

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР СССР
Главное управление геологии и охраны недр при
Совете Министров РСФСР

Красноярское геологическое управление

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Минусинская

Лист N-45-XXXVI

Объяснительная записка

С о с т а в и л и : Г.Г.Семенов,
П.С.Антонов,
Э.П.Любалинская

Р е д а к т о р : В.С.Мелещенко

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
5 июня 1959 г., протокол № 5



Государственное научно-техническое издательство литературы
по геологии и охране недр
Москва 1960

В В Е Д Е Н И Е

Территория листа N-45-XXXVI, ограниченная $52^{\circ}00'$ - $52^{\circ}40'$ с.ш. и $89^{\circ}00'$ - $90^{\circ}00'$ в.д., административно входит в состав Таштынского района Хакасской автономной области Красноярского края РСФСР. Расположена она в бассейне среднего течения р.Абакана, в области сочленения горных сооружений Западного Саяна и Кузнецкого Алатау с Минусинской котловиной и представляет горно-таежную, интенсивно расчлененную местность с абсолютными отметками от 461 до 2314 м. Относительные превышения колеблются от 300 до 500 м в северной части района и достигают 1700 м в центральной и южной его частях.

Речная сеть района принадлежит бассейну р.Енисей и лишь с Абаканского хребта берут начало немногочисленные ручьи, относящиеся к системе р.Оби.

Экономически район развит слабо. Небольшие поселки в центральной и северной его частях возникли на базе разработки леса и месторождения золота. Связь между населенными пунктами осуществляется вьючным транспортом, а также на моторных лодках по рр.Абакану и Оне. Зимой по ледяному покрову этих рек возможно передвижение на автомашинах.

Первые сведения о геологическом строении района относятся ко второй половине прошлого столетия в связи с открытием золотоносных россыпей по долинам рек Кизаса и М.Анзаса. Систематическое изучение района началось с 20-х годов текущего столетия.

В 1924-1928 гг. И.К.Баженовым [1,2,3,39,40] проведены поисковые работы на золото в бассейнах рек Абакана, Оны и М.Анзаса, в результате которых составлена геологическая карта масштаба 1:210 000. В 1929-1930 гг. эта же территория

охвачена работами И.К.Баженова в масштабе 1:420 000 [4]. В 1934 г. И.К.Баженов в работе "Западный Саян" обобщил имеющиеся сведения по этому региону и представил схему его строения, по которой структура Западного Саяна представляется в виде синклинали, сложенной породами силура и кембрия. на территории листа N-45-XXXVI И.К.Баженовым выделены нижняя, средняя и верхняя толщи кембрия и второй отдел метаморфической толщи ордовика.

В 1932 г. В.П.Старковым [56] проведены поисковые работы на золото в бассейне верхнего течения р.Большой Анзас на площади 100 км². В результате их была обнаружена золотоносная кварцевая жила "Волшебная", разрабатывавшаяся до 1956 г., и составлена литологическая карта масштаба 1:100 000. В 1937 г. трапеции N-45-143 и N-45-144 засняты в масштабе 1:210 000 И.В.Дербиковым [42].

Начиная с 1933 г. в пределах Западного Саяна производил мелко- и крупномасштабные съемки А.Г.Сивов. В 1941 г. поисково-съемочными работами масштаба 1:200 000 им была покрыта трапеция N-45-131. Результаты многочисленных исследований А.Г.Сивова освещены в отчетах и сводных работах [22-27, 54, 55], наиболее крупной из которых является "Кембрий Западного Саяна и смежных с ним областей". В структурном отношении Западной Саян, по А.Г.Сивову, представляет собой антиклинорий, разделенный продольными разрывами на ряд параллельных горст-антиклинальных и грабен-синклинальных блоков восток-северо-восточного простирания [25, 27]. Сводная часть антиклинория сложена метаморфическими сланцами джебашской формации докембрийского возраста (второй отдел метаморфической толщи, по И.К.Баженову), а на крыльях распространения породы нижнего палеозоя. Кембрийская система на территории листа N-45-XXXVI представлена тремя отделами (снизу вверх): чингинская формация нижнекембрийского возраста (верхняя толща кембрия, по И.К.Баженову); нижнемонокская и верхнемонокская формации среднекембрийского возраста (нижняя толща кембрия, по И.К.Баженову); арбатская формация верхнекембрийского возраста (средняя толща кембрия, по И.К.Баженову). Несмотря на ряд спорных вопросов, стратиграфическая схема

А.Г.Сивова пользовалась признанием большинства исследователей Западного Саяна до 1955 г. (35, 46, 57, 58, 62, 63, 65).

В 1950-1954 гг. в масштабе 1:100 000 и крупнее были засняты: М.И.Юдиным [65] хр.Кирса, Е.С.Сергеевой [53] бассейн верхнего течения рч.Безымянки, Г.Г.Семеновым, Н.В.Кожевниковым и П.С.Антоновым (57) трапеции N-45-131, 132, Н.Г.Четвертухиным [64] проведены поисковые работы на южном склоне водораздела Б.Анзас - М.Анзас, и П.Н.Барановым [41] - магнитометрические работы масштаба 1:25 000 и крупнее в бассейнах р.Б.Анзас и Тарташ. В 1955 г. П.С.Антоновым [35] покрыта поисково-съемочными работами масштаба 1:50 000 трапеция N-45-143-Б, в этом же году в центральной части листа N-45-XXXVI провел аэромагнитную съемку масштаба 1:50 000 М.А.Холмов.

С 1954 г. на Анзасском железорудном месторождении проводил разведочные работы Л.И.Каныгин [48]. В 1956-57 гг. на флангах месторождения проведены поисковые работы масштаба 1:10 000 и крупнее В.Л.Лазарчуком и В.В.Нечаевым [51].

Геологическая карта листа N-45-XXXVI масштаба 1:200 000 и объяснительная записка к ней составлены по материалам геологической съемки Джойской геологосъемочной партии Красноярского геологического управления, проведенной в 1955-1957 гг. Г.Г.Семеновым, П.С.Антоновым, З.П.Любалинской, Е.И.Врублевич и В.Н.Долговой. Для северной половины листа N-45-XXXVI частично использованы составленные в 1954-1955 гг. Г.Г.Семеновым, Н.В.Кожевниковым, П.С.Антоновым геологические карты, почти полностью переработанные в соответствии с выработанной в 1955 г. Г.Г.Семеновым стратиграфической схемой кембрия Западного Саяна и дополненные в результате увязочных исследований, выполненных Г.Г.Семеновым, П.С.Антоновым, З.П.Любалинской в 1956-1957 гг. Распределение глав настоящей записки по исполнителям следующее: введение - П.С.Антонов, стратиграфия - додевонская часть Г.Г.Семенов, девон - П.С.Антонов, интрузивные образования, геоморфология, подземные воды - З.П.Любалинская, тектоника - Г.Г.Семенов, полезные ископаемые - П.С.Антонов, Г.Г.Семенов.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении листа N-45-XXXVI принимают участие отложения протерозоя, кембрийской, ордовикской, силурийской, девонской и четвертичной систем. Кембрийская система представлена нижним и средним отделами, из которых нижний отдел охарактеризован фауной. Девонская система представлена всеми тремя отделами, четвертичная система - верхним и современным отделами. Средний отдел девонской системы охарактеризован фаунистически. В отложениях протерозоя, ордовикской и силурийской систем отделы не выделяются.

Нижнекембрийские отложения Кузнецкого Алатау в пределах листа выделяются в усинскую свиту с подразделением ее на две подсвиты: верхнюю - туфогенно-кремнисто-сланцевую и нижнюю - карбонатную.

Для большинства свит характерна значительная фациальная изменчивость, обусловленная их осадконакоплением в различных структурно-фациальных зонах и другими причинами.

Ниже приводится стратиграфическая схема, принятая авторами при составлении геологической карты листа (см.табл.).

ПРОТЕРОВОЙСКАЯ ГРУППА

Джебашская серия (Pt db)

Джебашская серия впервые выделена в 1940 г. А.Г.Семёновым (22,23) из второго отдела метаморфической толщи И.К.Баженова. В нее объединяются наиболее древние докембрийские отложения района. Породы серии слагают значительную площадь на водоразделе рек Тарташ, Бол.Анзас, Кубайка - Откыл, Кабансук, Карасума, Мал.Он, участвуя в строении крупной структуры района - Джебашского выступа докембрия. Нижняя и верхняя границы серии в пределах листа не устанавливаются, так как контакты ее с отложениями кембрийской и ордовикской систем дизъюнктивные.

Характерной особенностью джебашской серии является монотонность литологического состава и сравнительно высокая степень метаморфизма пород до стадии зеленых метаморфичес-

Т а б л и ц а

Сис-тема	Отдел	Ярус	Серия и свита.	Подсвита	Л и т о л о г и я
Д е в о н с к а я	Верх-ний	Фран-ский	Ойданов-ская свита		Красноцветные гравелиты, песчаники, алевролиты
	С р е д н и й	Живетский	Бейская свита		Известняки-ракушники с обильной морской фауной брахиопод, кораллов и др.
			Илемо-ровская свита		Зеленые и серые песчаники, алевролиты, аргиллиты мергели
			Аскиз-ская свита		Желтые мергели с родузитом, алевролиты, аргиллиты, серые песчаники, водорослевые известняки, туфы
			Аосакан-ская свита		Красноцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты
			Эйфельский	Таштып-ская свита	
	Толоч-ковская свита			Красноцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты, порфириды, туфопесчаники, туфоконгломераты	
	Нижний	Кобленцкий	Имек-ская свита		Серые, зеленовато-серые песчаники, туфопесчаники, темно-серые известняки
			Чилан-ская свита	Верхняя чиланская подсвита	Красные, серые, песчаники, алевролиты, лабрадоровые порфириды, их туфы.
				Нижняя чиланская подсвита	Красные и серые конгломе-раты, песчаники

П е р е р в

Продолжение таблицы

Система	Отдел	Ярус	Серия и свита	Подсвита	Литология
Кембрийская	Урдовик-нижний силур		Шигнетская серия		Зеленые, зеленовато-серые, темно-серые филлитизированные хлорито-глинистые сланцы, песчаники с горизонтами и линзами вишневых, кремнисто-гематитовых сланцев
		Средний и верхний отделы не расчлен.	Арбатская свита	Верхняя с подразделением на 4 пачки	Травяно-зеленые эпидотизированные конгломераты, песчаники, глинисто-кремнистые сланцы
	Нижняя			Альбит-олигоглазовые порфиры, их туфы, полимиктовые и аркозовые песчаники	
	Нижний	Ленский	Верхне-монокская свита		Андезиновые, пироксеновые порфиры и их туфы, конгломераты, песчаники, углесто-кремнистые сланцы, глинисто-кремнистые сланцы, кварциты, тела рифогенных известняков с фауной археоциат и трилобитов
Алданский		Нижне-монокская свита		Спилиты, диабазы, кератофиры, редко их туфы, яшмы, кристаллические сланцы, мраморизованные известняки	
Протерозойская группа	Верхний ?	Перерыв (?)			
		Джебашская серия	Верхняя	Зеленые серицито-хлорито-альбито-актинолито-эпидото-кальцито-кварцевые метаморфические сланцы с линзами мраморов	
				Нижняя	Зеленые серицито-хлорито-кварцевые метаморфические сланцы

ких сланцев эи - и мезозоны. В ее составе выделяются метаморфические сланцы, представляющие по минералогическому составу различные количественные комбинации кварца, альбита, кальцита, серицита, хлорита, актинолита и эпидота. В верхней части серии незначительным распространением пользуются мраморы, слюдястые и железистые кварциты.

Макроскопически метаморфические сланцы представляют собой серебристо-зеленые плейчатые породы, полосчатой текстуры, инъецированные многочисленными прожилками молочно-белого кварца. В общих чертах джебашская серия может быть расчленена на две толщи.

Нижняя толща (Pt db₁) сложена сланцами преимущественно серицито-хлорито-кварцевого состава с примесью альбита, актинолита и эпидота.

В составе верхней толщи (Pt db₂) преобладают сланцы кварцево-хлорито-актинолито-эпидото-карбонатного состава, наряду с которыми отмечаются основные эффузивы и их туфы, превращенные в альбито-эпидото-актинолитовые сланцы. Характерной особенностью верхней толщи является наличие линз мраморов кварцитов и значительное содержание кальцита в сланцах.

Граница между выделяемыми толщами в значительной мере условная, так как они связаны крайне постепенными переходами. Доступная наблюдению мощность нижней толщи не менее 300 м, а верхней толщи более 1500 м. Общая мощность джебашской серии не менее 5 км.

Осадконакопление джебашской серии, вероятно, происходило в условиях длительно погружавшегося обширного геосинклинального бассейна. Об этом свидетельствуют ее многокилометровая мощность и монотонность литологического состава. По своему характеру это, по всей вероятности, были в нижней части флишеидные отложения, а в верхней - сланцево-карбонатно-эффузивно-туфогенные.

Органические остатки в джебашской серии в пределах Западного Саяна не найдены. В связи с этим вопрос о возрасте джебашской серии до настоящего времени является дискуссионным. И.К.Баженов первоначально эти отложения отнес к протер-

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

По возрасту интрузивные образования района разделены на четыре комплекса: нижнекембрийский, ордовикско-силурийский, нижнесилурийский и нижнедевонский.

НИЖНЕКЕМБРИЙСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС (γ-ξ, η στ₁)

(Анзасская интрузия габбро и альбититов)

Интрузия габбро и альбититов наиболее широко развита в центральной части листа N-45-XXXVI. От устья р.Тарташа на северо-восток по хр.Шаман в зоне глубинного разлома тянется широкая полоса метаморфизованных спилитов и кератофинов, густо насыщенная многочисленными интрузиями габбро и альбититов. На водоразделе Карасумы и Б.Анзаса среди джебашских сланцев также отмечаются тела габбро и альбититов. Единичные интрузивные тела имеются и в хансынской полосе выходов нижнемонокской свиты.

Форма интрузивных тел дайкообразная, пластообразная с мощностью от нескольких сантиметров до сотен метров. По р.М.Абакану и в зоне Анзасского железорудного месторождения встречаются более крупные тела. В составе интрузии преобладают породы группы габбро и группы альбититов. Породы с промежуточным составом пользуются незначительным распространением.

В первой группе наиболее широко развиты глубокометаморфизованные габброиды (метагаббро), представляющие собой среднезернистые породы серо-зеленого цвета с массивной и параллельной текстурой. Метагаббро состоят из уралитовой роговой обманки с диаллаговой отдельностью и лучистого актинолита с редкими реликтами пироксена. Промежутки между амфиболами выполнены эпидотом, эпидото-цоизитом, альбитом, кальцитом, кварцем и хлоритом. В реликтах первичных минералов устанаавливается лабрадор, реже битовнит и авгит. Иногда габброиды нацело перекристаллизованы и превращены в крупнозернистые эпидотовые амфиболиты, а вблизи железорудных месторождений — в амфибол-скаполитовые породы. В хансынской полосе спилито-кератофинов габброиды менее метаморфизованы и состоят из силь-

карбонатизированных основного плагиоклаза и авгита. Среди габброидов шаманской полосы встречено два небольших тела серпентинитов, состоящих из бастита и волокнистого серпентино-хлорита. Структуры пород группы габбро-бластофитовая, гранобластовая, фибробластовая.

В группу альбититов объединены очень характерные по составу и структурам породы, состоящие из альбита и кварца с примесью актинолита, рибекита и биотита. По структурам и по соотношению кварца и альбита выделяются: кварцевые альбититы, собственно альбититы и альбитит-порфиры. Альбититы целиком состоят из альбита с бостонитовой структурой. В кварцевых альбититах содержание кварца достигает 30%. Альбитит-порфиры, слагающие более мелкие тела, от альбититов отличаются только порфировой структурой и тонкозернистой основной массой.

В пространстве тела габброидов и альбититов разобщены; но очень часто наблюдается контактное воздействие габброидов на альбититы или наоборот — альбититов на габброиды. В первом случае альбититы подвергаются сильной амфиболизации, перекристаллизации, приобретают роговиковую структуру и параллельную текстуру. Во втором случае габброиды несколько осветляются за счет альбитизации и слабого окварцевания. Кроме этих изменений, в контактах наблюдаются ксенолиты или инъекции в одних телах альбититов в габбро, в других — наоборот.

Говорить о контактовом метаморфизме интрузий трудно, так как и сами интрузии, и вмещающие их породы в шаманской полосе метаморфизованы в равной степени. Метаморфизм выражается в региональной амфиболизации всех пород полосы насыщения интрузиями в зоне глубинного разлома. По характеру метаморфизма вмещающих пород выделяются: мигматиты, амфиболиты и амфиболизированные спилиты и кератофиры. мигматиты пользуются нешироким распространением и образуются при тонкой инъекции магматического вещества во вмещающие эффузивы.

Интрузивные тела во вмещающих нижнемонокских эффузивах и сланцах залегают чаще согласно. Это указывает на послыйный характер большинства интрузивных тел (силлов). Значительно

распространены и дайкообразные тела трещинного типа.

При анализе минералогического состава и структур пород видна их полная аналогия нижнемонокским эффузивам. К тому же петрохимические характеристики пород группы габбро и альбититов (26 химических анализов) совершенно одинаковы со спилитами и кератофирами (45 химических анализов). На петрохимической диаграмме фигуративные точки химических составов габбро-альбититов точно ложатся в полосу фигуративных точек химических составов спилитов и кератофиров. Интрузивным породам присущи все особенности (обогащение щелочами, резкое преобладание Na над K, повышенное содержание Fe), которые характерны для эффузивов нижнемонокской свиты и спилито-кератофировых формаций вообще. Большое количество собранных нами фактов позволяют считать габбро, альбититы, спилиты и кератофиры единым эффузивно-интрузивным комплексом, формирование которого происходило в течение первой половины нижнего кембрия. В конгломератах, залегающих в верхней части разреза верхнемонокской и низах арбатской свит, в гальках вместе с обломками спилитов и кератофиров, обнаруживаются габброиды и альбитит-порфиры. Это позволяет точно датировать возраст интрузии габбро и альбититов как St_1 . Вопрос о возрасте габброидов и ранее не вызывал у исследователей сомнений. Их также признавали интрузивными аналогами основных эффузивов "чингинской" свиты и считали нижнекембрийскими. Интрузивные тела кислого состава считались более поздними — среднекембрийскими или девонскими. Их и не пытались сопоставлять с кератофирами, которые ранее не были известны в "чингинской" свите.

С габбро-альбититовым и спилито-кератофировым магматическим комплексом связаны дайки метаморфизованных диабазов (метадиабазов) и альбитит-порфиров. Среди пород джебашской серии имеются целые поля, густо насыщенные дайками метадиабазов, которые являются, вероятно, корнями нижнемонокских эффузивов.

С эффузивно-интрузивным комплексом спилито-кератофировой формации Западного Саяна связаны месторождения железа и золота. На листе N-45-XXXVI в шаманской полосе спилито-кератофировых пород располагается наиболее крупная Анзесская

группа железорудных месторождений, и ряд более мелких рудопроявлений железа — Тараскырское, Кубайское и другие. Все они находятся в тектонической зоне Джебашского глубинного разлома.

ОРДОВИКско-СИЛУРИЙский СИЕНИТОВЫЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС (№ 80-8)

К этому комплексу отнесены расположенные на Абаканском хребте пять штокообразных интрузивных тел, прорывающих древние толщи известняков Кузнецкого Алатау.

В составе интрузии выделяются: граниты, кварцевые сиениты, сиениты, сиенито-диориты, монцониты, диориты, габбро, оливиновые габбро и гибридные габброиды. Граниты состоят из микроклин-пертита, кварца, биотита и мусковита. В кварцевых сиенитах содержание олигоклаза значительно меньше, чем калишпата; из темноцветных присутствуют зеленая роговая обманка и биотит. Сиениты представляют собой почти мономинеральные породы, сложенные неясно решетчатым микроклин-пертитом с небольшим количеством разрушенного биотита. Сиенито-диориты содержат почти равное количество микроклина и олигоклаза, кварца до 15% и зеленую роговую обманку — до 15% с примесью биотита. От последних монцониты отличаются монцонитовой структурой и содержанием более основного плагиоклаза — андезина. Структура пород: гипидиоморфнозернистая, призматически-зернистая, монцонитовая, часто катакластическая или цементная.

Петрографические разновидности основных пород представлены оливиновыми габбро, состоящими из лабрадора, титан-авггита, оливина, и иногда ромбического пироксена. Титан-авггитовые габбро обычно меланократовые породы. Гибридные габброиды состоят из лабрадора, диопсида или титан-авггита и сфена. Из аксессуарных минералов очень характерны апатит, титаноманетит и сфен, содержание последнего в габброидах достигает 10-15%. Структура пород габбровая с элементами пойкилитовой. Вторичные изменения пород выражаются в альбитизации, серицитизации и эпидотизации плагиоклазов; пироксены замещаются амфиболом и рудными, по роговой обманке и биотиту развивает-

ся хлорит, эпидот; калишпаты пелитизируются. Все вышеописанные петрографические разновидности этого интрузивного комплекса связаны постепенными переходами.

По химическому составу породы ближе всего стоят к группе щелочноземельного сиенита. На петрохимической диаграмме фигуративные точки составов пород ложатся вблизи третьей кривой А.Н.Заварицкого. Значительные отклонения дают только гибридные породы. Характерным для этой серии пород является несколько повышенное содержание Са в сравнении с обычным составом пород группы щелочноземельного сиенита, также повышенное соотношение Na : K (т.е. более высокое n). И весьма характерно повышенное содержание TiO_2 , достигающие 2%.

Зона контактового метаморфизма вокруг интрузивных тел небольшая — всего несколько метров. В известняках вблизи контакта видно слабое позеленение в результате появления новообразований диопсида; иногда наблюдается образование тремолита и волластонита, мраморизация и окварцевание. В сланцах в контакте с Узасским интрузивным телом наблюдается образование актинолит-биотитовых сланцев. Здесь ширина зоны контактового метаморфизма достигает 1-1,5 км.

Эта интрузия сопровождается очень характерным комплексом даек, в котором могут быть выделены три группы. Широко развиты дайки группы сиенит-порфира ($\gamma\pi$ O-S). Дайки этой группы по составу представляют непрерывную серию пород от гранит-порфиров до сиенит-порфиров и кварцевых порфиров.

К вышеописанным породам по составу и структурам близко примыкает группа даек кварцевых порфиров ($\delta\pi$ O-S).

Особенно широко развиты дайки группы диабазовых порфиров ($\beta\mu$ O-S). На их связь с вышеописанным интрузивным комплексом указывает близость их состава с габброидными дифференциатами интрузии и наличие титан-авгита и сфена, т.е. повышенного содержания TiO_2 в диабазах. Но это не может быть полным доказательством их генетической связи.

Интрузивные породы этого комплекса характеризуются повышенным содержанием титана. В поле распространения интрузий

шлиховые пробы дают содержание ильменита до 10 кг/м^3 . Коренных источников титанового оруденения не обнаружено, поэтому и генетический тип оруденения не выяснен. Вместе с ильменитом в шлихах встречается обычно флюорит и редко хромит и золото. Это указывает на перспективность интрузий сиенитового комплекса в отношении связи с ними оруденений титана и хрома.

В пределах листа N -45-XXXU1 вопрос о возрасте интрузивного комплекса разрешен быть не может, определений абсолютного возраста также нет. По аналогии с другими районами Кузнецкого Алатау, где имеются наблюдения по взаимоотношениям сиенитового комплекса с другими интрузиями, абсолютный возраст которых определен, следует считать возраст данной интрузии ордовикско-силурийским.

НИЖЕСИЛУРИЙСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС ($\delta\delta, \delta S_1$)

Интрузивные породы, относимые к этому комплексу, распространены в междуречье М.Абакана, Онны, Б.Анзаса и представлены многочисленными телами с площадью выходов на дневной поверхности от 55 до $0,2 \text{ км}^2$. Наиболее крупные тела в плане округлой формы находятся на устье Кайлы и на водоразделе Б.Анзаса, Кабансука и Карасумы. Самое крупное тело неправильной формы находится на левобережье Кабансука (хр.Чукчут). Менее крупные тела, имеющие эллиптическую форму, вытянутую в северо-восточном направлении, располагаются в Анзасской, Жебашской, Тырданской и Откыло-Кабансукской тектонических зонах. В пространстве интрузивные тела имеют главным образом форму щтоков различных размеров.

В составе интрузивного комплекса выделяются гранодиориты, граниты, плагиограниты, кварцевые диориты, гиперстен-биотитовые диориты и кварцевые нориты. Гранодиориты, граниты и плагиограниты пространственно тесно связаны между собой взаимопереводами. Граниты состоят из альбита или альбит-олигоклаза, кварца, решетчатого микроклин-пертита, биотита и мусковита. В гранодиоритах плагиоклазы представлены олигоклазом, реже олигоклаз-андезином. Содержание микроклина в породах обычно меньше, чем плагиоклаза и в плагиогранитах

падает до 5-10%. Содержание кварца доходит до 40%. Структура пород гранитовая с элементами графической, реже гранулитовая. Характерно срастание мусковита с биотитом и их тонкое прораствание по концевым граням с полевыми шпатами. Биотит обычно содержит включения апатита, иголок рутила, рудных и замещается хлоритом.

Кварцевые и гиперстен-биотитовые диориты состоят из андезина, реже олигоклаз-андезина, биотита, гиперстена, зеленой роговой обманки, развивающейся по гиперстену, и кварца. Гиперстен-биотитовые диориты с повышенным темноцветным переходят в кварцевые нориты, состоящие из лабрадора, гиперстена с примесью биотита и кварца. Почти везде гиперстен частично или полностью замещается эпимагматической зеленой роговой обманкой, имеющей характерную ситовидную структуру и тонкие включения рудных по спайности. Апатит, сфен, рутил, циркон, монацит и ксенотим встречаются в породах как акцессории.

Из данных химических анализов видно, что породы относятся к щелочноземельному ряду. Незначительное пересыщение глиноземом имеет место только в самых кислых породах. Для всего ряда пород весьма характерно постоянное соотношение $\text{Na} : \text{K} = 60$, которое повышается у норитов. Содержание Mg, Fe и Ca возрастает вместе с основностью породы. Вместе с этим увеличивается и отношение Mg к Fe. Если у гранитов $\text{Fe} : \text{Mg} = 2$, у диоритов $\text{Mg} : \text{Fe} = 1$, то у норитов магний преобладает над железом. Содержание глинозема изменяется в не больших пределах от 14,5% в основных до 16% у кислых пород. На петрохимической диаграмме фигуративные точки располагаются вдоль одной дифференциальной кривой, стоящей ближе всего к II дифференциально кривой А.Н.Заварицкого.

Наиболее крупные интрузивные тела сложены гранодиоритами, гранитами и плагиогригритами, которые по направлению к центральным частям интрузии приобретают грубозернистую порфировидную структуру. В приконтактных частях на расстоянии всего 10-15 см породы приобретают среднезернистую структуру и обогащаются темноцветными. Иногда в эндоконтактных зонах интрузивных тел наблюдается обособление гиперстен-би-

отитовых диоритов и кварцевых норитов на более значительных площадях. Контакты меланократовых пород с лейкократовыми постепенные. Кварцевые нориты часто наблюдаются в виде сегрегационных шпир в диоритах. Среди интрузивных тел гранодиоритов в большом количестве отмечаются шпир мелкозернистых кварцевых меланоидиоритов, образовавшихся за счет ассимиляции ксенолитов вмещающих пород. Размер шпир достигает 40 см в поперечнике, контакты резкие, иногда в них видна полосчатость, соответствующая, вероятно, первичной слоистости ксенолитов сланцев.

Ширина зон контактового метаморфизма во вмещающих сланцах при пологом контакте достигает 2-3 км около больших интрузий, а у мелких тел она всего несколько метров. Среди контактово-измененных пород наиболее развиты кварц-биотитовые роговики, ороговикованные и узловатые сланцы. В апикальных частях интрузий иногда остатки кровли превращены в полосчатые кристаллические биотито-амфибол-полевошпатовые сланцы. В амфиболитах нижнемонокской свиты контактовый метаморфизм интрузии проявляется в образовании амфибол-полевошпатовый гнейсов.

Жильная фация интрузии сравнительно бедная и представлена кварцевыми порфирами, аплитами ($\delta_{\mu} S_1$) микродиоритами и спессартитами ($\delta_{\mu} S_1$). Большая часть даек располагается вблизи экзоконтактной зоны интрузий и реже в самих интрузивных телах. В поле распространения самих интрузий встречаются кварцевые жилы и мелкие тела пегматитов.

С этим интрузивным комплексом связаны рудопроявления меди и гематита. В шлихах встречаются молибденит, золото, шеелит, рутил, хромит, ильменит, циркон, монацит и ксенотим.

Интрузивные тела этого комплекса прорывают отложения шигнетской серии (O-S) и иногда не прорывают более молодые отложения. Учитывая, что они прорываются интрузиями Джойского комплекса нижнедевонского возраста и другие косвенные данные возраст этого интрузивного комплекса мы считаем нижнесилурийским.

Н и ж н е д е в о н с к и й (?) и н т р у з и в н ы й
к о м п л е к с (Г, Д, D₁)

Наиболее крупным для данного комплекса является Верхне-Сейский массив, расположенный в зоне контакта кембрийских отложений Западного Саяна и девонских отложений Минусинской котловины. Длина массива 20 км, ширина — до 3 км. Массив состоит из большого числа мелких тел, вытянутых в северо-восточном направлении, разобленных иногда узкими полосами вмещающих девонских песчаников или нижнемонокских эффузивов. Интрузия двухфазная. Породы первой фазы представлены габброидами, второй — гранитоидами. Габброидные породы интрузии представлены: габбро, амфиболовыми габбро, габбро-диоритами, диоритами и их гибридными аналогами. Причем последние имеют наиболее широкое распространение.

Типичные пироксеновые габбро встречаются редко. Эти свежего облика породы состоят из моноклинного пироксена, лабрадора или битовнита, как примесь встречается ромбический пироксен, роговая обманка, частично замещающая пироксены. В амфиболовом габбро темноватые представлены обыкновенной роговой обманкой и лабрадор-битовнитом, слабо сосюритизированным; кварц присутствует как примесь. Амфиболовые габбро обычно неравносреднезернистые, крупнозернистые с габбровой или гипидиоморфнозернистой структурой. Гибридные разновидности этих пород пользуются значительным развитием и отличаются от нормальных пород своей такситовой структурой и повышенным содержанием кварца.

В габбро-диоритах и диоритах количество роговой обманки уменьшается, плагиоклаз имеет состав лабрадора, как примесь встречается авгит. Акцессории представлены рудными минералами. Гибридные разновидности этих пород развиты наиболее широко. Для гибридных пород характерно непостоянство состава и структур даже в одном образце, наличие окварцевания и обратная зональность для плагиоклазов. Тела габброидов тяготеют к южной части массива, где вмещающими породами являются нижнемонокские эффузивы.

Во всех случаях наблюдается прорыв габброидов гранитоидами, которые часто содержат ксенолиты основных пород. В со-

ставе гранитоидов выделяются кварцевые диориты, гранодиориты и граниты. Кварцевые диориты состоят из резко зонарного крупнотаблитчатого андезина, роговой обманки и кварца, который образует крупные выделения округлой формы. Роговая обманка образует сильно удлиненные кристаллы черно-зеленого цвета. Зональность плагиоклазов видна макроскопически. Содержание кремнекислоты в гранодиоритах достигает 70%, по этому признаку они приближаются к гранитам, но плагиоклаз в них обычно андезин, реже — олигоклаз-андезин, как примесь присутствует биотит. Акцессории: циркон, рудные. Гибридные разновидности гранитоидных пород встречаются редко. Структуры гранитоидных пород обычно крупнозернистые, грубозернистые порфиридные, реже — среднезернистые. Гранитоидные тела тяготеют к северному контакту интрузивного массива. Очень редко встречаются жильные породы, представленные мелкими телами аплитов-пегматитов.

По имеющимся химическим анализам пород интрузии в количестве 14 штук можно указать на следующие характерные черты этого комплекса: резкое преобладание. На над К, повышенное содержание Са во всех породах, чем и объясняется более основной состав плагиоклазов, чем в нормальных габброидах и гранитоидах, поэтому значение $\frac{a}{c}$ низкое, даже в самых кислых породах $\frac{a}{c} = 1$. На петрохимической диаграмме векторы на γ_{Ba} сильно повернуты вправо, а векторы на γ_{Bc} очень короткие.

Единичные мелкие тела габбро и пироксенитов этой интрузии отмечаются среди нижнемонокских пород по ключу Лачин, где также встречено одно тело грубозернистых гранитоидов.

В верховьях р.Ижи на Абаканском хребте красноцветы чиланской свиты прорваны небольшим телом роговообманковых гранодиоритов с площадью выхода на дневную поверхность до 0,6 км².

На водоразделе В.Кейзюка и Н.Кейзюка среди эффузивов залегает небольшое тело роговообманковых диоритов.

На вмещающие породы интрузивные тела оказывают заметное воздействие. В сероцветных песчаниках чиланской свиты контактовый метаморфизм гранитоидов Верхне-Сейского массива выражается в полной перекристаллизации карбонатного цемента.

в кальцит, в образовании редких листочков биотита и амфибола и тонкой инъекции магматического вещества в осадочные породы. Песчаники приобретают буро-зеленоватую окраску, слоистость в них исчезает и появляется массивная структура. В габброидах в контакте с песчаниками наблюдается гибридизация пород и появление крупных включений кварца за счет ассимиляции кварцевых песчаников; в свою очередь цемент последних полностью перекристаллизован и слабо амфиболизирован. В контакте с Ижинской интрузией в красноцветных песчаниках чиланской свиты наблюдается слабая эпидотизация, хлоритизация и полная перекристаллизация цемента.

На территории листа N-45-XXXVI основная масса интрузивных тел прорывает осадочные образования чиланской свиты. Следовательно, возраст интрузии можно считать нижедевонским, хотя верхняя возрастная граница неизвестна.

Общая металлогения среднедевонского интрузивного комплекса пока не выяснена.

Особо следует отметить интрузию горы Острой, условно относимую к девону. Интрузия горы Острой имеет в плане правильную овальную форму с площадью выхода на дневную поверхность 5 км². Представлена интрузия грубозернистыми порфиroidными биотитовыми, существенно калиевыми гранитами. Порфиroidные выделения представлены крупными кристаллами микроклина. По минералогическому и химическому составу интрузия аналогична порфиroidным гранитам Джойского комплекса нижедевонского возраста. В интрузии очень часто наблюдаются ксенолиты диоритов нижнесилурийского интрузивного комплекса. Вблизи интрузии горы Острой наблюдаются многочисленные дайки гранит-порфиroidов (группы D₁) с крупными порфиroidными выделениями микроклина. Подобные дайки больше нигде в районе не встречаются. Их связь с интрузией порфиroidных гранитов очевидна.

Т Е К Т О Н И К А

Территория листа N-45-XXXVI находится в области сочленения трех крупных геоструктурных единиц: Западного Саяна, Кузнецкого Алатау и Минусинской котловины, для каждой из которых характерны свои особенности тектонического строения.

В строении складчатых сооружений Западного Саяна и Кузнецкого Алатау принимают участие сложнослоистые геосинклинальные образования протерозоя, кембрия, ордовика и нижнего силура, прорванные многочисленными интрузиями палеозойского возраста. Эти образования слагают нижний структурный комплекс.

Минусинская котловина сложена сравнительно слабодислоцированными среднепалеозойскими вулканогенными, лагунно-морскими и лагунно-континентальными отложениями, образующими верхний структурный комплекс. Границы Минусинской котловины с окружающими ее складчатыми сооружениями в большинстве случаев дизъюнктивные. В пределах названных геоструктур выделяются более мелкие структурные элементы — антиклинали и синклинали, брахисинклинали, зоны смятия, грабены и дизъюнктивные нарушения. Ниже приводится их описание для каждой из структурных единиц отдельно.

Западный Саян в пределах изученной площади разделяется на Северо-Саянскую и Центрально-Саянскую структурно-фациальные зоны и расположенный между ними Жебашский выступ докембрия. Названные структурно-фациальные зоны сопрягаются посредством крупных разломов, носящих все черты глубинных разломов геосинклинальных областей (20), которые обусловили продольно-глыбовые горст-антиклинальные и грабен-синклинальные структуры района. Для Северо-Саянской зоны и Жебашского выступа характерны восток-северо-восточные, а для Центрально-Саянской зоны — широтные простирания структур.

Жебашский выступ докембрия пространственно приурочен к южной части района — водоразделу рек Тарташ, Б.Анзас, Кубайка-Откыл, Кабансук, Карасума, М. и Б.Он. Сложен серицито-хлорито-кварцевыми сланцами жебашской серии докембрия и прорываемыми их гранитами и дайковыми породами различного возраста. В структурном отношении представляет собой четко выраженный антиклинорий, в ядерной части которого выходят породы нижней толщи жебашской серии. В его центральной части породы на значительной площади залегают практически горизонтально, собраны в очень пологие вол-

нистые складки, по масштабам отвечающие грубой гофрировке.

При движении от центральной части на юг и север, с приближением к зонам тектонических разломов в породах джебашской свиты происходит усложнение складчатости. Северное крыло антиклинория в связи с этим осложняется крупной синклинальной складкой изоклиналильного типа. Центральная часть ее сложена породами верхней джебашской толщи. Размах крыльев складки порядка 8 км. Простирание оси восток-северо-восточное $60-70^\circ$, согласное с общим простиранием структур джебашской серии. Южное крыло имеет углы падения от 30 до 80° в ядерной части синклинали. Залегание северного крыла более крутое, порядка $80-90^\circ$. Синклиналильная складка в свою очередь осложнена более мелкой дополнительной складчатостью вплоть до плейчатости и гофрировки. Размер и характер ее закономерно меняются при движении с юга на север. Так, южное крыло синклинали осложняется сравнительно крупными изоклиналильными складками с размахом крыльев до 30 м. При движении на север размеры дополнительных складок уменьшаются до 1 м, при этом они осложняются интенсивной плейчатостью и гофрировкой. В целом же складчатость в породах джебашской серии непосредственно в контакте с нижнемонокской свитой сложная и полной расчлененности не поддается. Аналогичная по строению дополнительная синклиналильная складка, осложненная более мелкими складками вплоть до плейчатости и гофрировки, наблюдается и на южном крыле джебашского антиклинория, в зоне смятия Откыл-Кабансукского разлома.

Пликативные структуры джебашской серии осложнены и порой затупеваны, особенно в зонах тектонических нарушений, интенсивной рассланцовкой и кристаллизационной сланцеватостью, имеющей также восток-северо-восточное простирание.

Для сланцев джебашской серии в центральной части антиклинория характерна параллелепипедальная отдельность, обусловленная наличием многочисленных вертикальных трещин. Помимо этого, породы джебашской серии разбиты густой сетью мелких тектонических трещин, выполненных жилками кварца. Большая часть этих прожилков, имеющих мощность до 2-3 мм, приурочена к рассланцовке. В сланцах очень часто отмечаются желваки (закатыши) и короткие, но сравнительно мощные (до 15 см) линзо-

ки и гнезда кварца. В зонах дизъюнктивных нарушений наблюдается сеть линзообразных, быстро выклинивающихся тонких (до 0,5-1 см) кварцевых прожилков, почти под прямым углом секущих рассланцовку. Расположение этих кварцевых прожилков кулисообразное. По контакту с нижнемонокской свитой и шигнетской серией (в тектонических зонах), помимо вышеописанных явлений, наблюдается тонкое раздробление джебашских сланцев и превращение их сравнительно редко в тектоническую брекчию. Обычно же тектоническая брекчия в джебашских сланцах образуется в зонах молодых тектонических нарушений.

Джебашский антиклинорий с севера и юга от окружающих его кембрийских, ордовикских и нижнесилурийских пород отграничен мощными зонами тектонических нарушений. В связи с этим в структуре района он занимает положение антиклиналильного горста и является выступом древнего докембрийского фундамента. Джебашский горст-антиклинорий вообще, и особенно в западной части, разбит многочисленными разновозрастными дизъюнктивными нарушениями на серию разномаштабных тектонических блоков. Характер и амплитуда перемещения этих блоков ввиду их разновозрастности и длительности тектонических движений не всегда определим. В общих чертах можно говорить о мозаичной, блоковой структуре джебашского горст-антиклинория.

Интрузивные тела вносят существенный элемент в структуру джебашской серии, частично в складчатость и также в метаморфизм. По своей морфологии интрузивные тела разделяются на две группы.

1. Группа интрузивных тел, не имеющих прямой связи с тектоническими зонами. Для них характерна округлая в плане форма, значительные размеры и почти полное отсутствие дифференциации.

2. Интрузивные тела, обнаруживающие связь с теми или иными зонами смятия, обычно находятся в этих зонах. Для них характерна линейно вытянутая форма, согласная с направлением зон, малые размеры и значительная дифференцированность.

Исключительно широким развитием в пределах Джебашского горст-антиклинория пользуются дайки, различные по возрасту и составу. По морфологии можно выделить два типа даек.

1. Отдельные дайки различного состава и возраста. Наблюдаются они по всей площади Джебашского горста - антиклинория,

но более или менее локализируются в экзоконтактах интрузий кислого состава и в зонах тектонических нарушений.

2. Линзообразные в плане поля насыщения даек. Отмечаются они только в зонах смятия мощных разломов Джебашского и Откыл-Кабансукского, т.е. приурочены к ограничениям Джебашского выступа. Размеры подобных линзообразных полей достигают по длинной оси 10-12 км при мощности от 100 до 800 м. Они располагаются кулисообразно. Подобная форма дайковых полей отмечается только для даек диабазов кембрийского возраста, которые рассматриваются нами как подводящие корни экструзивных излияний спилитов нижнемонокской свиты.

Еще одной характерной особенностью джебашской серии является региональный метаморфизм ее пород. По степени и интенсивности метаморфизма породы джебашской серии с полным основанием могут быть отнесены к сланцам эпизоны. На региональный метаморфизм локально, в экзоконтактах интрузий, накладывается контактовый метаморфизм, проявляющийся в преобразовании обычных для джебашской серии серицито-хлорито-кварцевых сланцев в кварц-биотитовые роговики.

Северо-Саянская структурно-фациальная зона сложена породами нижнемонокской, верхнемонокской и арбатской свит ниже- и среднекембрийского возраста, образующих единый структурный и геологический комплекс. В пределах этой зоны выделяются крупная Хансынская антиклиналь, сопряженные с ней Курченская и Мело-Анзасская синклинали, к которым с юга и примыкает Шаманская антиклиналь, вовлеченная в Джебашскую зону смятия.

Хансынская антиклиналь, пространственно приуроченная к одноименному хребту, в ядерной части сложена эффузивами нижнемонокской, а на крыльях породами верхнемонокской свит. По длинной оси она вытянута на 60 км, причем на востоке уходит за рамки планшета. Размах крыльев до 20 км. Простираение оси складки восток-северо-восточное с погружением в западном направлении. Замыкание антиклинали по подошве верхнемонокской свиты происходит на водоразделе рек Абакан-Кара-Кол. На замыкании простираение пород 330-360°, падение 30-40°. В строении Хансынской антиклинали намечается

некоторая асимметрия, выраженная в том, что южное крыло имеет углы падения 60-70° на юг, а севернее - 25-30° на север. Дополнительная складчатость в пределах Хансынской антиклинали незначительна, чаще она наблюдается на крыльях в породах верхнемонокской свиты. Значительно большим развитием в эффузивах нижнемонокской свиты пользуются многочисленные тектонические трещины, они проявляются в создании мелкой параллелепипедальной отдельности, зеркал скольжения и раздробления. Для сланцево-песчанистых пород верхнемонокской свиты в обнажениях характерна тонкая плитчатость, местами переходящая в грубую рассланцовку.

Для Хансынской антиклинали характерны следующие особенности строения:

1. Породы в ее сводовой части на расстоянии порядка 5 км вкrest простирания, залегают практически горизонтально. Переход от горизонтально лежащих слоев к наклонным происходит довольно резко. Углы наклона слоев на расстоянии 500 - 1000 м изменяются от 0° до 20-25° для северного крыла и от 0° до 60° для южного крыла. По своему типу указанные перегибы можно назвать флексурообразными. Отмечается приуроченность к этим перегибам мелких тел габбро и альбитов. В целом для Хансынской антиклинали четко вырисовывается коробчатая форма.

2. Антиклиналь от сопряженных с ней синклинелей ограничена дизъюнктивными нарушениями.

3. Из анализа фаций видно, что уже при отложении верхнемонокской свиты Хансынская антиклиналь существовала как поднятие.

Все это позволяет высказать соображения, что Хансынская антиклиналь не является типичной складкой линейного типа и сформировалась преимущественно в результате либо сводовых, либо блоковых поднятий.

Курчепская синклиналь, сложенная породами арбатской свиты, пространственно приурочена и хр. Крест-Таскыл (водораздел рек М.Кизас-Б.Кара-Кол). Восток-северо-восточное простираение оси складки к востоку от горы Курчеп меняется на субширотное. Осевая линия Курчепской син-

клинали совпадает с осевой линией хр. Крест-Таскыл. Воздымание оси восточное под углом 15° . По простиранию складка прослежена в пределах планшета на 30 км, при размахе крыльев до 17 км. Восточное замыкание Курчепской синклинали по подошве арбатской свиты происходит у прииска Петропавловского. Падение крыльев складки крутое до 60° . При этом падение северного крыла исключительно устойчивое: 50° на юго-восток. Южное крыло, частично вовлеченное в Джебашскую зону смятия осложняется дополнительными складками с углами падения пластов от 25° до 85° в северных и южных румбах и размахом крыльев от нескольких метров до первых сотен метров. В центральной части Курчепской синклинали на сравнительно широкой площади наблюдается почти горизонтальное залегание пород.

Мало-Анзасская синклинали расположена к востоку от Курчепской синклинали на ее простирании. Сложена породами арбатской свиты. От Курчепской синклинали отличается более сложным строением; углы падения крыльев до 70° на юго-восток и северо-запад. Простирание оси складки восток-северо-восточное и почти совпадает с направлением оси Курчепской синклинали. Замыкание Мало-Анзасской синклинали по подошве арбатской свиты происходит в вершине р. Мал. Анзас.

Песчаники арбатской свиты в пределах Курчепской и Мало-Анзасской синклиналей отличаются массивностью, рассланцовки в них почти не наблюдается. В обнажениях для них характерна параллелепipedальная отдельность. Размеры параллелепipedов колеблется от $0,3 \times 0,5 \times 0,4$ м до $1 \times 2 \times 1,5$ м. В сланцевых породах развита тонкая пличатость, рассланцовка же в них отмечается лишь по дизъюнктивным нарушениям.

При движении на юг от Курчепской и Мало-Анзасской синклиналей проходит усложнение складчатости. Складки становятся более мелкими и крутыми, до изоклинальных. Это обусловлено тем, что породы вовлечены в Джебашскую зону смятия.

Шаманская антиклиналь расположена в южной части Северо-Саянской зоны (хр. Шаман). В районе прииска Бол. Анзаса она представляет собой округлую антиклиналь с размахом крыльев до 5 км с падением на С и Ю $\angle 70-90^{\circ}$. С юга она Джебашским разломом отграничивается от Джебашского выступа докемория.

Южное крыло антиклинали в восточном направлении постепенно срезается этим разломом и к востоку от р. Оны сохраняется лишь ее северное крыло. К западу от р. Бол. Анзаса ось антиклинали постепенно отходит от разлома и в верховьях р. Тарташ южнее ее появляется сопряженная с ней синклиналь с размахом крыльев до 3 км и крутыми (до $70-90^{\circ}$) их падениями.

Ввиду того, что Шаманская антиклиналь располагается в Джебашской зоне смятия, она имеет сложное строение. Помимо осложнения ее напряженной дополнительной складчатостью, она поражается серией многочисленных дизъюнктивных нарушений, из которых наиболее крутым является Анзасский разлом, приуроченный к замковой части антиклинали.

Центрально-Саянская структурно-фациальная зона расположена южнее Джебашского выступа и отчленяется от него Откылско-Кабансуksким разломом, вдоль которого в тектонических клиньях выступают породы нижнемонокской свиты.

В строении этой зоны принимают участие отложения шигнетской серии. Полностью расшифровать складчатость этого участка ввиду литологической монотонности пород очень трудно. Судя по замерам элементов залегания и прослеживанию отдельных горизонтов, породы шигнетской серии в западной части планшета образуют линейного типа синклинальную складку субширотного простирания с падением крыльев под углом $40-80^{\circ}$ и размахом до 5-8 км. При движении на юг углы падения крыльев складки уменьшаются. Дополнительная складчатость отмечается лишь для северного крыла синклинали, которое вовлечено в Откыл-Кабансуksкую зону смятия. Размах крыльев дополнительных складок колеблется от метров до 800 м. К югу от этой синклинали располагается сопряженная с ней антиклинальная складка. Ввиду того что простирание Откыл-Кабансуksкого разлома восток-юго-восточное, а складчатости - восток-северо-восточное, в восточном направлении происходит постепенное срезание вначале северного, а затем и южного крыла синклинали и в верхнем течении р. Мал. Он сохраняется лишь южное крыло антиклинали. В связи с этим в этой части района мы имеем в общем моноклинальное падение пород шигнетской серии на Ю-Ю-В $\angle 40-80^{\circ}$.

Породы шигнетской серии повсеместно рассланцованы. Интенсивность рассланцовки увеличивается с приближением к Кабансукскому разлому. По степени дислоцированности породы шигнетской серии, в пределах района, почти не уступают дислоцированности кембрийских отложений.

Шигнетская серия прорывается многочисленными интрузивными телами гранитоидов. Для интрузивных тел, не попадающих в зону разлома, характерны значительные размеры и овальные в плане очертания. Интрузивные же тела в Откыл-Кабансукской зоне смятия имеют незначительные размеры и линейную форму.

Джебашская зона смятия. Собственно шов Джебашского разлома приурочен к контакту Джебашского выступа и Северо-Саянской зоны. Простирается разлом восток-северо-восточное, согласно с простиранием складчатых структур докембрийских и кембрийских отложений. Учитывая прямолинейность разлома в плане, а также ряд других фактов, можно говорить о крутом, не менее 80° падении разлома на северо-запад.

Джебашский разлом сопровождается зоной до I км мощности милонитов, катаклазитов и тектонических брекчий. В породах джебашской серии катаклиз проявляется в развальцевании, в рассланцовке до состояния тонколистоватых трухлявых сланцев и прекращения их в тектоническую глинку. В породах кембрия чаще наблюдается раздробление, превращение в мелкообломочную тектоническую брекчию и реже тектоническую глинку. Порода густо пронизаны многочисленными неориентированными кварцевыми и кальцитовыми прожилками.

В целом Джебашская зона смятия достигает ширины 15 - 20 км. В нее вовлечены как породы джебашской серии, так и нижнемонокской и верхнемонокской свит. Проявляется она в серии разномасштабных дизъюнктивных нарушений, сопряженных с основным разломом, мелких зонах раздробления, рассланцовки и катаклаза. Некоторые из второстепенных разломов в этой зоне значительны. К числу их относится Анзасский разлом, к которому пространственно приурочено Анзасское железорудное месторождение. Мощность катаклазированных пород по разлому достигает 200-250 м. Значительная часть этих нарушений за-

лечена интрузивными и дайковыми телами. В джебашской серии они залечены дайками метадиабазов, образующих в ней линзообразные в плане полосы, густо насыщенные дайками, в кембрийских отложениях - гранитоидами нижнесилурийской интрузии.

Помимо многочисленных дизъюнктивных нарушений и приуроченных к ним интрузивных и дайковых тел, в Джебашской зоне смятия наблюдается усложнение и усиление складчатости. По своим размерам и морфологии складки здесь резко отличны от вышеописанных складок в породах докембрия, кембрия и ордовика. В кембрийских породах морфология их еще сравнительно проста. Это обычные антиклинальные и синклинальные складки, но с круто падающими, в пределах $70-90^{\circ}$, крыльями. Размах крыльев порядка 200-5000 м, перегибы в замковой части обычно острые. Редко отмечаются несколько опрокинутые на северо-запад изоклинальные складки с размахом крыльев от 200 до 1000 м. Для изоклинальных складок в отличие от простирых перегибы в замковой части обычно плавные, с горизонтальным залеганием в ядре. Вышеописанные складки осложнены более мелкой дополнительной складчатостью с размахом крыльев от первых сотен метров до нескольких сантиметров. В породах джебашской серии морфология складок более сложная. В зоне Джебашского разлома породы собраны в серии опрокинутых на северо-запад изоклинальных складок, осложненных пloyчатостью и гофрировкой. Размах крыльев складок колеблется от I до 30 м.

Помимо вышеописанных морфологических черт, для этой зоны характерны следующие детали строения:

1. Приуроченность к этой зоне мощной толщи эффузивных пород нижнемонокской свиты. Широкое развитие синхронных ей даек метадиабазов в контактовой части джебашской серии.

2. Крайне широкое развитие послонных и частично трехосных тел Анзасской интрузии габбро и альбититов, которая генетически связана со спилитами и кератофирами нижнемонокской свиты. Насыщение габбро-альбититовыми телами этой зоны настолько сильное, что по своей макроморфологии она напоминает инъекционные зоны.

3. Исключительно сильное проявление процессов метаморфизма (амфиболитизации и биотизации), которыми в одинаковой степени подвергались как габбро и альбититы Анзасской интрузии, так и вмещающие их спилиты, кератофиры и даже осадочные породы нижнемонокской и верхнемонокской свит. Процесс метаморфизма почти во всей этой зоне заходит настолько далеко, что от первичных пород, особенно спилитов, диабазов и габброидов, не остается и следа: все они превращены в амфиболиты. При этом породы нижнемонокской и частично верхнемонокской свит метаморфизованы вне зависимости от близости выходов интрузивных тел. Подобные явления можно объяснить лишь тем, что метаморфизм этой полосы связан не столько с интрузивными телами, сколько с глубинным магматическим очагом. Кстати сказать, гранитоиды чукутской интрузии в этой зоне хотя и подвергаются катаклазу, но не метаморфизованы.

Связь метаморфизма с глубинным магматическим очагом, эффузивная и интрузивная деятельность позволяют предполагать, что в нижнекембрийское время эта зона была очень ослаблена и мобильна.

Интенсивное проявление эффузивной деятельности, масса различных по возрасту и составу интрузивных тел, вплоть до ультраосновных, интенсивный локально-региональный метаморфизм, мощная зона тектонически нарушенных пород, усложнение складчатости, значительные размеры зоны смятия — по простиранию прослеживается на 350 км при мощности до 20 км, приуроченность к области сочленения различных по времени и условиям формирования структур, длительность развития и прочие явления позволяют отнести Джебашский разлом к типу глубинных разломов геосинклинальных областей [20].

К подобному типу относится и Откыло-Кабанская зона смятия, ограничивающая Джебашский выступ с юга. Разлом проходит в восток-юго-восточном направлении между отложениями джебашской и шигнетской серии.

В восточной части планшета отложения шигнетской серии от джебашской отделены эффузивами нижнемонокской свиты, которые залегают здесь в форме тектонических клиньев. Следует отметить секущее (под углом 20°) по отношению к структурам

джебашской свиты простирание этого разлома. Морфологические черты зоны смятия аналогичны вышеописанной Джебашской. Некоторые отличительные черты ее сводятся к следующему.

1. Меньшее развитие эффузивов в пределах этой зоны. Может быть, они в значительной части перекрыты более молодыми отложениями шигнетской серии.

2. Меньшее развитие габбро и альбититов анзасской интрузии при большем распространении трещинного типа тел нижнекембрийской гранитоидной интрузии.

3. Меньшая роль глубинных процессов метаморфизма, но значительно большая — динамометаморфизма.

4. Значительно большее развитие в приконтактовой части джебашской серии линзообразных полей насыщения дайками метадиабазов, а также большее развитие девонских даек.

На правом борту р. Мал.Абакан происходит смыкание Джебашской и Откыл-Кабанской зон, и западнее р. Мал.Абакан тектоническая зона проходит между нижнемонокской свитой и шигнетской серией.

Тырданская тектоническая зона прослеживается в пределах Центрально-Саянской зоны и Джебашского выступа от среднего течения р. Кайлы на западе до устья р. Сухой Тараскыр на востоке, где она примыкает к Джебашскому разлому. Ниже устья р. Кубайки намечается ее продолжение и в кембрийских отложениях нижнемонокской свиты. Простирание зоны восток-северо-восточное 60° . На водоразделе рек Кайзас-Узень-Кара-Су от нее отходит ответвление более мелкой тектонической зоны, пересекающей р. Ону в районе Онинской заставы. Простирание зоны несколько секущее по отношению к структурам джебашской серии и диагональное по отношению к складчатым структурам шигнетской серии. На поверхности разлома проявляется в виде зоны (от 500 до 2000 м мощности) катаклазитов, милонитов, тектонических брекчий, очень часто тектонической глиники. Породы в ней пронизаны густой сетью тонких прожилков кальцита и кварца. Следует отметить, что ранее метаморфизованные породы, в частности амфиболиты, в этой зоне в связи с наложением процессов динамометаморфизма испытывают диавторез, выражающийся в замещении амфибола хлоритом.

Из других морфологических черт этой зоны следует отметить приуроченность к ней мелких, линейно вытянутых тел чукчутской гранитоидной интрузии, а также линзообразных (в плане) полей насыщения даиками метадиоразов в породах джебашской серии. Последний факт наводит на мысль о том, что эта зона заложена уже по ранее существовавшим, видимо, кембрийского возраста дизъюнктивным нарушениям. Отмечаются в этой зоне также и девонские дайки, слабокатаклазированные, тогда как гранитоиды чукчутской интрузии часто значительно раздроблены. О характере и масштабах перемещения по этому дизъюнктиву сказать трудно, так как здесь переплетаются самые различные по возрасту и масштабам дизъюнктивные нарушения. В общем можно сказать, что юго-восточное крыло опущено по отношению к северо-западному. Приуроченность к этой зоне разновозрастных интрузивных и дайковых пород позволяет говорить о длительности ее развития.

Девонские и постдевонские дизъюнктивные нарушения в пределах Западного Саяна пользуются сравнительно широким распространением. В большинстве своем они приурочены к ограниченным Джебашского горста и к зоне сопряжения Западного Саяна с Минусинской котловиной. Для всех них, за исключением дизъюнктивного нарушения, проходящего по контакту Западного Саяна и Минусинской котловины, характерно секущее, по отношению к направлению складчатых структур северо-западное простирание. Морфологические черты их более или менее одинаковые. На поверхности дизъюнктивы проявляются в образовании дробленых, катаклазированных, милонитизированных пород, мощность которых измеряется от первых метров до 100 м. Очень часто наблюдается тектоническая глинка. На крыльях дизъюнктивов наблюдается интенсивная рассланцовка, простирание которой совпадает с направлением дизъюнктивов. Углы падения рассланцовки обычно крутые, порядка $70-80^{\circ}$, что может указывать на крутое падение дизъюнктивных нарушений. Помимо вышеописанных явлений катаклаза, дизъюнктивы хорошо прослеживаются по смещению в плане границ докембрийских, кембрийских, ордовикских и частично девонских отложений. Кроме то-

го, по некоторым из нарушений наблюдается катаклаз и милонитизация чукчутской гранитоидной интрузии, смещение даек кварцевых порфиров и порфиритов, прорывающих шигнетскую серию. На основании этого возраст молодых нарушений устанавливается как девонский и постдевонский.

В виду общности морфологии описываемых нарушений останавливаться на описании их нет смысла. Ниже приводится их перечень.

Тарташский разлом является наиболее крупным из этой серии разломов и пространственно приурочен к вершине р.Тарташ, протягиваясь в субмеридианальном направлении. Наиболее выражен в породах джебашской серии. В породах нижнемонокской свиты и шигнетской серии картируется в виде незначительных зон дробления. Западное крыло приподнято по отношению к восточному. Перемещение по этому дизъюнктиву, особенно для джебашского блока, значительно, не менее 2,5 км. Это подтверждается тем, что породы нижнемонокской свиты в западном блоке сдвигнуты. Кроме того, значительным воздыманием западного этого блока обусловлено срезание Анзасской рудной зоны, которая впритык подходит к Тарташскому разлому с востока и западнее его не прослеживается. На северо-западном и юго-восточном окончании происходит разветвление разлома на ряд мелких.

Кайзасский разлом прослеживается по долине рек Чебалсух, Кайзас и левых притоков р.Кабансук и имеет субмеридианальное простирание.

Онинский разлом прослеживается по р.Она.

Капказакский разлом северо-западного простирания прослеживается в юго-восточном углу планшета.

Колганский разлом северо-западного простирания прослеживается по долинам рек Бол.Колган и Мал.Он.

Березовский разлом прослеживается по левому притоку р.Б.Анзас — рч.Березовой, западное крыло опущено по отношению к восточному. Продолжение Березовского дизъюнктива на юг упирается в Капказакский дизъюнктив, поэтому, воз-

можно, что это один дизъюнктив.

Шамансухский разлом прослеживается по рекам Лев.Вершина и шамансух, западное крыло опущено по отношению к восточному.

Кубайский разлом проходит по р. Она в устьевой части р. Кубайки.

Для всех вышеописанных нарушений характерны вертикальные блоковые подвижки, происходившие не только по молодым разломам, но и по древним кембрийским и силурийским, с которыми обычно молодые разломы в той или иной форме сопрягаются. В связи с этим Западный Саян в его центральной части, а особенно джебашский выступ, разбит на серию многочисленных разновеликих тектонических блоков.

Саянский разлом и сопряженные с ним нарушения. Посредством Саянского разлома происходит сочленение Западного Саяна и Минусинской котловины. До последнего времени Саянский дизъюнктив классифицировался как взбросо-надвиг, с надвигом Западного Саяна на Минусинскую котловину. Нашими работами установлено, что в пределах листа N-45-XXXVI Саянский дизъюнктив является типичным сбросом, у которого северное крыло (Минусинская котловина) опущено по отношению к южному (Западный Саян). Простираение сброса субширотное $70-75^{\circ}$, падение сместителя СЗ $\angle 40-50^{\circ}$, согласно с падением слоистости в породах девона. В восточной части листа к Саянскому разлому приурочено линейно вытянутое тело верхнесейской интрузии трещинного типа, с падением контактов так же на СЗ $\angle 40-50^{\circ}$.

Установлено также, что контакт между Западным Саяном и Минусинской котловиной не повсеместно имеет дизъюнктивную природу. Серией сопряженных с Саянским дизъюнктивом нарушений этот контакт разбит на ряд разновеликих блоков, среди которых есть блоки, где этот контакт дизъюнктивный и есть блоки, где контакт между девоном минусинской котловины и кембрием Западного Саяна трансгрессивный. Таких блоков выделяется семь. Ограничивающие их дизъюнктивные нарушения следующие: Аоинское, Санаштыкгольск, Ачольское, Усть-Матурское, Тютюпское, Муртинское. Таким образом, четко вырисовывается доволь-

но сложная природа контакта между Минусинской котловиной и Западным Саяном. И классифицировать его на всем более чем 350 км протяжении как взбросо-надвиг, или просто как сброс было бы ошибкой, ибо его характер в различных участках может быть различен.

Помимо вышеописанных тектонических зон и нарушений, в пределах Западного Саяна отмечается масса разновеликих нарушений, возраст которых не устанавливается. Наиболее крупные из них, Кизасский и Гусевский дизъюнктивы приурочены к крыльям пликативных структур первого порядка.

Кизасский дизъюнктив в суоширотном направлении прослеживается по южному склону хр. Хан-Сын более чем на 80 км. Падение плоскости сместителя на юго-запад $70-80^{\circ}$. Северное крыло приподнято по отношению к южному. Приурочен к сопряжению Хансыннской антиклинали с Курчепской и Мало-Анзасской синклиналими. Возраст заложения дизъюнктива, по-видимому, кембрийский. На северо-восточном окончании Кизасского дизъюнктива, за пределами листа, располагается Абазинское железорудное месторождение.

Гусевский дизъюнктив прослеживается от прииска Кизас по левому борту долины кл. Гусевский в юго-западном направлении. Падение плоскости сместителя 330° , $\angle 60^{\circ}$. Приурочен к контакту верхнемонокской и арбатской свит. Ограничивает Курчепскую синклинали с юга.

Более мелкие нарушения крайне многочисленны и описание их вряд ли целесообразно.

Подводя итог описания тектоники Западного Саяна, следует сделать следующее заключение:

1. Крупные пликативные структуры, такие как Джебашский горст-антиклинорий, Хансыннская антиклиналь, Курчепская и Мало-Анзасская синклинали имеют длительную историю развития. Формирование их в основном обусловлено вертикальными (блоковыми или сводовыми) движениями, при этом характерна приуроченность к их крыльям дизъюнктивных нарушений.

2. Складчатость линейного типа развита только в зонах мощных тектонических разломов и по своим масштабам является дополнительной.

3. Для одних и тех же свит четко устанавливается значительная разница в степени метаморфизма и дислоцированности в зависимости от их положения в различных структурно-тектонических зонах. В частности, в зонах глубинных разломов и вне их.

4. Для дизъюнктивных нарушений в зависимости от их возраста устанавливается следующая закономерность:

а) наиболее мощными и длительно развивающимися являются древние разломы. Мощность тектонических зон смятия кембрийского возраста заложения достигает 20 км, по простиранию прослеживаются на сотни километров. Мощность силурийских — порядка 500–2000 м и по простиранию прослеживаются до 100 км. Девонские дизъюнктивы, за исключением Саянского, имеют сравнительно незначительную мощность и протяженность.

б) устанавливается связь магматизма с разломами. Для кембрийских тектонических зон характерно интенсивное проявление эффузивной и разновозрастной интрузивной деятельности, для силурийских — значительно в меньших масштабах проявление интрузивного и дайкового вулканизма, для девонских — сравнительно слабый дайковый вулканизм.

в) разновозрастные нарушения отличаются по составу гидротермальных образований. Для кембрийских тектонических зон наиболее характерны кварцевые жилы, силурийских — кальцитовые и кварцевые, девонских — редко кальцитовые жилы.

г) устанавливается закономерность и в отношении дизъюнктивных нарушений с простиранием складчатых структур. Кембрийские — согласные, силурийские — секут под острым углом, девонские — все резко дискордантные.

В заключение следует отметить одну геоморфологическую черту всех дизъюнктивных нарушений района — приуроченность к ним речных долин современных водотоков.

КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ. Кембрийские отложения Кузнецкого Алатау в пределах листа N-45-XXXVI и южной части листа N-45-XXX образуют синклинальную складку субширотного направления. На закартированную площадь заходит лишь ее южное крыло. Центральная часть синклинали сложена кремнистыми породами верхней подсвиты, а крылья — извест-

няками нижней подсвиты усинской свиты. На всей площади распространения усинской свиты наблюдается проявление сложной дополнительной складчатости, по масштабам часто отвечающей гофрировке. Наиболее крупная из дополнительных складок, с ядром, сложенным породами верхней подсвиты, отмечаются на водоразделе рр. Н.Кейзюк — В.Кейзюк. Размах крыльев ее до 2-х км. Падение крыльев крутое, причем юго-восточное крыло складки имеет опрокинутое залегание. Это опрокидывание слоев в породах усинской свиты наблюдается на всем протяжении контакта между Кузнецким Алатау и Минусинской котловиной. Обусловлено опрокидывание надвиговыми явлениями Кузнецкого Алатау на Минусинскую котловину вдоль Восточно-Кейзюкского взбросо-надвига, посредством которого сопрягаются эти геоструктурные единицы. Падение плоскости сместителя Восточно-Кейзюкского разлома на северо-восток под углом 60–80°. С Восточно-Кейзюкским нарушением, так же как и с Саянским, сопряжена серия более мелких многочисленных дизъюнктивных нарушений.

Следует отметить широкое распространение в пределах Кузнецкого Алатау даек диабазов, габбро-диабазов, диабазовых порфиринов. Простирание их чаще субмеридианальное. Существенную роль в строении этой части Кузнецкого Алатау имеют тела гранитоидов.

МИНУСИНСКАЯ КОТЛОВИНА. В площадь листа входит юго-западное окончание Минусинской котловины, являющейся наложенной структурой, характеризующей переходный от геосинклинального к платформенному этап развития региона. Сложена она в этой части эффузивно-осадочными отложениями девона. От складчатых сооружений Западного Саяна и Кузнецкого Алатау отчленяется преимущественно посредством дизъюнктивных нарушений. По отношению к Западному Саяну и Кузнецкому Алатау минусинская котловина в пределах листа является грабеном.

По своему строению восточная (водораздел рек Матур-Б.Сей) и западная (хр.Сындаг) ее части различны. В связи с этим в пределах исследованной площади выделяются две структуры: Большесейская брахисинклиналь и Абаканский грабен.

Большесейская брахисинкли-
наль имеет восток-северо-восточное простирание, совпадающее с простиранием контакта Западного Саяна и Минусинской котловины. По длинной оси она вытянута на 40 км при средней ширине 5-6 км. Следует отметить, что такое соотношение длины и ширины несколько нехарактерно для брахискладок. Падение южного крыла $40-30^{\circ}$ на северо-запад, северного $20-25^{\circ}$ на юго-восток. В центральной части залегание пород ойдановской свиты более пологое, до 15° . Западное замыкание Больше-Сейской брахисинклинали по подошве аскизской свиты происходит по правому борту долины р. Матур. Простирание пород на замыкании на расстоянии 10 км строго прямолинейное, меридиональное. Углы наклона пластов увеличиваются до 90° , а местами наблюдается их опрокидывание на восток. Подобное явление на замыкании, видимо, обусловлено либо дизъюнктивным нарушением, либо наличием флексуры. Южное крыло Больше-Сейской брахисинклинали по контакту толочковской и таштыпской свит осложнено значительных размеров Айзасским дизъюнктивным нарушением. Его простирание восток-северо-восточное, согласное с простиранием пород девона. Северное крыло опущено по отношению к южному. В связи с этим в южном крыле Больше-Сейской брахисинклинали из разреза выпадает верхняя часть чиланской свиты, имекская свита и почти полностью толочковская. Падение дизъюнктива крутое на северо-запад. В зоне нарушения известняки таштыпской свиты сильно передроблены и по существу превращены в тектоническую брекчию. По левому борту долины р. М. Сея около пос. С. Таргажуль в связи с этим нарушением находится образование сложной дополнительной складчатости в породах таштыпской и абаканской свит. В северо-восточной части Больше-Сейская брахисинклиналь почти вкрест простирания рассекается двумя мелкими нарушениями, не оказывающими заметного влияния на ее структуру.

Абаканский грабен является юго-западным окончанием Минусинской котловины. В структурном отношении это — моноклиналь. Залегание пород довольно крутое, порядка $50-70^{\circ}$ на северо-запад. В северо-восточной части Абаканского грабена эта моноклиналь осложнена дополнительной

антиклинальной складкой, к ядру которой приурочено мелкое интрузивное тело. Подобные дополнительные складки в породах чехла принято называть крестовыми структурами и их образование связывается с разломами в фундаменте. В северо-восточной части Абаканского грабена на его смыкании с Больше-Сейской брахисинклиной наблюдается очень сложная незакономерная дополнительная складчатость и многочисленные дизъюнктивные нарушения. Помимо этого, Абаканский грабен осложнен еще рядом мелких нарушений, сопряженных с Саянским и Кейзюкским дизъюнктивными. Наиболее значительным дизъюнктивным нарушением является Сындагское, проходящее в центральной части Абаканского грабена по северным склонам одноименного хребта. По нарушению произошло опускание его северного крыла, в связи с чем по дизъюнктиву приходят в соприкосновение различные горизонты чиланской свиты.

На основании вышеизложенного в различных главах настоящей записки история геологического развития района нам представляется в следующем виде.

По нашему мнению, Западно-Саянская геосинклиналь заложилась в конце протерозоя-синии. В это время на широкой площади происходит длительное погружение, сопровождавшееся накоплением мощных толщ эффузивно-терригенных пород джебашской серии.

В начале нижнего кембрия происходит дифференциация всей прогибающейся площади на отдельные блоки, скорость движения которых была различна. В связи с этим по границам блоков произошло заложение тектонических зон, имеющих все черты глубинных разломов геосинклинальных областей (20), по которым происходило излияние эффузивов спилито-кератофировой формации. В верхнемонокское время в центральных частях прогибов происходило накопление отложений кремнисто-сланцевой формации, а вблизи внутригеосинклинальных поднятий — грубообломочные терригенно-эффузивно-рифогенные формации. В среднем кембрий произошло резкое расширение площади поднятий и сокращение прогибов, сохранившихся локально. В связи с этим в прогибах накопились мощные толщи терригенных пород, по типу близких к молассом. Кембрийский этап развития геосинклинали в верхнем кембрии завершается частичной ее инверсией с консолидацией в Северо-Саянской зоне.

В ордовике и нижнем силуре в Центрально-Саянской зоне снова происходило длительное прогибание с накоплением мощных флишеидных толщ шигнетской серии. С тектоническими движениями в конце нижнего силура связана полная инверсия Западно-Саянской геосинклинали и превращение ее в складчатую область.

В нижнем девоне в северной части на консолидированном кембрийском складчатом основании произошло заложение Минусинской межгорной впадины. Интенсивное опускание ее в течение всего девона и воздымание окружающих складчатых сооружений обусловило формирование в нижнем и начале среднего девона мощных эффузивно-терригенных толщ, а среднем и верхнем девоне — преимущественно лагунно-континентальных красноцветных отложений. В конце палеозоя территория района вступает в этап развития молодой платформы. В течение мезозоя и палеогена она, по-видимому, была пенепленизирована, и лишь в конце неогена — начале четвертичного периода в результате молодых тектонических движений произошло формирование современных горных сооружений Западного Саяна, Кузнецкого Алатау и Минусинской котловины.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

На территории листа N-45-XXXVI в связи с особенностями геологического строения и различного проявления новейших тектонических движений можно провести следующее геоморфологическое районирование. В районе четко выделяется высокогорный рельеф Западного Саяна и сглаженный среднегорный рельеф восточного склона Кузнецкого Алатау. Между ними располагается резко пониженный рельеф южной окраины Минусинской котловины, юго-западная часть которой — Абаканский грабен — значительно воздымается, будучи тесно сжатой горными сооружениями Западного Саяна и Кузнецкого Алатау.

Западный Саян представляет собой типичное высокогорье с абсолютными отметками до 2300 м и относительными превышениями до 1 км на расстоянии 2 км (нижнее течение р. Кизаса).

Основными орографическими элементами являются высокогорные хребты: Чукчут с группой гольцов Капказака на юге, в центральной части — Шаман, Крест-Таскыл и Хан-Сын, осевые части которых выходят далеко за пределы растительности в зону гольцов. Простираение хребтов субширотное, т.е. согласное с простираем основных геологических структур. Ущерование гребней основных хребтов слабо волнистое, вершины имеют куполообразную форму, часто с крутыми склонами. На подступах к некоторым вершинам наблюдаются нагорные террасы, среди которых высются останцы выветривания. Форма водоразделов сильно усложняется глубоко врезанными с северной и южной стороны карами, которые, сливаясь в верхних частях, местами приводят к образованию острых гребней и карлингов (хр. Чукчут). Высота стенок каров достигает 500 — 600 м. Днища каров, обычно занятые небольшими озерами, располагаются приблизительно на одном уровне, совпадающим с границей леса. Кары открываются трогами, ширина которых достигает 2 км. На хребте Чукчут соседние тропы разделены обычно невысокими сильно сглаженными водоразделами, покрытыми ледниковыми валунами — остатками отложений переметных ледников. Водоразделье, их склоны и тропы покрыты крупноглыбовым курумником. Везде видны следы недавнего оледенения и морозного выветривания. Основные формы рельефа высокогорья обязаны своим происхождением главным образом денудационной деятельности ледников.

Интенсивная водная эрозия в настоящее время приводит к уничтожению следов действия ледников и к сильному расчленению склонов основных хребтов, в результате чего ниже границы леса, между высокогорными хребтами, располагается область сильно расчлененного среднегорья с абсолютными отметками до 1700 м и относительными превышениями 1000—1100 м на расстоянии 3—4 и более километров. Водоразделы среднегорья имеют вид узких зубчатых гребней, спускающихся уступами от зоны гольцов к долинам рек. Гребневые части водоразделов часто скалистые. Склоны водоразделов крутые, местами отвесные.

Верховья долин мелких ключей и речек, стекающих с

запах, исключая некоторые застойные воды альпийских лугов, которые имеют высокое содержание органических веществ или затхлый запах вод заболоченных участков. Воды поверхностных водотоков имеют температуру 7–8° в источниках температура воды всего 1–3°. Минерализация вод весьма слабая, значения pH находятся в пределах 6,8–7,4. Химические анализы, отобранных в районе проб, дают содержание минеральных солей в пределах 38,1 – 233,7 мг/л. В пробах вод, отобранных на Анзасском железорудном месторождении, минерализация достигает всего 150 мг/л. По составу минерализации воды района отвечают гидрокарбонатно-сульфатно-натриево-кальциевым. Жесткость временная, невысокая – 2–2,5°. Источники, находящиеся в поле развития известняков, имеют жесткость до 4°. Содержание радиоактивных элементов в водах достигает 10^{-8} и 10^{-7} мг/л, т.е. весьма незначительное. Район работ является водообильным и может удовлетворить любые бытовые и технические нужды.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

За последние годы на территории листа N-45-XXXVI проведены геологосъемочные, поисково-разведочные, магнитометрические работы, сопровождавшиеся шлиховым и металлометрическим опробованием, в пределах района открыты месторождения и рудопроявления железа, золота, ртути, меди, родусита и строительных материалов. Большинство из них обнаруживают тесную генетическую и пространственную связь как с магматическими образованиями, так и с теми или иными тектоническими зонами.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Железо

На изученной территории известны: Анзасская группа месторождений и рудопроявлений магнетита, Онинское рудопроявление магнетита и четыре рудопроявления гематита в бассейнах рек Откыла и Карасумы.

Анзасская группа месторождений и рудопроявлений. К этой группе относятся Анзасское и Тарташское месторождения и рудопроявления участков Шамансух, Центральный, Кубайка и Тараскыр, обнаруживающие сходство в геологическом строении, генезисе и вещественном составе руд.

Месторождения и рудопроявления пространственно приурочены к Анзасской тектонической зоне кембрийского возраста, поражающей породы габбро-альбитовой интрузии и эффузивно-осадочные образования нижнего кембрия. Последние слагают крутую антиклинальную складку северо-восточное простирания и претерпели интенсивный метаморфизм, являющийся разнотипным и разновозрастным. Метморфизм выражен в преобразовании эффузивов основного состава, песчаников и глинисто-кремнистых сланцев до состояния орто- и параамфиболитов и роговиков. Анзасская тектоническая зона, являющаяся одним из основных структурных элементов Джебашской зоны смятия, прослежена от р.Тарташа в северо-восточном направлении до устья р.Б.Анзаса на 40 км. Состоит она из многочисленных кулисообразно заходящих друг за друга разрывов восток-северо-восточного простирания, падающих на юго-юго-восток под углами 75–85°. Ширина полосы наиболее нарушенных пород колеблется от 250 до 400 м.

В описываемой группе месторождений морфологические особенности рудных тел и структура рудных полей в значительной степени предопределены чешуйчатым строением тектонической зоны. Как правило, рудные поля состоят из значительного количества параллельно расположенных линзообразных тел, ориентированных в соответствии с простиранием тектонических разрывов. По вещественному составу руды Анзасской группы месторождений делятся на магнетитовые, гематитовые, мартитовые и мушкетовидные. Минералогический состав руд сложный. Из рудных компонентов в них входят магнетит, гематит, пирит, халькопирит, марказит и пирротин. Вторичные минералы представлены лимонитом, гидрогетитом и гидрогематитом. Ведущими минералами в составе руд являются магнетит и гематит, причем магнетит обычно преобладает над гематитом. Основными типами руд являются брекчиевые и сливные. Преобладающие структуры – мелкозернистая, цементная и петельчатая, текстуры – массивная брекчиевая, поло-

счатая, кавернозная, пористая. Сливные руды пользуются меньшим распространением по сравнению с брекчиевыми. Последние состоят из угловатых обломков интенсивно оруденелых альбититов и кератофиринов, контактово-измененных пород, реже обломков магнетита, сцементированных рудным веществом, скаполитом.

Генетически Анзасская группа месторождений связана с постмагматической деятельностью глубинного очага интрузии нижнекембрийского возраста. По генетическому типу месторождения относятся к гидротермально-метасоматическим, сравнительно высокотемпературным.

Анзасское месторождение находится в 1,5 км западнее устья р. П. Безымянки и состоит из 10 линзообразных рудных тел, наиболее крупными из которых являются "Западное" и "Восточное". Рудные тела расположены параллельно друг другу, ориентированы в восточно-северо-восточном направлении. Залегают они среди сильно раздробленных, брекчированных альбититов и габро и имеют согласное с зоной дробления падение на юго-восток под углом 80–85°. На контакте рудных тел широким распространением, особенно со стороны висячего бока, пользуются метасоматические породы амфибол-скаполитового состава. "Западное" тело прослежено по простиранию на 1000 м при мощности 15–40 м. На глубине 100 м мощность тела заметно уменьшается. "Восточное" тело прослежено по простиранию на 800 м по падению на 500 м. Мощность его в центральной части достигает 100 м на флангах 30–35 м. Со стороны висячего и лежащего боков основных рудных тел единичными скважинами подсечены 8 более мелких линзообразных тел магнетита, ориентированных в восточном-северо-восточном направлении. Мощность их измеряется в метрах, реже десятках метров.

Основными типами руд в пределах месторождения являются брекчиевые и сливные, по составу руды преимущественно магнетитовые. Среднее содержание железа в руде составляет 37,4%, серы 3,02%, фосфора 0,16%. Отношение $\text{CaO} + \text{MgO}$ к $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{O}_2$ — 0,41, т.е. руды Анзасского месторождения являются сравнительно низкокачественными, требующими обогащения и значительного количества флюсов. Разведанные к 1958 г. запасы месторождения составляют: по C_1 — 84,7 млн. т., по C_2 — 83,4 млн. т.

Тарташское месторождение (47) находится в истоках р. Тарташ, в настоящее время слабо изучено. В пределах рудного поля месторождения известны четыре рудных тела, ориентированных параллельно друг другу в субширотном направлении. Пространственно рудные тела приурочены к зонам дробления в альбититах. Три рудных тела расположены в пределах зоны дробления, имеющей мощность 120 м. Тела прослежены на 100 м по простиранию, на востоке до выклинивания, а на западе полностью не оконтурены. Мощность рудных тел не превышает 10 м. Содержание железа колеблется в пределах 31–54%. Четвертое рудное тело расположено в 100 м севернее описанных выше. Прослежено оно на 300 м по простиранию при переменной мощности от 10 до 40 м. В краевых частях рудное тело сопровождается рудной брекчией, состоящей из обломков альбититов, сцементированных гематитом и магнетитом. Мощность рудного тела совместно с оруденелыми породами колеблется от 40 до 80 м. Среднее содержание железа около 29%.

Рудопроявление участка "КУБАЙКА" (55) расположено в бассейне нижнего течения рч. Кубайка и пространственно приурочено к тектонической зоне. Оруденение представлено магнетитом, являющимся цементом тектонической брекчии. Обломочный материал брекчии — альбититы и амфиболиты. Содержание рудного минерала в породе весьма убогое. Рудопроявление изучено слабо.

Рудопроявление участка "Тараскыр" (49). В бассейне нижнего течения р. Тараскыр обнаружены три рудных тела, пространственно приуроченных к зоне дробления в альбититах и амфиболитах. Рудные тела ориентированы в восточном-северо-восточном направлении, по простиранию не превышают 100 м при мощности до 10 м. Рудные тела представлены слабооруденелой тектонической брекчией, изредка наблюдаются мелкие линзы и неправильной формы гнезда сливного магнетита.

Рудопроявление участка "Центральный" (46) расположено на водоразделе рек Лев. и Прав. Вершин. В юго-западной его части поисковыми работами установлено рудное тело размером 100 x 40 м в плане, ориентированное в восточном-северо-восточном направлении. Оруденение представлено магнетитом, вхо-

дящим в состав цемента тектонической брекчии, изредка наблюдаются мелкие гнезда и линзы сливной магнетитовой руды. В 200 м к северо-востоку от описанного тела находится зона оруденелых брекчий, прослеженная по простиранию на 400 м при переменной мощности от 15 до 30 м. Рудная брекчия состоит из мелких обломков альбитита, сцементированных магнетитом и скаполитом. Соотношение обломочного материала к цементу составляет 3:1, реже 2:1.

Рудопроявление участка "Шамансук" (44). В 700 м к северо-западу от устья р. Шамансук поисковыми работами выявлены четыре минерализованные зоны, расположенные в 10-40 м одна от другой и ориентированные параллельно друг другу в восточно-северо-восточном направлении. Мощность зон колеблется от 10 до 40 м, длина от 350 до 1000 м. Оруденение представлено убогой вкрапленностью магнетита в альбититах, изредка наблюдается тектоническая брекчия, обломки которой - альбититы, амфиболиты, магнетит сцементированы магнетитом и амфиболом, Содержание железа в минерализованных зонах колеблется в пределах 10-15%.

Рудопроявление Онинского участка (57), расположенное в бассейне среднего течения рч. Чеханки, сложено кварцево-серицито-хлоритовыми и кварцево-кальцито-серицито-хлоритовыми метаморфическими сланцами джебашской серии с маломощными прослоями и линзами мраморов. Метаморфические породы прорваны многочисленными дайками диабазов и диабазовых порфиритов, микрогранитов и кварцевых порфиров. Дайки диабазов и диабазовых порфиритов содержат вкрапленность кристалликов магнетита, достигающую 5-7% от общей массы породы. Магниторазведочными работами в пределах Онинского участка выявлена аномалия с максимальной напряженностью 20 000 γ. До настоящего времени природа магнитной аномалии не выяснена, но, учитывая пространственную приуроченность аномалии к зоне тектонических нарушений кембрийского возраста, можно ожидать здесь оруденение, подобное Анзасскому.

Рудопроявления гематита.

Усть-Кабансукское (67), В.Откыльское (61) и Карасумское (69) проявления пространственно приурочены к тектонической

зоне силурийского возраста. Оруденение представлено вкрапленностью и мелкими неправильной формы гнездами крупночешуйчатого гематита в сильно перемятых прокварцованных песчаниках шигнетской серии. Ввиду крайне бедного содержания железа и незначительных размеров минерализованных участков, отмеченные рудопроявления практического значения не имеют. Генетически проявления гематита связаны с гидротермальной деятельностью гранитоидной интрузии нижнесилурийского комплекса.

Узун-Карасукское проявление (63) представлено маломощными прослоями железистых кварцитов в мраморах джебашской серии. Мощность прослоев железистых кварцитов не превышает 0,2-0,3 м, по простиранию они прослеживаются до 10-15 м. Железистые кварциты окрашены в вишнево-бурый, серый до черного цвет, состоят из прослоев тонкочешуйчатого гематита, запыленного кристалликами магнетита, чередующихся с прослоями гранобластического агрегата кварца. Мощность прослоев гематита не превышает 2-3 мм. Среднее содержание железа в железистых кварцитах 15%. В 1951 г. А.Д. Шелковниковым, изучавшим железистые кварциты Джебашского хребта, собран обильный материал, свидетельствующий об осадочно-метаморфическом генезисе железистых кварцитов (68).

Титан. Ильменит, титаномагнетит, по данным шихового опробования в современных аллювиальных отложениях, пользуются почти повсеместным распространением. Содержание их обычно незначительное. Наибольшая концентрация ильменита до 10 кг/м³ устанавливается в единичных пробах в бассейне р. Узас. Промышленного интереса они не представляют, так как масштабы россыпей незначительны. Заслуживают внимания как поисковые критерии для нахождения коренных рудопроявлений. Генетически титановая минерализация связана с основными дифференциатами кембрийского и ордовикского-силурийского интрузивных комплексов.

Хром. Хромит в шлихах отмечается почти повсеместно, но преимущественно на площадях развития эффузивов основного состава. Максимальное содержание его до 50 зерен на метр. Генетическая связь неясна.

Ц В Е Т Н Ы Е М Е Т А Л Л Ы

М е д ь

Медные рудопроявления в пределах трапеции N-45-XXXVI развиты широко и представлены значительным количеством мелких рудопроявлений, которые по общности генетических признаков могут быть объединены в три группы: Онскую, Хансынскую и Матурскую. Все они практического значения не имеют ввиду крайне убогого содержания полезного компонента в породах и незначительных размеров минерализованных участков. Максимальное содержание меди в штучных пробах не превышает 0,1%.

Онская группа рудопроявлений меди. К этой группе относятся Усть-Онское (72), Верхне-Онское (74), Капказакское (71), Средне-Онское (68), Онинское (58), Карасукское (39), Бол. Анзасское (52), Чебалсухское (42), Сындагское (11) и Тайзасское (17) проявления меди. Все они пространственно приурочены к зонам тектонических разрывов. Оруденение представлено убогой вкрапленностью халькопирита, иногда борнита и примазками малахита и азурита в кварцевых и кварцево-карбонатных жилах и в прокварцованных породах докембрия, кембрия, ордовика-нижнего силура, реже девона. Генетически рудопроявления меди Онской группы связаны с гидротермальной деятельностью интрузий нижнесилурийского интрузивного комплекса.

Хансынская группа рудопроявлений меди объединяет рудопроявления хребтов Хан-Сын и Кирса, генетически связанные с эффузивами нижнемонокской свиты. К этой группе относятся Хансынское (26), Гремучинское (13), Кизасское (27), Ачольское (32), Джарганское (31), Самлатское (33), Кирсанское (18) проявления. Оруденение представлено халькопиритом, выполняющим миндалины в миндаляковых спилитах. Обычно по халькопириту развивается малахит и азурит. Иногда халькопирит совместно с борнитом образуют нитевидные прожилки в эффузивах основного состава.

Матурская группа рудопроявлений меди. К этой группе относятся Матурское (9), В. Кейзюкское (4), Н. Кейзюкское (3)

проявления, генетически связанные с эффузивами девонского возраста. Оруденение представлено мелкими скоплениями борнита, халькопирита и ковелина, по которым обычно развиваются азурит и малахит, в пустотах миндаляковых разновидностей лабрадорowego порфирифта. Рудные минералы, как правило, окружены мелкокристаллическим кальцитом, иногда эпидотом и хлоритом.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

З о л о т о

На территории листа N-45-XXXVI находится Анзасско-Кизасский золотоносный район, в пределах которого известны рудник Кировский и золотосодержащие россыпи в долинах рек Кизаса, Мал. Кизаса, Мал. Анзаса и Бол. Анзаса.

Рудник Кировский (50). Золотоносная кварцевая жила "Волшебная", обнаруженная в 1932 г. В. П. Старковым, расположена в левом борту долины р. Чебалсух, в 5 км к северо-западу от ее устья. Жила пространственно приурочена к Анзасской тектонической зоне кембрийского возраста. Залегает она среди ортоамфиболитов нижнемонокской свиты. Простирается восток-северо-восточное, падение юго-юго-восточное под углом 75°, мощность колеблется от нескольких десятков сантиметров до 2 м. Наибольшая вкрапленность золота, заметная вооруженным глазом, наблюдается на плоскостях сланцеватости, ориентированных согласно с простираем жила. Жила "Волшебная" является продуктом гидротермальной деятельности интрузии габбро и альбититов нижнекембрийского возраста.

В 1956 г. рудник Кировский закрыт ввиду его нерентабельности. К этому времени жила "Волшебная" была отработана на 500 м по простираем и 200 м на глубину. Содержание золота с глубиной заметно уменьшается.

З о л о т о н о с н ы е р о с с ы п и . Аллювиальные золотоносные россыпи на описываемой территории известны со второй половины XIX в. Все они приурочены к полосе распространения обломочных пород верхнемонокской свиты и находятся в долинах рек Кизаса, Бол. Анзаса, Мал. Анзаса, Мал. Кизаса.

Наиболее крупными месторождениями россыпного золота являются Анзасское (37), Б. Анзасское (58), Кизасское (30), Петропавловское (29), Захарьевское (40). Все золотоносные россыпи усиленно разрабатывались до 1956 г. Количество добытого золота к 1930 г. составляет около 20 т (39). В настоящее время известные россыпи почти полностью отработаны. Небольшие объемы работ выполняются старательскими артелями лишь на Анзасском и Кизасском месторождениях.

Золото в виде единичных угловатых зерен встречено во всех пробах, взятых в бассейнах рек Бол. и Мал. Кизаса, Бол. и Мал. Анзаса, т.е. в окрестностях известных месторождений золота. В единичных пробах золото установлено по долинам рек Кускусю, Ладчина и Кызын. Источником золота в россыпях в этой части Западного Саяна являются золотосодержащие кварцевые жилы, генетически связанные с нижнекембрийским интрузивным комплексом габбро и альбититов и, возможно, зоны пиритизированных пород в верхнемонокской свите.

Единичные знаки золота встречены по рекам Узас, Прав. Аба, правым протокам Кабансука и левым притокам Мел. Он. Источники золота здесь неясны.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

В о л ь ф р а м. Шеелит встречен почти во всех шлихах, отобранных из аллювиальных отложений в южной половине листа N-45-XXXVI. Количество его обычно не превышает нескольких зерен и лишь в единичных пробах содержание увеличивается до 100-150 зерен. Коренных источников сноса не обнаружено, предположительно этим источником являются кварц-шеелитовые жилы (7). Генетически они, по-видимому, связаны с нижнекембрийской интрузией габбро и альбититов.

Р т у т ь. По данным шлихового опробования устанавливается пространственная приуроченность ртутной минерализации к зоне сопряжения Западного Саяна и Минусинской котловины. В количестве до 10 зерен киноварь отмечается почти во всех шлихах, взятых по рекам Тихоньякая, Аба, Н. Карагол, Кызлы, Ачолла, Ладчина. Наибольшая концентрация ее (до 38 зе-

рен в шлихе) отмечается по р. Прав. Аба. Источники сноса киновари не обнаружены. Лишь в вершине р. Прав. Аба в дробленных конгломератах чиланской свиты в одной из галек был обнаружен тонкий нитевидный прожилок киновари. Генетическая связь ртутной минерализации не ясна.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Г о л у б о й а с б е с т. Обнаружен в элювии мергелей аскизской свиты у д. Мюзюгол (14), представлен прожилками шестоватого родусита мощностью до 5 см. Более тонкие до 0,3 см прожилки родусита в мергелях аскизской свиты встречаются за пределами листа N-45-XXXVI, у северной его границы. Генезис и промышленная ценность описываемых проявлений не установлены.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

На территории листа N-45-XXXVI строительные материалы — граниты, эффузивы, песчаники, известняки, кирпичные глины и галечники распространены широко, но использовать их в большинстве случаев практически невозможно из-за отсутствия дорог и удаленности потребителя.

Г р а н и т ы распространены в южной и северо-западных частях листа N-45-XXXVI, слагают овальной формы массивы, размеры которых в плане достигают нескольких десятков км². Возможность разработки месторождений гранитов открытым способом в отвесных стенках каров, скальных обнажениях и потоках курумника имеется на горе Тырдан, на горе Чорас-Постых, в устье р. Бол. Колган, на водоразделах рек Матур — В. Кейзюк, Откыл-Кайла и Бол. Он-Она. Технологические свойства гранитов не изучены, но запасы гранитов практически не ограничены.

Э ф ф у з и в ы основного и кислого состава весьма характерны для нижнемонокской и толочковской свит, распространены на хребтах Хан-Сын, Кирса и в бассейне среднего течения р. Матура, где повсеместно эффузивы могут разрабатываться открытым способом. В составе нижнемонокской свиты спилиты, диабазовые порфириды преобладают над кератофирами; эффузивы толочковской свиты представлены в основном лабрадорowymi порфиридами. Эффузивы района могут быть использованы в ка-

честве щебня и бутового камня при строительстве дорог к Анзасскому месторождению. Наиболее удобными для разработки эффузивов являются скалистые борта долины рек Абакана и Оны.

Песчаники распространены в левобережье р. Абакана и в центральной части листа N-45-XXXVI. Разработка песчаников для строительных целей возможна по рекам Матуру и Оне, где имеются сравнительно удобные дороги и возможность разработки открытым способом в скальных обнажениях и курумах. Технологические свойства песчаников района не выяснены, так как работ в этом направлении не проводилось.

Красноцветные песчаники чиланской свиты в окрестностях п. Усть-Матур и полимиктовые массивные песчаники арбатской свиты в бассейне р. Оны издавна используются местным населением при строительстве фундаментов зданий.

Известняки и мраморы. Наиболее крупными и легко доступными месторождениями известняков являются Санаштыкгольское (12), Каракольское (25), Мзыгольское (15), Таргажульское (20), В. Матурское (1), Петропавловское (28), Джарганское (35) и Самлатское (34). Большинство из них используются местным населением для получения извести. Технологические свойства известняков не изучены, запасы значительны, так как в составе усинской, таштыпской, и бейской свит известняки пользуются широким распространением. Сахарно-белые мраморы характерны для джебашской серии. Залегают они среди метаморфических сланцев в виде линзообразных тел, мощность которых не превышает 150 м. По простиранию наиболее крупные линзы достигают 2-3 км. Наиболее чистые, без примесей мраморы отмечены в бассейнах рек Тарташа, Кара-Сук, Кубайки и по р. Оне. Онинское (56) и Кубайское (38) месторождения мраморов используются местным населением для приготовления извести. Специальных разведочных работ на месторождениях мраморов не проводилось, поэтому данных о их запасах и технологических свойствах не имеется.

Кирпичные глины отмечаются в I и II надпойменных террасах рек Абакана и Бол. Анзаса. На базе использования глины работают заводы по изготовлению кирпича в поселках Кубайка, Ада и в 3 км к северо-востоку от пос. Бол. Анзас.

Технологические свойства и запасы глины не установлены.

Галечники распространены в поймах рек Абакана и Матура, слагают многочисленные косы и острова. Галька представлена магматическими и осадочными породами. Она обычно хорошо окатана, размер колеблется от 10 мм до 10 см. Матурское месторождение галечников используется при строительстве дорог в окрестностях с. В. Матура. Из других наиболее доступных месторождений является Усть-Анинское, где галечники могут разрабатываться открытым способом. Сведений о запасах и свойствах галечников не имеется.

В заключение необходимо отметить, что территория листа N-45-XXXVI является перспективной для дальнейших поисков месторождений железа, золота и ртути. Первоочередным объектом для поисков месторождений железа и коренных месторождений золота является Анзасская рудоносная зона от верховьев р. Тарташа на западе до устья р. Бол. Анзаса на востоке. Учитывая сложность геологического строения и незначительность эрозионного среза в пределах зоны (наличие слепых рудных тел), необходима постановка детальной геологической съемки масштаба 1:10 000 с применением бурения. Учитывая пространственную приуроченность магнетитового оруденения к дизъюнктивным нарушениям кембрийского возраста генетическую связь оруденения с гидротермальной деятельностью интрузии габбро и альбититов, представляется целесообразной постановка геологопоисковых работ масштаба 1:50 000 на листах N-45-143-A и Б, N-45-144-A и Б, N-45-132-Г. Эта территория, а также листы N-45-131-Г и N-45-132-В являются перспективными и для поисков коренных месторождений золота. Для выяснения промышленной ценности ртутного оруденения в бассейнах рек Прав. Аба, Тихонькая, Н. Карагол и Ладчина необходима постановка детальных поисковых работ с проходкой значительного количества горных выработок и детальным шлихованием склонов долин. Заслуживает также постановки детальных поисковых и опробовательских работ проявления родуста в породах аскизской свиты.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. Б а ж е н о в И. К. Предварительный отчет о геологических исследованиях 1924 г. в юго-западных Саянах. Изв. Сиб.Отд. Геол.Ком., т.IV, вып.I., 1926.
2. Б а ж е н о в И. К. Предварительный отчет о геологических исследованиях 1925 г. в юго-западных Саянах. Изв. Сиб.Отд.Геол.Ком., т.IV, вып.I, 1926.
3. Б а ж е н о в И. К.Предварительный отчет о геологических исследованиях в 1926 г. в юго-западных Саянах. Изв. Сиб.Отд.Геол.Ком., т.VI, вып.I, 1926.
4. Б а ж е н о в И. К. Геологическое строение стыка между Западным Саяном и Кузнецким Алатау. Изв.Сиб.Отд.Геол. Ком., 1930.
5. Б а ж е н о в И. К. Западный Саян. Очерки по геологии Сибири, 1934.
6. Б а т о в В. А. Геологическое строение правобережья Енисея между 53°00 с.ш. - 58°40 с.ш. Изв.Зап.Сиб.Геологоразведочного треста, т.XI, вып.I, 1931.
7. В о л о г д и н А. Г. К стратиграфии кембрия Горной Шории. Бюллетень общества испытат.природы, отдел геолог., т.XIV, 1936.
8. Д о д и н А. Л. Геология и полезные ископаемые Кузнецкого Алатау. Углетехиздат. 1948.
9. Ж у р а в л е в И. Т. Археоциаты Сибирской платформы и их значение для стратиграфии кембрия Сибири. Вопросы геологии Азии. АН СССР.
10. З а в а р и ц к и й А. Н. Избранные труды, т.IV.Петрология.
11. З а в а р и ц к и й А. Н. Спилито-кератофировая формация окрестностей месторождения Блявы на Урале, АН СССР, вып.71, 1946.
12. З а й ц е в Н. С. и Покровская Н. О. О строении смежных частей Западного Саяна и Тувы. Изв.АН СССР, 1950.
13. К у з н е ц о в Ю.А. Геологическое строение Абаканского железорудного месторождения. Изв.Сиб.отд.Геолкома, 1929.

14. К у з н е ц о в В. А. Основные этапы геотектонического развития Саяно-Алтайской горной области. Тр.Горного института, г.Новосибирск, 1952.

15. К у з н е ц о в В. А. О зоне сопряжения Западного Саяна и Тувы. Изв.АН СССР, 1950.

16. К у з н е ц о в В. А. Геотектоническое районирование Алтае-Саянской складчатой области. Вопросы геологии Азии. АН СССР, 1954.

17. М е л е щ е н к о В. С. О некоторых вопросах стратиграфии девонских отложений Минусинской котловины. Тр.ВСЕГЕИ, 1953.

18. М е л е щ е н к о В. С. Некоторые вопросы геологии межгорных впадин Саяно-Алтайской складчатой области. ВСЕГЕИ, информационный сборник № 3, 1956.

19. М е л е щ е н к о В. С. Полевой атлас фауны и флоры девона Минусинской котловины. ВСЕГЕИ, 1955.

20. П е й в е А. В. Главнейшие типы глубинных разломов. Изв.АН СССР, 1956.

21. П о к р о в с к а я Н. В. Стратиграфия кембрийских отложений юга Сибирской платформы. Вопросы геологии АН СССР, 1954.

22. С и в о в А. Г. О нижнем силуре Западного Саяна. Изв.Томского индустриального ин-та, т.62, 1941.

23. С и в о в А. Г. Кембрий и докембрий Западного Саяна ЗСФ АН СССР, 1948.

24. С и в о в А. Г. Арбатская формация Западного Саяна. Тр.Томского политехн.ин-та.

25. С и в о в А. Г. Нижний кембрий Западного Саяна. Тр. Томского политехн.ин-та. 1953.

26. С и в о в А. Г. Элементы стратиграфии и тектоники девонских отложений Минусинской котловины. Тр.Томского Госуни-та, 1954.

27. С и в о в А. Г. Кембрий Западного Саяна и смежных с ним областей. Автореферат, г.Томск, 1954.

28. С у в о р о в а А. И. Некоторые признаки подземных разломов. Изв.АН СССР, 1955.

29. Т е о д о р о в и ч Г. И. Основные черты стратиграфии и палеогеографии девона Минусинской котловины. Вопросы геологии Азии.АН СССР, т.I, 1954.

30. У с о в М.А. Фазы и фации эффузивов.

31. У с о в М. А. Фазы и циклы тектогенеза Западно-Сибирского края. Изв.Томского индустр. ин-та, 1936.

32. Х а и н В. С. О непрерывно-прерывистом течении тектонических процессов. Изв.АН СССР, 1950.

33. Ч у р а к о в А. н. Кузнецкий Алатау, история его геологического развития и его геохимической эпохи. Очерки геологии Сибири, изд.АН СССР, 1932.

34. Левинсон - Лессинг Ф. Ю. Избранные труды, т. I.

Фондовая

35. Антонов П. С., Малышенков В. Н., Удут Б. С. Отчет о работах Шаманской ПСП за 1955 г. Фонды Красноярское геологическое управление (КГУ), 1955.

36. Антонов П. С., Семенов Г. Г., Любалинская З. П. Геологическое строение листа N-45-XXXVI. (Отчет о работах Джойской ГСП за 1956 г.) Фонды КГУ, 1956.

37. Антонов П. С., Семенов Г. Г., Любалинская З. П. Отчет о работах Джойской ГСП за 1957 г. Фонды КГУ, 1957.

38. Анатольева А. И. Краткий геологический очерк девонских отложений минусинской котловины. Фонды КГУ, 1952.

39. Баженов И. К. Кизасский золотоносный район. Фонды Минусинской экспедиции КГУ.

40. Баженов И. К. Предварительный отчет Кизасской партии за 1928 г. Фонды КГУ, 1928.

41. Баронов П. Н. Отчет о результатах магнитораствочных работ за 1954 г. Фонды КГУ, 1955.

42. Дербиков И. В. Отчет Абаканской партии за 1936 г. Фонды КГУ, 1937.

43. Евстрахин В. А., Кожевников Н. В. Отчет о работах партии № 15 за 1951 г. Фонды Минусинской экспедиции КГУ, 1952.

44. Евстрахин В. А. О возрасте Джебашской свиты. Фонды Минусинской экспедиции КГУ, 1953.

45. Евстрахин В. А., Тепляков И. М. Сводный отчет о работах экспедиции № 1 и № 2 Спеуправления Енисейстрой. Фонды Минусинской экспедиции КГУ, 1954.

46. Казаков И. Н. Отчет о работах Верхне-Абаканской ПСП за 1954 г. Фонды КГУ, 1955.

47. Казаков И. Н., Орлов Д. М. и др. Геологическое строение Западного Саяна (отчет по работам Западно-Саянской партии за 1955-1956 гг.). Фонды КГУ, 1957.

48. Каныгин Л. И. Отчет о работах Анзасской ГРП за 1957 г. Фонды КГУ, 1957.

49. Мелещенко В. С. Предварительный отчет Минусинской партии за 1950 г. Фонды Минусинской экспедиции КГУ, 1950 г.

50. Медведков В. И. Отчет о работах КГУ за 1957 г. Железо. Фонды КГУ, 1957.

51. Нечаев В. В. Отчет о работах Шаманской ПСП за 1956 г. Фонды КГУ, 1956.

52. Постоев К. И. Отчет о работах Абаканской партии за 1930 г. Фонды КГУ, 1930.

53. Сергеева Е. С. Петрология Анзасского железорудного месторождения. Фонды КГУ, 1956.

54. Сивов А. Г. Геологическое строение района, тяготеющего к Абаканскому железорудному месторождению. (Отчет о работах Абаканской ГСП за 1940 г.) Фонды КГУ, 1941.

55. Сивов А. Г. Предварительный отчет Онской ГСП за 1941 г. Фонды КГУ, 1941.

56. Старков В. И. Отчет о работах Анзасской ГРП за 1932 г. Фонды КГУ, 1933.

57. Семенов Г. Г., Кожевников Н. В., Антонов П. С. Отчет о работах Кизасской и Анзасской ПСП за 1954 г. Фонды КГУ, 1955.

58. Семенов Г. Г. Отчет о работах Таштыпской ПСП за 1953 г. Фонды КГУ, 1954.

59. Семенов Г. Г., Долгов В. Н., Врублевич Е. И. Геологическое строение западной части N-45-XXXVI (Отчет о работах Джойской ГСП за 1955 г.) Фонды КГУ, 1955.

60. Тепляков И. М. Отчет о работах Западно-Саянской партии за 1954 г. Фонды КГУ, 1954.

61. Салун С. А., Щеглов А. П. Отчет о стратегических исследованиях в северной части Западного Саяна в 1953 г. Фонды КГУ, 1954.

62. Шелковников А. Д. Отчет о работах Арбатской ПСП за 1954 г. Фонды КГУ, 1954.

63. Шелковников А. Д. Отчет о работах Джойской ГРП за 1950 г. Фонды КГУ, 1951.

64. Четвертухин Н. Г. Отчет о результатах геологопоисковых исследований левобережья р. Б. Анзаса в 1954 г. Фонды КГУ, 1954.

65. Юдин М. И. Отчет о работах Камыштинской ГПП за 1950 г. Фонды КГУ, 1950.

Приложение I

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

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-коренное, Р-россыпное)	№ использованных материалов по списку (прил. 4)	Примечание
Металлические полезные ископаемые						
43	Ш-2	Анзасское Магнетит	Не разрабатывается	К. Гидротермально-метасоматическое	1, 8-10	Линзы сливных брекчиевых руд, пространственно приуроченных к тектоническим разрывам
47	Ш-2	Тарташское Магнетит	То же	То же	2, 10	То же
50	Ш-3	Рудник Кировский. Золото	То же	К. Гидротермальное	1, 2, 5	Золото в кварцевой жиле, связанной с габбро-албититовой интрузией
37	П-4	Анзасское Золото	Разрабатывается артелью старателей	Р	5, 14	В шлихах, в кварцевой гальке и видимые зерна в аллювии
30	П-2	Кизасское Золото	То же	Р	5, 14	То же
53	Ш-3	Б. Анзасское Золото	Не разрабатывается	Р	5, 14	То же
29	П-2	Петропавловское Золото	То же	Р	5, 14	То же

40	Ш-I	Захарьевское Золото	Не разрабатывается	Р	5, 14	В шлихах, в кварцевой гальке и видимые зерна в аллювии
----	-----	---------------------	--------------------	---	-------	--

Приложение 2

Список непромышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе N-45-XXXVI карты полезных ископаемых масштаба 1:200 000

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-коренное, Р-россыпное)	№ изданных материалов по списку	Наименование
Неметаллические полезные ископаемые Строительные материалы						
66	IV-3	Тырдан Граниты	Не разрабатывается	К.Магматическое	2	Пригодны для изготовления щебня, бута, дорожного камня.
65	IV-2	Чорас-Постых Граниты	То же	То же	2	То же
70	IV-3	Бол.Он. Граниты	"	"	2	"
60	IV-1	Откыл Граниты	"	"	2	"
59	III-4	Б.Колган Граниты	"	"	2	"
5	I-1	Кейзюк Граниты	"	"	2	"
21	I-4	Ладчина Эффузивы	"	"	2	"
19	I-3	У.Матур Эффузивы	"	"	2	"
16	I-3	Усть-Матур Песчаники	Разрабатывается местным населением	К.Осадочное	I4	Скальные выходы красноцветных песчаников чиланской свиты
36	II-4	Она. Песчаники	То же	"	I4	Скальные выходы полимиктовых песчаников

I2	I-2	Санахтыкпольское Известняки	Разрабатывается местным населением	К.Осадочное	I4	арбатской свиты Известняки, пригодные для получения известия
25	II-1	Каракольское Известняки	"	"	I4	То же
15	I-3	Мюзгольское	"	"	I4	"
20	I-4	Таргакульское Известняки	"	"	I4	"
1	I-1	В.Матурское Известняки	"	"	I4	"
28	II-2	Петропавловское Известняки	"	"	I4	"
35	II-4	Джарганское Известняки	Не разрабатывается	"	I4	"
34	II-4	Самлатское Известняки	То же	"	I4	"
56	III-4	Онинское Мраморы	Разрабатывается	"	I4	"
38	II-4	Кубайское Мраморы	То же	"	I4	"
41	III-1	Тарташское Мраморы	Не разрабатывается	"	I	"
48	III-2	Кара-Сукское Мраморы	То же	"	I	"
54	III-4	Кубайка Кирпичные глины	Разрабатывается	"	I4	Участвуют в строении I надпойменной террасы р.Бол.Анзас Используются для изготовления кирпича
51	III-3	Б.Анзас Кирпичные глины	То же	"	I	То же

24	П-1	Ада. Кирпичные глины	Разра- батыва- ется	К.Оса- дочное	14	Участвуют в строении П надпойменной террасы р.Абакан, ис- пользуются для изготов- ления кирпи- ча
10	1-2	Матур Галечники	"	"	14	Участвуют в строении поймы р.Ма- тур.
23	1-4	Усть-Ана Галечники	Не раз- рабаты- ваются	"	14	Участвуют в строении поймы р.Аба- кан

Приложение 3

Список проявлений полезных ископаемых, показанных
на листе № 45-XXXVI карты полезных ископаемых
масштаба 1:200 000

№ на кар-те	Индекс клетки на карте	Название (место-рождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованных материалов по списку (прил.4)
-------------	------------------------	--	---------------------------	--

Металлические полезные ископаемые

55	Ш-4	Кубайское Железо	Слабооруденная тектоническая орекция	9
49	Ш-3	Тараскыр Железо	Слабооруденная тектоническая орекция, изредка мелкие линзы и неправильной формы гнезда сливного магнетита	9
46	Ш-2	Центральный Железо	Линзы магнетита, орудененная орекция	10
44	Ш-2	Шамансух Железо	Вкрапленность магнетита в альбититах и рудная орекция	1, 10
57	Ш-4	Онинское Железо	Магнитная напряженность до 20 000. Проявление не изучено	3, 9
67	IY-3	Усть-Кабансуksкое Железо	Мелкие неправильной формы гнезда крупночешуйчатого гематита в прокварцованных песчаниках	2
61	IY-2	В.Откыльское Железо	То же	2
69	IY-3	Карасумское Железо	"	2
63	IY-2	Узун-Карасукское Железо	Железистые кварциты	1
52	Ш-3	Б.Анзасское Медь	Вкрапленность сульфидов, примазка малахита и азурита в кварцевой жиле	14

72	IУ-4	Усть-Онское Медь	Вкрапленность сульфидов, примазка малахита и азу- рита в кварцевой жиле	2
74	IУ-4	В.Онское Медь	То же	2
68	IУ-3	С.Онское Медь	"	2
58	Ш-4	Онинское Медь	"	2
71	IУ-4	Капказакское Медь	"	2
39	П-4	Карасукское Медь	"	I4
42	Ш-2	Чебалсухское Медь	"	I
17	I-3	Тайзасское Медь	"	3
11	I-2	Сындагское Медь	Вкрапленность сульфидов в кварцево-карбонатной жиле	I4
26	П-2	Хансынское Медь	Малахит, азурит, суль- фиды в миндалинах эффу- зивов нижнего кембрия	3
13	I-2	Гремучинское Медь	То же	3
32	П-3	Ачольское Медь	"	3
27	П-2	Кизасское Медь	"	3
31	П-3	Джарганское Медь	"	I4
33	П-4	Самлатское Медь	"	I4
18	I-3	Кирсанское Медь	"	3
22	I-4	Кайзасское Медь	"	3
9	I-2	Матурское Медь	Сульфиды в миндалинах девонских эффузивов	I4
4	I-1	В.Кейзюкское Медь	То же	I4
3	I-1	Н.Кейзюкское Медь	"	I4
	П-1	П.Аба Ртуть	До 38 зерен киновари на шлих	3

П-1	Тихоньякая Ртуть	До 20 зерен киновари на шлих	3
I-2	Н.Карагол Ртуть	До 25 зерен киновари на шлих	3
I-4	Ладчина Ртуть	Единичные зерна кинова- ри в шлихах	3

Неметаллические полезные
ископаемые

I4	I-3	Мзыгюльское Голубой ас- бест	Прожилки родусита в мер- гелях аскизской свиты	3
----	-----	------------------------------------	---	---

Приложение 4

Список материалов, использованных для составления карты полезных ископаемых

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работ	Год издания	Место нахождения материала, его № или место издания
1	Антонов П.С.	Отчет о работах Шаманской ПСП за 1955г.	1955	Фонды КГУ
2	Антонов П.С., Семенов Г.Г., Любалинская Э.И.	Геологическое строение листа N-45-XXXVI (Отчет Джойской ГСП за 1956 г.)	1956	Фонды КГУ
3	Антонов П.С., Семенов Г.Г., Любалинская Э.П.	Отчет о работах Джойской ГСП за 1957 г.	1957	Фонды КГУ
4	Баронов П.Н.	Отчет о результатах магнито-разведочных работ за 1954 г.	1954	Фонды КГУ
5	Баженов И.К.	Кизасский золотоносный район	1928	Фонды Минусинской экспедиции
6	Баженов И.К.	Предварительный отчет Кизасской партии за 1928 г.	1928	Фонды КГУ
7	Дербигов И.В.	Отчет Абаканской партии за 1936	1937	Фонды КГУ
8	Каныгин Л.И.	Отчет о работах Анзасской партии за 1957 г.	1957	Фонды КГУ
9	Медведков В.И.	Отчет о работах КГУ за 1957 г.	1957	Фонды КГУ
10	Нечаев В.В.	Отчет о работах Шаманской ПСП за 1956 г.	1956	Фонды КГУ
11	Постоев К.И.	Отчет о работах Абаканской партии за 1930 г.	1930	Фонды КГУ
12	Сивов А.Г.	Предварительный отчет Онской ГСП за 1941 г.	1941	Фонды КГУ

13	Сергеев Е.С.	Петрология Анзасского железорудного месторождения	1956	Фонды КГУ
14	Семенов Г.Г., Кожеников Н.В., Антонов П.С.	Отчет о работах Кизасской и Анзасской ПСП за 1954 г.	1954	Фонды КГУ
15	Семенов Г.Г., Долгова В.Н.	Геологическое строение западной части листа N-45-XXXVI (отчет Джойской ГСП за 1955 г.)	1955	Фонды КГУ
16	Четвертухин Н.Г.	Отчет о результатах геологопоисковых исследований левобережья р. Анзаса в 1954 г.	1954	Фонды КГУ
17	Юдин М.И.	Отчет о работах Камыштинской ГПП за 1950 г.	1950	Фонды КГУ