано-сланцевая формация ( $Cm_3$ ).

В 1942—1943 гг. А. В. Тыжнов и О. В. Тыжнова (1942ф) составили геологическую карту Южно-Минусинской котловины масштаба 1:500 000 и разработали детальную стратиграфическую схему доугленосных каменноугольных отложений, близкую к современной. С 1948 г. в Южно-Минусинской котловине Н. А. Беляков и В. С. Мелещенко (1948—1952ф) проводили тематические работы, в результате которых выработали детальную, палеонтологически обоснованную стратиграфическую схему девонских отложений, которая в дальнейшем была положена в основу унифицированной схемы.

В 1948—1950 гг. В. В. Рябов и И. Н. Плуман (1950ф) провели геологическую съемку масштаба 1:50 000 в северо-западной части района. При этом были детально изучены и частично разведаны Западно- и Восточно-Красноозерские брахиантклинали. В 1949—1953 гг. в Западной Сибири большие работы проводились геологическим управлением «Енисейстрой» МВД СССР, которыми охвачена и рассматриваемая территория.

В 1948—1950 гг. Майнское месторождение меди и его окрестности детально изучались Б. А. Фрайндом и Е. К. Мелиоранской (1951ф) и Ф. П. Дудковским (1948ф). Б. А. Фрайндом (1951ф) в 1949 г. была составлена схематическая геологическая карта масштаба 1:100 000 почти для всей южной части рассматриваемой территории. Этими исследователями выявлены многочисленные рудопроявления меди.

В 1950 г. бассейн рек Мал. Шуши и Бол. Березовой закартирован К. В. Радугиным и др. (1951ф). Правобережье р. Енисей

в пределах Южно-Минусинской котловины в 1951 г. было покрыто геологической съемкой в масштабе 1 : 100 000 Н. И. Ивановой (1952ф) с целью выявления нефтеносных структур. При съемке широко использовалось картировочное бурение. В этом же году С. А. Салун, В. Э. Хромова и Е. В. Сумина (1952ф) засняли в том же масштабе почти всю северную половину рассматриваемого листа и провели на этой площади поисковые работы.

В 1952 г. А. И. Малинов и М. С. Гельфанд (1952ф), широко применяя горные работы, закартировали в масштабе 1 : 200 000 правый и левый берег р. Енисей на севере рассматриваемого района, в результате чего выявлена Новомихайловская брахиантиклиналь. В 1951—1952 гг. в северной части района, где предыдущими исследователями выявлены структуры, перспективные для поисков нефти, трестами МНГР и ЗСНГ проведены газовая, магнитная и гравиметрическая съемка, электроразведка и сейсмические исследования.

И. В. Лучицкий (1953ф) и А. И. Анатольева (1958ф), обобщая работы геологического управления «Енисейстрой» и других организаций, дали подробную схему стратиграфии девонских отложений, а А. И. Анатольева составила геологическую карту Минусинских котловин масштаба 1 : 200 000.

В южной части территории листа N-46-XXVI в 50-х годах проводили съемку О. М. Глазунов и А. Л. Буцкевич (1950ф), подробно осветившие петрографию и металлогению гранитов и гипербазитов, Ф. П. Дудковский и А. Г. Богданов (1955ф), продолжавшие изучение Маинского месторождения и его окрестностей, В. А. Евстрахин и Н. В. Кожевников (1952ф), проводившие геологическую съемку масштаба 1 : 100 000 и поисковые работы почти на всей южной части листа, В. И. Смышляев (1958), изучавший маинский интрузивный комплекс, С. А. Салун и А. П. Щеглов (1953ф), разрабатывавшие стратиграфию кембрийских отложений. В. А. Евстрахин, С. А. Салун и А. П. Щеглов не пришли к единым выводам. А. П. Щеглов в основном придерживался стратиграфической схемы А. Г. Сивова, а С. А. Салун и В. А. Евстрахин высказали другой взгляд на возраст джебашской свиты. Они отнесли эту свиту (формацию) к среднему — верхнему кембрию и считали ее верхним членом разреза кембрия северного склона. С. А. Салун считает, что археоциатовые известняки, залегающие в нижне- и верхнемонокских свитах, не являются сингенетичными вмещающим породам, и поэтому относит эти свиты к силуру. Взгляды С. А. Салуна и В. А. Евстрахина не разделяются большинством исследователей.

В 50-х годах, после организации треста «Минусиннефтегазразведка», широко развернулись работы по поискам нефти и газа. В это время были подробно изучены В. С. Мелещенко (1953, 1956), Н. Г. Чочия (1958), В. П. Киркинской (1953ф),

Ф. И. Романовым и П. В. Свецинской (1955ф), Г. И. Теодоровичем (1954), С. И. Дорошко и другими девонские отложения; М. И. Грайзером (1957), И. С. Боровской и И. В. Кузнецовым (1955ф) — нижнекаменноугольные доугленосные отложения, а Е. Е. Беляковой (1954ф), Е. А. Барс и В. Г. Глезер (1952ф) проведены специальные гидрогеологические исследования.

Г. П. Радченко (1955, 1957ф), изучавший угольные месторождения Минусинских котловин, в 1952—1955 гг. разработал новую детальную стратиграфическую схему угленосных отложений, сопоставив их с одновозрастными отложениями Кузбасса. И. А. Санжара и А. В. Санжара (1953ф) составили геологическую карту масштаба 1 : 25 000 Бейского угольного месторождения. На описываемой территории в 1957—1958 гг. Н. Н. Херасковым, Н. Д. Анисимовой, В. А. Вержховской и Г. Г. Мирзоевым были проведены съемочные и увязочно-рекогносцировочные работы.

Геологическая карта, карта полезных ископаемых и объяснятельная записка к ним составлены на основании разномасштабных карт (см. приложение 1) сотрудниками экспедиции № 6 Всесоюзного аэрогеологического треста.

Для Бейского угольного месторождения использована геологическая карта масштаба 1 : 25 000, составленная в 1952 г. И. А. Санжара и А. В. Санжара (1953ф). Район Бейского совхоза, поселков Сабинка, Красноозерки, оз. Черного в 1958 г. закартирован в масштабе 1 : 200 000 Н. Н. Херасковым и Н. Д. Анисимовой.

Для левобережья Енисея в районе поселков Очуры, Новомихайловка, Означенное, оз. Чалпан использована геологическая карта масштаба 1 : 200 000, составленная А. И. Малиновым и М. С. Гельфандом (1952ф), причем карта уточнена для района к северу от пос. Новомихайловка по полевой карте И. В. Кузнецова, а для остальной части — маршрутными исследованиями авторов записи.

Для северо-восточной части района (правобережье р. Енисей) за основу принятая геологическая карта масштаба 1 : 100 000 Н. И. Ивановой (1952ф), которая значительно уточнена в части расчленения каменноугольных и четвертичных отложений маршрутными исследованиями авторов и изучением материалов по картировочному бурению, проведенному Н. И. Ивановой.

Район предгорий Западного Саяна в пределах рассматриваемого листа и юго-западная часть листа покрыты геологической съемкой масштаба 1 : 200 000 в 1957 г. Н. Н. Херасковым, Н. Д. Анисимовой, В. А. Вержховской и Г. Г. Мирзоевым (1957ф), причем для района Маинского месторождения карты уточнены по детальным картам Ф. П. Дудковского (1955ф). Для большей части Западного Саяна в описываемом районе использована геологическая карта масштаба 1 : 100 000, составленная

В. А. Евстрахиным и Н. В. Кожевниковым (1952ф) в 1951 г., уточненная маршрутными исследованиями сотрудников ВАГТа в 1957 г. (1957ф).

## СТРАТИГРАФИЯ

Территория описываемого листа охватывает южную часть Южно-Минусинской межгорной впадины, сложенную вулканогенными и осадочными девонскими, каменноугольными и пермскими отложениями и северную часть складчатой системы Западного Саяна, образованного метаморфическими сланцами протерозоя, спилито-кератофировой и вулканогенно-кремнистыми сланцевыми толщами нижнего кембрия, песчано-сланцевыми толщами верхнего кембрия и ордовика и многочисленными разновозрастными интрузивными породами.

### Протерозойская группа

#### Джебашская серия (Pt<sub>dg</sub>)

Джебашская серия слагает широкое поле на юге описываемой территории (бассейны рек Джой, Голубая, Мал. Абдыр, Абдыр, Мал. Березовая и Бол. Березовая). Это поле рассекается на две части узкой полосой нижнекембрийских отложений, прорванных гипербазитами (Борусский грабен).

Джебашская серия представлена метаморфическими сланцами, в которых выделяются следующие разновидности: кварцево-альбит-серicit-хлоритовые, карбонат-кварцево-альбит-хлоритовые, кварцево-альбит-карбонат-серicit-хлоритовые, кварцево-альбит-карбонат-мусковит-хлоритовые, актинолит-тремолит-альбитовые. Большинство, а возможно и все эти сланцы, образовались за счет метаморфизма терригенных пород, все они имеют очень сходный внешний облик, а под микроскопом различаются по преобладанию тех или иных минералов. Для сланцев характерны гранобластовая, гранолепидобластовая, реже бластопсаммитовая и бластоалевро-псаммитовая структура; текстура их сланцеватая, полосчатая, нередко плойчатая. Среди сланцев наблюдаются мраморы, образующие толщу мощностью около 1 км, которая протягивается от верховьев ручья Изербель до водораздела рек Сизой и Голубой. Толща мраморов разделена 150—200-метровой пачкой сланцев. Кроме того, мраморы обнажаются в верховьях р. Мал. Шушь, где они переслаиваются со сланцами и быстро выклиниваются по простиранию. В джебашской свите в бассейне р. Джой встречаются маломощные (0,5—5 м) линзы железистых кварцитов, ассоциирующих с мраморами.

Из-за чрезвычайной монотонности и сложной дислоцированности, даже видимую мощность джебашской серии определить невозможно; можно лишь сказать, что ее мощность не менее 3—5 км. Нижняя и верхняя границы серии не установлены, так как все ее изученные контакты тектонические. Стратиграфическое положение серии определяется тем, что западнее описывающей территории (Моссаковский, Херасков, 1957ф) слагающие ее отложения встречаются в виде гальки в породах нижнекембрийских образований чингинской серии (ключ Калган-Сук, приток р. Джой) и верхнемонокской свиты (ключи Герасимов и Политов). На этом основании, а также учитывая сравнительно сильный метаморфизм пород джебашской серии, большинство исследователей в настоящее время относит ее к протерозою. Следует, однако, оговориться, что в последнее время появляются данные, собранные, в частности, Е. Н. Станкевич, Н. Н. Херасковым и др. в 1959 г., говорящие о том, что метаморфические сланцы южной полосы отнесены к джебашской серии протерозоя и являются условно среднекембрийскими. В связи с этим развитые там метаморфические породы относятся к джебашской серии условно и индексируются со знаком «?». Необходимо отметить, что в составе толщи, слагающей южную полосу, отсутствуют характерные для джебашской серии мраморы и железистые кварциты.

#### Кембрийская система

Кембрийская система представлена всеми тремя отделами, из которых нижний и средний обоснованы палеонтологическими данными главным образом за пределами района, а верхний выделяется условно.

#### Нижний отдел

##### Чингинская серия (Cm<sub>1</sub>—Cn)

Чингинская серия обнажается в виде двух полос шириной от 3 до 8 км, протягивающихся в широтном и северо-восточном направлениях. Одна, северная, прослеживается от Джойского хребта на западе до верховьев р. Бол. Шушь на востоке; другая тянется по хр. Борус. С двух сторон эти полосы ограничены крупными разломами, что не позволяет видеть взаимоотношение чингинской серии с другими свитами.

Чингинская серия сложена переслаивающимися между собой филлитами, рассланцованными алевролитами и песчаниками, известково-глинистыми, глинисто-кремнистыми, углисто-кремнистыми, хлорит-серicitовыми сланцами, микрокварцитами, известняками, диабазами и их туфами.

Породы серии смяты в сложные сжатые складки с очень крутыми, часто запрокинутыми залеганиями слоев на крыльях, в результате чего почти невозможно выявление последователь-

### *Средний и верхний отделы нерасчлененные (Q<sub>2-3</sub>)*

Средне-верхнечетвертичные отложения развиты чрезвычайно широко в северной части района. Они представлены аллювиальными отложениями древней долины р. Енисей и полифациальным комплексом, который в свою очередь разделяется на пролювиально-делювиальные отложения и озерно-аллювиальные.

Отложения древней долины р. Енисей выполняют широкую впадину, протягивающуюся от р. Енисей на северо-запад до р. Абакан. Они представлены галечниками, песками, суглинками и глинами. В приенисейской части древней долины преобладают крупногалечные и валунные отложения, к р. Абакану в разрезе более существенную роль играют пески. К бортам долины количество грубобломочного материала уменьшается, появляются прослои и линзы красно-бурых, песчанистых глин с плохо окатанной галькой. Мощность этих отложений в приенисейской части более 40 м и снижается в сторону Абакана до 5—15 м.

Отложения древней долины р. Енисей относятся к нерасчлененным верхнему и среднему отделам на основании того, что долинообразное понижение, выполненное ими, гипсометрически соответствует уровню II и частично III надпойменным террасам, которые имеют средне-верхнечетвертичный возраст.

Полифациальный комплекс включает в себя отложения озерного, аллювиального, пролювиального и делювиального генезиса и широко распространен в северной части района. С большой долей условности комплекс разделяется на озерно-аллювиальные и пролювиально-делювиальные отложения, по преобладанию образований того или иного генезиса.

Отложения полифациального комплекса залегают на размытой поверхности нижнечетвертичных пород, а в местах отсутствия последних — непосредственно на палеозойских отложениях.

Озерно-аллювиальные отложения распространены по правобережью р. Енисей в районе оз. Яманово и на левобережье у фермы № 2 Минусинского совхоза. Они представлены толщей тонких горизонтальнослоистых песков и палево-желтых лессовидных супесей, грубых и тонких, содержащих известковистые конкреции. Мощность 5—30 м.

Пролювиально-делювиальные отложения широко развиты вдоль склона Западного Саяна и представляют собой конусы выноса рек, ручьев и временных потоков, стекающих с гор в котловину. Нижние части этих отложений сложены бурыми жирными суглинками с щебнем и слабоокатанной галькой. Выше залегают палево-желтые тонкие суглинки и супеси с включениями значительного количества щебня и полуокатанной гальки. Грубость материала снижается с удалением от гор. Мощность более 20 м.

Возраст полифациального комплекса определяется по сопоставлению его с аналогичными образованиями, развитыми к западу и северо-востоку от описываемого района. У с. Бея в супесях этого комплекса А. А. Моссаковским (1958ф) обнаружены остатки фауны, которые, по определению Э. А. Вангенгейм, датирую средне-верхнечетвертичный возраст вмещающих пород.

### *Верхний и современный отделы нерасчлененные (Q<sub>3-4</sub>)*

К нерасчлененным верхнему и современному отделам относятся широко распространенные эоловые пески. На левом берегу р. Енисей они наблюдаются на северо-востоке, где залегают на I надпойменной террасе р. Абакан, а у с. Новоенисейка они лежат на I и II надпойменных террасах р. Енисей. На правобережье основная масса песков располагается на поверхности III и IV террас Енисея и на пойме р. Бол. Шушь. Пески серовато-желтые и желтовато-серые, тонко- и мелкозернистые пылеватые. Они слагают бугры и гряды, закрепленные сосновыми лесами. Мощность эоловых песков на правобережье 10—15 м, на левом берегу в районе с. Новоенисейка мощность их в буграх достигает 30—40 м.

Эоловые пески относятся к верхнему и современному отделам четвертичной системы на основании того, что с одной стороны в них врезана I терраса и с другой стороны они навешиваются на пойму. Образовались они в основном за счет переворачивания отложений полифациального комплекса и в меньшей степени аллювия р. Енисей.

### *Современный отдел (Q<sub>4</sub>)*

Аллювиальные отложения пойм рек широко развиты в районе (р. Бол. Шушь). Они сложены песками, галечниками, супесями, суглинками. Состав их обусловлен характером водотока и даже в пределах одной долины очень изменчив. Наиболее выдержаны пойменные отложения р. Енисей, представленные песками, супесями, суглинками в нижней части с линзами галечников и валунов.

Озерные отложения наблюдаются в котловинах у озер Соленое, Черное, Чалпан, ур. Сорокаозерки и Трехозерки и представлены зеленовато-серыми глинами и илами мощностью до 5—8 м (шурф у оз. Черное).

## **ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

### **НИЖНЕ-СРЕДНЕКЕМБРИЙСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС**

К нижне-среднекембрийскому интрузивному комплексу относятся гипербазитовые массивы, на описываемой территории, как и везде в Западном Саяне, группирующиеся вдоль крупных раз-

ломов. Вмещающей, как правило, является чингинская серия нижнего кембрия и редко средне-верхнекембрийские отложения. Наиболее крупные массивы, сложенные серпентинитами и серпентинизированными пироксенитами, перидотитами и дунитами, приурочены к хр. Борус. В бассейне рек Уй, Сизая, Голубая, Мал. Шушь массивы мелкие, сложены серпентинитами и тесно пространственно и генетически с ними связанными габбро, габбро-диоритами, причем внедрение основных пород произошло несколько позже ультраосновных.

Серпентинизированные пироксениты, перидотиты, дуниты и серпентиниты ( $\sigma Cm_{1-2}$ ). Среди слабо серпентинизированных разностей ультраосновных пород наиболее широко развиты пироксениты, представленные вебстеритами, состоящими из моноклинного пироксена и гиперстена, и диаллагитами. Структура их панидиоморфнозернистая. Кроме того довольно часто встречаются перидотиты, среди которых наиболее широко развиты верлиты и лерцолиты, состоящие из оливина, гиперстена и авгита, обладающие аллотриоморфнозернистой, а в серпентинизированных разностях петельчатой структурой. Реже встречаются гарцбургиты, состоящие из оливина и энстатит-бронзита и обладающие обычно петельчатой структурой. В истоках р. Мал. Абдыр встречены дуниты, сложенные оливином и антигоритом.

Все мелкие массивы гипербазитов и значительные части крупных сложены серпентинитами, представленными хризотиловой, хризотиловой с баститом и антигоритовой разностями. Они темно-зеленые почти черные, массивные или рассланцованные, обладают решетчатой или криптокристаллической структурой. В серпентинитах нередки жилки асбеста мощностью до 1 см. В породах обычно наблюдается примесь хромита и магнетита.

Роговообманковые габбро-диориты, диориты, габбро ( $v Cm_{1-2}$ ). Основные породы, пространственно связанные с ультраосновными, представлены габбро, габбро-диоритами и диоритами. Эти породы зелено-серые среднезернистые, состоят из основного плагиоклаза (битовнит, лабрадор, реже андезин), моноклинного пироксена и нередко темно-зеленой роговой обманки. Контактовое воздействие ультраосновных и основных пород на вмещающие породы чрезвычайно слабое. В непосредственной близости к контакту местами наблюдается альбитизация, амфиболитизация и оталькование.

С гипербазитами связаны рудопроявления железа, хрома, медно-кобальто-никелевые и асbestовые. Возраст гипербазитов определяется на территории листа как среднекембрийский, так как они прорывают нижнюю часть средне-верхнекембрийской толщи и содержатся в гальке отложений, условно отнесенных к верхнему кембрию — ордовику. Этот возраст несомненно доказан для части мелких массивов, расположенных в предгорьях Западного Саяна, однако южные крупные массивы, возможно,

являются более древними, так как все они приурочены к чингинской серии и поэтому в Западном Саяне всем гипербазитам придается нижне-среднекембрийский возраст.

К майнскому нижне-среднекембрийскому интрузивному комплексу ( $\gamma\delta Cm_{1-2}$ ) относятся трондемиты, которые слагают крупный Енисейский pluton. Этот pluton вытянут в широтном направлении вдоль северного края Западного Саяна, на севере он отделяется от девона Минусинской впадины разломом, а на юге имеет интрузивный контакт с нижнекембрийскими эфузивами и терригенными породами среднего и верхнего кембрия. Плутон сложен главным образом трондемитами, среди которых во внутренних частях появляются гранодиориты и граниты. В краевых частях plutona обнажаются гибридные породы и порфировые разности — кварцевые диорит-порфиры.

Трондемиты<sup>1</sup> серовато-белые, желтовато-белые, розовато-серые, средне- и крупнозернистые, часто порфировидные, причем порфировидность обусловлена появлением среди основной массы выделений крупных (1—2 см) идиоморфных кристаллов кварца и плагиоклаза. Порода состоит из кварца (35—50%), зонального плагиоклаза (40—60%), отвечающего по составу андезину и олигоклазу, перититизированного калиевого полевого шпата (до 15%), зеленой роговой обманки (до 10%) и небольшого количества биотита. Химический состав трондемитов изменяется в следующих пределах: (в %)  $SiO_2$  67—75;  $TiO_2$  0,2—0,3;  $Al_2O_3$  12—14;  $Fe_2O_3$  1—2;  $FeO$  2—34;  $MnO$  0—0,1;  $MgO$  0,5—1,5;  $CaO$  1,5—5;  $NaO_2$  3—5;  $K_2O$  0,5—2.

Граниты встречаются в центральных частях массива и отличаются от трондемитов присутствием большого количества ортоклаза и меньшего количества темноцветных.

Кварцевые диорит-порфиры, слагающие значительные участки в краевых частях Енисейского plutона, состоят из мелкозернистой зелено-серой основной массы, сложенной соссюритизированным андезином, кварцем, роговой обманкой и крупных (0,3—1 см) вкрапленников кварца. Взаимоотношение их с трондемитами недостаточно ясно.

Гибридные породы, слагающие небольшие участки главным образом в краевых частях массива, представлены габбро, габбро-норитами, горнблендитами, габбро-диоритами, кварцевыми диоритами и тоналитами, связанными между собой постепенными переходами. Они состоят из гиперстена, диопсида, бронзита, зеленой роговой обманки, плагиоклаза (от битовнита до олигоклаза), кварца, редко биотита, актинолита, апатита, магнетита, присутствующих в различных количествах. Поля разви-

<sup>1</sup> Эти породы И. К. Баженов (1934) называет гранодиоритами, В. И. Смыслиев (1958) — плагиогранитами.

тия гибридных пород характеризуются крайне быстрым изменением состава пород, обилием ксенолитов, находящихся в разных стадиях изменения, широким развитием инъекционных, пятнистых, шлировых и других груботакситовых текстур, четко выраженной структурной неоднородностью пород (быстрые колебания зернистости), существованием наряду с обычными гипидоморфными структурами порфиробластической, гранобластической и пойкилитовой, присутствием в породах плагиоклаза с обратной зональностью, актинолита, совместным нахождением кварца и основного плагиоклаза.

Контактовое воздействие обычно проявляется в небольших масштабах, вследствие чего зоны контактоизмененных пород имеют мощность обычно до 10—15 м, но местами достигают 500 м, а в прогибе кровли на западе района 2—5 км. Вблизи контакта интрузии эффузивные породы нижнего кембрия ороговикованы, становятся темно-серыми или черными, появляется большое количество кварцево-эпидотовых прожилков. Ороговиковение выражается в появлении роговиковых структур и обычно сопровождается окварцеванием пород и замещением полевого шпата эпидотом и актинолитом. Роговики наиболее широко развиты в прогибах кровли.

Жильные породы, связанные с майнскими трондьемитами, развиты относительно слабо, главным образом внутри плутона. К ним относятся микрограниты, аляскитовые микрограниты, микропегматиты, кварцевые диорит-порфириты, диабазы и лампрофиры. Они образуют ряд жил мощностью от нескольких сантиметров до 1—2,5 м и протяженностью не более 50—100 м. Кроме того с трондьемитами связаны кварцевые жилы небольшой мощности. Жильные породы предыдущими исследователями засняты не были, а маршрутными исследованиями авторов выявлены, естественно, далеко не полностью, в связи с чем на геологической карте они не показаны.

О возрасте майнского интрузивного комплекса имеются, весьма противоречивые данные. Енисейский pluton прорывает нерасчлененные эффузивы нижнемонокской и верхнемонокской свит нижнего кембрия и нижнюю часть нерасчлененных средневерхнекембрейских отложений. С другой стороны галька майнских трондьемитов найдена западнее описываемой территории (Моссаковский и Херасков, 1957) в конгломератах нижнекембрейской верхнемонокской свиты (ручей Тербищев) и в нерасчлененных средне-верхнекембрейских отложениях (низовья р. Бол. Арбат). Эти факты подтверждают длительность формирования и многофазность майнского интрузивного комплекса. Формирование Енисейского plutona происходило в течение длительного времени, возможно, в какой-то мере одновременно со спилито-кератофировой формацией нижнего кембрия.

К джойским посленижнедевонскому интрузивному комплексу ( $\gamma D_{1-2}$ ) относятся изометричные

штокообразные массивы, расположенные в южной части района преимущественно среди пород джебашской серии. Эти массивы сложены в основном гранитами, а в периферических частях гранодиоритами, кварцевыми диоритами и диоритами. Несколько своеобразен Сизинский массив, расположенный в верховьях р. Сизой, который имеет слабо вытянутую по простиранию вмещающих пород форму и сложен в основном гранодиоритами, в меньшей степени гранитами, кварцевыми диоритами, диоритами. Граниты, слагающие основную массу массивов, светло-розовые и розовые средне- и крупнозернистые, часто порфировидные, биотитовые. Порфировидность обусловлена выделением крупных кристаллов калиевого полевого шпата. Граниты состоят из нерешетчатого калиевого полевого шпата (40—50%), часто зонального плагиоклаза (олигоклаз 20—25%), идиоморфных и ксеноморфных кристаллов кварца (20—25%) и почти черного биотита (5—10%), редко темно-зеленой роговой обманки (до 5%). Структура гранитов гипидоморфно-зернистая.

Средний химический состав гранитов в весовых процентах, по И. К. Баженову (1934), следующий:  $SiO_2$  73—75;  $TiO_2$  0—0,2;  $Al_2O_3$  12—23;  $Fe_2O_3$  1—5;  $FeO$  0—1,5;  $MnO$  0—0,054;  $CaO$  0,8—0,9;  $MgO$  0,3—0,5;  $K_2O$  4,5—5,5;  $Na_2O$  2,0—3,0. По классификации А. Н. Заварицкого, эти граниты по составу отвечают щелочным гранитам.

Гранодиориты, слагающие в основном Сизинскую интрузию и залегающие в краевых частях других массивов, светло-серые, средне- и крупнозернистые, состоят из олигоклаза (40—45%), кварца (15—20%), калиевого полевого шпата (15—20%), биотита (10—12%) и роговой обманки (5—7%). Структура гипидоморфно-зернистая.

Кварцевые диориты серые, зеленовато-серые, среднезернистые состоят из плагиоклаза (олигоклаз-андезин 45—70%), роговой обманки (25—30%), биотита (5—10%), кварца (10—20%). Диориты зелено-серые, среднезернистые, отличаются от кварцевых диоритов меньшим содержанием кварца и большим количеством роговой обманки (до 50%).

В контакте с джойскими гранитоидами вмещающие породы обычно сильно ороговикованы, причем ширина зоны ороговиковения достигает местами 2 км и более. Роговики вблизи контакта интрузий обычно состоят из кварца, биотита, граната; с удалением от контакта исчезает гранат, кварц становится более мелкозернистым, появляются реликты первоначальных структур и, наконец, они переходят в окварцованные сланцы. Изредка в контакте джойских гранитов с мраморами или хлорит-карбонатными сланцами появляются эпидот-гранатовые скарны. В районе ручья Бабик в контакте массива широко развиты инъекционные амфибол-актинолитовые гнейсы.

Жильные породы массивов джойского комплекса развиты довольно широко как внутри самих массивов, так и во вмещающих породах. Они слагают дайки мощностью до 40—50 м и протяженностью до 0,5 км, мелкие штоки и послойные тела и представлены гранит-аплитами, гранит-порфирами, фельзит-порфирами, диоритами, диорит-порфирами, габбро-диабазами, лампрофирами, кварцем. Предыдущими исследователями жильные породы не были закартированы и поэтому на геологической карте не показаны.

Гранитоиды джойского комплекса на описываемой территории прорывают докембрийские, нижнекембрийские, верхнекембрийские и ордовикские толщи. За пределами описываемого листа аналогичные гранитоиды имеют интрузивный контакт с эфузивами нижнего — среднего девона (Адамович, 1957ф), галька аналогичных гранитоидов содержится в среднедевонских конгломератах. В связи с этим джойскому комплексу придается нижне-среднедевонский возраст.

## ТЕКТОНИКА

Тектоническое строение рассматриваемого района характеризуется присутствием двух структурных этажей, разделенных крупным перерывом и резким угловым несогласием и различающихся как по характеру составляющих их структур, так и по слагающим их формациям.

Нижний структурный этаж сложен докембрийскими и нижнепалеозойскими геосинклинальными отложениями, которые смяты в линейные складки, осложненные большим количеством крупных надвигов. В состав этого этажа входят многочисленные интрузивные образования.

Верхний структурный этаж образован преимущественно континентальными отложениями среднего и верхнего палеозоя, смятыми в относительно пологие коробчатые складки, обвязанные своим происхождением подвижкам по расколам фундамента (нижнего структурного этажа).

Нижний структурный этаж обнажается в пределах Западного Саяна, где выделяется ряд крупных тектонических структур. Вдоль северных предгорий Западного Саяна протягивается Арбатский синклиниорий, в свою очередь разделяющийся на Майнскую мегаантеклиналь (*E*)<sup>1</sup> и Арбатскую мегасинклиналь (*Ж*). Южнее располагается Джебашский антиклиниорий (*З*), занимающий большую часть Западного Саяна в пределах территории листа. На крайнем юго-востоке района находится очень небольшой участок северного крыла Западно-Саянского синклиниория (*K*).

Арбатский синклиниорий от Южно-Минусинской впадины отделяется крутым надвигом, имеющим наклонную под углом 60—

80° на юг поверхность сместьеля. От Джебашского антиклиниория синклиниорий отделен региональным крутым надвигом, выраженным в виде зоны рассланцевания. Поверхность сместьеля наклонена на юг под углом 70°. Вдоль разлома располагается ряд мелких интрузий гипербазитов. Арбатский синклиниорий распадается на Майнскую мегаантеклинуаль и расположенную к югу от нее Арбатскую мегасинклиналь.

Майнская мегаантеклинуаль (*E*) сложена спилито-кератофировой формацией нижнего кембра. Северное крыло ее обрамлено надвигом. Мегаантеклинуаль осложнена дополнительными складками, слабо выраженными в эфузивах. Судя по преобладающему падению на юг под углом 60—90°, складки сжаты, наклонены и запрокинуты на север. Широкое развитие зон дробления указывает на большую роль мелких разрывных нарушений. К мегаантеклинуали приурочен вытянутый вдоль нее крупный Енисейский pluton майнских трондьемитов.

Арбатская мегасинклиналь (*Ж*), сложенная граувакковой формацией среднего — верхнего кембра, имеет северное и южное крылья только в крайней западной части района, а далее на восток южное крыло срезается разломом. Породы, выполняющие мегасинклиналь, смяты в сложные сжатые складки нескольких порядков с размахом крыльев от нескольких километров до нескольких метров и с углами падения на крыльях 60—70°. Складки обычно наклонены, иногда запрокинуты на север.

Джебашский антиклиниорий (*З*) в осевой части сложен метаморфическими сланцами протерозоя, а на северном его крыле наблюдается сланцево-кремнисто-эфузивная формация нижнего кембра. Антиклиниорий ограничен с севера и с юга глубинными разломами, выраженными в виде крупных надвигов. Северный надвиг, как уже указывалось, имеет наклон сместьеля на юг, южный надвиг выражен в виде зоны рассланцевания и имеет поверхность сместьеля, наклоненную на север под углом 60—70°. Северное крыло антиклиниория осложнено региональным крупным надвигом, имеющим поверхность сместьеля, наклоненную на юг под углом 60—70°.

Джебашский антиклиниорий с юго-запада на северо-восток пересекается Борусским грабеном (*И*), представляющим собой крупную зону разломов шириной до 15 км, в которой зажата нижнекембрийская сланцево-кремнисто-эфузивная формация. По этой зоне внедрялись крупные массивы гипербазитов. На востоке грабена в ядре синклинали обнажаются кембр-ордовикские конгломераты, залегающие несогласно на нижнекембрийских породах. Наличие этих маломощных кембр-ордовикских конгломератов и отсутствие средне-верхнекембрийских отложений указывает на то, что по крайней мере в верхнем кембре и ордовике Джебашский антиклиниорий является геоантеклинальным поднятием, с которого происходил снос терри-

<sup>1</sup> Буквами обозначены структуры на тектонической схеме (рис. 1).

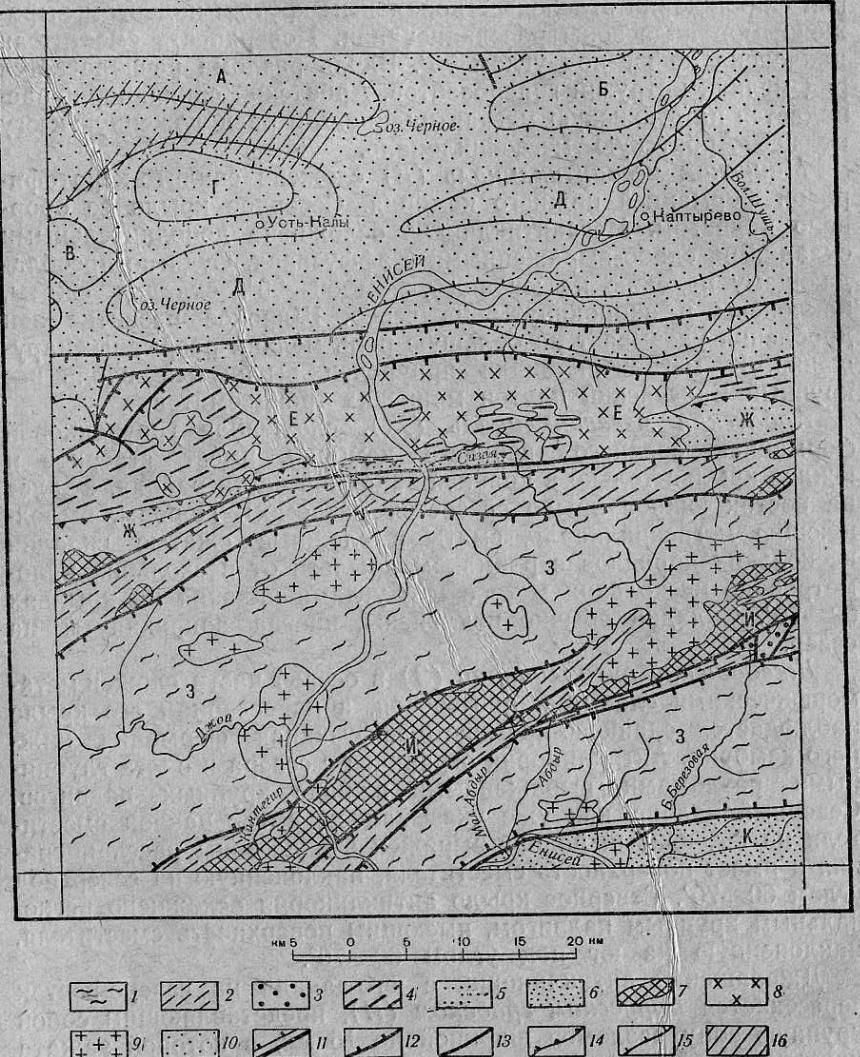


Рис. 1. Тектоническая схема

Нижний структурный этаж: Джебашский антиклиниорий, 1 — осевые части, сложенные метаморфическими сланцами докембрия; 2 — краевые части и грабен внутри антиклиниория, представленные кремнисто-сланцево-эфузивной формацией нижнего кембрия; 3 — ядро синклиналии в грабене, сложенное кемброй-ордовикскими конгломератами (геосинклинальная формация).

*Арбатский синклиниорий*, 4 — Маннинская мегаантеклиналь, сложенная спилито-кератофирой формацией нижнего кембрия; 5 — Арбатская мегасинклиналь, сложенная граувакко-вой формацией среднего-верхнего кембрия;

6 — Западно-Саянский синклиниорий (краевая часть), сложенный песчано-сланцевыми толщами верхнего кембрия-ордовика.  
 Интрузивные образования 7 — Кембрийские интрузии гипербазитов, приуроченные к крупным разломам; 8 — кембрийский Енисейский плутон грандьемитов; 9 — девонские штоковые обнажения интрузии гранитоидов.

генного материала в соседний Западно-Саянский синклиниорий.

Протерозойская серия пород, слагающая осевую часть Джебашского антиклиниория, смята в очень сложные обычно изоклинальные складки, как правило, запрокинутые на север. Только на юге вблизи границы с Западно-Саянским синклиниорием наблюдается запрокидывание складок на юг. Углы падения пластов колеблются в пределах 70—90°. Нередко наблюдается плойчатость. Кембрийские отложения, слагающие северное крыло Джебашского антиклиниория и Борусский грабен внутри антиклиниория, смяты в очень сложные, сжатые, иногда изоклинальные, обычно наклоненные, нередко запрокинутые на север складки. В связи с плохой обнаженностью выявление отдельных складок невозможно, но и имеющийся материал позволяет говорить, что нижнекембрийская толща смята в складки нескольких порядков с размахом крыльев от нескольких метров до нескольких километров. Углы падения на крыльях колеблются обычно в пределах 60—90°.

Небольшая часть северного крыла Западно-Саянского синклиниория, находящаяся на описываемой территории, представляет его северное запрокинутое на юг крыло, осложненное разрывными нарушениями. Падение слоев на северо-запад под углом 70—80°. Запрокинутость хорошо распознается при изучении слоистости. Дополнительных складок выявить не удалось, однако присутствие изоклинальных складок не исключено.

Верхний структурный этаж, слагающий Южно-Минусинскую впадину, образует совершенно другие структуры. Здесь развиты относительно пологие обычно коробчатые брахиантеклинали и брахисинклинали, крылья которых часто осложнены флексурами. На описываемой территории выделяется ряд структур, входящих в так называемую Абаканскую или Кальско-Дубинскую, синклинальную зону Южно-Минусинской впадины.

На северо-западе находится юго-восточная часть *Бейской брахисинклинали* (*A*), вытянутая в широтном направлении и сложенная породами среднего — верхнего карбона и перми. На южном крыле слои залегают под углами 25—35°, образуя флексуру. На восточной центриклинали слои лежат под углом 5—7°, а в центральной части складки залегают почти горизонтально.

10 — ворхний структурный этаж (Южно-Минусинская межгорная впадина); 11 — глубинные разломы, выраженные в виде крутых надвигов (с указанием направления падения поверхности смеcителя); 12 — региональные крутые надвиги (с указанием направления падения поверхности смеcителя); 13 — прочие разрывные нарушения —бросы, взбросы, сдвиги; 14 — границы структур в Арбатской синклиниории; 15 — структурные линии в Южно-Минусинской межгорной впадине; 16 — флексуры

Структуры, показанные на тектонической схеме:  
 А — Бейская брахисинклиналь; Б — Новомихайловская брахисинклиналь; В — Западно-Красноозерская брахиантеклиналь; Г — Восточно-Красноозерская брахиантеклиналь; Д — Калъско-Дубинская синклиналь; Е — Маниская мегаантеклиналь; Ж — Арбатская мегасинклиналь; З — Джебашский антиклиниорий; И — Борусский грабен; К — Западно-Саянский синклиниорий.

К югу от Бейской брахисинклинали располагаются Западно-Красноозерская (В) и Восточно-Красноозерская (Г) брахиантиклинали, разделенные неширокой седловиной.

Восточная часть Западно-Красноозерской брахиантиклинали, находящаяся на рассматриваемой территории, имеет угловатую форму. В ядре ее обнажаются породы верхнего девона. На северном крыле и на периклинальном окончании слои залегают под углом 8—10°, а на юго-западном — под углом 20—40°. К своду падение резко выполаживается. Таким образом, структура имеет ясно выраженную коробчатую несколько асимметричную форму. На гравиметрической карте эта структура выделяется довольно значительным увеличением аномалий силы тяжести. Магнитометрией выявляется локальная аномалия. Сейсмические исследования показали почти полное совпадение строения структуры на поверхности и на глубине. Отмечено лишь некоторое выполаживание структуры на глубину.

Восточно-Красноозерская брахиантиклиналь имеет форму свала, вытянутого в широтном направлении на 14—15 км при ширине 7—10 км. Обнажена только западная и восточная периклиниали, а остальная часть перекрыта четвертичными отложениями. На западной периклиниали слои залегают под углом 6—10°, к северо-востоку угол падения слоев увеличивается до 15—30°. На восточной периклиниали углы наклона слоев не превышают 3—5°. Картировочным бурением выявлено, что углы падения на крыльях колеблются в пределах 15—25°, но быстро выполаживаются к центру структуры, т. е. брахиантиклиналь представляет собой симметричную коробчатую складку.

В результате геофизических исследований (гравиметрия, магнитометрия, сейсмометрия) установлена значительная ширина пологого свода и резкий перегиб слоев к крыльям.

Новомихайловская брахиантиклиналь (Б), расположенная на северо-востоке района, имеет форму овала, вытянутого в восток-северо-восточном направлении на расстояние около 20 км, при ширине около 7 км. Сложена брахиантиклиналью нижнекаменноугольными отложениями. Углы падения на северном крыле 12—15°, на южном около 10°, к своду углы выполаживаются.

Гравиметрическими работами Новомихайловская брахисинклиналь выявляется с большим трудом, магнитная аномалия на месте этой структуры отсутствует. Сейсмические исследования установили, что свод на глубине смешен на 2—2,5 км к северо-западу по сравнению со сводом, выявленным геологическим картированием. Далее установлено, что на глубине вдоль северного крыла структуры проходит разлом или группа разломов восток-северо-восточного направления, которые на сейсмической структурной карте выражены неширокой зоной, не дающей отражения. По разные стороны этой зоны глубина залегания опорного горизонта различна, причем эта разница растет постепенно с запада на восток, где достигает величины около 500 м.

Этими разломами на глубине объясняется, по-видимому, некоторая асимметричность брахиантиклинали.

Западно-Красноозерская, Восточно-Красноозерская и Новомихайловская брахиантиклинали разделены лишь пологими седловинами и образуют единую зону поднятий. К югу от этой зоны располагается крупная Кальско-Дубинская синклиналь (Д). На территории листа находится западная ее часть. Эта синклиналь чрезвычайно плохо изучена в связи с тем, что она почти целиком скрыта под четвертичными отложениями. Хорошо обнажена лишь крайняя западная ее часть в районе оз. Черного, где видно, что синклиналь распадается на две брахисинклинали, разделенные небольшим пологим пережимом. В центральных частях этих брахисинклиналей слои залегают полого под углами 2—5°, но на крыльях углы резко увеличиваются до 15—30°. Далее на восток эта зона прослеживается только по отдельным выходам и, возможно, также разбивается на ряд брахисинклиналей, выявить которые не удается. Южное ее крыло примыкает к региональному крупному надвигу, ограничивающему Южно-Минусинскую впадину. Вдоль этого надвига наблюдается задирание слоев, и углы падения достигают 40—50°, при удалении от разлома они быстро выполняются до 10—5°. Это крыло осложнено одним или несколькими относительно небольшими надвигами, идущими параллельно основному надвигу. Северное крыло рассматриваемой синклинали пологое, и углы наклона обычно не превышают 6—7°.

Из вышеприведенного описания структур, развитых на территории листа, видно резкое различие двух структурных этажей, непосредственные взаимоотношения между которыми не наблюдались, но в соседних районах повсеместно устанавливается резкое угловое несогласие между ними.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

На рассматриваемой территории по характеру рельефа резко различаются северная и южная части (рис. 2). На севере в пределах Минусинской котловины развиты невысокие гряды и куэсты, разделенные холмистыми и равнинными участками, а на юге в Западном Саяне наблюдается типичный горный рельеф. Граница между ними почти всюду проходит по разлому, выраженному в рельефе в виде уступа высотой 150—200 м.

## СЕВЕРНЫЙ СКЛОНО ЗАПАДНОГО САЯНА

Для Западного Саяна характерны хребты, линейно вытянутые в северо-западном направлении согласно общему простианию пород, причем самые высокие части хребтов приурочены к выходу интрузивных образований. Характерно также, что мно-

Четвертичные отложения характеризуются значительной водообильностью. Хорошо изучены воды древней долины р. Енисей, где они образуют подземный поток северо-западного направления. Мощность водоносного горизонта здесь 1—20 м, глубина залегания 0,5—16 м. Главные источники питания потока — р. Енисей и атмосферные осадки. В террасовых отложениях воды залегают приблизительно на уровне уреза воды. В полифациальном комплексе они лежат на глубине 1—7 м. Воды четвертичных отложений пресные, минерализация их низкая. Дебит источников от 1 до 5 л/сек, реже до 10 л/сек (источник с. Новомихайловка). Химический состав вод четвертичных отложений постоянен. Здесь преобладают гидрокарбонатные натриевые и гидрокарбонатные кальциевые, реже сульфатные натриевые и сульфатные магниевые воды.

Трещинно-пластовые воды связаны с песчаниками, конгломератами, алевролитами; водоупором являются аргиллиты, угли, скремнелые известняки, причем выделяется несколько водоносных горизонтов. Так, в районе Бейского угольного месторождения бурением установлено два водоносных горизонта, связанных с хакасской и аршановской свитами. Дебит источников из каменноугольных и пермских пород 0,5—1 л/сек, более водообилен угленосный комплекс, минерализация вод которого колеблется в пределах 0,1—5 г/л. Воды гидрокарбонатные натриевые и гидрокарбонатные кальциевые, реже сульфатные натриевые (источники у оз. Черного).

В среднем и верхнем девоне наиболее водообильными являются красноцветные песчаники и гравелиты тубинской свиты, в несколько меньшей степени песчаники ойдановской и сарагашской свит. С известняками бейской свиты связаны трещинно-карстовые воды. Воды нижнего девона изучены очень слабо, и данные по описываемой территории отсутствуют. Дебит источников и скважин из девонских отложений 1—5 л/сек, реже до 10 л/сек (скважина к западу от Бейского совхоза, где водоносный горизонт приурочен к известнякам бейской свиты).

Качество вод отличается пестротой. Наряду со слабоминерализованными водами 0,5 г/л (источники на правом берегу ручья Грязного) есть высокоминерализованные с минерализацией до 4 г/л (в известняках бейской свиты по скважине к северо-западу от пос. Катамор).

По химическому составу воды девонских отложений гидрокарбонатные натриевые и сульфатные гидрокарбонатные натриевые, реже хлоридные магниевые и в единичных случаях хлоридные кальциевые.

В Южно-Минусинской котловине особенно в левобережной части резко чувствуется недостаток воды. В основном водоснабжение осуществляется за счет вод четвертичных отложений. Пастбища требуют обводнения.

Разведочные скважины, пробуренные на антиклинальных структурах, почти безводны и, по-видимому, в этом смысле являются бесперспективными. С синклиналями связаны слабо напорные воды, что подтверждается обводненными разведочными скважинами, пробуренными на Бейском месторождении угля, где на глубине 200 и 1000 м в аршановской и хакасской свитах встречено два водоносных горизонта. Дебит скважин 5—7 л/сек. В синклинальной структуре в районе оз. Черного имеется несколько источников с дебитом 1—5 л/сек. Вода из этих скважин и источников может быть использована в более широких, чем в настоящее время, масштабах для хозяйственных нужд населения.

Абаканским филиалом института РОСГИПРОВОДХОЗ составлен проект обводнения южной части Южно-Минусинской котловины с проведением канала по руслу древней долины р. Енисей, что кардинально изменит водоснабжение этой территории.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа N-46-XXVI выявлено большое количество различныхrudопроявлений, однако практическое значение в настоящий момент имеют лишь Бейское месторождение угля, Маинское месторождение меди и ряд мелких месторождений мрамора, известняка, глин, галечников и песков.

## ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

*Нефть и горючие газы.*

В Минусинских впадинах в течение уже более 10 лет ведутся поиски нефтяных месторождений, пока не увенчавшиеся успехом. Предпосылками для этих работ послужило наличие брахиструктур, благоприятных для скопления нефти, и находки окисленных битумов в девонских отложениях. В разведочных скважинах во многих местах обнаружены газ и небольшое количество нефти.

Объектами для нефтепоисковых работ на территории листа служили Западно-Красноозерская, Восточно-Красноозерская и Новомихайловская брахиантеклини. Для выяснения строения этих структур в течение 1950—1957 гг. (Рябов и Плуман, 1950; Малинов и Гельфанд, 1952ф; Бендер, 1954) пробурено более 50 неглубоких скважин. При этом на Западно-Красноозерской и Восточно-Красноозерской разведочных площадях в нескольких скважинах были обнаружены незначительные скопления полужидких битумов по трещинам и в порах песчаников тубинской свиты. Четыре разведочные скважины глубиной 2300—2750 м на Западно-Красноозерской площади и

две скважины глубиной до 2500 м на Восточно-Красноозерской, остановленные в красноцветных отложениях среднего девона, признаков нефтегазоносности не выявили. В связи с этим нефтеисковые работы на этих площадях прекращены.

Более перспективной является Новомихайловская брахиантиклиналь, на которой с 1954 г. (Чочиа, 1958) до настоящего времени пробурено шесть скважин глубиной до 3500 м. Так, в скв. 1 на забое 2542 м из илеморовской свиты получен газовый фонтан, причем высота столба газа достигала 30—35 м. Газ метановый содержит 90% углеводородов и 10% азота. В настоящее время газовый фонтан имеет дебит 10—12 тыс. м<sup>3</sup>/сутки. В скв. 4 на глубине 2511 м отмечено интенсивное газоотделение из бейской свиты [Новомихайловское газопроявление (4)].

Перспективы нефтегазоносности изученной территории и всех минусинских впадин в целом в настоящий момент остаются недостаточно определенными. Отрицательным фактором для образования промышленных скоплений нефти являются малая пористость и проницаемость пород. Как положительные факторы должны рассматриваться довольно обильные нефтегазопроявления на территории всей Минусинской котловины, наличие благоприятных структур для скопления нефти и газа, а также присутствие трещинных коллекторов в тектонических зонах, выраженных в современной структуре флексурами и зонами дроблений.

До настоящего времени трещиноватые зоны не подвергались специальным исследованиям, но в дальнейшем этому вопросу следует уделить должное внимание.

### Твердые горючие ископаемые

#### Каменный уголь

Каменный уголь найден на северо-западе района, где располагается юго-восточное крыло Бейской брахисинклинали.

*Бейское месторождение* (1)<sup>1</sup> находится главным образом за пределами описываемого района. Разведана (Санжара И. А., Санжара А. В., 1953ф) только небольшая его часть, находящаяся западнее рассматриваемой территории. В описываемом районе угленосные отложения почти полностью перекрыты мощным чехлом четвертичных отложений. Общая мощность угленосной толщи достигает 2 км. Разведкой установлено более 37 угольных пластов суммарной мощностью 70 м. Пласти по свитам распределяются следующим образом. В сокхельской свите пласти угля мало мощные (0,1—0,2 м) и невыдержаные по простиранию, уголь

<sup>1</sup> Цифры в круглых скобках соответствуют номеру месторождения или проявления на карте и в списке (приложения 2, 3, 4).

сильно зольный. В сарской свите находится 10 пластов угля мощностью от 0,2—2,5 до 5,5 м. Угли хорошего качества. Черногорская свита содержит 9 пластов угля рабочей мощности (от 0,5 до 15,5 м). Вышележащая побережная свита является почти безугольной — в ней содержится 4 маломощных невыдержаных прослоя угля. В низах аршановской серии наблюдается 6 пластов угля, выдержаных по простиранию, суммарной мощностью около 15 м, причем 4 из них рабочей мощности (от 0,5 до 2 м). Верхи аршановской серии в пределах месторождения содержат 5 угольных пластов рабочей мощности (от 0,5 до 2 м).

Все угли полуматовые, обычно сапропелево-гумусовые с отдельными включениями талломов водорослей. Угли характеризуются высокой зольностью (до 43%) и для получения кокса не пригодны. Угленосная толща залегает почти повсюду очень полого (1—5°) и только по южному крылу Бейской брахисинклинали углы падения достигают 20—35°. Геологические запасы угля по всей Бейской брахисинклинали, подсчитанные путем умножения площади всего месторождения в квадратных километрах на запасы, подсчитанные на 1 км<sup>2</sup> в разведенной части месторождения западнее описываемого района и на коэффициент достоверности равной 0,5, составляют 2550 млн. т. На территории листа находится примерно одна треть месторождения.

### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### Черные металлы

В районе отмечены рудопроявления железа и хрома. Кроме того, в шлихах в верховьях р. Клай обнаружены окислы марганца, источник которых неясен.

#### Железо

Железное оруденение встречается трех видов. С одной стороны это гематитовые и магнетитовые рудопроявления, связанные с кварцитами и хлоритовыми сланцами джебашской серии протерозоя (Джебашская группа), с другой стороны прожилковые и вкрапленные руды гематита и магнетита в эфузивах нижнего кембрия (Монокская группа) и, наконец, выход бурого железняка на горе Хобус (79), связанный, по-видимому, с выветриванием сульфидного месторождения.

К Джебашской группе относятся четыре рудопроявления, расположенные на юго-западе: р. Изербель (75), Голубинский Таскыл (112), р. Голубая I (81), р. Голубая II (83). Все эти рудопроявления не имеют никакого практического значения в связи с очень небольшими запасами и бедностью руд. Оруденение представлено вкрапленностью и сыпью гематита реже магнетита в тонких прослоях кварцитов и мраморов, зале-

гающих среди метаморфических сланцев. Мощность этих про-  
слоев 1—5 см, редко достигает 30 см.

К Монокской группе относится небольшое рудопроявление железа — Богословское (24), расположенное на водоразделе рек Калы и Уй, где в зеленых ороговикованных спилитах и диабазах наблюдаются редкие мелкие жилки и линзочки, сложенные гематитом и магнетитом. Линзочки и жилки имеют длину 3—7 см, расстояние между ними 7—15 см. Местами встречается мелкая вкрапленность магнетита. Площадь развития оруденения незначительная (50—70 м<sup>2</sup>). Майнская ГРП (Дудковский, 1948ф) признала этот участок неперспективным. Железное оруденение, судя по условиям залегания и по изменениям вмещающих пород, носит гидротермальный характер и, вероятно, связано с Майнской интрузией трондьемитов.

### Хром.

Рудопроявления хрома встречены во многих местах и повсюду связаны с выходами ультраосновных пород. Совместно с хромом в большинстве случаев встречается никель, и эти рудопроявления будут описаны в разделе «Цветные металлы». В трех рудопроявлениях — Бабаковский плутон (87), расположенный на левом берегу р. Ср. Шушь, Мал. Кашкарец (94) и Ключ Попутный (91), расположенные на левом притоке р. Бол. Березовая — оруденение хрома представлено вкрапленностью, иногда мелкими прожилками хромита и магнетита в серпентинитах. Зоны обогащения невелики по площади (50—100 м<sup>2</sup>) и рудопроявления промышленного значения не имеют. К тому же сегрегационные месторождения хрома, как правило, непромышленны. Однако наличие вкрапленных руд указывает на возможность нахождения более перспективных гистеромагнитических месторождений.

Шлиховым опробованием обнаружено довольно большое количество хромита по рекам Бея (верховья), Дехановка, Уй.

### Цветные металлы

#### Медь

На площади листа N-46-XXVI выявлено большое количество медных рудопроявлений, но только Майнское месторождение является промышленным. По генетическим признакам, составу руд и по общности площади распространения все рудопроявления можно разделить на четыре группы: Майнскую, Уйско-Шушенскую, Кашкаревскую и Джебашскую.

К Майнской группе относятся месторождения и рудопроявления, располагающиеся вблизи интрузивного контакта Енисейского plutона трондьемитов, главным образом в нижне-кембрийских эфузивах и в меньшей степени внутри интрузии

и в средне-верхнекембрийских терригенных породах. Эта группа представлена Майнским мелким промышленным месторождением, четырьмя непромышленными месторождениями — Никитинским (22), Кальским (14), Амайским (21) и Косташкинским (36) и целым рядом рудопроявлений. Несомненна генетическая связь этой группы с майнскими трондьемитами.

Майнское месторождение (29) расположено на левом берегу р. Енисей в 1,5 км от реки на вершине Майнской горы. В 1732—1740 гг. месторождение разрабатывалось местными жителями, но потом оно не эксплуатировалось. Начиная с 20-х годов ХХ в. месторождение изучалось и разведывалось многочисленными исследователями. Под руководством Ф. П. Дудковского (1948ф) была закончена разведка месторождения, что позволило приступить к его эксплуатации.

Рудное тело приурочено к зоне дробления и ороговикования эфузивов, причем эта зона прослеживается параллельно контакту интрузии трондьемитов, который вблизи поверхности наклонен на юг под углом 30—45°, затем на глубине угол падения доходит до вертикального, а еще глубже до крутого падения на север. Эта картина осложнена более поздними небольшими нарушениями с амплитудами смещения до 100—120 м. Рудное тело имеет длину по простирианию 350 м, а буровыми скважинами прослежено на глубину 140 м. Мощность его колеблется от 3 до 24 м. Оно разбивается на ряд кулисообразно расположенных залежей, разделенных участками пустой породы и вытягивающихся согласно рассланцеванию. В настоящее время выявлено 24 таких залежи средней протяженностью 20—25 м. Рудные залежи представлены как сплошными скоплениями сульфидов, так и в виде густой или редкой вкрапленности, причем вкрапленные руды почти не разрабатываются.

Месторождение подверглось довольно сильному выветриванию. До глубины не более 10 м опускается зона железной шляпы, до глубины 70—90 м развита зона окисного обогащения, представленная скоплением малахита, азурита, хризоколлы, куприта и гидроокислов железа. Глубже идут первичные руды, представленные халькопиритом, арсенопиритом, сфalerитом, магнетитом, пиритом, реже молибденитом, галенитом, пирротином.

Средний химический состав руд, по данным Ф. П. Дудковского, приведен в табл. 1.

Таблица 1

Руды	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Cu	S	Mo	Zn	Co	Ni
Сплошные	16,5	11,3	49,0	0,4	3,03	1,51	27,6	0,006	0,57	0,027	—
Вкрапленные	31,7	37,5	31,54	0,53	4,85	0,31	3,7	0,002	0,2	0,002	—

Спектральным анализом выявляется также присутствие селена, телура от следов до 0,05%; кадмия от 0,001—0,01 до 0,1% в одной пробе, богатой содержанием сфалерита; иридия от следов до 0,01%; германия, встречающегося спорадически до 0,001%. В зоне окисления присутствует небольшое количество золота.

Запасы меди на Майнском месторождении по данным разведки 1951 г. исчисляются по сумме категорий А<sub>2</sub>, В, С 48,1 тыс. т. В настоящее время месторождение эксплуатируется, и руда обогащается на расположенной в пос. Майна обогатительной фабрике; концентрат с содержанием меди 18—22% отправляется на Уральские заводы.

*Никитинское месторождение* (22) находится в 8 км к юго-востоку от пос. Означенного. Месторождение разрабатывалось в XVIII в. кустарным способом. По своему характеру оно напоминает Майнское, но руды здесь значительно более бедные.

В 1950 г. (Сыромяжко, 1951ф) на месторождении было вскрыто пять зон бедных вкрапленных руд, приуроченных к раздробленным рассланцованным контактово измененным эфузивам. Эти зоны прослеживаются в широтном направлении вдоль контакта с интрузией на 500—1000 м при мощности от 10 до 80 м. До глубины 8 м наблюдаются окисные руды, обедненные медью, а глубже появляются первичные сульфиды (халькопирит). Спектральный анализ первичных руд показал содержание меди около 0,1%, кобальта около 0,001% и следы никеля, цинка. Запасы не подсчитывались, но, по мнению Ф. П. Дудковского (1948ф), проводившего здесь работы, вблизи поверхности руды месторождения промышленного значения не имеют.

*Калыкское месторождение* (41), расположенное на левом берегу ручья Калы в 6,5 км к югу от пос. Калы, разрабатывалось в XVIII в. На участке наблюдаются в ороговиковых эфузивах прожилки кварца с халькопиритом и медной зеленью. До глубины 4 м руды превращены в бурый железняк с примазками малахита, а глубже появляются первичные сульфиды. Анализ точечных проб показал содержание меди 1,83—5,28%, железа 2,24—17,63% и цинка 0,1—0,2%, но валовое содержание полезных компонентов в руде значительно ниже. По данным Ф. П. Дудковского (1948ф), месторождение промышленного значения не имеет.

*Амайское месторождение* (21) находится на правом берегу р. Енисей в 3 км на юго-восток от с. Означенного (гора Амай), где среди ороговиковых эфузивов, слагающих провес кровли в Енисейском plutоне, выявлено две зоны осветленных эфузивов, к которым приурочена бедная вкрапленность сульфидов и примазки малахита. Разведка, проведенная под руководством Ф. П. Дудковского (1948ф), установила неперспективность участка в связи с бедностью руд.

*Косташкинское месторождение* (36) располагается в истоках ключа Косташкина, впадающего справа в р. Енисей в районе Красного Хутора. На участке наблюдается полоса протяженностью 300 м и шириной 60 м, сложенная мелкокристаллическими, хлоритизированными и эпидотизированными трондьемитами, в которых по трещинам встречены примазки малахита и азурита. При разведке (Сыромяжко, 1951ф), глубокими горными выработками вскрыты бедные прожилково-вкрапленные сульфидные руды. По заключению Б. А. Фраинда и Е. К. Милиоранской (1951ф), месторождение является неперспективным.

К Майнской группе относятся также рудопроявления Степановское (28), Мартышкин Ключ I и II (15, 17), Джигалов Лог (55), Антипин ручей (38), Богословское (25), Кудринское (27), Дехановское (54), Троек ручей (12), Малый Тейлок ручей (42), Большой Тейлок ручей (45), Гончаров Ключ (13), река Бол. Шушь (49), Черемушкинское (46), Лугавское (40), Платошкин Лог (16), которые представляют собой зоны бедных вкрапленных руд в нижнекембрийских эфузивах. Участки по характеру оруденения близки к Майнскому месторождению, но значительно более бедные. Не исключена возможность, что в некоторых из них на глубине имеются более богатые руды, поэтому до последнего времени они исследуются под руководством Ф. П. Дудковского.

Рудопроявления Означенное (20), Сизинское (37), Захарьевское (19), Шарыпинское (35) и Субботинское (48) не представляют промышленного интереса. Оруденение, аналогично встреченному в Косташкинском участке, но еще более бедное. Несколько отличны от описанных выше рудопроявления Каменная Гора (51) и Уйское (65), расположенные в поле развития среднекембрийских отложений. Оруденение приурочено к мало-мощным покровам рассланцованных и сильно измененных основных эфузивов и представлено налетами медной зелени, вкрапленностью и редкими прожилками халькопирита. По анализам точечных проб содержание меди в них 0,03—0,1%. Поисково-съемочные работы показали неперспективность этих участков.

Субботинское II рудопроявление меди (43) расположено в 4 км к западу от пос. Субботино, здесь в трондьемитах наблюдается маломощная кварцевая жила, содержащая вкрапленность халькопирита. Химический анализ показал содержание меди около 0,1% и кобальта 0,01%. На участке проводились поисковые работы (Радугин и др., 1951ф), но окончательно перспективы участка не выяснены.

Уйско-Шушенская группа объединяет три непромышленных месторождения: Гора Баштак (67), Богословское (74), Среднешушенское (50) и четыре рудопроявления — Бабикское (72), Субботинское III (43), Бабаковское (69) и Подъёмное (73). Все они сосредоточены в северной полосе развития чингинской серии, приурочены к зонам дробления крупных раз-

ломов и связаны с интрузиями серпентинитов и габбро<sup>1</sup>, к контактам с которыми они обычно приурочены. Рудные минералы представлены халькопиритом, борнитом, блеклой рудой, халькоzinом, малахитом и азуритом. Химическими анализами наряду с медью отмечается присутствие свинца, цинка, никеля.

*Месторождение Гора Баштак* (67) расположено к югу от пос. Майна. На участке, сложенном кварцитами и филлитами в зоне дробления, в которой находится небольшая интрузия габбро, на поверхности наблюдаются бурые железняки и охры. Детальная разведка 1950 г. (Дудковский, 1955ф) вскрыла ряд линз сплошных бурых железняков, причем зона оруденения прослеживается на 400 м при мощности 1,5—10 м. В одном случае встречен анабергит. Опробование канав показало среднее содержание меди около 1,2%, следы цинка, никеля и кобальта. По заключению Ф. П. Дудковского месторождение промышленного значения не имеет.

*Богословское месторождение* (74) находится в 6 км к югу от пос. Богословка. Оруденение приурочено к зоне дробления, связанной с трещинами оперения разлома, по которому внедрялась небольшая интрузия габбро. Вмещающими породами являются известняки, кварциты и филлиты. Разведкой (Дудковский, 1955ф) выявлено, что оруденение представлено вкрапленниками и прожилками халькопирита, арсенопирита, пирита, халькоzина, малахита и азурита. Анализ руд показал присутствие в них меди, никеля, свинца и цинка в непромышленных концентрациях.

*Среднешушенское месторождение* (50) расположено близ р. Ср. Шушь, где в контакте габбро и известняков наблюдается убогое оруденение, представленное тонкими прожилками пирита и халькопирита.

Содержание меди около 0,03%. Участок не до конца разведен и перспективность его неясна.

Остальные рудопроявления этой группы еще более бедные, чем вышеописанные, и поэтому группы месторождений, вероятно, практического значения не имеет.

*Кашкаретская группа* медных рудопроявлений располагается в районе рек Мал. и Большой Кашкарет. Эта группа объединяет Голубинское месторождение (111) и три рудопроявления: Ключ Попутный (92), Высота 1583 (93) и Сизинский Голец (95).

*Голубинское месторождение* (111) находится в верхнем течении р. Голубая. Медное оруденение приурочено к кварцевым прожилкам, располагающимся в филлитах и рассланцованных алевролитах параллельно сланцеватости. В этих прожилках

наблюдается рассеянная вкрапленность халькопирита. До глубины 5 м халькопирит превращен в агрегат лимонита и малахита. Промышленного значения месторождение не имеет (Дудковский, 1948 ф).

Участки, где расположены рудопроявления Ключ Попутный (92), Высота 1583 (93) и Сизинский Голец (95), сложены филлитами, кварцитами, известняками и эфузивами чингинской серии, сильно раздробленными и прорванными интрузиями перidotитов и девонских гранодиоритов. В зонах дробления наблюдаются очень бедные вкрапленные руды. Содержание меди колеблется от 0,01 до 0,1%, кроме того, отмечается присутствие кобальта, свинца, цинка и никеля. Источником медной минерализации являются интрузии ультраосновных пород.

К. В. Радугин (1951ф), проводивший здесь работы, признал эти рудопроявления неперспективными.

В Джебашскую группу входят Голубинское (111) и Пойловское (77) непромышленные месторождения и рудопроявления Романовское (84), река Большая Казанашка (103), хребет Карадыганский (102), Гремячий Ключ (109) и река Клай (101). На всех участках наблюдаются отдельные кварцевые и кварц-карбонатные прожилки или группы прожилков с очень бедным медным оруденением. Источником гидротермальных растворов, образовавших прожилки, могли являться или девонские гранитоиды, или кембрийские вулканические очаги, давшие эфузивы и интрузивные массы.

*Пойловское месторождение* (77) расположено на левом берегу р. Енисей в 700 м выше устья р. Сайотки. Здесь среди ороговикованных под влиянием девонских гранитов метаморфических сланцев, содержащих прослои слабо скарнированных мраморов, наблюдаются кварц-карбонатные жилки с рассеянной вкрапленностью магнетита, пирита, халькопирита. Анализ показал непромышленное содержание в руде меди и следы молибдена, свинца, цинка, никеля, кобальта. О. М. Глазуновым и А. Л. Буцкевичем (1950 ф) установлено, что минерализация на участке рассеяна и практического значения не имеет.

Остальные рудопроявления Джебашской группы аналогичны вышеописанным и группа вряд ли может иметь практическое значение.

Подводя итоги описания медного оруденения района, надо отметить, что наиболее перспективной представляется полоса развития кембрийских трондемитов и эфузивов, где располагаются основные месторождения и большая часть рудопроявлений меди и где металлометрическое опробование показывает общую зараженность элювия медью (0,01—0,03%). Рудопроявления остальных групп могут представлять промышленный интерес лишь при обнаружении промышленных концентраций кобальта.

<sup>1</sup> Некоторые из этих интрузий очень мелки, и на карте не показаны.

## *Свинец, цинк*

Цинк, реже свинец встречаются в виде примеси обычно в сульфидных месторождениях меди, описанных выше. Собственно свинцово-цинковым является Уйское непромышленное месторождение.

*Уйское месторождение* (70) располагается вблизи устья р. Уй, в углисто-кремнистых сланцах чингинской серии. С 1773 г. месторождение разрабатывалось кустарным способом, но затем было заброшено. Месторождение связано с зоной дробления крупного разлома, где в сланцах наблюдаются многочисленные пленки и корочки охр, развитых по сульфидам. С 1932 по 1950 г. на месторождении проводились разведочные работы, в результате которых выявлена рудная зона шириной 25 м и длиной 120 м. Опробованием установлено в поверхностной зоне содержание цинка 0—0,24%, следы серебра и золота, на глубине 1,5—3 м появляется свинец 0,14—2,3%.

В 1950 г. (Дудковский, Богданов, 1955 ф) проводилось опробование на глубину по скважинам, в результате чего выявлено среднее содержание свинца 0,45%, цинка 0,85%, железа 8,1%. Кроме того, обнаружены следы меди и кобальта. По мнению Ф. П. Дудковского, месторождение не имеет промышленного значения.

Уйское свинцово-цинковое месторождение относится к полиметаллическим среднетемпературным — наиболее многочисленным и важным для свинца и цинка. Поэтому в описываемом районе большое значение имеют поиски аналогичных месторождений, которые, вероятно, приурочены к крупным нарушениям и образованы глубинными эманациями, проникающими по этим разломам. Металлometрическое опробование во многих случаях указывает на содержание свинца в элювии вблизи крупных разломов. Шлиховым опробованием обнаружен галенит в аллювию по ключу Бабик притоку р. Уй, западнее Уйского месторождения. В связи с этим можно ожидать здесь находки месторождения, аналогичного Уйскому.

## *Никель и хром*

На рассматриваемой территории во многих местах обнажены рудопроявления, где никель встречен совместно с хромом и местами с кобальтом. Генетически они связаны с кембрийскими интрузиями гипербазитов и обычно приурочены к их контакту с вмещающими породами. По местоположению выделяется Уйская и Кашкаретская группы.

В Уйскую группу входит девять непромышленных месторождений: Агиматское (80), Гремячий участок (68), Яров Ключ (61), Черемшанский Ключ (64), Уй Река (58), Неизвест-

ный Ключ (56), Гремячий Ключ I и II (62 и 63), Калганный Ключ (60) и рудопроявление Уй Река II (57). Все они расположены в предгорьях Западного Саяна главным образом в полосе развития чингинской серии. Эти месторождения в 1951 г. были разведаны с проходкой неглубоких выработок и детальным металлометрическим опробованием. Химическое опробование не проводилось. Ф. П. Дудковский считает, что руды в поверхностной зоне не имеют промышленного значения. Для выяснения перспективности этих участков требуется разведка на глубину.

*Агиматское месторождение* (80) расположено на правом берегу ручья Бол. Агимат, левого притока р. Сизой, где вблизи контакта небольшого тела габбро, расположенного в зоне трещин оперения крупного разлома, наблюдается полоса обогренных основных эфузивов и филлитов широтного простирания длиной 1 км при ширине 15—20 м. В этой полосе встречены желваки бурого железняка, пленки окислов никеля, вкрапленность пирита и халькопирита. Металлometрическое опробование показало содержание никеля до 0,1%. Это месторождение несколько отличается от других месторождений этой группы отсутствием хрома.

*Месторождение Гремячий участок* (68) находится на правом берегу р. Уй между ручьем Гремячим и р. Селенгой, где в зоне разлома вблизи контакта с серпентинитами в филлитах наблюдаются мелкие жилки хромита и никелевой зелени. Разведкой прослежена эта зона на 4 км вдоль реки. Металлometрическим опробованием установлено повышенное содержание никеля, хрома и кобальта.

*Месторождение Яров Ключ* (61) располагается на склоне левого берега ключа Ярова, правого притока р. Уй. Горными выработками вскрыты сланцы с густыми пленками охр, никелевой зелени и вкрапленности сульфидов. Металлometрическое опробование показало содержание никеля 0,03—0,06% в 13 пробах и хрома 0,3% в 2-х пробах.

*Месторождение Черемшанский Ключ* (64) находится на склоне левого берега р. Уй между ключами Калганный и Черемшанский. Здесь на контакте с массивом габроидов наблюдаются ороговикованные среднекембрийские сланцы и песчаники, содержащие пленки и желваки бурых охр с никелевой зеленью. По самому контакту с интрузией встречены небольшие прожилки хромита. Металлometрическим опробованием выявлено несколько ореолов, где содержание никеля равно 0,3—0,5% и хрома 0,2%.

*Месторождение Уй Река* (58) расположено на правом склоне долины р. Уй в 1 км восточнее ключа Гремячего, где в контактовой зоне сланцев чингинской серии с серпентинитами, горными выработками вскрыта зона обогренных пород с примазками никелевой зелени. Металлometрическое опробование показало содержание никеля около 0,1% и хрома 0,1%.

*Месторождение Неизвестный Ключ* (56) находится на правом берегу р. Уй в 1,7 км выше устья ключа Ярова. Здесь в среднекембрийских песчаниках горными выработками вскрыта зона, в которой наблюдаются бурые охры и никелевая зелень. Металлометрическое опробование показало содержание никеля 0,1% и хрома 0,3% на площади 700×100 м.

*Месторождения Гремячий Ключ I и II* (62 и 63), *Калганный Ключ* (60) и *рудопроявление Уй Река II* (57) расположены по правому берегу р. Уй недалеко друг от друга. Все они приурочены к контакту мелких массивов серпентинитов со среднекембрийскими сланцами и песчаниками. Оруденение представлено никелевой зеленью и охрами. Металлометрическим опробованием установлено несколько небольших ореолов рассеяния, где содержание никеля равно 0,01—0,2%, хрома 0,1—0,2%.

Разведочными работами промышленных месторождений никеля и хрома не выявлено, но зоны разломов являются перспективными для поисков руд этих металлов.

К Кашкаретской группе относится пять хромо-никелевых рудопроявлений: Никитин Ключ (88), Попутный Ключ (96), Высота 1732,5 (98), Бол. Кашкарет, река (99) и Кантегирская Сосновка (105). Все эти рудопроявления выявлены путем металлометрического опробования контактов гипербазитов с породами чингинской серии. Это опробование показало содержание никеля от 0,05 до 0,2% и хрома до 0,1%. Оруденение на этих участках носит тот же характер, что и в Уйской группе. Исключением является рудопроявление Высота 1732,5 (80), где в гипербазитах обнаружена кальцитовая жила мощностью 0,2 м, в которой спектральный анализ показывает содержание никеля около 0,1%. Все перечисленные участки не разведывались, поэтому оценить их невозможно.

### Благородные металлы

#### Золото

На описываемой территории имеется Мало-Шушенское мелкое промышленное месторождение коренного золота. Добывалось также золото из зоны окисления Майнского медно-кобальтowego месторождения. Кроме того, по рекам Сизая, Голубая, Кантегир и ключу Рудному имелись небольшие россыпи золота, к настоящему времени выработанные старателями. Эти россыпи не показаны на карте в связи с тем, что они выработаны и данные о них отсутствуют. Шлиховым опробованием обнаружены отдельные знаки золота по рекам Сизой, Голубой, Пойлоной, Бол. Кашкарету, Мал. Абдыру. Район, судя по этим данным, является перспективным для поисков золота, причем золото, по-видимому, связано как с девонскими, так и с кембрийскими кислыми интрузиями.

*Мало-Шушенское месторождение* (52) располагается на северо-западной окраине пос. Фабрика в восточной части района. С 1938 г. месторождение разведывалось И. М. Солдатовым и П. И. Бараповским, а затем начата его эксплуатация. К 1955 г. месторождение было отработано.

Золото найдено в кварцевых и кварц-карбонатных жилах, приуроченных к широтной зоне дробления сланцев и песчаников среднего кембра. На месторождении выявлено более 30 сближенных четковидных жил, причем наиболее крупные протягиваются на 100—350 м и имеют мощность 1—1,5 м. Выделяются две генерации кварцевых жил, которые секутся кварц-карбонатными жилами, наиболее бедными золотом. Тонкодисперсное золото находится в сульфидах, образующих вкрапленники в жилах (пирит, халькопирит, сфалерит, галенит, блеклые руды). В зоне выветривания сульфиды превращены в охры и здесь концентрируется промышленное золото.

Геологическое положение месторождения и парагенез рудных минералов близок к Майнскому месторождению, где также имеется тонкодисперсное золото. На основании этого можно с большой долей уверенности говорить о генетической связи Мало-Шушенского месторождения с майнскими трондьемитами.

В 1953 г. были подсчитаны запасы месторождения по категориям  $C_1 + C_2$ , которые составили 147,9 тыс. т руды при среднем содержании золота 12,5 г/т и максимальном 274 г/т.

Связь золота с сульфидным оруденением указывает, что при поисках медных месторождений следует обращать внимание на содержание золота в сульфидах.

#### Редкие металлы

Редкие металлы на рассматриваемой территории обнаружены только в шлихах. Так, по р. Бол. Шушь от с. Ср. Шушь до пос. Субботино встречено от 2 до 17 знаков шеелита. По р. Ср. Шушь и ключу Шадак также отмечается шеелит от 1 до 10 знаков. Кроме того, единичные знаки шеелита наблюдаются по рекам Бол. и Мал. Кашкарет. Происхождение шеелита неясно и поэтому оценку перспектив района по шеелиту дать невозможно.

Кроме шеелита, в шлихах встречены единичные зерна киновари преимущественно по рекам, стекающим с хр. Борус и в нижнем течении р. Голубой. Киноварь, по-видимому, выносится из жил, образованных гидротермами, поступавшими по разломам. В связи с этим необходимо провести детальные поиски в районе Борусского грабена с целью обнаружения коренных месторождений киновари.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### Оптическое сырье

#### Исландский шпат

Рудопроявление исландского шпата установлено лишь в одном пункте на левом берегу р. Бол. Кашкарет.

Рудопроявление исландского шпата река Бол. Кашкарет (100) располагается в зоне разлома, по которому контактируют кембрийские отложения с крупным массивом гипербазитов. Здесь в рассланцеванных и оталькованных серпентинитах встречена небольшая зона, в которой развиты жилки мощностью от 1 до 8 см, сложенные исландским шпатом, кристаллы которого очень чисты и достигают размеров до 5 см. В связи с хорошим качеством исландского шпата рудопроявление заслуживает внимания. Здесь необходимо провести работы с целью выявления запасов месторождения. Кроме того, по-видимому, следует провести поисковые работы в краевых частях Борусского грабена, где широко развиты разломы, к которым, очевидно, приурочено описываемое рудопроявление.

### Химическое сырье

#### Флюорит

Флюорит в описываемом районе встречен только в одном месте на левом берегу р. Енисея в 2 км выше устья р. Кантегир (107).

Кантегирское рудопроявление расположено в обрыве берега р. Енисея. Здесь в глыбах светло-серых кварцитов чингинской серии наблюдаются обильная вкрапленность и мелкие жилки темно-фиолетового флюорита, отличающегося несколько повышенной радиоактивностью.

Генетически флюорит, вероятно, связан с девонской интрузией гранитов, недалеко от контакта с которой расположено месторождение. Судя по внешнему облику флюорита он не представляет практического интереса как оптическое сырье, так как кристаллы очень мелкие. Как источник химического сырья рудопроявление может представлять интерес только в случае выявления значительных запасов, в связи с чем В. А. Евстрахин (1952ф) рекомендует провести здесь поисковые работы.

### Прочие неметаллические ископаемые

#### Силикатные

#### Асбест хризотиловый

Асбест на рассматриваемой территории встречается в серпентинитах гипербазитовой интрузии хр. Борус во многих местах, однако все отмеченные рудопроявления промышленного значения не имеют. В серпентинизированных породах хр. Борус

обычно в краевых частях интрузии наблюдаются тонкие про-жилки хризотилового асбеста, как правило, мощностью не более 1 см. Асбест голубовато-зеленый, поперечноволокнистый.

В районе хр. Борус отмечено два непромышленных месторождения: Мало-Абдырское (114) и Кызыл-Сугское I (104) и десять рудопроявлений: Попутный Ключ I и II (90 и 89); Сизинский голец (115); Кантегирская Сосновка, река (106); Енисей, река (108); Мал. Кашкарет, река (97); Кызылсугское II (113), Бол. Кашкарет, река (86); Кантегир, река (110); Голубинский Таскыл (85).

Для примера рассмотрим непромышленные месторождения и рудопроявление Голубинский Таскыл (85). Остальные участки практического интереса не представляют.

Мало-Абдырское месторождение (114) находится на юго-восточном склоне хр. Борус в вершине р. Пойловой, где обнаружен мелкопрожилковый золотисто-желтый, тонковолокнистый асбест хорошего качества. Мощность жилок 1—2, редко 20 мм. Местами жилки образуют густую сеть на площади не менее 1 м<sup>2</sup>. По мнению О. М. Глазунова (1950ф), месторождение заслуживает дальнейшего изучения.

Кызыл-Сугское месторождение (104) расположено на западном склоне хр. Борус в истоках р. Кызыл-Сук. Здесь на площади 500 м<sup>2</sup> обнаружено три участка серпентинитов с жилками поперечноволокнистого асбеста. Жилки мощностью 0,5—1 см обычно параллельны друг другу, но иногда образуют сетку. Участок заслуживает дальнейшего изучения.

Рудопроявление асбеста Голубинский Таскыл (85) находится на водоразделе рек Голубая и Бол. Кашкарет. Здесь на небольшом участке в серпентинитах отмечена густая сеть жилок параллельноволокнистого хризотил-асбеста. Мощность жилок 2—5 мм. Рудопроявление заслуживает дальнейшего изучения.

Таким образом, асбест встречается почти по всей площади Борусского массива гипербазитов, однако несмотря на хорошее качество асбеста, до сих пор еще промышленные месторождения не выявлены.

#### Тальк

Тальк встречен по правому берегу р. Бол. Шушь, несколько выше устья р. Ср. Шушь — рудопроявление Средняя Шушь, река (41). Здесь среди нижнекембрийских эфузивов отмечаются небольшие жилы кварца мощностью до 20 см с мелкочешуйчатым тальком. Рудопроявление практического интереса не представляет.

#### Соли

#### Поваренная соль

На описываемой территории находится два месторождения поваренной соли: оз. Соленое и оз. Черное (у пос. Новотроицкое).

*Месторождение оз. Соленое* (3) находится в 3 км к северо-западу от Бейского совхоза. Вода в озере горько-соленая, с плотным остатком 33,6 г/л. С 1898 по 1928 г. на месторождении работал солеваренный завод, причем добывался грунтовый рассол из колодцев, заложенных в девонских песчаниках. Опробование рассолов (77) дало следующие результаты: HO 0,65%; NaCl 51,3%; NaSO<sub>4</sub> 30,9%; MgSO<sub>4</sub> 13,17%; CaSO<sub>4</sub> 1,0%. Рапа в озере для добычи соли не представляет интереса, ввиду незначительной концентрации солей. Запасы месторождения не подсчитывались. В настоящее время месторождение не разрабатывается в связи с опреснением озера. Вероятно оно представляет промышленный интерес с точки зрения получения мирабилита.

*Месторождение оз. Черное* (11) находится в 1 км к востоку от с. Новотроицкое. Вода в озере горько-соленая с плотным остатком 9,2 г/л. В серовато-бурых донных илах на глубине 1,8 м залегают рассолы с содержанием плотного остатка 79,4 г/л. Химический состав солей: Cl' 28,64 г/л, SO<sub>4</sub> 15,22 г/л, NaCl 24,85 г/л, HCO<sub>3</sub>' 0,89 г/л. Вследствие ограниченного распространения (площадь наиболее глубокой, до 10 м, части озера около 1 км<sup>2</sup>) незначительного количества рассола месторождение промышленного значения не имеет (Шамина, 1943 ф.).

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ, ОГНЕУПОРНЫЕ, АБРАЗИВНЫЕ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ Карбонатные породы

#### Известняки

Известняки на описываемой территории разрабатываются и обжигаются для получения извести. Пригодные для обжига известняки залегают в виде прослоев среди нижне- и среднекембрийских отложений и разрабатываются колхозами и совхозами. На карте показаны наиболее крупные карьеры, которые постоянно эксплуатируются. Кроме этих месторождений, во многих местах время от времени производится обжиг извести.

*Месторождение Бол. Бабик, река* (66) располагается на правом берегу р. Бол. Бабик при впадении ее в р. Уй. Здесь прослежен пласт известняков на протяжении 75 м при ширине выходов 25 м. Пласт круто падает на юг. Известняки белые с прослойками серых, местами брекчированны и окварцованны. На месторождении в 1951 г. Майнской ГРП проводились разведочные работы. Ориентировочно подсчитаны запасы известняков равные 19 тыс. м<sup>3</sup>.

*Дехановское месторождение* (59) находится на левом берегу р. Дехановка в ее верхнем течении. Здесь среди среднекембрийских песчаников и глинистых сланцев наблюдается пласт извест-

ияка мощностью около 200 м, круто падающий на юг. Пласт прослеживается на расстоянии около 5 км. Известняки тонко-слоистые светло-темно-серые, трещиноватость их слабая.

#### Мраморы

Толща мраморов мощностью 0,7—1,2 км прослеживается на протяжении 25 км от р. Енисей до р. Сизая среди метаморфических сланцев протерозоя. Простирание ее СВ 70°, падение на юг под углом 60—70°. Разведывались мраморы по берегам р. Енисей (Кибик-Кордонское месторождение). Кроме того по р. Голубая мраморы используются для производства извести.

*Кибик-Кордонское месторождение* (76) расположено по берегам р. Енисей в районе поселков Кибик и Кордон, где мраморы хорошего качества благодаря тому, что они перекристаллизованы под влиянием прорывающих их девонских гранитов. При удалении от р. Енисей на восток качество мраморов резко ухудшается.

На левом берегу р. Енисей наблюдаются в основном серые и светло-серые местами розовые мраморы. Мраморы образуют два пласта, разделенные метаморфическими сланцами. Южный пласт имеет мощность 275 м, а северный — 250 м. На правом берегу р. Енисей развиты в основном белые, местами сероватые и желтоватые мраморы, много встречено исключительно хорошего по качеству белоснежного мрамора, не уступающего лучшим сортам каррарского (Италия). Толща мраморов разделена метаморфическими сланцами на два пласта — южный мощностью 591 м и северный мощностью 300 м.

Мраморы месторождения дают крупные монолиты (выход 37%), прекрасно полируются и могут быть использованы для облицовки зданий. При разведке подсчитаны запасы месторождения по категориям В и С в размере 12918,8 тыс. т. За счет разведки в глубину и на восток возможно увеличение запасов. В 1956 г. проводилась разведка по всей площади выходов мраморов с целью выявления сырья пригодного для получения воздушной извести. Подсчитаны запасы по категориям А, В и С<sub>1</sub> в размере 55 845 тыс. т и по С<sub>2</sub> 169 996 тыс. т, итого 225 841 тыс. т.

*Месторождение Река Голубая* (82) находится на р. Голубая в 4 км ниже устья ключа Соснового, где в той же толще, что и по р. Енисей, разрабатываются мраморы для обжига на известь. Мраморы значительно хуже качества по сравнению с кибик-кордонскими и для облицовки зданий не годятся.

#### Глинистые породы

Месторождения глинистых пород четвертичного возраста широко развиты в северной части площади листа. Они используются в качестве сырья для производства кирпича, черепицы, гончарных изделий, для получения растворов при бурении.

## Глины и суглинки кирпичные

Глины, суглинки террас р. Енисей и его притоков с добавлением песка, получаемого тут же, используются для производства кирпича. На территории листа имеется целый ряд кирпичных заводов.

**Шушенское месторождение** (6) расположено в 1 км на южной окраине с. Шушенского. Здесь в разрезе I террасы р. Енисей залегают в виде линз средней мощностью 1,1 м глины и суглинки желтовато-серого цвета, прослеженные на площади 12,15 га. Они лежат или на поверхности или перекрыты песками мощностью до 0,5 м. Вмещающими породами служат супеси, пески и гравий. Отмечены три разновидности суглинков, из которых вырабатывается кирпич различных марок — «75», «100», «150», различающихся по температуре обжига (от 900—1000°). Балансовые запасы суглинков по категории С<sub>1</sub> составляют 133,6 тыс. м<sup>3</sup>.

**Иджинское месторождение** (9) расположено в 1 км к востоку от с. Иджа, где в разрезе II надпойменной террасы р. Иджа наблюдается линза мощностью 1,5 м пестроокрашенных, жирных глин, перекрытых тонкими розовато-серыми супесями и песками. Площадь месторождения не определялась и запасы не подсчитывались. Глины и супеси разрабатываются из обрыва террасы и используются для получения кирпича на построенном здесь же небольшом кирпичном заводе.

**Сизинское месторождение** (78) располагается на восточной окраине пос. Сизая, где в разрезе II надпойменной террасы наблюдается довольно мощный (2—3 м) слой бурых песчанистых суглинков. Суглинки разрабатываются для производства кирпича. Мощность вскрыши 0,2—0,5 м.

**Субботинское месторождение** (47) находится на левом берегу р. Ср. Шуть. В аллювиальных отложениях наблюдается слой мощностью 1—2 м бурых, жирных, пластичных, слабо песчанистых глин. Они залегают или на поверхности или перекрыты песками мощностью до 0,5 м. Глины используются для производства кирпича.

**Бобровское месторождение** (5) расположено в 3 км к северо-западу от пос. Очуры на левом берегу р. Енисей, где наблюдается пласт мощностью 2,2 м пылеватых суглинков, перекрытых песками мощностью 0,6 м. Суглинки пригодны для производства кирпича марки «75». Запасы суглинков (Баженов, 1924) по категориям А<sub>2</sub>, В и С<sub>1</sub> составляют 321,2 тыс. м<sup>3</sup>.

**Месторождение Очурское I** (31) находится на I террасе правого берега р. Енисей в 0,5 км ниже с. Старые Очуры, где разрабатывается пласт мощностью 1,2—2 м суглинков и супесей, залегающий на галечниках и перекрытый песками и супесями мощностью 0,4—0,7 м. На этом месторождении базируется кирпичный завод, производящий 10 000 шт. кирпичей в год.

**Майнское месторождение** (23) расположено на северной окраине пос. Майна, где в отложениях I террасы р. Енисей разбиты бурые, реже белые глины и бурые суглинки, перекрытые песками и супесями мощностью 0,5 м. Белые глины пригодны для формовки гончарных изделий. Бурые глины и суглинки используются для производства кирпича. Запасы месторождения не подсчитывались.

## Глины огнеупорные

Огнеупорные глины развиты в районе сел Ново-Енисейска и Шунеры и представлены четырьмя мелкими промышленными месторождениями.

**Ново-Енисейское месторождение** (32) расположено на левом берегу р. Енисей в 1 км ниже пос. Ново-Енисейка. В обрыве р. Енисей на красноцветных песчаниках залегает пласт мощностью 6 м нижнечетвертичных белых в нижней части зеленоватых пластичных, слабо песчанистых глин. Глину перекрывает галечник и пески общей мощностью до 5 м. Химический анализ глин следующий: SiO<sub>2</sub> 62,30%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 18,80%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5,20%; CaO 2,3%; MgO 0,14%; K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O 1,34%. Глина тугоплавкая, плавится при температуре +1550° С. Запасы месторождения не подсчитывались.

**Месторождения Шунерское II** (34), **Шунерское I** (33) и **Очурское II** (30) находятся на правом берегу р. Енисей между с. Шунеры и устьем р. Грязнушка. В толще озерно-речных отложений нижнечетвертичного возраста, вскрытых в обрыве III террасы, залегают линзы глин мощностью от 0,6 до 5 м, перекрытых песками и супесями мощностью 15 м. На всех месторождениях отмечается две основные разновидности глин: жирные тяжелые тонкоотмученные — светло-серые и желтовато-серые с охристыми пятнами, содержащие в своем составе SiO<sub>2</sub> 62%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 17% и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 6,5% и песчанистые желтовато-зеленые, содержащие в своем составе SiO<sub>2</sub> 51,2%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 24% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5%. Огнеупорность этих глин средняя от 1400 до 1600°.

Для месторождения Шунерское I подсчитаны запасы. Для тонкоотмученных глин по категориям А и В 26 856 т и по С — 29 506 т, а для песчанистых по категориям А и В — 83 944 т и по С — 42,082 т. Для других месторождений запасы не подсчитывались. Глины вывозились на местный стекольный завод в 20-х годах XX в., причем разрабатывались из обрыва террасы и по логам.

## Глины адсорбционные

Адсорбционные глины развиты у оз. Красного.

**Месторождение оз. Красное** (2) находится на северо-западе описываемой территории. Оросительной канавой у уреза воды вскрыты серовато-зеленые глины, залегающие линзой мощностью 1,5 м среди галечников древней долины р. Енисей. Удельный вес глин 1,22, вязкость 24,0, процент содержания

песка 2,8. Глины пригодны для изготовления глинистых растворов и использовались при проводимых вблизи буровых работах. Мощность вскрыши 1,5—2 м.

### Обломочные породы

В районе распространены породы, пригодные для использования в качестве строительных материалов и балласта: гравий, галечник, валуны, пески, песчаники.

Гравий и галечник разрабатываются местным населением на площади древней долины р. Енисей и по его террасам. Крупные карьеры имеются в устье р. Уй (71), у с. Калтырево (8), у с. Означенное (18).

В северной части территории широко развиты аллювиальные и эоловые пески, применяемые в строительстве. Они разрабатываются во многих местах по мере надобности мелкими карьерами и поэтому на карту не нанесены. Практически повсеместно эти пески залегают на поверхности.

Пригодные для строительства песчаники широко распространены на севере района, где они часто залегают горизонтально среди девонских и каменноугольных отложений. Нередки выходы их на поверхность. Запасы песчаников практически неограничены. Они используются в качестве стенового камня, тротуарных плит, для строительства фундаментов, покрытия шоссейных дорог и т. д. Песчаники разрабатываются в 0,5 км к юго-востоку от фермы Раздольное (10) и у с. Горево (7).

В описываемом районе поделочные камни представлены яшмами, залегающими среди эфузивов нижнего кембрия. Яшмы встречены в двух местах в районе пос. Субботино.

Рудопроявление Лугавское (44) расположено у южной окраины пос. Лугавское. Здесь наблюдаются обломки и коренные выходы мясо-красных, сургучных, редко светло-зеленых яшмовидных кварцитов среди зеленовато-серых порфиритов. Полоса яшмы шириной 20 м прослеживается по простирианию (азимут простириания 140°) на 160 м.

Рудопроявление Бол. Шушь, река (39) находится на правом берегу долины р. Бол. Шушь, несколько выше устья р. Ср. Шушь. В зеленовато-серых порфиритах отмечен прослой сургучной яшмы мощностью 2—3 м, прослеженной на 20 м.

Подводя итоги по полезным ископаемым района, можно сказать, что в южной его части можно ожидать нахождения метасоматических медноколчеданных месторождений вдоль контакта с майнскими трондьемитами. Однако детальными поисковыми работами вблизи поверхности такие руды не обнаружены. Таким образом, можно ожидать нахождения лишь слепых залежей.

Из остальных полезных ископаемых возможно представляют интерес рудопроявления никеля, кобальта, полиметаллов, хрома.

### ЛИТЕРАТУРА

#### Опубликованная

Анатольева А. И. К вопросу об универсальной стратиграфической схеме девонских отложений Минусинского межгорного прогиба. Изв. Сиб. отд. АН СССР, № 3, 1958.

Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири. Т. I. Госгеолтехиздат, 1955.

Баженов И. К. Майнское медное месторождение. «Горный журнал», 1924, № 6—8.

Баженов И. К. Западный Саян. Очерки по геол. Сибири Изд. АН СССР, 1934.

Батов Н. А. Геологическое строение правобережья р. Енисей между 53° и 53° 40' с. ш. Изв. Зап.-Сиб. геологоразв. упр. Т. XI, вып. 1, 1931.

Батов Н. А. Геологическое строение правобережья р. Енисей между 58° и 59° 40' с. ш. Изв. Зап.-Сиб. геологоразв. упр. Т. II, вып. 1, 1931.

Белякова Е. Е. Новые данные по гидрологии и газоносности Минусинской котловины. Госгеолтехиздат, 1954.

Вологдин А. Н. О возрасте нижнепалеозойских свит Западного Саяна. Вестн. Зап.-Сиб. ГГГ треста, вып. 4, 1934.

Грайзер М. И. Стратиграфическое расчленение нижнекаменноугольных отложений Минусинских впадин. Докл. АН СССР, т. 114, № 5, 1957.

Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. ИГН АН СССР, вып. 64, № 17, 1948.

Журавлева И. Т. Археоцаты, их развитие и стратиграфическое значение. Бюлл. МОИП, сер. геол., № 3, 1957.

Зайцев Н. С., Покровская Н. В. О строении смежных частей Западного Саяна и Тулы. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1950.

Иванов Г. А. Минусинский каменноугольный бассейн. Геология угольных месторождений СССР. Вып. VII, 1936.

Кац Я. Г., Красильников Б. Н., Моссаковский А. А., Сулиди-Кондратьев Е. Д., Херасков Н. Н. Стратиграфия палеозойских отложений Минусинской котловины и окружающих ее горных обрамлений. Тр. ВАГТ, вып. 4, 1958.

Красильников Б. Н., Моссаковский А. А. Складки облекания северной части Минусинской котловины и их связь с каледонскими структурами. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXXIII, вып. 2, 1958.

Краснов Ю. А., Гаев А. К. Месторождение мрамора Кибин-Кордон (Хакасия). Вестн. Зап.-Сиб., № 5, 1936.

Кудрявцев Г. А. Область сопряжения Западного Саяна и Тулы. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 24, № 6, 1949.

Кудрявцев Г. А. О нижнем силуре Западного Саяна. Докл. АН СССР, т. XVII, № 4, 1949.

- Кузнецов В. А. Стратиграфическое положение гипербазитов Тувы и Западного Саяна. Изв. Томск. политехн. ин-та, № 1, 1953.
- Кузнецов В. А. Геотектоническое районирование Алтае-Саянской складчатой области. Вопр. геол. Азии АН СССР, 1954.
- Кузнецов В. А. Принципы построения формационно-стратиграфической схемы Алтае-Саянской складчатой области. Сб. Материалы Новосибирской конф. по изучению о геол. формациях. Т. I, Новосибирск, 1955.
- Лучицкий И. В. К вопросу о строении Минусинского межгорного прогиба. Бюлл. МОИП, отд. геол., № 2, 1957.
- Лучицкий И. В. О девонской вулканогенной красноцветной формации Минусинского межгорного прогиба. Докл. АН СССР, т. 116, № 2, 1957.
- Лучицкий И. В. Об отношении девонской вулканогенной серии Минусинского межгорного прогиба к подстилающим породам. Изв. Вост. фил. АН СССР, № 9, 1957.
- Мелещенко В. С. О некоторых вопросах стратиграфии девонских отложений Минусинской котловины. Тр. ВСЕГЕИ, вып. 16, 1953.
- Мелещенко В. С. Некоторые вопросы геологии межгорных впадин Саяно-Алтайской складчатой области. Информ. об. ВСЕГЕИ, № 3, 1956.
- Молчанов И. И., Халфин Л. Л. Стратиграфия угленосных отложений Кузнецкого бассейна. «Советская геология», 1955, № 46.
- Некипелов М. Е. Майнское серноколчеданное медно-цинковое месторождение. Материалы по геол. Зап. Сиб., вып. 16, 1934.
- Обручев В. А. Геология Сибири. Т. 1—3. Изд. АН СССР, 1935—1938.
- Пинус Г. В. Геология, петрография и полезные ископаемые юго-восточной ветви Западно-Саянского гипербазитового пояса. Тр. Южно-Енис. комплексной эксп. СОПСа АН СССР, 1953.
- Педашенко А. И., Рачковский И. П. Работы в Урянхайском крае. Изв. Геолкома, 1921.
- Полетаева О. К. Фауна кембрийских трилобитов санаштыгольского известняка Западного Саяна. Материалы по геол. Зап.-Сиб. края, вып. 33, 1936.
- Полетаева О. К., Шатрова И. Е. Геологическое строение северного склона Западного Саяна в районе рек Табат и Бол. и Мал. Арбат. Материалы по геол. Зап. Сиб., вып. 33, 1936.
- Радченко Г. П. Новые данные по стратиграфии угленосных отложений Минусинских впадин. «Советская геология», 1955, сб. 46.
- Салун С. А. Основные черты тектоники Западного Саяна (автореферат доклада, прочитанного 22/XI 1955 г.). Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 31, вып. 2, 1956.
- Салун С. А. О возрасте и стратиграфической принадлежности санаштыгольских известняков Западного Саяна. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXXII, вып. 3, 1957.
- Сивов А. Г., Люберцев А. А. Характер минерализации вдоль Саянского надвига в Западном Саяне. Вестн. Зап.-Сиб. ГУ, № 3, 1941.
- Сивов А. Г. Кембрий и докембрий Западного Саяна. Тр. Горно-геол. ин-та Зап.-Сиб. фил. АН СССР, вып. 2, 1948.
- Сивов А. Г. Нижний кембрий Западного Саяна. Изв. Томск. политехн. ин-та, т. 74, вып. 2, 1953.
- Сивов А. Г., Томашпольская В. Д. О возрасте санаштыгольских археозиато-трилобитовых комплексов Саяно-Алтайской области. Материалы по геол. Зап. Сиб., вып. 61, 1958.
- Смышляев В. И. Геологическое строение Майнской плагиогранитной интрузии. Изв. Томск. политехн. ин-та, т. 90, 1958.
- Теодорович Г. И., Полонская Б. Я. Стратиграфия, палеогеография и фауна девона Минусинских и Назаровской впадин. Вопр. геол. Азии. Изд. АН СССР, 1958.
- Тыжнова О. В., Тыжнов А. В. Новые данные по геологии Минусинского бассейна. Вестн. ЗСГУ, № 4—5, 1944.

Чочия Н. Г. (отв. исп.), Белякова Е. Е., Боровская И. С., Грайзер М. И. и др. Геология и перспективы нефтеносности Минусинских котловин. Гостоптехиздат, 1958.

Щеглов А. П. К вопросу о стратиграфическом положении бабаковских и санаштыгольских известняков в Западном Саяне. Изв. высших уч. завед. МВО СССР. «Геология и разведка», № 6, 1958.

Эдельштейн Я. С. Геологические исследования, проведенные в западной части Минусинского уезда в 1912 г. В сб.: «Геологические исследования в золотоносных областях Сибири» Енисейский золотоносный район. Вып. 13, 1915.

Яворский В. И. Приенисейско-Абаканские месторождения каменного угля. Изв. Геолкома, т. 40, № 2—6, 1921.

#### Фондовая

Абулевич В. К. Геолого-геоморфологические исследования и поисковые работы на алмазы в районе междуречья рек Абакан и Енисей в зоне сопряжения Западного Саяна и Минусинской котловины. ВГФ, 1954.

Адамович А. Ф., Вайнтроп Н. Л., Зоненшайн Л. П., Каравильников Г. М., Семенова О. А. Геологическое строение левобережья рек Енисей и Ус в Западном Саяне 1958 г. (отчет о работе партии № 3—4 экспедиции № 6 ВАГТа за 1957 г.). Фонды КГУ.

Барс Е. А., Глезер В. Г. Геохимическая характеристика подземных вод Минусинских впадин в связи с прогнозом нефтегазоносности. 1952 г. Фонды ин-та нефти АН СССР.

Батов Н. А. Геологическое строение правобережья р. Енисей, 1930. Фонды КГУ.

Бачадин В. И. Отчет о работе Майнско-Абаканской ГПП, 1933. Фонды КГУ.

Белякова Е. Е. Подземные воды Минусинской котловины и Чебаково-Балахтинской впадины в связи с водоснабжением и полезными ископаемыми. ВГФ, 1954.

Беляков Н. А., Мелещенко В. С. при участии Великой В. А. Девонские отложения Минусинской котловины и перспективы их нефтегазоносности. Отчет по работам 1948—1950 гг. Фонды ВСЕГЕИ.

Бендер И. А. Геологический отчет о результатах структурно-картировочного бурения на Восточно-Красноозерской площади, 1954. Фонды треста МНГР (Абакан), 1954.

Бланонравов В. А., Лиховицкий В. Ф. Геологическое строение верхнего течения р. Чаваш, бассейнов рек Уза, Чапши и приустьевой части р. Систиг-хем. 1955. Фонды ВАГТ.

Бубличенко Н. А. Геология южной части Минусинской котловины и поиски нефти. 1939. Фонды КГУ.

Веремеенко В. Д., Коваленко В. Р. Геологический отчет Западно-Красноозерской нефтеразведки за 1952 г. Фонды треста МНГР (Абакан).

Владимирский Г. М. Геологическое строение левобережья р. Хемчик в пределах листа М-46-II. ВГФ, 1957.

Глазунов О. М., Буцкевич А. Л. Геология и полезные ископаемые приенисейской части северных отрогов Западного Саяна. 1950. Фонды КГУ.

Глазунов О. М. Отчет о работах Сизинской ГПП за 1950 г. Фонды КГУ.

Дудковский Ф. П. Геологический отчет за 1948 г. треста Зап. Сиб. металлургия, Фонды КГУ.

Дудковский Ф. П. Геология и полезные ископаемые северного склона Западного Саяна в пределах хребтов Джойского, Итем, Борус, 1948. Фонды КГУ.

Дудковский Ф. П. Отчетный баланс запасов и пояснительная записка за 1950 г. по Майнскому месторождению. 1951. Фонды КГУ.

- Дудковский Ф. П., Богданов А. Г. Геолого-промышленный отчет Минской ГРП. 1955. Фонды КГУ.
- Евстратин В. А., Кожевников Н. В., Дятлов И. Г. Геологическое строение и полезные ископаемые приенисейской части северного склона Западного Саяна. Енисейстрой. 1952. Фонды КГУ.
- Захаров М. В., Осинцев Т. К. Отчет по работам партии № 46 Орловской экспедиции за 1949—1950 гг. в Западном Саяне и Минусинской котловине. 1951. Фонды Орловской экспед., Красноярск.
- Злобин М. Н. Геологический очерк района Кантигирского гипербазитового массива Западного Саяна. 1934. Фонды КГУ.
- Зуев А. В. Гидрогеологический очерк Западного Саяна. 1958. Фонды ВСЕГЕИ.
- Иванова Н. И. Отчет о работе Ермаковской геологосъемочной партии в междуречье Енисей—Кебеж. 1952. Фонды КГУ.
- Киркинская В. П. Литолого-петрографическая характеристика девонских отложений юго-западной части Южно-Минусинской котловины. 1953. Фонды ВНИГРИ.
- Киркинская В. П., Грайзер М. И. Стратиграфия, литология и фации девонских и нижнекаменноугольных отложений Южно-Минусинской котловины. 1955. Фонды ВНИГРИ.
- Кузнецов А. А. Отчет о работах Кантигирской поисковой партии комбината Минуса-золото за 1948 г. Фонды КГУ.
- Кузнецов Б. А. Геологический отчет о структурном бурении на Ново-Михайловской площади. 1955. Фонды треста МНГР (Абакан).
- Луцицкий И. В., Анатольева А. И. Геология Минусинского межгорного прогиба. Т. I, II, III. Отчет партии № 2 Красноярской тематической экспедиции по работам 1951—1953 гг. Фонды КГУ.
- Малинов А. И., Гельфанд М. С. Геологическое строение участка среднего течения р. Енисей между селами Саянское и Лугавское. 1952. Фонды КГУ.
- Моссаковский А. А. Объяснительная записка к геологической карте листа N-46-XXI (серия Минусинская). 1958. Фонды ВАГТ.
- Моссаковский А. А., Херасков Н. Н. Объяснительная записка к геологической карте листа N-46-XXV (серия Минусинская), 1957. Фонды ВАГТ.
- Парвицкая Н. И., Пинус Г. В. Геология, геоморфология и перспективы алмазоносности Западного Саяна и Тувы (сводный отчет о работе Орловской и Северной экспедиций Союзного треста № 2) 1949—1953 гг. Новосибирск, 1955.
- Радченко Г. П. Фитостратиграфия и ископаемая флора Бейского месторождения Минусинского каменноугольного бассейна. 1957. Фонды КГУ.
- Радугин К. В., Щеглов А. П., Зимина В. Г. Геология Кантигирского участка Западного Саяна (окончательный отчет о работе Кантигирской ГПП). Томск, Енисейстрой, 1951.
- Романов Ф. И., Свецинская П. В. Геологическое строение Минусинских котловин. 1955. Фонды ВНИГРИ.
- Рябов В. В., Плуман Н. И. Геологическое строение и перспективы газо-нефтеносности Западно-Восточной Красноозерской площади. 1950. Фонды КГУ.
- Санжара И. А., Санжара А. В. Отчет о геологоразведочных работах на Бейском каменноугольном месторождении в 1950—1953 гг. 1953. Фонды КГУ.
- Салун С. А., Хромова В. Э., Сумина Е. В. Геологическое строение и полезные ископаемые южной части Минусинской котловины и северных предгорий Западного Саяна между 91°09' и 92° в. д. (отчет о результатах работ Алтайской партии № 19 в 1951 г.) Минусинск, 1952.
- Салун С. А., Щеглов А. П. Отчет о стратиграфических исследованиях в северной части Западного Саяна в 1953 г. 1953. Фонды КГУ.
- Сыромяжко Е. У. Предварительный годовой отчет за 1950 г. Никишинской ГРП. 1951. Фонды КГУ.
- Сулиди-Кондратьев Е. Д., Уфлянд А. К., Володина В. И., Калис А. Э., Ильичев А. А., Кулаков В. А. Геологическое строение центральной части хр. Западного Саяна, бассейна рек Мал. Уры, Отук-Суга, Голой, Мал. Пашкиной. 1958 г. (отчет о работе партии № 1—2 экспедиции № 6 ВАГТа за 1957 г.). Фонды КГУ, 1958.
- Томашпольская В. Д. Гипербазитовая интрузия Западного Саяна. Томск. Зап.-Сиб. геол. трест, 1938.
- Тыжнов А. В., Тыжнова О. В. Геологическое строение антиклиналей Быстрынской, Тагарской и Алтайского сользавода Минусинского бассейна и смежных с ним участков. 1952. Фонды КГУ.
- Фрайнд Б. А., Мелиоранская Е. К. Отчет о геологоразведочных работах за 1946—1950 гг. по подсчету запасов на 1/1 1951 г. Фонды КГУ.
- Херасков Н. Н. и др. Отчет о работах 1957 г. Фонды КГУ.
- Шатрова И. Е. Отчет о поисково-съемочных работах по левобережью Енисей в районе сел Алтай—Ново-Вознесенка—Челпан. 1932. Фонды КГУ.
- Шамина Е. В. Отчет Минусинской ГРП. 1943. Фонды КГУ.
- Шелковников А. Д. Геология и полезные ископаемые района, прилегающего к Джебашскому и Сабинскому хребтам в Западном Саяне (отчет о работах Джебашской поисково-съемочной партии за 1951 г.). Фонды КГУ.

Приложение I

Список материалов, использованных для составления карты  
полезных ископаемых

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала или место издания
1	Агрунова А. А.	Сведения о месторождении серебро-свинцовых руд в Хакасском и Минусинском округах	1928	Фонды Красноярского ГУ
2	Алексеев Н. К.	Отчет о результатах работ Хакасско-Минусинской базы за 1932 г.	1932	То же
3	Анисимова Н. М.	Отчет о работе Минусинской партии	1931	" "
4	Анфимов В. В.	Отчет о поисково-разведочных работах на пирит и каолин, производимых РП Среднесибирского Русского Государственного Геологического общества в районе Минусинского и Хакасского округов	1927	" "
5	Артемьев Б. Н.	О месторождениях известняка, доломита, глин и графита в районе Абаканского железорудного завода	1926	" "
6	Афанасьев М. Н., Федоров А. Л.	Результаты рекогносцировочных геофизических работ в районе Абаканского сользавода	1948	" "
7	Баженов И. К.	Отчет о геологических исследованиях в районе Майнского месторождения	1924	Известия Сибгеолкома, Томск
8	Баженов И. К.	Выписка из отчета по Очурскому месторождению	1924	Фонды Красноярского ГУ
9	Баженов И. К.	Краткое описание месторождения глин с. Шушенского	1924	То же
10	Баженов И. К.	Материалы к краткому описанию мрамора по р. Кибик.	1924	" "

Продолжение прилож. I

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала или место издания
11	Баженов И. К.	Уйский медный рудник. Материалы к краткому описанию Уйского рудника	1924	Фонды Красноярского ГУ
12	Баженов И. К.	О постановке разведочных работ на Майнском руднике	1925	То же
13	Баженов И. К.	Полезные ископаемые Западного Саяна	1930	" "
14	Баженов И. К.	Геолого-экономический обзор золотоносных областей СССР — Западная Сибирь. т. II, ч. I	1939	ЦИИГРИ
15	Барановский П. И.	Объяснительная записка к подсчету запасов по Мало-Шушенскому золоторудному месторождению по состоянию на 1/1 1953 г.	1953	ВГФ
16	Барковский П. М.	Интузии бассейна р. Кантегир и связанная с ними металлоносность	1939	Фонды Красноярского ГУ
17	Батов Н. А.	Геологическое строение правобережья р. Енисей между 64° 40' и 53° 00' с. ш.	1930	То же
18	Беляев И. С.	Отчет о поисково-разведочных работах на суглинки у Шушенского кирпичного завода	1948	" "
19	Блюменау А. В.	Заявка на медные и железные месторождения в Ачинском и Минусинском уездах Енисейской губернии	" "	" "
20	Богданов А. Г.	Геологическая информация за октябрь 1951 г. по Дехановской ПРП	" "	" "
21	Бородин В. В., Матросов А. С., Ануфриева А. В.	Отчет о геофизических работах в районе Майнского медно-цинкового месторождения геофизического отряда Дехановской партии	1952	" "

## Продолжение прилож. 1

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составле- ния или издания	Местонахож- дение мате- риала или место издания
22	Бочалдин В. П.	Отчет о работе Майнско-Абаканской ГРП	1933	Фонды Красноярского ГУ
23	Бочалдин В. П.	Краткий предварительный отчет о работах Майнско-Абаканской ГРП за 1932 г.	1932	То же
24	Бочалдин В. П.	Отчет о работе Западно-Саянской экспедиции	1946	" "
25	Бубличенко Н. А.	Геология южной части Минусинской котловины и поиски нефти	1939	" "
26	Гаев А. К., Елкова Т. Н.	Отчет по разведочным работам на Кибик-Кордонском месторождении мрамора за I/I 1939—I/III 1941 гг.		
27	Глазунов О. М.	Краткая информация о работе полевого отряда Сизинской партии за август 1950 г.	1950	" "
28	Глазунов О. М., Буцкевич А. Л.	Геология и полезные ископаемые приенисейской части Западного Саяна. (Отчет о работах Сизинской ГРП за 1950 г.)	1950	" "
29	Громов Л. В.	Предварительные научные итоги полевых работ Южно-Енисейской комплексной экспедиции за 1948 г. АН СССР	1948	" "
30	Дорошенко Н. К.	Кибик-Кордонское месторождение мраморов	1941	" "
31	Дудковский Ф. П.	Геология и полезные ископаемые северного склона Западного Саяна в пределах хребтов Джойского, Итем, Борус	1948	" "
32	Дудковский Ф. П.	Геологическая информация по Майнской ГРП за август 1949 г.	1949	" "
33	Дудковский Ф. П.	Предварительный годовой отчет за 1950 г. по Уйской ГРП	1950	" "

## Продолжение прилож. 1

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составле- ния или издания	Местонахож- дение мате- риала или место издания
34	Дудковский Ф. П., Богданов А. Г.	Информационный отчет о работах Дехановской ПРП за 1951 г.	1951	Фонды Красноярского ГУ
35	Евстрахин В. А.	Геологический отчет партии № 15 экспедиции № 2	1951	То же
36	Евсеев М. Ф.	Полезные ископаемые Красноярского края	1938	" "
37	Ефремов А.	Красное озеро. Краткая сводка по горько-соленым озерам Минусинской котловины	1924	" "
38	Заболоцкая М. М.	Предварительная интерпретация геофизических результатов, полученных в 1948 г. в районе Майнского медно-цинкового месторождения	1948	" "
39	Зигель Л.	Информации по разведке строительных материалов Майнской ГРП за 1951 г.	1951	" "
40	Иванова Н. И.	Геологическое строение и нефтеносность междуречья Енисей—Кебеж между 53° 02'—53° 24'	1951	" "
41	Казаринов В. П.	Огнеупорные и тугоплавкие глины Красноярского края	1945—1946	" "
42	Канселов И. К.	Кальский рудник (выписка из отчета о геологических исследованиях Майнского медно-рудного месторождения)	1934	" "
43	Коряков Г. С.	Минерально-сырьевые ресурсы Хакасско-Минусинского района	1934	" "
44	Линницкий И. Миткалюк	Отчет по полевым работам на поделочные камни	1934	" "

Продолжение прилож. 1

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составле- ния или издания	Местонахож- дение мате- риала или место издания
45	Малинов А. И., Гельфанд М. С.	Геологическое строе- ние участка среднего тече- ния р. Енисей между селами Саянское и Лу- гавское	1953	Фонды СГПК Москва
46	Мелиоранская Ю. К.	Геологический отчет и подсчет прироста запасов за III квартал 1951 г. по Майнской ГРП	1952	Фонды Краснояр- ского ГУ
47	Митропольский Б. С.	Мрамор. Сб. «Полез- ные ископаемые Красно- ярского края»	1939	То же
48	Митропольский Б. С.	Отчет о работах За- падно-Саянской экспе- диции в 1946 г.	1946	" "
49	Мошков Г. И.	Соли, полезные ископа- емые Красноярского края	1930	" "
50	Никипелов М. Е.	Майнское серно-колчеданное медно-цинковое месторождение	1934	" "
51	Никипелов М. Е.	Подсчет запасов серного колчедана в рудах главного рудного тела Майнского месторождения.	1934	" "
52		Отчетный баланс запасов и пояснительная записка за 1950 г. по Майнскому месторождению	1951	" "
53		Паспорт — кирпичный суглинок, Шушенское месторождение	1952	" "
54		Паспорт Майнского серноколчеданного медно-цинкового месторождения	1947	" "
55	Ползиков А. А.	Геологическое строение северной части За- падного Саяна в пределах Шушенского и Ермаковского районов	1945	" "

Продолжение прилож. 1

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составле- ния или издания	Местонахож- дение мате- риала или место издания
56	Пономарев Н. К.	Результаты испытаний образцов белой глины Майнского района	1924	Фонды Красноярского ГУ
57	Потапова З. П.	Месторождения цветных и редких металлов в южной части Красноярского края	1947	То же
58		Проект работ Ники- тэнской ПРП за 1950 г.	" "	" "
59		Протокол № 8330 за- седания ВКЗ от 10/VIII 1953 г. по рассмотрению материалов по подсчету запасов Шушенского ме- сторождения Шушен- ского района (автор ма- териалов П. И. Баранов- ский).	" "	" "
60	Радугин К. В., Зимина В. Г., Щеглов А. П.	Геология Кантегир- ского участка Западного Саяна	1950	" "
61	Русанов А. В.	Красное озеро. Крат- кая сводка по горько- соленым озерам Мину- синской котловины	1936	" "
62	Рутковский В. С.	Полезные ископаемые Минусинского уезда	1926	" "
63	Рутковский В. С.	Майнский рудник	1918— 1923	" "
64	Рябов В. В., Плуман И. И.	Геологическое строе- ние и перспективы нефтегазоносной западной и восточной Красноозер- ской площадей	1950	" "
65	Санжара И. С., Санжара А. В.	Отчет о геологоразвед- очных работах на Бей- ском каменноугольном месторождении в 1950— 1953 гг.	1953	" "
66	Сивов А. Г.	Геологическое строе- ние района, тяготеющего к Абаканскому железо- рудному месторождению (отчет о работе Абакан- ской ГСП ЗСГУ за 1940 г.)	1940	" "

Продолжение прилож. I

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составле- ния или издания	Местонахож- дение мате- риала или место издания
67	Сыромяжко А. С.	Предварительный го- довoy отчет за 1950 г. Никитенской ГРП	1951	Фонды Красноярского ГУ
68	Усков И. Л.	Результаты комплекс- ных геофизических пои- сков рудных тел в рай- оне Майнского медно- цинкового месторожде- ния (отчет о работе Майнского геофизиче- ского отряда за 1949 г.)	1950	То же
69	Усова А. А.	Краткий обзор полез- ных ископаемых Минуси- нской котловины	1928	"
70	Федоров В. Ф.	Сводка данных по ме- сторождениям Красно- ярского края	1950	"
71	Филимонов П. М.	Кибик-Кордонское ме- сторождение мраморов	1939	"
72	Фраинд Б. А.	Геологический отчет о проведенных в 1946 г. геологоразведочных ра- ботах на Майнском мед- ном месторождении	1947	"
73	Фраинд Б. А.	Геологическая инфор- мация Майнской ГРП за май 1949 г.	1949	"
74	Фраинд Б. А., Мелиоранская Ю. К.	Майнское медно-кол- чеданное месторождение	1950	"
75	Фраинд Б. А.	Проект работ Уйской ГРП на 1950 г.	1950	"
76	Черепнин В. К., Шелковников А. Д.	Отчет о работе Джой- ской ГРП за 1950 г.	1951	"
77	Шамина Е. В.	Отчет Минусинской геологической партии	1943	"
78	Щеглов А. П.	Предварительный ме- сячный отчет Кантегир- ской партии за август 1950 г.	1950	"

Приложение 2

Список промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе №46-XXXVI карты полезных ископаемых

масштаба 1 : 200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование место- рождения и вид полез- ного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторожде- ния (К—коренное, Р—россыпное)	№ исполь- зованных материалов по списку (прилож. 1)	Примечание
<i>Горючие ископаемые</i>						
1	I-1	Бетское	К, осадочное	65	Крупная брахисинклиналь, сложенная угленосными отло- жениями карбона и нижней перми. 8 угольных пластов ра- бочей мощности	
<i>Металлические ископаемые</i>						
29	II-2	Майнское	К, гидротер- мальное	1, 3, 7, 12, 13, 19, 21, 22, 23, 38, 50, 51, 52, 54, 72, 74	Оруденение связано с зоной дробления и рассланцевания монохромных серий. расположенной параллельно контакту с майнской инtru- зий. Прослежено 24 линзооб- разных рудных тел длиной 20—25 м каждое. Месторожде- ние является мелким	

## Продолжение прилож. 2

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россыпное)	№ использованных материалов по списку (прилож. 1)	Примечание
52	II-4	Мало-Шушенское	Не эксплуатируется	ЗОЛОТО К, гидротермальное	15	Минерализация связана с кварцевыми и кварц-карбонатными жилами, приуроченными к зоне дробления
3	I-1	Соленое озеро	Не эксплуатируется	СОЛИ Поваренная соль К, осадочное	6, 37, 49, 61, 77	Горько-соленое озеро. Поваренная соль добывалась до 1928 г., но затем в связи с опреснением озера эксплуатация прекращена
<i>Строительные, огнеупорные, абразивные и другие материалы</i>						
66	III-2	Бол. Бабик	Эксплуатируется	ИЗВЕСТНИКИ К, осадочное	34	Пласт известняков на протяжении 75 м при ширине выходов 25 м. Известняки белые, местами брекчированы и окварцованны. Запасы 19 тыс. м <sup>3</sup>
59	III-2	Дехановское	" "	То же	34	Пласт тонкослоистых светлосерых известняков протяжением около 5 км мощностью 200 м среди отложений среднего кембрия
<i>Мраморы</i>						
76	III-2	Кибик-Кордонское	Не эксплуатируется	К, осадочное	26, 30 47, 71	Толща высококачественных розовых и белых мраморов
82	III-3	Голубая, река	Эксплуатируется	То же	26, 30 47, 71	Аналогичное Кибик-Кордонскому, но мраморы худшего качества
<i>Глины кирпичные</i>						
5	I-3	Бобровское	Эксплуатируется	К, осадочное	9	Палево-желтые, плотные суглинки и супеси, слагающие I террасу р. Енисей. Мощность суглинков до 2,2 м. Глина эксплуатируется для производства кирпича
9	I-4	Иджинское	" "	То же	13	Пласт пестроокрашенных жирных глин 1,5 м мощности. Используется для производства кирпича
23	II-2	Майнское	" "	" "	7	Пластичные, жирные, слабо песчанистые бурые глины, слагающие I террасу р. Енисей. Глина пригодна для производства кирпича

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россыпное)	№ использованных материалов по списку (прилож. 1)	Примечание
31	II-3	Очурское I	Эксплуатируется	К, осадочное	2	Пластичные, жирные песчанистые глины, суглинки и суспеси, слагающие I надпойменную террасу р. Енисей. Глины пригодны для производства кирпича
47	II-4	Субботинское	" "	То же	13	В разрезе аллювиальных четвертичных отложений наблюдается слой мощностью 1—2 м бурых, жирных, пластичных, слабо песчанистых глин, используемых для производства кирпича
78	III-3	Сизинское	" "	" "	13	В разрезе II надпойменной террасы — мощный (2—3 м) слой бурых песчанистых суглинков. Суглинки эти разрабатываются для производства кирпича
6	I-4	Шушенское	" "	" "	9, 18, 53	В разрезе I надпойменной террасы р. Енисей залегают в виде линз (1,5 м мощности) глины и суглинки, используемые для производства кирпича различных марок. Запасы по категории C <sub>1</sub> —133 600 м <sup>3</sup>

6  
Зак. 04627

## Глины огнеупорные

32	II-3	Ново-Енисейское	Не эксплуатируется	К, осадочное	3, 13, 36	Пласт глины (6 м) в обрыве р. Енисей, залегающий на красноцветных песчаниках. Глины тугоплавкие. Могут употребляться для производства гончарных изделий и огнеупорного кирпича
30	II-3	Очурское II	Эксплуатируется	То же	3, 24, 36, 69	Линзы глин мощностью 0,5—5 м. Используются местным населением для производства гончарных изделий огнеупорного кирпича
33	II-3	Шунерское I	То же	" "	2, 3, 27, 64, 69	Линзы желтых и серых глин мощностью 0,5—5 м залегают в разрезе III надпойменной террасы р. Енисей. Используются местным населением для производства гончарных изделий
34	II-3	Шунерское II	Не эксплуатируется	" "	2, 3, 27, 64, 69	Глины, аналогичные месторождению Шунерское I. До 1950 г. разрабатывалось местным населением, глины вывозились на стекольный завод

## Галька и гравий

8	I-4	Каптыревское	Эксплуатируется	К, осадочное	45	Терраса р. Енисей сложена гравием и галечником. Гравий и галечник разрабатываются для дорожного строительства
---	-----	--------------	-----------------	--------------	----	---

Продолжение прилож. 2

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россыпное)	№ использованных материалов по списку (прилож. 1)	Примечание
71	III-2	Уйское	Эксплуатируется	К, осадочное	28	
18	II-2	Означенное	То же	То же	45	Галечники и гравий слагают I и II надпойменные террасы р. Енисей. Используются при строительстве дорог Галечник и валуны слагают I и II надпойменные террасы р. Енисей
<b>Песчаники</b>						
7	I-4	Горевское	Эксплуатируется	К, осадочное	45	Зеленые, разнозернистые, крупноплитчатые песчаники со гринской свиты. Используются при постройке домов и дорог
10	II-1	Раздольное	То же	То же	64	Красноцветные, плотные, крупноплитчатые песчаники алтайской свиты нижнего карбона. Используются в качестве бутового камня

Приложение 3

Список непромышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе N-48-XXVI 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 (прилож. 1)	Примечание
------------	------------------------	--	------------------------	---	---	------------

Металлические ископаемые

Медь

21	II-2	Амайское	Не эксплуатируется	К, гидротермальное	3, 7, 68	Примазки медной зелени и вкрашенники сульфидов, приуроченные к двум полосам осветленных порфиритов. По составу рудных минералов оруденение аналогично Майнскому, но значительно беднее
67	III-2	Баштак, гора	То же	То же	33, 72	Оруденение приурочено к зоне дробления на контакте мелкой интрузии габбро с кварцитами чингинской свиты. Медьсодержащими являются охры по пириту и халькопириту. Среднее содержание меди 1,2%
74	III-2	Богословское	" "	" "	33	Оруденение в виде вкрашенников и прожилков сульфидов меди. Среди известняков, кварцитов и хлоритизированных филлитов чингинской свиты. Приурочено к зоне дробления этих пород, прорванных небольшой интрузией габбро

## Продолжение прилож. 3

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россыпное)	№ использованного материала по списку (прилож. 1)	Примечание
111	IV-3	Голубинское	Не эксплуатируется	К, гидротермальное	22, 33	Медное оруденение связано с кварцевыми жилами, секущими хлоритовые сланцы джебашской серии. Представлено халькопиритом и медной зеленью
14	II-1	Кальское	То же	То же	19, 22, 33, 42, 58, 66, 72	Прожилки кварца с халькопиритом и медной зеленью в сильно измененных эфузивах монокской свиты нижнего кембрия. Анализом установлено содержание меди от 1,83 до 5,28%
36	II-3	Косташкинское	" "	" "	67, 73	Бедные прожилково-вкрапленные сульфидные руды, содержащие меди 0,01—0,001%. Оруденение приурочено к участкам дробления интрузивных пород
22	II-2	Никитинское	" "	" "	7, 19, 48, 67, 72	Оруденение приурочено к зонам дробления в осветленных авгитовых порфирах монокской свиты среднего кембрия, встречается в виде вкрапленности и прожилков пирита, халькопирита, примазок малахита. Анализ показал содержание меди в руде равное 0,1%
77	III-2	Пойловское	" "	" "	28	Среди хлоритовых сланцев джебашской серии—кварц-карбонатные жилки, содержащие в виде рассеянной вкрапленности халькопирит, пирит и магнетит
50	II-4	Среднешушенское	" "	" "	21	Тонкие прожилки пирита и халькопирита. Медная минерализация убогая (0,03% меди в руде), приуроченная к контакту пород с габброидными породами
<b>Свинец, цинк</b>						
70	III-2	Уйское	Не эксплуатируется	К, гидротермальное	1, 11, 23, 33	В зоне дробленых и сильно перемятых графитизированных сланцев чингинской свиты наблюдаются многочисленные пленки и корочки охры, развитых по сульфидам. Рудная зона составляет 25×120 м. Прослежено 6 рудных полос. Оруденение представлено желтой охрой, галенитом, малахитом, халькопиритом
<b>Никель, хром</b>						
80	III-3	Агиматское	Не эксплуатируется	К, гидротермальное	32	В зоне дробления известняков, глинистых сланцев, кварцитов и филлитов чингинской свиты встречена зона обогащенных пород, содержащая желваки бурого железняка с пленками окислов никеля. Содержание никеля до 0,1%

## Продолжение прилож. 3

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип меторождения (К—коренное, Р—россыпное)	№ использованного материала по списку (прилож. 1)	Примечание
68	III-2	Гремячий участок	Не эксплуатируется	К, гидротермальное	32	В карбонатно - глинистых сланцах чингинской свиты, прорванных небольшим массивом серпентинитов, наблюдаются мелкие жилки хромита и никелевой зелени. Зона оруднения тянется на 4 км. Присутствуют — хром, никель и кобальт
62	III-1	Гремячий Ключ I	То же	То же	20	Кварц-карбонатные породы с никелевой зеленью и охрами. Оруднение приурочено к контакту сланцев, алевролитов и песчаников среднего кембрия с мелкими гипербазитовыми массивами. Содержание никеля 0,01—0,2%
63	III-1	Гремячий Ключ II	" "	" "		Оруднение, аналогичное встреченному на участке Ключ Гремячий I
60	III-1	Калганный Ключ	" "	" "	21	Оруднение, аналогичное встреченному на участке Ключ Гремячий I

56	III-1	Невзвестный Ключ	" "	" "	21	В кварц-карбонатных породах среднего кембрия вскрыто рудное тело, содержащее желтые охры и никелевую зелень. Содержание никеля 0,1%, хрома 0,3%
58	III-1	Уй Река	" "	" "	34	В контактной зоне глинисто-карбонатных пород чингинской свиты с серпентинитами наблюдается зона обогащенных пород с пустотами, выполненнымми охрами, медной и никелевой зеленью
61	III-1	Яров Ключ	" "	" "	21	В толще кварц-карбонатных сланцев чингинской свиты. На контакте с небольшим телом серпентинизированных гипербазитов отмечены рудопроявления в виде охр, никелевой зелени и вкрапленности сульфидов
64	III-1	Черемшанский Ключ	" "	" "	21	По контакту кварц-карбонатных сланцев и песчаников среднего кембрия с небольшим габроидным массивом — маленькая линзочка, сложенная хромитом, а по трещинам желтые охры и никелевая зелень. Содержание никеля 0,3—0,5%, хрома 0,2%

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россыпное)	№ использованного материала по списку (прилож. 1)	Примечание
<i>Прочие неметаллические ископаемые</i>						
<i>Асбест хризотиловый</i>						
104	IV-2	Кызыл-Сугское	Не эксплуатируется	К (метаморфическое)	28, 73	На площади 500 м <sup>2</sup> прослежены три участка серпентинитов с жилками хризотил-асбеста
114	IV-3	Мало-Абдырское	То же	То же	28, 73	В серпентинизированных породах хр. Борус в краевых частях интрузии обнаружен мелкокристаллический асбест хорошего качества. Мощность жилок 1—2 реже 20 мм. Жилки образуют густую сеть на площади 1 км <sup>2</sup>
<i>Соли</i>						
<i>Поваренная соль</i>						
11	I-1	Черное озеро	Не эксплуатируется	К (осадочное)	77	Горько-соленое озеро. Месторождение не разрабатывалось
<i>Строительные и другие материалы</i>						
<i>Глины адсорбционные</i>						
2	I-1	Красное озеро	Не эксплуатируется	К (осадочное)	64	Серовато-зеленые глины

**Приложение 4****Список проявлений полезных ископаемых, показанных на листе N-46-XXVI 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 (приложение 1)
<i>Горючие ископаемые</i>				
<i>Горючие газы</i>				
4	I-3	Новомихайловское	Газовый фонтан из скважины	45
<i>Железо</i>				
24	II-2	Богословское	Мелкие жилки и линзочки гематита и магнетита, секущие зеленые, несколько окварцованные и осветленные спиллиты и диабазы монокской свиты нижнего кембрия	48
81	III-3	Голубая I, река	Оруденение, аналогичное встреченному в рудопроявлении «Река Изербель» (описано ниже)	35
83	III-3	Голубая II, река	Оруденение, аналогичное встреченному в рудопроявлении «Река Изербель» (описано ниже)	35
112	IV-3	Голубинский Таскыл	Оруденение, аналогичное встреченному в рудопроявлении «Река Изербель» (описано ниже)	35
75	III-2	Изербель, река	Вкрашенность гематита в кварцевых или кварц-карбонатных прожилках в хлоритовых сланцах джебашской свиты	35

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (приложение 1)
79	III-3	Хобус, гора	Отдельные выходы бурого железняка, связанного с окислением сульфидных руд	62
87	III-4	Бабаковский плутон	<b>Хром</b> В сильно серпентинизированных гипербазитах редкая вкрапленность хромита и магнетита. Местами жилки и линзочки чистого хромита	60
91	III-4	Ключ Попутный	Глыбы серпентинита с редкими прожилками хромита.	60
94	III-4	Малый Кашкарет.	Вкрапленность хромита и кристаллов магнетита иногда ильменита в серпентинитах	60
<b>Медь</b>				
38	II-3	Антипкин ручей	Среди обеленных окварцованных порфиритов металлометрическим опробованием установлены ореолы рассеяния меди	7, 19, 48, 67, 72
25	II-2	Богословское	Оруденение, аналогичное рудопроявлению Антипкин ручей	19, 67
45	II-4	Большой Тейлок, ручей	Примазки медной зелени в порфириатах среднего кембрия	78
49	II-4	Большая Шушь, река	Примазки медной зелени в порфириатах среднего кембрия	78
72	III-2	Бабикское	Вкрапленность халькопирита, пирита и примазки медной зелени. Генезис руд гидротермальный, связанный с мелкими телами гипербазитов, рвущих отложения чининской свиты	60
69	III-2	Бабаковское	Оруденение, аналогичное встреченному на Бабиковском участке	60, 78
103	IV-2	Бол. Казанашка	Вкрапленность пирита, халькопирита, магнетита, примазки малахита и азурита, приуроченные к кварцевым и кварц-карбонатным жилам, связанным с локальными зонами дробления пород джебашской серии	60
93	III-4	Высота 1583	Оруденение приурочено к зонам дробления и представлено бедными вкрапленными рудами в эфузивах, фельзитах чининской свиты	60, 78
13	II-1	Гончаров Ключ	Оруденение, аналогичное встреченному в проявлении Антипкин ручей	31
109	IV-2	Гремячий Ключ	Оруденение, аналогичное встреченному в проявлении Бол. Казанашка	21
54	III-1	Дехановское	Медное оруденение песчаников, аналогичное медистым песчаникам 2 м мощности, прослеженным на 100 м	21
55	III-1	Дженгалов Лог	Вкрапленники халькопирита, борнита и ковеллина в обеленных порфириатах монократской свиты среднего кембрия. Химический анализ бороздовых проб дает содержание в руде 0,31% меди и 0,24% цинка	60
19	II-2	Захаровское	Бедная вкрапленность пирита, халькопирита, хризоколлы, пленок и примазок малахита и азурита по трещинам в мелкокристаллических трондемитах	60, 31

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (приложение 1)
27	II-2	Кудринское	Бедная вкрапленность сульфидов, примазки малахита в порфириатах	60, 31
51	II-4	Каменная Гора	Рудная минерализация, представленная налетами медной зелени, прожилками и вкрапленниками халькопирита, приурочена к локальным зонам измененных и рассланцеванных эфузивов среднего кембрия	60
102	IV-1	Кардыганский хребет	Оруденение, аналогичное описанному в проявлении Бол. Казанашка	27
101	IV-1	Клай, река	Бедное оруденение, аналогичное встреченному в проявлении Бол. Казанашка.	60
40	II-4	Лугавское	Бедное оруденение, аналогичное описанному в проявлении Большой Тейлок, река	78
15	II-1	Мартышкин Ключ I	Кварциты с редкой вкрапленностью пирита, халькопирита, малахита в эфузивах кембрия	21
17	III-1	Мартышкин Ключ II	Оруденение, аналогичное описанному в проявлении Мартышкин Ключ I	21
42	II-4	Малый Тейлок	Оруденение, аналогичное описанному в проявлении Большой Тейлок	78
20	II-2	Означенное	Оруденение, аналогичное рудопроявлению Захаровское	32
16	II-1	Платошкин Лог	Порфириты с редкими примазками малахита	21

73	III-2	Подъемное	Оруденение, аналогичное встреченному в проявлении Бабикское	21
92	III-4	Попутный Ключ	Оруденение приурочено к зонам дробления и представлено бедными вкрапленными рудами в эфузивах, фельзитах чингинской свиты	60
84	III-3	Романовское	Оруденение, аналогичное описанному в проявлении Бол. Казанашка	27
28	II-2	Степановское	Оруденение в виде вкрапленников сульфидов меди, приуроченное к приконтактовой зоне Майнского массива трондьемитов и к порфиритам монокской свиты среднего кембрия	31
37	II-3	Сизинское	Оруденение, аналогичное встреченному в проявлении Захаровское	7, 19, 48, 67, 72
48	II-4	Субботинское I	Оруденение, аналогичное рудопроявлению Захаровское	60 78
43	II-4	Субботинское II	Бедная вкрапленность халькопирита, приуроченная к кварцевым жилам в трондьемитах	60, 78
53	II-4	Субботинское III	Оруденение, аналогичное описанному в проявлении Бабикское	60, 78
95	III-4	Сизинский Голец	Оруденение, аналогичное встреченному на ключе Попутном. Содержание меди в руде от 0,01 до 0,1%	60
12	II-1	Трояк, ручей	Металлометрией выявлено повышенное содержание меди до 0,01% в Майнских трондьемитах	21
65	III-2	Уйское	Густая вкрапленность малахита в породах среднего кембрия	21, 60

## Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (приложение 1)
46	II-4	Черемушкинское	Жилки кварца с халькопиритом в известняках, кремнистых породах, эфузивах среднего кембрия	60, 78
35	II-3	Шарыпкинское	Оруденение, аналогичное встреченному в проявлении Захаровское	31, 60, 78
<b>Никель, хром</b>				
99	III-4	Бол. Кашкарет	Металлометрическое опробование контактов гипербазитов Борусского массива с подводами чингинской свиты показало содержание никеля от 0,05—0,2% и хрома до 0,1%	58
98	III-4	Высота 1732,5	Небольшая кальцитовая жила в гипербазитах, в которой спектральным анализом определено содержание никеля до 0,1%	60
105	IV-2	Кантегирская Сосновка	Оруденение, аналогичное описанному в проявлении Бол. Кашкарет	60
88	III-4	Никитин Ключ	Оруденение, аналогичное описанному в проявлении Бол. Кашкарет	60
96	III-4	Попутный Ключ	Оруденение, аналогичное описанному в проявлении Бол. Кашкарет	60
57	III-1	Уй, река	По контакту кварц-карбонатных пород среднего кембрия с габброидными породами — слабые корочки охр и никелевой зелени	21

*Неметаллические ископаемые**Исландский шпат*

100	IV-4	Бол. Кашкарет	В зоне разлома, среди рассланцованных и оталькованных сланцев, контактирующих с Борусским массивом гипербазитов, встречена зона, в которой развиты жилки (мощностью от 1 до 8 см), сложенные исландским шпатом. Кристаллы очень чистые и достигают размеров до 5 см	58
-----	------	---------------	---	----

*Флюорит*

107	IV-2	Кантегирское	В глыбах светло-серых кварцитов чингинской свиты обильная вкрапленность и мелкие жилки темно-фиолетового флюорита. Флюорит имеет несколько повышенную радиоактивность	35
-----	------	--------------	---	----

*Асбест хризотиловый*

86	IV-3	Бол. Кашкарет, река	В серпентинизированных породах хр. Борус в краевых частях интрузии обнаружен мелкокржицковый асбест. Практического значения не имеет, ибо количество прожилков асбеста там незначительно	60
85	III-3	Голубинский Таскыл	Рудопроявление, аналогичное встреченному в проявлении Бол. Кашкарет	60
108	IV-2	Енисей, река	То же	60
113	IV-3	Кызылсугское II	" "	60
90	III-4	Ключ Попутный I	" "	60
89	III-4	Ключ Попутный II	" "	60
110	IV-2	Кантегир, река	" "	60

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (приложение 1)
106	IV-2	Кантегирская Сосновка	Рудопроявление, аналогичное встреченному в проявлении Бол. Кашкарет	60
97	III-4	Мал. Кашкарет	То же	60
115	III-4	Сизинский Голец	" "	60
			Т а л ь к	
41	II-4	Ср. Шушь, река	Среди измененных эфузивов и туфов монокской свиты нижнего кембрия отмечены небольшие гидротермальные жилы молочно-белого кварца с мелкочешуйчатым голубовато-зеленым тальком	60
			<i>Строительные и другие материалы</i>	
			Поделочные камни	
39	II-4	Бол. Шушь, река (Яшма)	В зеленовато-серых порфириях отмечен прослой сургучной яшмы мощностью 2—3 м, прослеженный на 20 м. Яшмы можно применять в качестве поделочного камня	48, 22
44	II-4	Лугавское (Яшма)	Обломки и коренные выходы мясо-красных и сургучных яшмовидных кварцитов среди зеленовато-серых порфириев. Яшма в полосе шириной 20 м и длиной 160 м может быть использована в качестве поделочного камня	60