

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 ВОСТОЧНО-САЯНСКАЯ*

Лист N-46-XI

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составитель *В. Г. Никульченко* (при участии *Ф. М. Чернова*,  
*Л. В. Яконюк* и *Ю. П. Москвитина*)  
Редактор *А. Д. Смирнов*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
при СНИИГГИМСе, протокол № 17 от 4/VI 1959 г.



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЕ НЕДР  
МОСКВА 1962

## ВВЕДЕНИЕ

В административном отношении площадь листа N-46-XI входит в состав Партизанского, Саянского и Манского районов Красноярского края и находится в пределах  $54^{\circ}40'—55^{\circ}20'$  с. ш. и  $94^{\circ}00'—95^{\circ}00'$  в. д. от Гринвича, в северо-западной части хр. Восточного Саяна и в южной части Рыбинской котловины.

По характеру рельефа, его расчлененности и растительному покрову район можно подразделить на две зоны: среднегорную и лесо-степную. Первая, занимающая всю южную и центральную части листа, характеризуется среднегорным рельефом с абсолютными отметками от 580 до 1837 м и значительной расчлененностью своих склонов, покрытых таежной растительностью. Вторая зона, занимающая северную часть листа, характеризуется пологим слабо расчлененным рельефом с абсолютными отметками 630—690 м и относительными превышениями от 20 до 200 м.

Климат района континентальный. Максимальная температура воздуха от  $+30$  до  $+32^{\circ}\text{C}$  отмечается в июле, минимальная от  $-48$  до  $-50^{\circ}\text{C}$  относится к декабрю — январю. Резкая разница наблюдается и в сезонном распределении осадков, суммарное количество которых достигает 390—440 мм.

Гидрографическая сеть района принадлежит бассейнам рек Маны, Мимии, Анжи, Малой Кулижи и Большой Кулижи.

В экономическом отношении район в ближайшее время будет промышленно осваиваться в связи с тем, что через северо-западную часть его пройдет уже строящаяся железная дорога Абакан — Тайшет.

Геологическая карта листа N-46-XI и объяснительная записка к ней составлены В. Г. Никульченко, при участии Ф. М. Чернова, Л. В. Яконюк и Ю. П. Москвитина, по материалам Арбайской картосоставительской партии геологосъемочной экспедиции Красноярского геологического управления и предыдущих исследователей. Арбайская партия проводила контрольно-увязочные маршруты по всему листу N-46-XI и съемку его юго-западной части в 1957—1958 гг. Написание отдельных разделов между

составителями объяснительной записки распределяется следующим образом: «Введение», «Протерозой», «Тектоника», «Геоморфология», «Полезные ископаемые» написаны В. Г. Никульченко; разделы главы «Стратиграфия», «Кембрий», «Девон», «Юра» и «Четвертичные отложения» написаны Л. В. Яконюк; «Интрузивные образования» — Ф. М. Черновым, глава «Подземные воды» — Ю. П. Москвитиним.

Геологические исследования на территории листа N-46-XI впервые проводились И. А. Молчановым (1934). Он выделил кембрийские отложения в Манском районе, установил их несогласное залегание на подстилающих протерозойских метаморфических толщах и отметил наличие протерозойских и нижнепалеозойских интрузий в районе исследования.

Геологопоисковые работы в Агинском районе (ныне Саянский район) проводил В. Ф. Донцов (1936ф). Он отмечал широкое распространение девонских красноцветных пород в предгорьях Восточного Саяна, по литологическому составу сходных с качинской свитой района г. Красноярска и девоном Минусинской котловины.

А. В. Аксарин (1941ф), занимаясь поисково-съёмочными работами в Саяно-Партизанском районе, выявил месторождение каменного угля. Впоследствии с 1941 по 1948 г. Саяно-Партизанское месторождение разведывалось геологоразведочной партией треста «Востсибуглеразведка», которой руководил К. Н. Григорьев (1949ф).

В 1945 г. северная часть листа N-46-XI (бассейны среднего течения р. Маны и верхнего течения р. Анжи) была закартирована в масштабе 1:200 000 геологами В. М. Чаиркиным и Ф. Я. Пан (1946 г.). Они предполагают наличие крупного антиклинального поднятия (именуемого ныне Кожелакским выступом) в центральной части листа N-46-XI и отмечают значительное распространение докембрийских метаморфических пород, а также интрузивных образований различного петрографического состава и возраста. В последующие годы (1947—1948 гг.) В. М. Чаиркиным проведены исследования в пределах листа N-46-XI (левобережье р. Маны). В результате этих работ им была составлена геологическая карта масштаба 1:200 000 и разработана стратиграфическая схема, в которой выделены (снизу): дербинская, кувайская, койская свиты, относимые к протерозою, и колбинская свита, относимая к кембрию.

В 1948 г. А. В. Лесгафтом (1949ф) проводилось изучение девона Рыбинской впадины. Наиболее детально им было исследовано: среднее течение р. Кан. Согласно схемы А. В. Лесгафта, девонские отложения сложены в моноклиналь, причем наиболее древней является оклерская свита, которая на территории листа N-46-XI обнажается в районе д. Пермьяково.

На территории Партизанского района проводились геолого-съёмочные работы под руководством Н. Я. Когана (1949 г.)

В девонских отложениях Рыбинской впадины им выделены три отдела: 1) нижний — ассафьевская и новопокровская свиты, 2) средний — карымовская свита и 3) верхний — умбожская свита. К нерасчлененному верхнему девону и карбону отнесена иннокентьевская свита и нойские слои.

В 1949—1950 гг. в районе северо-западных отрогов Восточного Саяна на территории листа N-46-XI проводили поисковые работы А. Я. Ярмоленко (1950 г.), В. Д. Фокин (1950 г.) и Г. А. Месумян (1951 г.).

В 1951 г. на территории Рыбинской впадины работал В. С. Мелешенко (1954ф). Он дает характеристику девонских отложений Чебаковско-Балахтинской впадины Минусинской котловины, Ачинской и Рыбинской впадин.

На территории Рыбинской впадины проводилось изучение девонских разрезов коллективом сотрудников треста «Нефтегеология», давших единую стратиграфическую схему, близкую к схеме А. В. Лесгафта. Часть впадины в пределах площади листа N-46-XI изучена И. И. Мироновым (1954ф), который, следуя этой единой схеме, оклерскую свиту поместил между привольненской (карымовской) и ивашихинской (павловской), а не в основание терригенной части девонского разреза, как это сделал А. В. Лесгафт.

В 1953 г. в районе правобережья среднего течения р. Маны и верховьев р. Кан работали две поисковые партии под руководством В. Д. Миронова (1954 г.).

В 1954—1955 гг. на территории листа в бассейне рек Мимин и Кулижи проводила поисково-съёмочные работы Кутурчинская партия под руководством А. Ф. Струкуленко (1956ф). Им отнесены в кувайскую свиту породы различного петрографического состава и происхождения (гнейсы, амфиболиты и др.), несомненно более древнего возраста.

В течение 1948—1955 гг. Ивановская экспедиция Красноярского геологического управления выполнила детальную разведку Саяно-Партизанского каменноугольного месторождения. В сводном отчете по этому месторождению Г. М. Минко (1956ф) дает краткую характеристику геологии Канско-Ачинского угольного бассейна и достаточно полную стратиграфию юрских угленосных отложений Саяно-Партизанской синклинали.

Позднее Ф. Я. Паном и А. А. Предтеченским (1957) составлена и издана государственная геологическая карта листа N-46 масштаба 1:1 000 000 и объяснительная записка к ней.

## СТРАТИГРАФИЯ

В строении территории листа N-46-XI принимают участие протерозойские метаморфические породы, осадочные образования кембрия, эпиконтинентальные отложения девонского и юрского возраста. Широким развитием пользуются также разно-

образные по составу и возрасту интрузивные породы. В протерозойских метаморфических породах органических остатков не найдено и только в осадочных отложениях района пос. Хабайдак обнаружена нижнекембрийская фауна. Находки ископаемых растительных остатков имеются в нижней подсвите карымовской свиты, а также в кунгусской свите. В основу подразделения протерозойских метаморфических толщ положена схема В. М. Чаиркина для листа N-46-X (1949ф) с некоторыми дополнениями и изменениями.

Расчленение нижнекембрийских отложений произведено в основном по схеме В. В. Хоментовского (1956ф) с учетом тех дополнений и изменений, которые были внесены Ф. М. Черновым и Л. В. Яконюк (1958 г.) по листу N-46-X.

При расчленении девонских отложений использована стратиграфическая схема А. В. Лесгафта (1949ф).

Для юрских отложений принята схема К. Н. Григорьева (1949ф).

Выделение стратиграфических единиц произведено согласно принятой легенде для Восточно-Саянской серии.

Стратиграфическая схема для территории листа N-46-XI, с учетом имеющихся литературных и фондовых материалов, представляется в следующем виде (табл. 1).

Ниже приводится описание свит в их стратиграфической последовательности.

## ПРОТЕРОЗОИ

### Нижний отдел

Наиболее древними образованиями описываемого района представляются бирюсинская, дербинская и жайминская свиты, в сводной легенде Восточно-Саянской серии условно отнесенные к нижнему протерозою. Это предположение справедливо для бирюсинской свиты, пространственно разобщенной от отложений двух других свит и отличающейся от них очень высокой степенью метаморфизма, вызванного глубоким и региональным процессом гранитизации и мигматизации.

Бирюсинская свита полностью перекристаллизованных пород находит своих аналогов в Енисейском краже, по всему южному обрамлению Сибирской платформы и, возможно, даже среди древнейших толщ фундамента Сибирской платформы. К сожалению, не только в пределах листа N-46-XI, но и вообще в Восточном Саяне и Енисейском краже нигде не определяется верхняя возрастная граница этой свиты или ее стратиграфических аналогов, так как она всюду с другими толщами граничит по тектоническим контактам.

Еще более условно относятся к нижнему протерозою дербинская и жайминская свиты менее метаморфизованных пород,

охваченных мигматизацией только в ореолах прорывающих их интрузий. Это обстоятельство позволяет считать данные свиты более молодыми, чем бирюсинская.

Вместе с тем дербинская и жайминская свиты настолько тесно, с постепенным переходом, связаны с вышележащими верхнепротерозойскими образованиями, что, пожалуй, более вероятно их верхнепротерозойский возраст.

На листе N-46-XI дербинская и жайминская свиты отнесены к нижнему протерозою только лишь потому, что этот возраст для них принят в утвержденной серийной легенде.

Дербинская и жайминская свиты слагают осевую часть Восточно-Саянского антиклинория и развиты в южной части листа. Взаимоотношения бирюсинской свиты с дербинской неясны, но различия в степени метаморфизма и их структурно-тектонического плана не оставляют сомнений в более древнем возрасте бирюсинской свиты. Дербинская и жайминская свиты имеют между собой согласный контакт и постепенные переходы.

### Бирюсинская свита (Pl<sub>1</sub>br)

На территории описываемого района породы бирюсинской свиты распространены в бассейне рек: Маны, Анжи, Кирели, Кержи, Ажиги, Малой и Большой Кулижи. Они слагают центральную часть листа и прослеживаются с северо-запада (от пос. Кожедак) на юго-восток, на сотни километров вдоль внешнего края северного фаса Восточного Саяна.

В пределах рассматриваемой территории бирюсинская свита на основании петрографических различий в составе слагающих ее пород делится на три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю.

**Нижняя подсвита.** Породы нижней подсвиты обнажены в районе горы Копна и в бассейне р. Анжи, где слагают ядро крупной антиклинальной структуры. Представлены они гнейсами роговообманковыми и биотито-роговообманковыми, амфиболитами с подчиненными прослоями кристаллических сланцев амфиболового и кварцево-хлорито-амфиболового состава. Мощность этой подсвиты не менее 2000 м.

**Средняя подсвита.** Выше по разрезу в бассейне р. Кержи, в верховье р. Анжи, а также по кл. Андриашки, на породах нижней подсвиты согласно залегают кварцитовидные породы и кристаллические сланцы средней подсвиты кварцево-хлорито-биотитового, плагиоклазо-амфиболового, кварцево-хлоритового и хлорито-амфиболового состава. Иногда в составе кристаллических сланцев присутствует гранат. В толще кристаллических сланцев имеются незначительные пачки биотитовых гнейсов и амфиболитов. Контакт с вышележащими породами верхней подсвиты согласный, с постепенным переходом через биотитовые

Стратиграфическая схема

Система	Отдел	Ярус	Серия	Свита	Индекс	Мощность, м	Литологическая характеристика	
Четвертичная	Современный				Q <sub>4</sub>		Аллювий (пески, галечники)	
	Верхний				Q <sub>3</sub>	До 20	Аллювиальные пески и галечники террас	
Перерыв								
Юрская	Средний			Камалинская	Верхняя подсвита	J <sub>2</sub> km <sub>2</sub>	100—250	Песчаники, алевролиты и аргиллиты
					Нижняя подсвита	J <sub>2</sub> km <sub>1</sub>	145—200	Конгломераты, песчаники, алевролиты с пластами угля
	Нижний			Переяславская	J <sub>1</sub> pr	165	То же	
Перерыв								
Девонская	Верхний	Франский		Кунгусская	D <sub>3</sub> kn	300	Алевролиты, мергели, песчаники, аргиллиты	
	Средний			Павловская	D <sub>2</sub> pv	250—300	Мелкогалечные конгломераты, песчаники с прослоями известняков с включениями халцедона и алевролиты	

Местное несогласие							
Карымовская	Верхняя подсвита			D <sub>2</sub> kr <sub>2</sub>		600	Мелкогалечные конгломераты, песчаники
	Нижняя подсвита			D <sub>2</sub> kr <sub>1</sub>		800	Гравелиты, песчаники, алевролиты и аргиллиты
Взаимоотношения неясны							
Средний				Оклерская	D <sub>2</sub> ok(?)	1000	Красно-бурые песчаники, алевролиты, конгломераты, известняки
Взаимоотношения неясны							
Нижний—средний			Быскарская		D <sub>1-2</sub> bk(?)	400—500	Порфириды, диабазы, ортофиры и туфы, линзы песчанков
Перерыв							
Кембрийская	Нижний	Ленский	Колбинская	Выезжего Лога	Сп <sub>1</sub> vl	250	Серые известняки, пестроокрашенные алевролиты и мергели, внешние сланцы и песчаники
				Крольская	Сп <sub>1</sub> kr	600	Черные и темно-серые известняки и доломиты, брекчиевидные известняки

Система	Отдел	Ярус	Серия	Свита	Индекс	Мощность, м	Литологическая характеристика
Кембрийская	Нижний	Ленский	Колбинская	Унгутская	Сп <sub>1</sub> п <sub>п</sub>	500—600	Серые до белых доломиты, доломитизированные известняки, вишнево-серые песчаники и сланцы
				Койская	Сп <sub>1</sub> к <sub>с</sub>	1800—3500	Конгломераты, кварциты, бурые и зеленчатые песчаники и сланцы

## Перерыв, несогласие

		Бахтинская		Урманская		Жайминская	
		Р <sub>1</sub> б <sub>т</sub>		Р <sub>1</sub> у <sub>т</sub>		Р <sub>1</sub> г <sub>т</sub> <sub>2</sub>	
		1000—2000		2000		1500—2000	
		Местами перерыв					
Верхний протерозой	Кувинская			Верхняя подсвита	Мраморизованные известняки с прослоями кварцево-графитистых сланцев	Верхняя подсвита	Мраморизованные известняки с прослоями кварцево-графитистых сланцев
				Нижняя подсвита	Кварцево-графитистые сланцы с маломощными прослоями мраморизованных известняков	Нижняя подсвита	Кварцево-графитистые сланцы с маломощными прослоями мраморизованных известняков
Протерозойская							

		Дербинская		Взаимоотношения неясны		Бирюсинская	
		Р <sub>1</sub> д <sub>т</sub>		Р <sub>1</sub> б <sub>т</sub> <sub>3</sub>		Р <sub>1</sub> б <sub>т</sub> <sub>2</sub>	
		1500—2000		Более 2000		Около 1000	
Нижний протерозой				Верхняя подсвита	Биотитовые, биотито-роговообманковые гнейсы, кристаллические сланцы, амфиболиты, редкие прослои и линзы мраморов и кварцитов	Верхняя подсвита	Биотитовые и биотито-роговообманковые гнейсы и амфиболиты
				Средняя подсвита	Кристаллические сланцы, реже биотитовые и биотито-роговообманковые гнейсы и амфиболиты	Средняя подсвита	Роговообманковые гнейсы и амфиболиты, реже биотито-роговообманковые гнейсы
				Нижняя подсвита		Нижняя подсвита	

кристаллические сланцы. Мощность средней подсвиты около 1000 м.

**Верхняя подсвита.** Среди метаморфических пород верхней подсвиты, распространенных в бассейнах рек Кулижи, Анжи, Кирели и Маны, преимущественным развитием пользуются биотитовые гнейсы, в меньшей мере — мусковитовые, двуслюдяные, роговообманковые, биотито-роговообманковые и биотито-гранатовые гнейсы. В нижней части подсвиты имеются незначительные по мощности (до 10 м) пачки слюдястых кварцитов и кварцито-гнейсов (бассейн р. Кержи), в верхней — появляются прослой и линзы мраморов (правобережье р. Маны выше по течению от пос. Кожелак, а также в бассейнах рек Бирюсы и Ажига). Мощность верхней подсвиты не менее 2000 м.

Для всех подсвит бирюсинской свиты намечается усиление мигматизации с юга на север в связи с тонкой послойной инъекцией магматического материала основного и кислого состава. При этом для нижней части разреза характерны породы преимущественно основного и среднего состава, для верхней — кислого.

Среди гнейсов наибольшим распространением пользуются биотитовые и биотито-роговообманковые разновидности. По составу, структурным особенностям гнейсы непостоянны. Местами (например, бассейн р. Кирели) они по простираю замещаются гнейсо-гранитами и мигматитами. Гнейсы состоят из кварца, плагиоклаза (олигоклаз № 12—15 в биотитовых, андезин № 35—40 — в роговообманковых разновидностях), калиевых полевых шпатов (микроклин преобладает над ортоклазом), биотита и аксессуарных минералов (циркон, сфен, рудный минерал); в некоторых разновидностях присутствует гранат (альмандин). Вторичные изменения выражены в появлении эпидота, развитого по плагиоклазу, хлоритизации биотита и образовании вторичного кварца. Отмечаются также серицитизация и делитизация полевых шпатов. Наиболее обычна порфириобластовая структура гнейсов с очково-полосчатой и параллельносланцеватой текстурой, более редки гранобластовые, лепидогранобластовые, реже гетеробластовые и пойкилобластовые структуры.

Амфиболиты, преобладающие в низах свиты, образуют маломощные пачки (до 10 м) по всей свите, но чаще встречаются в ее низах. Состоят они почти нацело из роговой обманки (густо-зеленой, иногда с синеватым оттенком по Ng) и незначительного количества андезина № 35. В единичных зернах присутствуют кварц, биотит, эпидот. Породы аналогичного состава характерны для амфиболитов, образованных из осадочных и эффузивных пород. Имеются также и амфиболиты, образованные по диоритам и габбро. Так, в районе горы Копна амфиболиты по внешнему облику, соотношению плагиоклаза и роговой

обманки почти неотличимы от типичных изверженных пород типа габбро и габбро-диоритов.

Мигматиты, а также гнейсо-граниты отмечаются во всех трех подсвитах бирюсинской свиты, но наиболее широким распространением пользуются в бассейнах рек Анжи, Кирели и Тугуса. Среди мигматитов наибольшим развитием пользуются послойные мигматиты, меньшим — птгматиты и теневые мигматиты. Инъекционный материал имеет состав аплитов, пегматитов или гранитов (бассейн р. Кирели), более или менее отчетливо обособленных от вмещающих пород, мощностью от нескольких сантиметров до первых десятков метров.

Кристаллические сланцы в подчиненном значении отмечаются среди поля развития гнейсов, а также в виде обособленной толщи в средней части бирюсинской свиты. По внешнему виду они отличаются от гнейсов мелкозернистой тонкой сланцеватостью, полосчатостью и преобладанием слюдястых минералов и роговой обманки. Состоят они из хлорита, амфиболита, кварца, эпидота, биотита, граната, резе актинолита, мусковита, полевого шпата. Аксессуарные минералы — циркон, сфен, рудный минерал — встречаются редко. Широко развиты вторичный хлорит, главным образом по биотиту, эпидот по плагиоклазу, а также серицитизация плагиоклазов. Во многих гранатовых разновидностях кристаллических сланцев наблюдается частичное замещение граната кварцем, полевым шпатом, иногда биотитом. Подобные вторичные замещения метаморфических минералов характерны для диафоритов. В пользу этого положения говорит также следующее: 1) линейная вытянутость в меридиональном направлении в развитии этих сланцев, к северу переходящих в мигматиты; 2) наличие постепенных переходов по разрезу от тонкозернистых кристаллических сланцев к более грубозернистым очковым биотитовым и биотито-роговообманковым гнейсам. Последние в переходной зоне менее катаклазированы и изменены. Для кристаллических сланцев в описываемом районе характерны микрогранобластовые, микролепидобластовые, реже порфириобластовые, гранонематолепидобластовые структуры и полосчатые сланцеватые текстуры.

Кварциты представляют собой почти сливные, иногда полосчатые (кварцито-гнейсы) породы серого и коричневатосерого цвета. Они отмечены в поле развития биотитовых гнейсов верхней подсвиты в верховьях р. Анжи и р. Кержи, а также среди кристаллических сланцев в средней подсвите. Кварциты состоят в основном из окатанных зерен кварца, незначительного количества слюды и хлорита. Кварцито-гнейсы представляют собой переходные разновидности от кварцитов к гнейсам, состоят из кварца, в меньшей степени — из плагиоклаза (андезина № 35—40), некоторого количества микроклина, листочков биотита и единичных зерен мусковита, циркона, эпидота. Структура квар-

цито-гнейсов гетеробластовая, гранобластовая, текстура полосчатая.

Мраморы в виде прослоев до 5—6 м и линз отмечены в описываемом районе северо-восточнее пос. Бирюсук, в бассейнах рек Борыни и Ажиги, среди биотитовых гнейсов и амфиболитов верхней подсвиты бирюсинской свиты.

Как видно из описания, породы бирюсинской свиты претерпели региональный метаморфизм с образованием полнокристаллических пород. Первичными породами, по-видимому, были в значительной мере осадочные и эффузивные породы, измененные и перекристаллизованные до гнейсов, гнейсо-гранитов, мигматитов и амфиболитов. Не исключена возможность образования вторичной магмы за счет пород бирюсинской свиты. Это подтверждается наличием постепенных переходов по простиранию кристаллических сланцев в мигматиты и даже в метасоматические граниты, выделенные на геологической карте условно в группе нижнепротерозойских гранитов.

Нижнепротерозойский возраст бирюсинской свиты предполагается на основании глубокой степени метаморфизма, выразившегося в повсеместном превращении первичных пород в кристаллические сланцы, гнейсы, амфиболиты, различия структурно-тектонического плана пород, слагающих Кожелакский выступ (бирюсинская свита), и цельного, почти непрерывного разреза протерозойских свит Восточно-Саянского антиклинория, а также на основании предположений, упомянутых в начале описания нижнего протерозоя.

#### Дербинская свита (Pt<sub>1</sub>dr)

В пределах листа №46-XI дербинская свита распространена в юго-западной части района, в бассейне р. Дизо. Отложения ее представлены графитистыми мраморами с незначительными по мощности прослоями кварцитов и кристаллических сланцев. Породы дербинской свиты интенсивно дислоцированы и смяты в крутые, запрокинутые к северу изоклиналильные складки.

Разрез дербинской свиты на территории описываемого района прослеживается по р. Дизо и представляется в следующем виде (снизу вверх; мощность в метрах):

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Мраморы графитистые, крупно- и среднезернистые, светло-серые с редкими прослоями кварцитов и кварцево-графитистых сланцев   | 700     |
| 2. Мраморы слюдисто-графитовые, среднезернистые, светло- и темно-серые, иногда полосчатые с прослоями до 4 м кварцево-биотито-полевошпатовых кристаллических сланцев | 250     |
| 3. Кварциты серые, коричневатые-серые, сахаровидные, иногда сливные, переслаивающиеся со слюдистыми полосчатыми кварцитами, коричневатые-серыми, часто железистыми   | 100—150 |
| 4. Мраморы графитистые, средне- и мелкозернистые, серые и темно-серые с маломощными прослоями кварцево-графитистых сланцев, черных и темно-серых, тонкозернистых     | 900     |

Общая мощность дербинской свиты в пределах описываемого района 1800—2000 м.

Отложения дербинской свиты согласно перекрываются породами жайминской свиты.

#### Жайминская свита (Pt<sub>1</sub>gm)

Породы жайминской свиты имеют согласный контакт с дербинской и распространены в юго-западной части района, в бассейне р. Маны. Общее простирание слоев, собранных в крутые изоклиналильные складки, субширотное и параллельно простиранию дербинской свиты.

Жайминская свита на основании различного литологического состава пород делится на две подсвиты: нижнюю — сланцеватую и верхнюю — карбонатную.

**Нижняя подсвита**, слагая крылья Дизинской синклиналильной структуры, представлена главным образом кварцево-графитистыми сланцами, в составе которых резко преобладает кварц, составляющий до 80% породы. Сланцы насыщены тонко распыленным графитистым веществом, заполняющим промежутки между зернами кварца. В незначительном количестве присутствуют эпидот, циркон, альбит и листочки мусковита. Среди кварцево-графитистых сланцев имеются маломощные прослои (до 2 м) слюдистых темно-серых, часто полосчатых кварцитов и графитистых мраморизованных известняков темно-серого и серого цвета. Мощность нижней подсвиты 800 м.

**Верхняя подсвита**. Кварцево-графитистые сланцы сменяются породами верхней жайминской подсвиты, которые представлены мраморизованными известняками мелко-среднезернистыми серыми и темно-серыми с маломощными прослоями (от 0,1 до 2,0 м) кварцево-графитистых сланцев. Мощность верхней подсвиты непостоянна — на западе 1500 м, а к востоку увеличивается до 2000 м. Общая мощность всей свиты определяется в пределах от 2300 до 2800 м.

Породы дербинской и жайминской свит вскрываются в ядре Восточно-Саянского антиклинория, крылья которого сложены более молодыми верхнепротерозойскими образованиями. Нижнепротерозойский возраст дербинской и жайминской свит предполагается условно. Соображения относительно их возраста приводятся в начале описания нижнего протерозоя.

#### Верхний отдел

##### Кувайская серия

В описываемом районе выделяются две свиты кувайской серии — урманская и бахтинская. На юге района, в бассейне р. Кутезем, они залегают в виде вытянутой в широтном направ-



лении антиклинали, крылья которой сложены породами бахтинской свиты, а ядро — урманской. Породы кувайской серии трансгрессивно перекрываются базальными конгломератами нижнего кембрия (бассейн р. Б. Катарье и верховье р. Кутезем).

В северо-западной части района, к северу от пос. Кой, также распространены породы кувайской серии, но представлены они здесь только зеленокаменными эффузивами бахтинской свиты.

Между свитами урманской и бахтинской в описываемом районе следует предполагать местный перерыв ввиду того, что из разреза выпадает существенно карбонатная манская свита, наблюдаемая в некоторых разрезах верхнего протерозоя Восточного Саяна.

Породы верхнего протерозоя местами претерпели контактово-инъекционный метаморфизм за счет верхнепротерозойских и частично нижнепалеозойских интрузий. В результате этого часть песчано-эффузивных и карбонатных пород кувайской серии по простиранию на контактах с интрузиями переходит в гнейсы, амфиболиты и мраморы.

#### Урманская свита (Pt<sub>1ur</sub>)

На площади листа породы урманской свиты распространены только в бассейне р. Кутезем и вскрываются в ядре антиклинальной структуры. Взаимоотношения с нижележащими породами отмечаются на соседнем листе N-46-X в разрезе по р. Кролу, где у приска Жайма (Чернов, 1959ф) урманская свита с постепенным переходом залегает на породах жайминской свиты.

Наиболее полный разрез песчано-сланцевых отложений урманской свиты в описываемом районе имеется в бассейне р. Кутезем (снизу вверх; мощность в метрах):

1. Песчаники слюдяные, мелкозернистые, темно-серые, плотные с маломощными прослоями филлитовидных черных и темно-серых, иногда слюдяных сланцев	1000
2. Филлитовидные сланцы, темно-серые, почти черные, иногда слюдяные с маломощными прослоями до 2—3 м мелкозернистых зеленовато-серых и темно-серых слюдяных песчаников	250—300
3. Серые и зеленовато-серые, плотные, мелкозернистые, иногда слюдяные песчаники с прослоями 0,5—1,5 м известковистых зеленовато-серых песчаников	50
4. Сланцы филлитовидные, серые и зеленовато-серые, глинистые и слюдяные	20
5. Туфопесчаники и туфы зеленовато-серые, темно-серые, серые, иногда слюдяные	75

Как видно из приведенного разреза, свита представлена главным образом песчаниками и филлитовидными сланцами и лишь в верхней части разреза имеются туфы и туфопесчаники.

Песчаники в основном полимиктовые с псаммитовой и blastopсаммитовой структурой, состоят из слабоокатанных

зерен кварца, полевого шпата, редких чешуек мусковита, хлорита и рудного минерала, иногда присутствуют карбонат и серицит. Цемент аналогичного состава, но с примесью бурых окислов железа и глинистого материала.

Сланцы филлитовидные, тонкозернистые, с blastoалевролитовой структурой и сланцеватой текстурой. Состоят они из тончайших чешуек слюды, мелких зерен кварца, редких зерен карбоната и рудного минерала, промежутки между ними выполнены глинистым веществом.

Туфы и туфопесчаники состоят из угловатых обломков кварца и стекловидной массы, местами раскристаллизованной, иногда присутствуют агрегаты зерен кальцита. Обломки сцементированы пепловой массой, состоящей из мельчайших угловатых обломков вулканического стекла, чешуек хлорита и рудной массы. Мощность свиты не менее 2000 м.

#### Бахтинская свита (Pt<sub>2bh</sub>)

На территории описываемого района породы бахтинской свиты развиты в двух пространственно разобщенных участках и представлены зеленокаменными эффузивами основного и среднего состава и прослоями мраморизованных известняков. В тектонических зонах и контактных ореолах вблизи интрузий часть эффузивов переходит в сланцы и амфиболиты, а известняки в мраморы.

На юге района бахтинская свита с перерывом залегает на отложениях урманской свиты. В северо-западной части района, севернее пос. Кой, эффузивы бахтинской свиты несогласно залегают на более древнем метаморфическом комплексе.

Наиболее полный разрез описываемой свиты имеется в южной части района в бассейне р. Маны, где на переходной пачке туфогенных пород урманской свиты залегают зеленокаменные эффузивы. Разрез бахтинской свиты представляется в следующем виде (снизу вверх; мощность в метрах):

1. Диабаз-порфириты зеленовато-серые, плотные, массивные, иногда сланцеватые с линзами мраморизованных известняков	250—300
2. Пересланенные плагиоклазовых, авгитовых и роговообманковых зеленовато-серых порфиритов, иногда сильно измененных, амфиболитизированных	200
3. Диабаз-порфириты и порфириты, зеленовато-серые плотные с прослоями туфов, туфопесчаников и мраморизованных известняков	300
4. Плагиоклазовые порфириты, частью карбонатизированные, массивные и сланцеватые с линзами и прослоями мраморизованных известняков	200

Плагиоклазовые порфириты состоят из стекловатой основной массы, местами сильно раскристаллизованной, с образованием по ней карбоната и микролитов плагиоклаза, а также мелких отдельных выделений пироксена и амфибола.

Южная граница полосы развития бахтинской свиты в бассейне р. Маны проходит по тектоническому контакту с породами жайминской свиты. Здесь порфириты в значительной степени рассланцованы, пиритизированы и окварцованы.

Породы бахтинской свиты, слагающие северное крыло Кутеземской антиклинали, в результате тектонических нарушений и интенсивно проявленного контакто-инъекционного метаморфизма изменены и представлены здесь главным образом амфиболитовыми порфиритами, амфиболитами, мраморами и сланцами по эффузивам. Общая мощность свиты в бассейне р. Кутезем около 1000 м.

Второй участок развития зеленокаменных эффузивов бахтинской свиты расположен севернее пос. Кой. Породы представлены порфиритами пироксеновыми, плагиоклазовыми и рогово-обманковыми темно-зеленого, зеленовато-серого цвета, массивными и рассланцованными; среди эффузивов имеются прослойки туфов и туфопесчаников. Мощность вулканогенных образований на этом участке достигает 2000 м.

Возраст кувайской серии является верхнепротерозойским по залеганию ее на жайминской свите на территории листа N-46-X и перекрыванию ее трансгрессивно отложениями нижнего кембрия в бассейне р. Кутезем.

#### КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

На листе N-46-XI выделяются фаунистически охарактеризованные отложения нижнего кембрия. Они распространены в бассейне рек Мимии, Кутурчин и частично Маны, несогласно залегают на протерозойских образованиях и представлены терригенными и карбонатными породами, связанными между собой взаимными переходами.

#### Нижний отдел

В нижнем кембрии выделены свиты: койская, унгутская, крольская и Выезжего Лога. Последние две свиты — крольская и Выезжего Лога — объединяются в колбинскую серию.

#### Койская свита (Сm<sub>1</sub>ks)

Койская свита распространена в бассейнах рек Маны, Кутурчин, Кутезем и залегает с угловым несогласием на отложениях протерозоя. Она представлена конгломератами, красноцветными кварцитовидными и зеленовато-серыми песчаниками.

По р. Мане в районе рч. Катарья, а также на водоразделе рек Кутурчин и Кутезем (Никульченко, 1958ф) разрез свиты следующий.

В основании ее залегают конгломераты зеленого и лилового цвета с галькой размером 5—6 см, реже до 20 см, представленной песчаниками, известняками, кварцем, а также эффузивами, амфиболитами, гнейсами. Из интрузивных образований присутствуют в гальке граниты и гранодиориты. Цемент конгломерата кварцево-серицито-хлоритового состава, густо пропитанный окислами железа. Мощность 250—300 м.

Выше по разрезу конгломераты постепенно, через гравелиты, сменяются крупнозернистыми песчаниками, состоящими из кварца, в меньшей степени микроклина и плагиоклаза. В единичных зернах присутствуют апатит, циркон, рутил. Из рудных минералов отмечены пирит, лимонит. Цемент кварцево-серицитовый. Мощность песчаников 500—600 м.

Песчаники перекрываются горизонтом кварцитов и кварцитовидных песчаников розового и коричневого цвета. Состоят они из кварца с волнистым угасанием и редких зерен микроклина, плагиоклаза, циркона, мусковита. Мощность этого горизонта 300—400 м.

В районе д. Кой свита характеризуется следующим разрезом (снизу вверх; мощность в метрах):

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Толстоплитчатые песчаники коричневого и буровато-коричневого цвета, тонкозернистые, местами слоистые, иногда со следами волноприбойных знаков. В нижней части наблюдается прослой песчаника светло-зеленого цвета . . . . . | 4,5 |
| 2. Сланцы коричневого цвета . . . . .  | 0,2 |
| 3. Тонкоплитчатые песчаники бордово-коричневые, местами слюдястые, нередко с тончайшими кальцитовыми прожилками . . . . .  | 1,5 |
| 4. Песчаники зеленые, в нижней части серовато-зеленые . . . . .  | 0,3 |
| 5. Переслаивание толстоплитчатых коричневых песчаников (толщина плит до 25 см) со сланцами того же цвета. На плоскостях наложения песчаников наблюдается множество примазок аргиллитового состава . . . . .                    | 30  |
| Общая мощность свиты достигает 3,5 км.   |     |

Разрез, аналогичный описанному, состоящий из переслаивания песчаников и алевролитов, прослеживается далее вниз по течению р. Маны до пос. Кой. В некоторых местах песчаники прорваны дайками диабазов и порфиритов мощностью от 0,5 до 1,5 м.

Нижнекембрийский возраст койской свиты определяется тем, что, во-первых, в известняках и сланцах, являющихся фациальным аналогом этой свиты (лист N-46-IV, N-46-X) Л. Н. Репиной (1956 г.) и И. И. Коптевым (1958 г.) найдены птероподы *Hyalithes* и брахиоподы типа *Lingulella*, во-вторых, она трансгрессивно залегает на протерозойских образованиях, а с вышележащим фаунистически охарактеризованным нижним кембрием связана постепенным переходом.

## Унгутская свита ( $Cm_{1un}$ )

Унгутская свита распространена по р. Мане, выше устья р. Б. Арзыбей, в бассейне р. Кутурчин, в районе пос. Ангул и севернее пос. Хабайдак, а также по р. Мимии.

Породы этой свиты залегают согласно с постепенным переходом на койской свите. Непрерывного разреза на площади листа N-46-XI нет, но в районе р. Ангула В. Г. Никульченко (1958ф) наблюдал следующую последовательность пород нижней части свиты (снизу вверх; мощность в метрах):

1. Доломиты темно-серые с прослоями серых и темно-серых известняков, песчаников и зеленовато-серых сланцев	230—250
2. Доломиты светло-серые с прослоями тонкозернистых розовато-серых сланцев	50
3. Переслаивание доломитизированных известняков и зеленовато-серых алевролитов	100—120
4. Светло-серые доломитизированные известняки и серые известняки	150
5. Переслаивание песчаников розовато-серых среднезернистых, плитчатых с вишнево-красными алевролитами. Мощность прослоев алевролитов от 10 до 20 см.	

Вышележащая толща этой свиты представлена аналогичным переслаиванием пород.

Общая мощность унгутской свиты порядка 500—600 м.

Органических остатков на площади листа N-46-XI в породах унгутской свиты не встречено, но на соседнем к западу листе N-46-X (Чернов, 1959ф) в унгутской свите повсеместно наблюдаются водоросли *Eriphyton*.

Унгутская свита согласно перекрывается известняками крольской свиты, возраст которой фаунистически охарактеризован как ленский ярус нижнего кембрия. Следовательно, унгутская свита является также нижнекембрийской.

### Колбинская серия

Породы колбинской серии распространены главным образом в юго-западной части листа, где в ее составе выделены две свиты: крольская и Выезжего Лога. Кроме того, среди поля девонских отложений в районе д. Привольное и к северу от с. Зеленино, вдоль Кий-Арбайского разлома, выступает толща однообразных серовато-розовых, серых и темно-серых массивных известняков, частично мраморизованных, с прослоем внутриформационного конгломерата, отнесенная также к колбинской серии.

### Крольская свита ( $Cm_{1kr}$ )

Породы свиты распространены восточнее пос. Ивановки, в районе с. Кутурчин, а также на водоразделе рек Ангула и Талаи. С нижележащими породами свита связана постепенными

переходами и представлена темно-серыми и серыми массивными известняками и доломитами с прослоями светлых известняков и сланцев. В известняках содержатся прожилки кальцита, включения халцедона и линзы кремня.

В бассейне р. Кутурчин, кроме массивных разностей, наблюдаются брекчиевидные серовато-желтые известняки. Наиболее полный разрез этой свиты имеется на листе N-46-X, в районе с. Выезжий Лог (Чаиркин, 1949ф; Хоментовский и др., 1956ф) с фауной трилобитов *Juraiella*, *Bulaiaspis limbatus* Rer.

Мощность крольской свиты порядка 600 м.

В 2 км южнее пос. Хабайдак в темно-серых известняках найдены онколитовые водоросли, трилобиты и птероподы. По заключению И. И. Коптева (1958ф), среди них имеются трилобиты *Inouina subquadratica* Rer. ленского яруса.

### Свита Выезжего Лога ( $Cm_{1ol}$ )

Свита распространена в районе с. Хабайдак и по р. Талой в районе с. Ивановки. С нижележащими породами свита связана постепенным переходом и представлена переслаивающейся толщей серых известняков, вишневых сланцев, зеленых и желтовато-серых мергелей, песчаников и доломитов.

Для характеристики строения свиты приводится описание нижней части разреза в районе с. Ивановки (Никульченко, 1958ф) (снизу вверх; мощность в метрах):

1. Доломит серый, плитчатый, с раковинным изломом	2,0
2. Известняк доломитизированный, темно-серый, массивный, в верхней части окремненный	2,0
3. Переменяемость песчаников, алевролитов и сланцев	2,4
4. Известняк темно-серый, массивный	1,6
5. Песчаник серовато-розовый	0,3
6. Доломит серый, плотный	1,5
7. Известняк серый, массивный, с прожилками кальцита	1,6
8. Песчаник лилово-серый, мелкозернистый, слоистый	0,8
9. Алевролит зеленовато-серый, плотный	2,4
10. Известняк темно-серый, массивный	2,3
11. Песчаник зеленовато-серый, мелкозернистый	0,2
12. Мергель зеленовато-серый	2,4
13. Доломит темно-серый	2,5
14. Песчаник серый	0,6
15. Доломит темно-серый	0,5

Выше по разрезу наблюдается переслаивание аналогичных пород.

Полный разрез свиты наблюдается по левому берегу р. Манье в районе с. Выезжий Лог (Хоментовский, 1956ф; Чернов, 1959ф), где мощность свиты составляет 250 м.

Трилобиты, собранные в районе с. Выезжий Лог, определены Л. Н. Репиной (1956 г.) как *Bulaiaspis vologdini* Legm., *B. taseevicus* Rer., *B. sajanicus* Rer., *B. primus* Legm.

а также И. И. Коптевым (1958ф), по данным которого здесь присутствуют *Buliaspis* sp. nov., *B. sajanicus* Re p.

Указанные комплексы трилобитов по своему составу соответствуют толбочанскому горизонту кембрия Сибирской платформы. На основании этого свита Выезжего Лога относится к ленскому ярусу нижнего кембрия.

#### Колбинская серия нерасчлененная (Ст<sub>1</sub>kl)

Северная граница известняков, развитых в районе д. Привольной и к северу от с. Зеленино, с породами карымовской свиты является тектонической. С оклерской свитой, расположенной к югу, контакты неясны. Мощность известняков этой толщи около 150 м. Известняки представляют собой метаморфизованную карбонатную породу, нацело состоящую из микрозернистого кальцита. В местах соприкосновения отдельных зерен отмечается перекристаллизация и пелитизация. Вторичные зерна кальцита имеют правильную шестоватую форму и ромбоэдрическую форму, ясно выражены полисинтетические двойники, косая штриховка, совершенная спайность. Конгломераты района с. Привольного состоят главным образом из слабоокатанной угловатой гальки известняков серых и темно-серых и незначительного количества алевролитов и песчаных известняков. Размер галек различный, наиболее крупная галька достигает 10 см в поперечнике. Цемент конгломератов песчано-карбонатного состава.

Описанная толща является кембрийской и относится к колбинской серии на основании следующего: 1) подобные известняки отсутствуют в разрезе девонских отложений Рыбинской впадины; 2) более высокая степень метаморфизма по сравнению с породами девона, для которых характерно только окремнение и наличие халцедона; 3) литологическое сходство известняков района д. Привольное с фаунистически охарактеризованными породами колбинской серии, развитыми в юго-западной части описываемого листа по рекам Мимии, Мане, Талаи.

#### ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские породы распространены на севере, северо-востоке, а также в виде отдельных разобщенных между собой участков на северо-западе листа N-46-XI. В районе р. Маны они представлены эффузивами, а на северо-востоке красноцветными песчаниками, гравелитами, алевролитами с линзами и прослоями известняков.

Для девонских отложений Рыбинской впадины существует ряд стратиграфических схем, отличающихся между собой в деталях. Состояние знаний по стратиграфии девонских пород впа-

Принятая стратиграфическая

D<sub>1</sub>

D<sub>2</sub>

D<sub>2</sub>

D<sub>2</sub>

Зак.

Сопоставление стратиграфических схем по девону южной части Рыбинской впадины

Н. Я. Коган, 1947 г.			А. В. Лесгафт, 1948 г.			И. И. Мионов, Г. Г. Лебедь, Г. И. Чечель, 1953 г.			А. Н. Сачук, Э. А. Акульчева, 1953 г.			В. Т. Мордовский, В. Н. Дитмар, 1954 г.			Э. Я. Янов, 1954 г.			М. А. Жарков, Б. А. Фукс, 1956 г.			В. Г. Никульченко, Ф. М. Чернов, Л. В. Яконюк, 1958 г.													
Свиты и слои	Мощность, м	Индекс	Свиты	Мощность, м	Индекс	Свиты	Мощность, м	Индекс	Свиты	Мощность, м	Индекс	Свиты	Мощность, м	Индекс	Свиты	Мощность, м	Индекс	Свиты	Мощность, м	Индекс	Свиты	Мощность, м	Индекс											
Йские слои оконтевская свита	1000	D <sub>3</sub> +C <sub>1</sub>	Ловатская	80	D <sub>3</sub>	Ловатская	100—150	D <sub>3</sub>	Ловатская	250—300	D <sub>3</sub>	Качинская свита	700—900	D <sub>3</sub>	Дрокинская	200	D <sub>3</sub>	Красногорьевская	200—330	D <sub>3</sub>	Не развита													
			Аманашская	75	D <sub>3</sub>	Чаргинская	100—150	D <sub>3</sub>	Чаргинская	180—200	D <sub>3</sub>				Уярская	300	D <sub>3</sub>																	
			Чаргинская	150	D <sub>3</sub>										Тазикская	120	D <sub>3</sub>							Аманашская	160	D <sub>3</sub>	Не развита							
			Кунгусская	300	D <sub>2+3</sub>	Кунгусская	400—600	D <sub>3</sub>	Кунгусская	400	D <sub>3</sub>																							
Кунгусская	300	D <sub>2+3</sub>	Кунгусская	400—600	D <sub>3</sub>	Кунгусская	400	D <sub>3</sub>																										
Анжинская	300	D <sub>2</sub>	Ивашихинская	300—350	D <sub>2</sub>	Ивашихинская	350—400	D <sub>2</sub>	Ивашихинская	1200	D <sub>2</sub>	Ивашихинская	1200	D <sub>2</sub>	Хайдакская	300	D <sub>2</sub>	Павловская	230	D <sub>2</sub>	Павловская	250—300	D <sub>2</sub>											
Пеновская	900	D <sub>1</sub>	Пеновская	900	D <sub>1</sub>	Оклерская	1000	D <sub>2</sub>	Привольнинская	700	D <sub>2</sub>	Ассафьевско-Привольнинская	600—800	D <sub>1</sub>	Карымовская	800	D <sub>2</sub>	Карымовская	800—900	D <sub>2</sub>	Карымовская	1400	D <sub>2</sub>											
Привольнинская	750—800	D <sub>2</sub>				Зыковская	400	D <sub>2</sub>																										
Окловская	200	D <sub>1</sub>	Окловская	600	D <sub>1</sub>	Окловская	600	D <sub>1</sub>	Ассафьевская	300—320	D <sub>2</sub>	Ассафьевская	300—350	D <sub>2</sub>	Ассафьевская	300—1500	D <sub>2</sub>	Окловская	200	D <sub>1</sub>	Окловская	1000	D <sub>2</sub> (?)											
Ассафьевская	500	D <sub>1</sub>																						Ассафьевская	300—320	D <sub>2</sub>	Ассафьевская	300—350	D <sub>2</sub>	Ассафьевская	300—1500	D <sub>2</sub>	Ассафьевская	

а т  
при  
вет  
фор  
к л  
  
вол  
сви  
ной  
око  
нуо  
сто  
отм  
кал  
чес  
кос  
с. П  
угл  
тел  
Раз  
10  
ног  
  
бин  
няк  
впа  
с п  
и н  
рай  
пор  
опи  
  
а т  
на  
ста  
чан  
изв  
  
ряд  
тал  
22

дины и, в частности, северной части листа N-46-XI отражено на прилагаемой схеме (табл. 2).

Для карты и объяснительной записки принята схема согласно утвержденной легенде.

На листе N-46-XI девонские отложения представлены всеми тремя отделами. К нижнему — среднему девону нерасчлененному — относится быскарская серия вулканогенных пород, к среднему — оклерская, карымовская, павловская свиты. Верхний отдел представлен кунгусской свитой.

**Нижний — средний отделы**

*Быскарская серия*

Породы быскарской серии D<sub>1-2</sub>bk(?) распространены по правому берегу р. Маны, выше пос. Кожелак, а также в районе рч. Каменной и представлены в основном различными туфогенными породами и эффузивами.

В основании серии обнажается пачка конгломерато-брекчий с угловатыми и полуокатанными обломками гнейсов, габбро, слюдистых сланцев, а также красных эффузивов и кремнистых пород (Хоментовский и др., 1956ф). Выше залегает перемежающаяся толща порфиритов, туфов, туфопесчаников, кварцевых порфиров, ортофиров и фельзитов.

Полного разреза пород быскарской серии на территории листа N-46-XI не имеется. В районе г. Лысая Гора обнажается лишь часть разреза, где наблюдается следующая последовательность (снизу вверх; мощность в метрах):

1. Порфириты зеленовато-серые . . . . .	50
2. Кварцевые порфиры розовые и их туфы . . . . .	65
3. Лавобрекчии темно-сиреневые . . . . .	10
4. Переслаивание фельзитов розового, сиреневого, белого цвета . . . . .	90
5. Кварцевые порфиры розовые . . . . .	75
6. Порфириты и диабазы темно-серого и зеленовато-серого цвета и их туфы . . . . .	120
7. Эффузивы зеленовато-серые с прослоями туфоконгломератов, мощностью до 5 м . . . . .	50
Мощность разреза в описываемом районе составляет 450 м.	

Вопрос о возрасте эффузивных пород, распространенных в северо-западной части листа, является спорным. В. В. Хоментовский (1956ф) помещает эту толщу в основании нижнего протерозоя, мотивируя тем, что эти породы содержатся в гальке базального конгломерата нижнего кембрия. По данным В. Д. Миронова (1954 г.) и В. Д. Фокина (1950 г.), возраст эффузивно-туфогенной толщи определяется как верхнесилурийский — нижнедевонский. Авторы записки относят вышеописанные породы условно к быскарской серии, так как литологически сходные породы в районе приустьевой части р. Маны лежат несогласно на фаунистически охарактеризованных отложениях кембрия и перекрываются среднедевонскими отложениями.

## Средний отдел

### Оклерская свита $D_{2ok}(?)$

Отложения оклерской свиты развиты в районе деревень Большой Арбай, Зеленино, Пермяково, Лялино и Вознесенки. Разрез нижней части свиты, по данным И. И. Миронова и др. (1954ф), следующий (снизу вверх; мощность в метрах):

1. Конгломерат с галькой кварца, известняка, аргиллита размером до 3 см . . . . .	12
2. Гравелит с глинисто-известковым цементом . . . . .	5
3. Конгломерат, аналогичный вышеописанному . . . . .	2
4. Алевролит красновато-бурый, плотный, слюдистый . . . . .	26

Выше залегают песчаники мелкозернистые. По данным катировочного бурения, произведенного Б. А. Фуксом (1955ф), разрез этой вышележащей части свиты отличается монотонностью. Песчаники кирпично-красного цвета, мелкозернистые, сцементированы известковым и известково-глинистым материалом. В них наблюдается косая слоистость, содержатся примазки аргиллитового состава. Участками песчаники пронизаны тонкими прожилками кальцита. Изредка встречаются прослои аргиллитов серовато-зеленого цвета. Мощность разреза по скважине составляет 310 м.

Полный разрез оклерской свиты имеется по р. Кан (Фукс и др., 1955), где мощность ее составляет 1000 м.

Возраст оклерской свиты различными исследователями трактуется по-разному. А. В. Лесгафт (1949ф), М. А. Жарков и Б. А. Фукс (1955ф) относят свиту к нижнему девону. И. И. Мироновым (1954ф), Н. И. Глазуновой (1952ф) оклерская свита датируется как средний девон. Аналогичной точки зрения о девонском возрасте оклерской свиты придерживается Э. Н. Янов (1955ф) и В. С. Мелещенко (1954ф). А. Ф. Струкуленко (1957ф), работая восточнее описываемого района на листе N-46-XII, высказывает предположение о кембрийском возрасте оклерской свиты. Согласно утвержденной легенде для Восточно-Саянской серии, оклерская свита отнесена к среднему девону и поэтому на геологической карте показана как девонская.

Мнение авторов записки расходятся с утвержденной легендой. В. Г. Никульченко, Ф. М. Чернов и Л. В. Яконюк считают возможным оклерскую свиту датировать кембрием на основании следующих соображений.

Песчано-сланцевая толща, относимая к девону и выделенная в оклерскую свиту, распространена на границе Рыбинской впадины и Восточного Саяна только на территории листов N-46-XI и N-46-XII, где она зажата в виде клина между разломами, и нормальных стратиграфических отношений с отложениями девона не имеет. Следовательно, стратиграфическое положение этой толщи не установлено и выделение ее в качестве свиты не

оправдывается. Однако в качестве аналога она может быть параллелизована не с отложениями девона Рыбинской впадины, а с отложениями, распространенными в районе пос. Кой и выделяемыми в настоящее время в койскую свиту кембрия, с которыми толща сходна как по литологическим признакам (аргиллитовые примазки, состав и цвет песчаников и алевролитов, ритмичное их переслаивание и т. д.), так и по степени метаморфизованности (уплотненности). Кроме того, вблизи Кий-Арбайского разлома, на северной границе распространения толщи, выходят в виде «окоп» мраморизованные известняки, сходные только с известняками, развитыми в пределах кембрия Манского прогиба.

### Карымовская свита ( $D_{2kr}$ )

Породы этой свиты обнажены по р. Ильбин в районе д. Привольное и прослеживаются далеко на северо-запад и юго-восток от указанного пункта в виде довольно широкой полосы. Кроме того, они наблюдаются по р. Анже, выше по течению от с. Агинского. Свита представлена конгломератами, серовато-розовыми гравелитами и песчаниками. На листе N-46-XI она подразделена на две подсвиты: нижнюю и верхнюю.

**Нижняя подсвита.** Наиболее полный разрез пород нижней подсвиты имеется по левому берегу р. Ильбин в районе с. Привольного (Жарков, Фукс и др., 1955ф), где обнажаются (снизу вверх; мощность в метрах):

1. Конгломераты и гравелиты розовато-серые разногальчатые, с галькой гранитов, кварцевых порфиров, кварца и песчаников размером до 2—5 см. В верхах пачки появляются прослои песчаников грубозернистых, розовато-серых и зеленовато-серых аркозового состава . . . . .	200
2. Песчаники розовато- и зеленовато-серые, среднезернистые, с редкой галькой преимущественно кварца и эффузивов. Выше по разрезу среднезернистый песчаник переходит в мелкозернистый, слюдистый, с прослоями коричневого алевролита . . . . .	300
3. Алевролиты и тонкозернистые песчаники коричневые и зеленовато-серые с характерной перистой слоистостью. Переслаиваются они с пачками мергелей шоколадного цвета и маломощными прослоями аргиллитов . . . . .	230

Мощность подсвиты в этом районе достигает 750—800 м.

**Верхняя подсвита** распространена в районе поселков Октябрьский, Кулижниково, а также по р. Анже.

Переходная пачка между нижней и верхней подсвитами, согласно разрезу по скважине (Миронов, 1954ф), представлена переслаиванием песчаников, аргиллитов и гравелитов; количество последних увеличивается в верхней части разреза.

Наиболее верхние горизонты подсвиты обнажены по р. Анже, где она сложена розовато-серыми среднезернистыми аркозовыми песчаниками и гравелитами, переходящими местами в мелкогалечниковый конгломерат. Общая мощность верхней подсвиты порядка 600 м.

Суммарная мощность отложений карымовской свиты составляет 1400 м.

В породах этой свиты вблизи с. Орловки В. Т. Мордовским (1954) найдена флора: *Psilophyton princeps* Dawson, *Psilophyton goldschmidtii* Halle, *Dawsonites arcuatus* Halle и *Pachytheca* sp., определенная Е. Ф. Чирковой-Залесской. Кроме того, отпечатки флоры собраны И. И. Мироновым и Г. Г. Лебедь (1954ф) в районе поселков Зареченский и Привольное. Е. Ф. Чиркова-Залесская определила в них *Hostimella hostimensis* P. et Br. и *Psilophyton goldschmidtii* Halle.

И. И. Мироновым (1954ф) карымовская свита сопоставляется с илemorовской свитой среднего девона Минусинской котловины.

На основании вышеизложенных фактов возраст карымовской свиты определяется как средний девон.

### Павловская свита (D<sub>2pv</sub>)

Породы свиты обнажены в нижнем течении р. Тазик — близ мельницы с. Ивашихи, по берегам р. Анжи — в районе д. Павловки, а также в верховьях р. Ильбин — у с. Спасского. Кроме того, они прослеживаются в виде отдельных обнажений у деревень Карлык, Алексеевки и в других пунктах. Свита залегает несогласно либо на карымовской свите, либо трансгрессивно на докембрийском фундаменте. Представлена она красноцветными песчаниками, алевролитами и известняками.

Наиболее полный разрез свиты наблюдается по р. Анже, восточнее с. Павловки (снизу вверх; мощность в метрах):

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Гравелиты розовые   | 3   |
| 2. Песчаники средне- и мелкозернистые, окрашенные в красновато-бурые, розовато-вишневые, сиреневые тона с прослоями известняков и аргиллитов. Известняк светло-серый до белого, нередко песчаный с включениями и линзами красного халцедона. Мощность прослоев известняка до 0,8 м                     | 150 |
| 3. Переслаивание белых сахаровидных песчаников с песчаниками красновато-бурыми, а также алевролитами и аргиллитами. Характерным для этой пачки является присутствие прослоев сахаровидного песчаника, состоящего на 95% из угловатых и угловатоокатанных зерен кварца и на 1—20% из обломков халцедона | 100 |
| Общая мощность свиты в этом разрезе составляет 250 м.  |     |

В Саяно-Партизанской синклинали по р. Кирель разрез павловской свиты литологически несколько отличен от вышеописанного и представлен конгломератами, розовыми песчаниками и известняками. Разрез нижней ее части имеется в районе с. Абалаково (Миронов, 1954ф), (снизу вверх; мощность в метрах):

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Песчаник розовато-серый тонкослоистый с прожилками кальцита | 31    |
| 2. Мергель коричнево-красный, слабо песчаный                   | 1,5   |
| 3. Известняк серый и белый с включениями красного халцедона    | 10—15 |

Близ впадения р. Тазик в р. Анжа верхняя часть свиты имеет следующее строение (снизу вверх; мощность в метрах):

- |   |     |
|---|-----|
| 1. Известняк светло-серый с сиреневым оттенком  | 0,2 |
| 2. Песчаник розовый, розовато-сиреневый, тонкозернистый, плитчатый. Толщина плит от 5 до 30 см. В верхней части слоя переходит в белый  | 30  |
| 3. Переслаивание алевролита розовато-вишневого с песчаником желтым и розовым. Песчаник плитчатый с неясно выраженной слоистостью  | 30  |
| 4. Переслаивание песчаников и известняков. Известняк серый с сиреневым оттенком, местами песчаный. Песчаник розовато-сиреневый, нередко пятнистый, мелкозернистый                           | 35  |
| 5. Песчаник розовый, розовато-вишневый, мелкозернистый, переслаивающийся с желтым   | 14  |
| 6. Известняк в нижней части слоя розовато-вишневый, песчаный, комковатый. Выше по разрезу известняк серый до темно-серого с прожилками кальцита и с включениями сургушно-красного халцедона | 5   |

Мощность свиты в этом районе 115 м.

Возраст свиты определяется ее залеганием под кунгусской свитой, содержащей ихтиофауну верхнего девона. Исходя из этого, павловская свита относится к среднему девону.

### Верхний отдел

#### Кунгусская свита (D<sub>3kn</sub>)

Отложения кунгусской свиты наблюдаются в северо-восточной части листа N-46-XI, в районе сел Шудрово, Средняя Агинка и Агинское. Она согласно залегает на павловской свите и сложена переслаивающимися алевролитами, мергелями, песчаниками, аргиллитами, преимущественно коричневатобурого, желтоватого и зеленовато-серого цвета.

Коренных обнажений пород свиты на площади описываемого листа почти не имеется. Нижняя часть разреза вскрыта скважинами (Миронов, 1954ф) в районе сел Агинское, Средняя Агинка и представлена пачкой очень рыхлых темно-красных песчаных мергелей, известковистых аргиллитов и алевролитов. Подчиненную роль играют светлоокрашенные (голубовато-зеленые, зеленовато-серые) разности таких же быстро выклинивающихся пород. Мощность пачки около 80 м.

Выше залегают светлые зеленовато-серые и желтоватые мелкозернистые кварцевые песчаники. Эта часть разреза вскрыта скважиной в районе с. Средняя Агинка (Миронов, 1954ф) и представлена (снизу вверх; мощность в метрах):

- |   |      |
|---|------|
| 1. Мергель темно-коричневый, плотный, песчаный, с прослойками алевролита зеленовато-серого цвета. В средней части слоя наблюдается песчаник темно-серый, кварцево-полевошпатовый, мелкозернистый с известковистым цементом, мощностью 1,5 м | 12,8 |
| 2. Алевролит зеленовато-серый, плотный  | 1,0  |
| 3. Песчаник зеленовато-серый, слюдястый, кварцево-полевошпатовый, мелкозернистый, переслаивающийся с песчаником коричневатосерым  | 8,0  |



4. Мергель темно-коричневый, трещиноватый, с прослоями алевролита мощностью до 10 см и песчаника до 30 см . . . . .	9,7
5. Песчаник розовато-серый, плотный, тонкозернистый, слюдястый, с редкой галькой аргиллита шоколадного цвета . . . . .	21,5
6. Алевролит розовато-серый, слюдястый, переходящий в средней части слоя в песчаник . . . . .	26
Мощность по скважине около 80 м.	

Общая мощность нижней части свиты в этом разрезе составляет 160 м.

Верхняя часть кунгусской свиты сохраняет пестроцветный мергелисто-алевролитистый состав, но отличается наличием весьма своеобразных прослоев известковых конгломератов и псевдооолитовых известняков. Эти породы образуют многочисленные прослои мощностью от нескольких сантиметров до 2—5 м, по простиранию часто вообще выклиниваются. Наиболее полный разрез верхней части свиты имеется к северу от листа N-46-XI в районе с. Унер (Миронов, 1954ф).

В Саяно-Партизанской синклинали кунгусская свита в значительной мере скрыта под юрскими угленосными отложениями и обнажена по руч. Болотному. По данным Г. М. Минко (1956ф), Н. Н. Глазуновой (1952ф), Н. Я. Коган (1948ф) и А. Н. Сачук (1955ф), литологический состав свиты здесь ничем не отличается от разреза более северных районов. Общая мощность свиты в пределах листа N-46-XI составляет 600 м.

Верхнедевонский возраст кунгусской свиты определяется содержанием в ней многочисленной фауны и флоры. В 1952 г. Н. Н. Глазуновой совместно с В. С. Мелешенко в керне скважин 215 и 216, расположенных в районе сел Алдарак и Конок, в отложениях кунгусской свиты были найдены (определения Н. И. Новожилова) остатки *Brachyestheria devonica* Novoj., *Sphaerestheria volgensis* Novoj., *Asmussia vulgaris* (Lutk.), *A. excentrica* (Lutk.), а из скв. 216 — обломки щитков *Dipterus* sp.

В. Т. Мордовским (1953 г.) на юго-западном крыле Саяно-Партизанской синклинали в породах свиты найдены остатки ластоногих рыб и эстерий. Рыбы определены Д. В. Обручевым как *Bothriolepis* cf. *sibirica* Obr., *Depterus* sp. Среди эстерий Н. И. Новожилов определил *Sphaerestheria celsus* Novoj., *Brachyestheria piskovitshensis* Novoj., *Trigonestheria timanica* (Lutk.), *T. kohajensis* Novoj., *Asmussia vulgaris* (Lutk.), *Eustheria* sp.

Определенная фауна, по мнению Д. В. Обручева, А. П. Быстрова и Н. И. Новожилова, характерна для франского яруса верхнего девона.

Сборы флоры И. И. Миронова (1954ф) из отложений кунгусской свиты района среднего течения р. Ага определены Е. Ф. Чирковой-Залесской и охарактеризованы следующими формами: *Archaeopteris* sp., *Schuguria ornata* Tchirk., *Psilophyton princeps* Daw s.

Таким образом, по комплексу фауны и флоры возраст отложений кунгусской свиты определяется как франский ярус верхнего девона.

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения распространены в северной части листа N-46-XI, именно в районе сел Вершино-Рыбное, Алдарак, Ивановки и образует Саяно-Партизанскую синклинали. Представлены они конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углистыми аргиллитами, а также углями и залегают несогласно на размытой поверхности девона. По спорово-пыльцевым спектрам выделяются как нижний, так и средний отделы этой системы.

### Нижний отдел

#### Переяславская свита (J<sub>1pr</sub>)

Переяславская свита является основной промышленно-угленосной свитой района. Ранее она была выделена К. Н. Григорьевым (1949ф) под названием партизанской.

Свита состоит из перемежающихся слоев и линз песчаников, алевролитов, аргиллитов, пластов угля, подчиненных конгломератов, гравелитов и углистых аргиллитов.

Сводный разрез переяславской свиты дается по данным геологоразведочных работ (Минко, 1956ф) и представляется в следующем виде (снизу):

1. Базальный горизонт состоит из конгломератов мощностью 6,5 м, выше которых залегают гравелиты, постепенно переходящие в грубозернистые аркозовые, а затем среднезернистые песчаники. Верхняя часть горизонта сложена алевролитами, иногда с прослоями аргиллитов и маломощными пропластками угля. Средняя мощность горизонта 37 м.

2. Нижний угольный горизонт светло-серых аркозовых песчаников, темно-серых алевролитов, углистых аргиллитов с пластами угля. В составе его имеется до 23 пластов, пропластков и линз каменных углей, из которых 8 имеют рабочую мощность и промышленное значение. Пласты эти следующие (снизу): камасинский — 0,70 м, нижний — 1,45 м; неожиданный — 1,40 м; подсаянский — 0,90 м; саянский — 1,10 м, первый алдаракский — 1,20 м; алдаракский — 1,50 м; третий алдаракский — 1,35 м. Общая мощность горизонта 73 м.

3. Верхний угольный горизонт алевролитов, песчаников, гравелитов с редкими линзами конгломератов, содержащий до 22 пластов и линз углей. Промышленный интерес представляют 8 пластов (стратиграфически снизу вверх): подсланцевый — 1,2 м; сланцевый 1,1 м; надсланцевый — 1 м; партизанский — 1,3 м; спутник — 0,79 м; двойник — 1,50 м; второй двойник — 1,26 м; верхний — 1,07 м. Общая мощность горизонта 55 м.

Мощность в пределах всей свиты непостоянная—110—185 м.

Возраст переяславской свиты устанавливается как нижнеюрский на основании нахождения в ней остатков растений, определенных А. В. Аксариным (1950 г.): *Neocalamites pinitoides* Chachl., *Carpolithes cinctus* Nath., *Equisetites socolowskii* Eichw., *Macrotorellia Hoshayahiana* Krysh. и др.

По данным Н. С. Сахановой (1950ф), свита имеет спорово-пыльцевой комплекс, определяющий ее нижнеюрский возраст. Он характеризуется большим количеством пыльцы хвойных, среди которых встречаются формы древнего типа, со значительным содержанием пыльцы *Bennettitales*, бедностью спор *Coniopteris* и *Leiotriletes* Naum. (*Coniopteris* ex gr. *burejensis* (Zal.) Sew. и *Thyrcopteris pyramidalis* K.-M.). Преобладают споры *Pteris multififormis* Sach., *Osmunde cinnamomeiformis* Sach., *Lycopodium tener* (Naum.), *Salvinia perpulchra* Bolch., *Aletes verrucosus* Sach. Малочисленны, но типичны споры реликтов триаса: *Camptotriletes cerebriiformis* Naum., *Selaginella sanguinolentiformis* Sach. Из древних хвойных присутствуют типичные формы лейаса *Dipterella oblatinoides* Mal., *Protopicea pergrandis* (Bolch.).

#### Средний отдел

##### Камалинская свита ( $J_2km$ )

Породы этой свиты согласно залегают на подстилающей переяславской свите и представлены конгломератами, гравелитами и песчаниками при подчиненном значении алевролитов. Свита разделена на две подсвиты: нижнюю и верхнюю.

**Нижняя подсвита.** По стратиграфическому положению и объему подсвита соответствует саянской свите, выделенной К. Н. Григорьевым (1949ф). Сводный разрез ее по результатам геологоразведочных работ (Минко, 1956ф) представляется в следующем виде (снизу):

1. Грубозернистые песчаники, местами переходящие в гравелиты или конгломераты. Отличительной чертой этой части разреза является преобладание грубозернистых пород, резкая фациальная изменчивость, более светлые тона, чем в предыдущей свите, и наличие четырех пластов угля в верхней части разреза, из которых один пласт — фабовский, имеет местами рабочую мощность. Средняя мощность 80 м.

2. Крупнозернистые песчаники, переходящие в гравелиты и конгломераты. Пласты угля здесь почти полностью отсутствуют. Средняя мощность 95 м.

Мощность нижней подсвита составляет 145—200 м.

**Верхняя подсвита** по объему соответствует ивановской свите, выделенной К. Н. Григорьевым (1949ф). Она занимает самые верхние части стратиграфического разреза района и сложена главным образом светло-серыми песчаниками при подчи-

ненном значении алевролитов и аргиллитов. Характерным признаком подсвита является наличие в ее составе до 16 пластов угля нерабочей мощности. Средняя мощность составляет 96 м.

Мощность камалинской свиты 245—450 м.

Возраст свиты на основании палеоботанических исследований геолога А. В. Аксарина (1950 г.) и спорово-пыльцевого анализа, произведенного Н. С. Сахановой (1952 г.), определен как среднеюрский, что подтверждается наличием отпечатков *Nilssonia acuminata* (Prest.) Göerr., *Pityophyllum* sp., *Carpolithes* sp.

По данным спорово-пыльцевого анализа, произведенного Н. С. Сахановой (1950 г.), возраст камалинской свиты (саянской и ивановской свит) определяется как среднеюрский. Спорово-пыльцевой комплекс этой свиты характерен резким сокращением пыльцы *Bennettitales* и развитием спор *Leiotriletes* Naum. и *Coniopteris* (*Coniopteris* ex gr. *burejensis* (Zal.) Sew. и *Thyrcopteris pyramidalis* K.-M.), что характерно для среднеюрского времени. Исчезают древние формы хвойных и реликтовые споры триаса. Сокращается количество спор *Pteris multififormis* Sach. По-прежнему развиты споры *Osmunde cinnamomeiformis* Sach., *Lycopodium tener* (Naum.), *Salvinia perpulchra* Bolch., *Aletes verrucosus* Sach. и др.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

К наиболее молодым образованиям описываемого района относятся отложения четвертичной системы, которые распространены повсеместно, в долинах крупных рек имеют значительную мощность и могут быть показаны на геологической карте. В горных районах они представлены аллювиальными, делювиальными и ледниковыми образованиями; в низменных местах, в долинах крупных рек слагаются преимущественно аллювиальными отложениями.

#### Верхний отдел

К этому времени относится накопление отложений II и I надпойменных террас среднего уровня современной гидросети, приуроченных в долинах рек Рыбной, Анжи и Маны.

Надпойменные террасы сохраняются в виде останцов высотой, не превышающей 20 м. По своему генезису террасы аккумулятивные, по относительному положению — вложенные.

Геологический разрез II надпойменной террасы р. Маны в районе зимовья Зайцево (Никульченко, 1958ф), (сверху вниз; мощность в метрах):

1. Почва	0,2
2. Суглинок серый с угловатыми обломками гранита	1,0
3. Слоистые, серые, сыпучие пески с тонкими (15—20 см) песчано-глинистыми галечниковыми прослойками. Видимая мощность	1,5
	31

Террасы р. Рыбной описаны А. В. Аксариным (1941ф). Близ с. Вершино-Рыбное разрез этой террасы, по его данным, следующий (сверху вниз; мощность в метрах):

1. Суглинок буровато-желтый с редкой галькой халцедона, кварца и других пород	2,1
2. Глина с большим количеством галек	1,1
3. Галечниково-валунные отложения с хорошо окатанными гальками и валунами	2,7
4. Песок желтый речного происхождения, водоносный	1,9
Общая мощность аллювиальных отложений 6,8 м.	

Возраст аллювиальных отложений древних надпойменных террас, как верхний отдел четвертичной системы, определяется на основании находок А. В. Аксариным (1941ф) в террасах р. Рыбной бивней мамонта *Elephas primigenius*.

### Современный отдел

Образования, относимые к современному отделу, распространены повсеместно. По генетическому признаку эти образования разделены на элювиальные, делювиальные, аллювиальные и озерно-болотные.

**Элювиальные образования**, приуроченные к сглаженным вершинам отдельных гор и водораздельным пространствам, представлены суглинками, дресвой или супесями с некоторым количеством обломков и щебенки горных пород. На площади распространения метаморфических и интрузивных пород наблюдаются элювиальные россыпи, состоящие из грубообломочного и глыбового материала. Размеры глыб и их форма зависят от состава коренных пород. Эффузивные, карбонатные и сланцевые породы при механическом выветривании образуют россыпи, состоящие из угловатых и плоских обломков различной формы. Мощность элювиальных образований незначительная — в пределах от 1 до 2 м.

**Делювиальные отложения** в отличие от элювия не связаны непосредственно с подстилающими коренными породами, поэтому их состав несколько отличен от элювия и представлен суглинками, супесями с некоторой примесью щебенчатого материала.

По данным горных выработок, пройденных в районах сел Ивановки и Вершино-Рыбное (Минко, 1956ф), геологический разрез делювиальных отложений представляется в следующем виде (сверху вниз; мощность в метрах):

1. Почвенно-растительный слой	0,5—1,0
2. Суглинок пылеватый, темно-коричневый, рыхлый с линзами и пропластками супеси мощностью 0,6 м, а также со щебенкой размером до 3 см. Мощность суглинок колеблется от 1 до 15 м Средн. 9	
3. Супесь желтовато-серого цвета, рыхлая с включением обломков пород размером до 40 мм	1,6

Ниже — коренные породы.

Мощность делювия в верхней части большинства склонов описываемого района обычно не превышает 1,5—2 м, но с приближением к основаниям склонов постепенно возрастает и достигает 3—5 м и более.

**Аллювиальные отложения** приурочены к долинам рек Маны, Мимии, Ивашихи, Рыбной, Анжи и Б. Арбая. Представлены они валунниками и галечниками, переслаивающимися с суглинками, песками — отложениями современного русла, пойм и пойменных террас.

В северной части листа N-46-XI на площади распространения юрских отложений пойменная терраса р. Рыбной имеет следующий разрез (Минко, 1956ф) (сверху вниз; средняя мощность в метрах):

1. Почвенно-растительный слой, местами иловатый, местами торфянистый	1,15
2. Суглинки желтовато-бурого цвета, иногда с гравием и галькой размером до 10 мм в поперечнике	2,2
3. Иловатые суглинки зеленовато-серого цвета, водоносные, иногда по гранулометрическому составу соответствующие пылевой супеси и в таких случаях представляющие собой пльвуны	1,7
4. Песчано-галечниковый слой, состоящий преимущественно из галек гранитов, сиенитов, аплитов	6,1

По р. Мане в районе д. Кой (Никкульченко, 1958ф) пойменная терраса сложена (сверху вниз; мощность в метрах):

1. Суглинок буровато-желтый с редкой галькой осадочных и изверженных пород	1,4
2. Супесь светло-желтая с галькой тех же пород	0,6
3. Галька и валуны с разнородным полимиктовым песчанником. Основная масса валунно-галечного материала состоит из гранитов, граносиенитов, песчанников, известняков. В меньшем количестве присутствуют различные сланцы, гнейсы, диориты, кварц и другие породы	1,3

**Озерно-болотные образования** имеются в северной части листа в поле распространения юрских угленосных отложений (Минко, 1956ф). Они приурочены к пониженным частям рельефа, располагаясь в плоских замкнутых котловинах, по тальвегам логов, долинам рек и ключей и представлены современными торфяниками, иногда сапропелями, а также илами.

Болотные торфяники, развитые в районе с. Вершино-Рыбное, относятся к группе топяно-лесных, реже топяных. Мощность 0,7—1,5 м.

### ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На листе N-46-XI интрузивные породы пользуются значительным развитием и характеризуются широким разнообразием (от гранитов и сиенитов до габбро и диоритов). По возрасту интрузии различны и делятся на нижеследующие комплексы:

1) нижнепротерозойские граниты, гнейсо-граниты микроклиновые, двуслюдяные (дербинского комплекса);

2) верхнепротерозойские габбро, габбро-диориты и диориты (бильчирского комплекса);

3) верхнепротерозойские биотитовые, биотито-роговообманковые, двуслюдяные и микроклиновые граниты, часто гнейсовидные (саянского комплекса);

4) нижнепалеозойские биотитовые граниты, сиениты, диориты и габбро (ольховского и частично белыхского комплекса);

5) доверхнедевонские лейкократовые граниты и сиениты (условно сангиленского комплекса).

### Нижнепротерозойские граниты и гнейсо-граниты микроклиновые, двуслюдяные дербинского комплекса ( $\gamma Pt_1$ )

Эти граниты развиты в центральной и восточной частях территории листа (бассейны рек Анжи и Кирели) исключительно среди нижнепротерозойских метаморфических пород. Они образуют послойные тела (мощностью до 100 м), участвующие в их внутренней складчатой структуре. На геологической карте выделены наиболее крупные тела этих гранитов. Более мелкие, не картирующиеся в масштабе карты, послойные тела этой интрузии многочисленны и встречаются повсеместно среди пород бирюсинской свиты. Для этих пород характерен розовый, светло-серый или розовато-красный цвет. Они обычно крупнозернистые, реже средне- и мелкозернистые, сильно катаклазированы и милонитизированы, с бластокластической, реже с бластоцементной и микрографической структурой. Состав гнейсо-гранитов следующий: микроклин 50—60%, сильно серицитизированный плагиоклаз 20—30%, кварц 15—20%, мусковит и биотит — в небольшом количестве, располагающиеся часто ориентированно в одном направлении, из аксессуарных присутствуют циркон и рудный минерал. Иногда по трещинам развит эпидот. Кварц катаклазирован, часто с мозаичным угасанием. Граниты микроклиновые и двуслюдяные имеют состав, аналогичный гнейсо-гранитам, и разделяются по преобладанию минералов, соответствующих названию породы. Гнейсовидная структура в них проявляется редко, обычно она бластокластическая и милонитовая.

Нижнепротерозойский возраст этой интрузии устанавливается условно на том основании, что она участвует в метаморфизме и складчатости совместно с нижнепротерозойскими породами и в свою очередь ее пластовые тела вместе с гнейсами бирюсинской свиты прорываются более молодыми верхнепротерозойскими гранитоидами в верховьях р. Анжи. В более высоких горизонтах стратиграфического разреза не отмечается.

### Верхнепротерозойские габбро, габбро-диориты и диориты бильчирского комплекса ( $\alpha-\delta Pt_2$ )

Породы этой интрузии на листе N-46-XI имеют широкое развитие главным образом среди пород бирюсинской свиты и приурочены к междуречью Маны, Мимии и Анжи. Небольшие массивы отмечены в районе хр. Черного и в междуречье Дизо-Катарье (левые притоки р. Маны). Выделены следующие петрографические разновидности этой интрузии: габбро, габбро-амфиболиты, габбро-нориты, габбро-диориты, диориты и кварцевые диориты; гипабиссальная жильная фация этой интрузии представлена габбро-диабазами и диабазами. Все эти породы имеют зеленый, зеленовато-серый и темно-серый цвет, в которых пироксен и другие темноцветные минералы часто нацело замещаются актинолитом, уралитом, серпентином; значительно развиты эпидот и цоизит, встречается мусковит. Плагиоклаз также частично или полностью замещается вторичными — серицитом и мусковитом.

Габбро представляют собой массивные средне- и крупнозернистые породы темно-серого или зеленовато-серого цвета. Среди них выделяются собственно габбро, роговообманковое габбро и редко оливковое габбро.

Собственно габбро состоит на 50—55% из андезин-лабрадора, местами серицитизированного, и на 45—50% из авгита, иногда присутствует пироксен. Темноцветные часто нацело замещаются актинолитом, серпентином или хлоритом; из аксессуарных отмечены апатит и рудный минерал. Структуры пород — габбровая, офитовая, иногда такситовая, фибробластовая псевдоморфная (по пироксену).

Габбро роговообманковое состоит из зеленой обыкновенной роговой обманки (50—55%), андезин-лабрадора или лабрадора (40—45%), редких зерен пироксена (до 5%) и аксессуарных — апатита и рудного минерала. С увеличением степени метаморфизма габбро переходит в габбро-амфиболиты и амфиболиты. Эти переходы происходят на небольших расстояниях. Наиболее сильно метаморфизованные интрузивные породы основного состава отмечаются в междуречье Мимии и Кирели среди пород бирюсинской свиты, где они участками переходят одни в серпентиниты, другие в эпидот-цоизитовые породы с примесью хлоритовых и рудных минералов. Габбро роговообманковое имеет габбровую, иногда гнейсовидную структуру, в сильно измененных породах часто устанавливается реликтовая офитовая структура.

Оливковое габбро имеет также габбровую структуру и состоит главным образом из андезин-лабрадора (до 70—75%), оливина (20—25%) и редких зерен пироксена. Темноцветные частично или иногда нацело замещены серпентином. По плагио-

клазу участками сильно развиты серицит и мусковит. Оливиновое габбро имеет незначительное распространение, отмечается в районе Талажинского белогорья и представляет собой жильную фацию интрузии основного состава.

Габбро-нориты — серые, зеленовато-серые среднезернистые породы с габбровой структурой. Отличаются от вышеупомянутых габброидных пород присутствием гиперстена (40—45%). Плагноклаз (45—60%) очень сильно серицитизирован и сосюртитизирован. Гиперстен в некоторых разностях почти полностью замещается грязно-бурыми продуктами разложения — амфиболом, хлоритом и биотитом. По плагноклазу местами развиваются эпидот и цоизит. В породе иногда содержится до 10% магнетита в зернах, различимых даже невооруженным глазом, а также в редких зернах присутствует апатит.

Диориты с габброидными породами связаны постепенными переходами. К переходным разновидностям относятся габбродиориты, состоящие из андезина (до 75%) и темноцветных минералов (до 25%), гиперстена или оливина, в краях частично серпентинизированных. Очень редко встречаются в небольших количествах кварц и рудный минерал. Структура породы гипидиоморфнозернистая, реже габбровая.

В состав диоритов входят андезин-олигоклаз, иногда зонарного строения, и роговая обманка; реже пироксен и еще реже биотит. В единичных зернах встречаются ортоклаз и кварц. Последние отмечаются в небольших скоплениях, образуя гломеробластовую структуру. Вторичные изменения выражаются в развитии эпидота и сосюрита по плагноклазам и хлорита по темноцветным минералам. Акцессорные представлены апатитом и сфеном, постоянно присутствует рудный минерал.

Интрузия хр. Черного отличается несколько своеобразным составом. Здесь наряду с габбро-диоритами и диоритами присутствуют кварцевые диориты.

Габбро-диабазы и диабазы развиты главным образом среди пород бахтинской свиты, распространенных севернее пос. Кой, а также отмечаются среди бирюсинской свиты и протерозойских габброидов. Залегают они в виде серии мелких даек или более значительных по мощности тел гипабиссального типа. Они состоят из плагноклаза, реликтов пироксена и роговой обманки, нацело или почти нацело замещенных вторичными минералами, и характеризуются офитовой или бластоофитовой структурой. Нередко породы сильно изменены и перекристаллизованы.

Описанные выше основные и средние по составу породы прорывают протерозойские образования бирюсинской и других свит и содержатся в гальке конгломерата койской свиты нижнего кембрия. Таким образом, возраст их может быть только докембрийским.

### Верхнепротерозойские микроклиновые, биотитовые, биотито-роговообманковые и двуслюдяные граниты, часто гнейсовидные саянского комплекса ( $\gamma Pt_2$ )

Эти граниты развиты главным образом, среди пород бирюсинской свиты в центральной части описываемого района (бассейны рек Анжи и Кирели). Небольшие их тела отмечены в районе р. М. Вилиста, руч. Каменного, в междуречье Малого и Большого Дизо, выше устья М. Дизо в правом борту долины и р. Мимии, в районе хр. Теплого и в междуречье Б. Арзыбей — Б. Катарье.

Граниты мелко- и крупнозернистые, имеют светло-серый и серый, светло-розовый и красный цвет. Структура пород гранитовая, гипидиоморфнозернистая, часто катакластическая и гранобластовая, иногда милонитовая; текстура — слабогнейсовидная.

Из полевых шпатов в гранитах преобладает микроклин, но отмечаются также микроклин-плагноклазовые и реже существенно плагноклазовые разности.

Микроклиновые граниты состоят из микроклина (50—80%) и кварца (20—40%); микроклин-плагноклазовые граниты состоят обычно из микроклина (30—40%), кислого плагноклаза (40%), кварца (30%), а плагнограниты содержат 60—70% плагноклаза (альбит-олигоклаза) и микроклин-пертита и 25—30% кварца. Во всех отмеченных разновидностях гранитов развит мусковит (1—5%), реже встречается биотит (1—3%), в редких случаях присутствуют зерна пироксена; по плагноклазу почти всегда развиваются серицит и мусковит, по темноцветным — хлорит и эпидот. Трещины пород нередко выполняются мелкозернистым эпидотом с примесью дробленого кварца с облачным угасанием и других минералов. Из акцессорных присутствуют циркон, гранат, редко апатит, сфен и рудный минерал. В некоторых разновидностях гранитов отмечаются слабые следы ороговикования.

Граниты биотитовые обычно мелкозернистые, гнейсовидные, состоят из микроклина (30—50%), кислого плагноклаза (20—40%), кварца (25—35%), биотита часто почти нацело замещенного хлоритом (до 8%). В качестве акцессорных присутствуют апатит, циркон и рудный минерал. Полевые шпаты сильно изменены вторичными продуктами.

Биотито-роговообманковые и двуслюдяные граниты, нередко гнейсовидные, сходные с вышеописанными и отличаются тем, что в биотито-роговообманковых разновидностях присутствует до 5% роговой обманки, а в двуслюдяных, кроме биотита, почти в равном количестве с ним, отмечается мусковит.

Жильная фация этой интрузии представлена пегматитовыми и аплитовыми жилами, которые встречаются среди поля разви-

тия гнейсов и генетически связаны с протерозойскими гранитами.

Из краткой петрографической характеристики протерозойских гранитов видны их повышенная кислотность и щелочность с преобладанием калия над натрием, ничтожное количество в них акцессорных примесей, отсутствие основных и зональных плагиоклазов. Кроме того, наличие большого количества микроклина указывает на абиссальный характер интрузий. С этой интрузией связано образование инъекционных гнейсов, мигматитов и кристаллических сланцев среди верхнепротерозойских пород кувайской серии на водоразделе Мана—Мимия и на левом берегу р. Маны выше устья р. Ангул.

В центральной части района (бассейны рек Анжи и Кирели) среди обширного поля регионально метаморфизованных пород бирюсинской свиты залегает крупный массив протерозойской гранитной интрузии, внедрение которой, возможно, вызвало наложенный инъекционный метаморфизм с образованием пластовой инъекции. Но не исключена возможность образования послонных мигматитов и гнейсо-гранитов при помощи явлений метасоматоза на глубине в зоне гранитизации. Этот вывод подтверждается нередким переходом по простиранию гнейсов и кристаллических сланцев в мигматиты и гнейсо-граниты, которые входят в состав бирюсинской свиты.

По своему минералогическому и химическому составу, а также структурным особенностям они, несомненно, являются протерозойскими. Кроме того, в базальных конгломератах койской свиты нижнего кембрия содержится галька микроклиновых гранитов, аналогичных вышеописанным.

**Нижнепалеозойские биотитовые граниты  $\gamma$ , сиениты  $\xi$ , диориты  $\delta$ , габбро  $\nu$  ольховского и частично белыхского комплексов ( $\gamma$ — $\nu Pz_1$ )**

Характерной чертой этой интрузии является весьма пестрый петрографический состав, дающий всю гамму пород от кислых до основных разностей, как-то: граниты, граносиениты, сиениты, диориты, габбро. Они образуют ряд крупных штоков: Кутурчинский и Ангульский (в междуречье Маны и Мимии), Анжинско-Кирельский, Койский, Дизинский, массив в междуречье Продольного и Поперечного Тазиков и Анжи, Аргазинский и небольшое тело в бассейне речек М. Вилисты и Шкапчика. Все массивы, за исключением Ангульского, имеют неправильную, иногда удлиненную форму, но без какой-либо упорядоченной ориентировки.

Граниты во всех штоках количественно преобладают над другими породами этой интрузии и имеют все переходы от мелко- до крупнозернистых, часто порфиридовидных разновидностей, серого, желтовато- или розовато-серого и розового цвета.

Закономерной зональности интрузий не улавливается. Так, мелкозернистые граниты нередко приурочены к периферическим частям (Струкуленко, 1956ф; Лопский, 1959ф), однако они встречаются и во внутренних частях массивов. Переход от крупнозернистых разностей к мелкозернистым обычно резкий, что, возможно, связано с разнофазностью их образования.

Минералогический состав как мелко- так и крупнозернистых гранитов приблизительно одинаковый. Главными составляющими компонентами пород являются полевые шпаты (45—70%), среди которых преобладают микроклин-пертит (до 30—35%), олигоклаз, калиевый полевой шпат с развитой альбитизацией; кварц (иногда превышает 40% породы), биотит (от единичных зерен до первых процентов), иногда замещенный хлоритом; редко имеется роговая обманка. Акцессорные минералы — сфен, апатит и рудный. Структура пород гипидиоморфнозернистая, гранитовая, участками мирмекитовая.

Граносиениты отмечаются в Койском и Дизинском массивах. Это крупнозернистые розовато-серые породы гипидиоморфнозернистой структуры, состоящие на 60—80% из сильно, почти нацело альбитизированного калиевого полевого шпата, микроклина, микроклин-пертита и альбит-олигоклаза (30—40%), кварца (5—10%), примерно в равных количествах биотита и роговой обманки и акцессорных — сфена, апатита и рудного.

Сиениты пользуются незначительным развитием и отмечаются в районе гольца Кирельского, в Кутурчинской и Аргазинской интрузиях. Это розовые, розовато-серые средне- и крупнозернистые породы гипидиоморфнозернистой структуры. Состав сиенитов: калиевый полевой шпат (55—85%), олигоклаз (30—35%), кварц (5—8%), биотит, роговая обманка, пироксен (геденбергит-диопсид, 10—15%). В меньшем количестве встречаются щелочные сиениты, их состав: калинатровые полевые шпаты до 90%, кварц 5%, эгириин 5—7%, акцессорные минералы — сфен, апатит, циркон, турмалин, рудный.

Диориты развиты примерно в таком же количестве, как и сиениты. Они обычно слагают краевые зоны гранитов. Это мелко- и среднезернистые породы серого и зеленовато-серого цвета, состоящие из олигоклаз-андезина (до 60—70%), иногда сильно серицитизированного, роговой обманки (10—40%), значительно хлоритизированной, биотита (5—15%), калиевого полевого шпата (не более 5%) и кварца, количество которого нередко возрастает до 20—25% (кварцевые диориты). Изредка в диоритах в незначительных количествах появляется пироксен. Из акцессорных минералов присутствуют сфен, апатит, циркон, рудный.

Габбро имеет место существенно в эндоконтактных частях интрузий, именно на тех участках, где вмещающими являлись карбонатные породы (например, в Кутурчинском массиве). Соб-

ственно габбро (неизмененное) встречается сравнительно редко. В районе Кутурчинского массива В. М. Лопский (1959ф) отмечает габбро нормальное, габбро-норит, габбро соссюритизированное, габбро карбонатизированное, биотитовое габбро, роговообманковое габбро и пироксеновое.

Габброиды имеют практический интерес, так как с ними связано образование вермикулита.

Жильные образования нижнепалеозойской интрузии представлены аплитами (гранитного и сиенитового состава), нефелиновыми сиенитами, пегматитами и кварцевыми жилами.

Аплиты встречаются обычно среди массивов мелкозернистых гранитов. Это плотные тонкозернистые породы серого, розовато- или желтовато-серого цвета, с таким же минералогическим составом, как у гранитов. В отличие от последних наблюдается лишь увеличение роли олигоклазов, который иногда даже преобладает над микроклином. Всегда наблюдаются единичные зерна амфибола, пироксена и чешуйки биотита, а из аксессуарных — сфен, апатит и магнетит.

Микросиениты отмечаются среди полей развития сиенитов и состоят из калиевого полевого шпата (до 65%), альбит-олигоклаза (до 30%), кварца (до 5%) и в единичных зернах — роговой обманки. Аксессуарные — сфен и магнетит.

Нефелиновые сиениты — светлоокрашенные породы мелко- и среднезернистого строения, состоящие из микроклипертита (40—45%), олигоклаз-андезина (20—30%), нефелина (10%), эгирина (5—8%), флюорита (1—3%) и аксессуарных — апатита, сфена, рутила, рудного. Нефелин образует квадратные или неправильной формы зерна, по которым развиваются цеолиты, канкринит, карбонат. Флюорит обычно развивается по трещинам или концентрируется в интерстициях полевого шпата.

Пегматитовые образования наиболее широко развиты в краевых зонах гранитных интрузий и часто на площадях распространения диоритов и габбро (Лопский, 1959ф).

А. Ф. Струкуленко (1956 ф) выделяет хрусталоносные мусковитовые и биотитовые пегматиты. Хрусталоносные пегматиты, встречающиеся среди диоритов в виде жил мощностью до нескольких метров, сложены крупными кристаллами (от 5 до 40 см) молочно-белого кварца и полевого шпата с примесью по трещинкам спайности полевых шпатов зеленоватой мелкочешуйчатой слюдки. Другая разновидность пегматитов вместо указанной выше слюдки содержит мелкопластинчатый (0,5—1 см) мусковит (10—15%) или биотит.

Кварцевые жилы, как и аплиты, развиты среди гранитов. Мощность их колеблется от нескольких сантиметров до 1,5 м. Состоят жилы нацело из плотного молочно-белого кварца.

Контактовые ореолы включают в себя большую группу контактово-метасоматических пород, развитых в приконтактовых частях интрузивов. Выделяются роговики, диопсидовые и пла-

гиоклазо-пироксеновые породы, кальцифиры и скарны, а в районе Кутурчинской интрузии имеется месторождение вермикулита контактово-метасоматического происхождения.

Роговики встречаются часто в экзоконтактах интрузивных тел. По составу различаются пироксено-полевошпатовые, пироксено-амфиболовые и кварцево-плаггиоклазо-амфиболовые роговики.

Диопсидовые и вермикулито-диопсидовые породы Кутурчинского массива развиты в приконтактовых частях габбро с известняками. Это в большинстве случаев мономинеральные породы зеленых тонов, состоящие из диопсида (до 90—98%) и чешуйчатого вермикулита (до 10%), а также единичных зерен шпинели. Иногда вместо диопсида с вермикулитом ассоциирует плаггиоклаз (Лопский, 1959ф).

Кальцифиры развиты обычно или среди диопсидовых пород или среди мраморизованных известняков в приконтактовых частях с габбровыми породами. Это почти мономинеральные породы светло-желтого и светло-серого цвета, сложенные крупными, хорошо ограниченными кристаллами кальцита размером 0,8—3,0 см, часто с наличием равномерно рассеянных кристалликов вермикулита величиной 0,8—1,0 см, реже присутствуют кристаллы диопсида (Лопский, 1959ф).

Скарны встречаются редко. Лишь в контакте интрузивных пород с известняками они образуют оторочки мощностью в несколько десятков сантиметров. Эти массивные светлоокрашенные породы состоят из кальцита, кварца, диопсида, скаполита и редких очень мелких зерен магнетита.

Возраст интрузии определяется нижнепалеозойским (точнее постнижнекембрийским) на том основании, что она прорывает отложения нижнего кембрия в бассейне рек Маны и Мимии\*.

#### Доверхнедевонские лейкократовые граниты и сиениты $\gamma$ — $\xi\alpha D_3$ (?)

Интрузия представлена небольшими гранитоидными телами неправильной, иногда удлинённой формы. Отличительной чертой данной интрузии является довольно выдержанный петрографический состав ее мелкозернистых и среднезернистых пород — роговообманковых и лейкократовых биотитсодержащих гранитов, а также широкое развитие мелких жильных тел.

Граниты лейкократовые аляскитового ряда преобладают над роговообманковыми и развиты в районе севернее пос. Ширы, юго-западнее пос. Биресук и северо-восточнее г. Лысая

\* Согласно петрографической характеристике пород нижнепалеозойской интрузии ( $\gamma$ — $\nu Pz_1$ ) листа N-46-XI, представляется возможным ее массивы объединить с девонской грано-сиенитовой интрузией и считать их нижнедевонскими с индексом  $\gamma$ — $\xi\alpha D_3$ (?). Прим. ред.

Гора — Ушканский массив (Миронов, 1954ф). Это среднезернистые породы кирпично-красного цвета, состоящие из калиевого полевого шпата, замещающегося альбитом, серицитизированного альбит-олигоклаза, кварца (до 15—20%) и единичных зерен биотита.

Граниты роговообманковые отмечаются в районе пос. Кой и ниже его по р. Мане. Это мелкозернистые породы розовато-красного цвета, отличающиеся от вышеописанных более пелитизированным калиевым полевым шпатом (75—80%) и содержащие также альбит-олигоклаз (15%), кварц (5—8%), роговую обманку, интенсивно замещающуюся хлоритом, иногда имеется эпидот. Аксессуарные как в тех, так и в других гранитах представлены цирконом и рудным. Структура гранитов гранитовая, иногда порфириовидная, мелким участками микрографическая.

Как разновидность охарактеризованных выше гранитов, небольшими участками (например, в районе пос. Ширы) встречаются гибридные роговообманковые сиениты зеленовато-розового цвета. Они имеют среднезернистое сложение, гипидиоморфнозернистую структуру и состоят из альбитизированного калиевого полевого шпата (до 80—85%) и альбит-олигоклаза (10—15%), роговой обманки, вторичных минералов — хлорита и эпидота, и аксессуарных — апатита и рудного.

## ТЕКТОНИКА

Территория листа N-46-XI является частью разнородной по своей тектонической структуре северо-западной окраины Восточно-Саянского нагорья. В его современном рельефе, оформившемся в новейший этап глыбовой тектоники, вскрыты с достаточной полнотой древние, но разновозрастные и разновеликие тектонические структуры, основные направления которых унаследованы от самых древнейших докембрийских тектонических этапов. Основа структурного плана определяется положением территории листа, как и всего Восточного Саяна, на стыке юго-западного края Сибирской платформы и примыкавшей к нему с юга геосинклиальной системы.

Этот стык двух ведущих региональных структур еще в протерозое обозначился как крупный глубинный разлом северо-западного простирания, расколовший фундамент платформы и определивший северо-восточную границу протерозойской геосинклинали, примыкавшей к этому платформенному краю с юго-запада. В связи с развитием этого разлома заложился к началу кембрийского периода Манский нижекембрийский прогиб, который своей юго-восточной частью попадает на территорию листа N-46-XI и здесь замыкается.

Выделяются четыре основные ведущие структуры, резко различные как по внутреннему своему строению, так и по возрасту

формирования: Кожелакский горстовый выступ (I); часть северного крыла Восточно-Саянского антиклинория (II); юго-восточная часть Манского прогиба, Рыбинская впадина (IV). В каждой из этих ведущих структур в свою очередь выделяются более мелкие структуры (рис. 1).

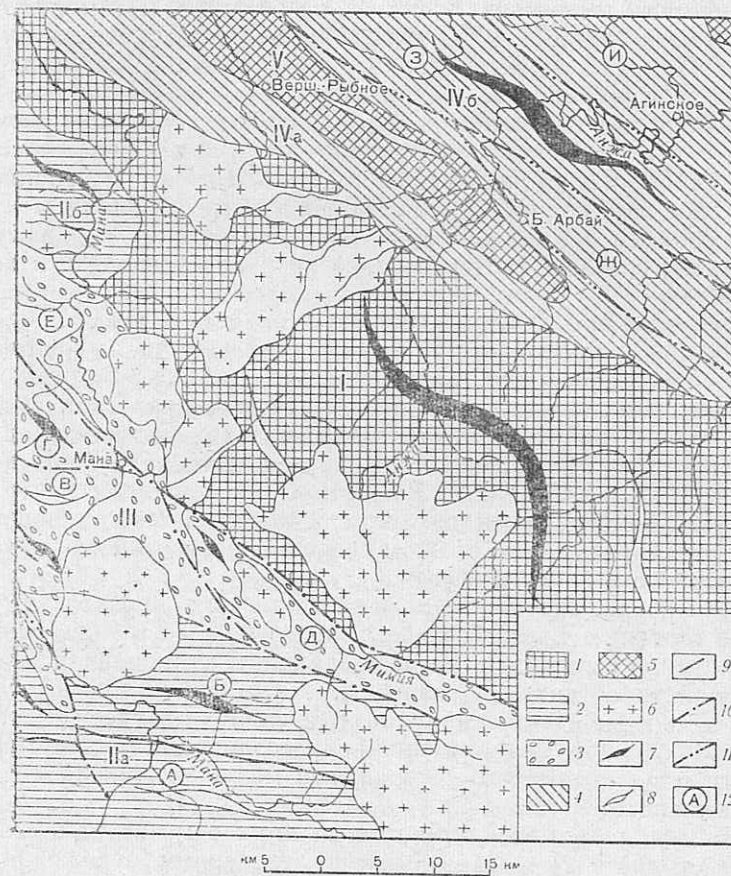


Рис. 1. Схематическая тектоническая карта листа N-46-XI.  
Составил В. Г. Никульченко

1 — раннепротерозойский структурный этаж: Кожелакский выступ (I); 2 — протерозойский структурный этаж: Восточно-Саянский антиклинорий (II а), Манско-Баджейское поднятие (II б); 3 — кембрийский структурный этаж: Манский прогиб (III); 4 — среднепалеозойский структурный этаж: Рыбинская впадина (IV); Кий-Арбайский антиклинорий (IV а), Саяно-Партизанский синклинали (IV б); 5 — юрский структурный этаж: Вершино-Рыбинская синклинали (V), 6 — нижнепалеозойские интрузии; 7 — оси главных антиклиналей; 8 — оси главных синклиналей; 9 — протерозойские разломы; 10 — нижнепалеозойские разломы; 11 — мезозойские разломы; 12 — отдельные антиклиналильные и синклиналильные структуры и складки: динская синклинали (А); Кутеземское антиклиналильное поднятие (Б); Ивановская синклинали (В); Горст-антиклинали хребта Черного (Г); Мимийский грабен (Д); Койская синклинали (Е); Ильбинский горст (Ж); Привольнинское поднятие (З); Агинская синклинали (И)



Как между основными структурами, так и в большинстве случаев между структурами более высоких порядков границы являются тектоническими: они выражены линиями или зонами разновеликих разломов.

По различию в степени дислоцированности отдельных членов стратиграфического разреза, наличию между ними общих стратиграфических перерывов, а также по степени метаморфизма выделяются на листе N-46-XI пять разновозрастных структурных этажей: 1) предполагаемый раннепротерозойский, 2) протерозойский, 3) кембрийский, 4) среднепалеозойский и 5) юрский.

*Предполагаемый раннепротерозойский структурный этаж* включает глубокометаморфизованные породы бирюсинской свиты, слагающие Кожелакский выступ. Для этого структурного этажа характерны крутые, запрокинутые к западу и юго-западу складки вплоть до пloyчатых. Неразрывно с бирюсинской свитой связаны протерозойские интрузии основного и кислого состава.

*Протерозойский структурный этаж* развит в южной части листа N-46-XI (Восточно-Саянский антиклинорий и частично в северо-западной части листа N-46-XI (Манско-Баджейское поднятие). Дербинская, жайминская свиты и кувайская серия, слагающие протерозойский структурный этаж, интенсивно дислоцированы, но слабее, чем бирюсинская свита. Основное простиранье слоев, слагающих Восточно-Саянский антиклинорий, северо-западное, на площади листа N-46-XI местами субширотное. С этим структурным этажом связаны протерозойские интрузии основного и кислого состава.

*Кембрийский структурный этаж* Манского прогиба имеет простое строение. В его составе выделены более мелкие структуры, линейно вытянутые в северо-западном направлении. Нижнекембрийские отложения, слагающие этот структурный этаж, смяты в сжатые, часто запрокинутые складки более высоких порядков и прорываются нижнепалеозойскими интрузиями главным образом кислого состава и в меньшей степени — дайками основного состава.

*Среднепалеозойский структурный этаж* отмечается в северной части листа N-46-XI и сложен девонскими отложениями, входящими в состав Рыбинской впадины, в которой выделены две крупные структуры: Саяно-Партизанский синклинорий и Кияй-Арбайский антиклинорий. Простиранье крупных структур, а также более мелких складок преимущественно северо-западное. Складки, как правило, асимметричные. Описываемый структурный этаж трансгрессивно с угловым несогласием залегает на консолидированном доколе Сибирской платформы, а за пределами листа — и на протерозойском и кембрийском структурных этажах.

*Юрский структурный этаж* сохранился на участке к северо-западу от д. Малиновки. Он слагается рыхлыми угленосными

отложениями юрского возраста, трансгрессивно перекрывающими девон, и представляет собой синклинальную структуру, названную Вершино-Рыбинской синклиной.

В пределах описываемой территории листа N-46-XI выделяются отдельные антиклинальные и синклинальные структуры и складки (см. рис. 1), описание которых приводится ниже.

Кожелакский выступ, представленный древними метаморфическими породами, простирается с юго-востока на северо-запад, вдоль внешнего края северного фаса Восточного Саяна. Общее направление опрокинутых на запад и юго-запад крутых изоклинальных складок близко к меридиональному, но на отдельных отрезках они характеризуются то северо-восточным (район пос. Кожелак), то северо-западным простиранием. При этом наибольший изгиб (северо-западного направления) структура претерпевает в районе междуречья Кирели и Анжи, а также в бассейне р. Ажиги.

Кожелакский выступ граничит на юге по региональному Мимийскому разлому с Восточно-Саянским антиклинорием, на юго-западе — с Манским прогибом, на севере перекрывается девонскими отложениями Рыбинской впадины. Выступ сложен глубокометаморфизованными породами, представленными различными по составу гнейсами и кристаллическими сланцами, а также амфиболитами и мигматитами. Для этого метаморфического комплекса характерна интенсивная складчатость, достигающая до мелкой пloyчатости, и частые пережимы крыльев отдельных мелких складок.

Несмотря на большую сложность внутренней структуры выступа глубокой степени метаморфизма пород, большого количества разновозрастных интрузий и интенсивной складчатости, все же картированием выявляется крупная антиклинальная структура, ядро которой сложено породами нижней бирюсинской подсвиты, а крылья — средней и верхней подсвитами, имеющими главным образом субмеридиональные простиранья запрокинутых к западу и юго-западу изоклинальных складок. Ось этой антиклинальной структуры испытывает погружение к северу под девонские отложения Рыбинской впадины. Углы падения метаморфических пород отмечаются в пределах от 30 до 90° к востоку и северо-востоку.

В южной части района, вдоль северного фаса Восточно-Саянского антиклинория, структурно выделяются: Дизинская синклиналь и Кутеземское антиклинальное поднятие.

Дизинская синклиналь сложена преимущественно карбонатными породами нижнего протерозоя. Расположена она вдоль южной рамки листа в субширотном направлении. Эта синклинальная структура, представленная породами дербинской и жайминской свит, развита на северо-восточном и запрокинутом в том же направлении крыле Восточно-Саянского антикли-

нория. К западу Дизинская синклиналь испытывает центроклинальное замыкание, на севере обрывается Кутеземским разломом, а на востоке граничит с палеозойской интрузией Кутурчинского массива. Южное крыло синклинали, сложенное породами дербинской свиты, запрокинуто к северу с углами падения от 50 до 80°. Северное крыло, осложненное тектоническим нарушением, сложено кварцево-графитистыми сланцами нижней жайминской подсвиты, которые имеют крутые падения слоев (до 90°) и субширотное простирание. В центре синклинали залегают породы верхней жайминской подсвиты, смятые в крутые изоклинали, частью запрокинутые складки с широтным простиранием и углами падения 40—90°.

Кутеземское антиклинальное поднятие представляет собой горст-антиклиналь, ограниченную с юга и севера тектоническими нарушениями, а с северо-запада и востока нижнепалеозойскими интрузиями. Ядро антиклинального поднятия приурочено к верховью р. Кутезем и сложено породами урманской свиты, а крылья более молодыми по возрасту эффузивно-карбонатными породами бахтинской свиты. Складчатость крутая, изоклинали, с широтным или близким к нему простиранием слоев и с углами падения от 30 до 90° соответственно на юго-запад и северо-восток.

Манско-Баджейское поднятие расположено в северо-западной части района и сложено эффузивами бахтинской свиты. Внутренняя структура этого поднятия трудно расшифровывается, но по имеющимся наблюдениям и по немногочисленным замерам элементов залегания можно предполагать общее падение свиты Манско-Баджейского поднятия на юго-запад.

Манский прогиб представляет собой синклинорий, осложненный серией тектонических нарушений, с преобладающим северо-западным простиранием и общим юго-западным падением их поверхностей, а также запрокидыванием складок внутри синклинория в сторону Сибирской платформы, т. е. в северном и северо-восточном направлениях. Наиболее крупные тектонические нарушения проходят по границам различных структур, среди которых выделяются: Ивановская синклиналь, горст-антиклиналь хр. Черного, Мимийский грабен и Койская синклиналь.

Ивановская синклиналь с широтным простиранием граничит на севере по разлому с горст-антиклиналью хр. Черного, с юга — с Ангульским интрузивным массивом, к востоку испытывает центроклинальное замыкание, а на западе уходит своим продолжением на территорию соседнего листа N-46-X к дер. Выезжий Лог. Оба крыла синклинали (северное и южное) осложнены дополнительными складками более высокого порядка, имеющими вид мелких куполовидных поднятий при небольших углах падения 15—20°. Северное крыло синклинали имеет углы падения 20—30°, а южное — 10—30°.

Горст-антиклиналь хр. Черного занимает водо-раздельную часть между реками Мимией и Талаей и ограничена с северо-востока и юго-запада тектоническими нарушениями. На территории описываемого района горст-антиклиналь представлена только периклинальным окончанием, осложненным региональным мимийским разломом. Наиболее четко эта структура прослеживается на соседней территории листа N-46-X. Это сложное по своему происхождению поднятие в ядре своем представлено верхнепротерозойскими интрузивными породами, перекрытыми на крыльях терригенными породами нижнего кембрия. Углы падения пород на крыльях небольшие, от 20 до 30°.

Мимийский грабен развит в бассейне р. Мимии в породах нижнего кембрия на части глубинного Восточно-Саянского разлома. С севера и юга он ограничен тектоническими нарушениями и прорван нижнепалеозойскими интрузиями. Характерной особенностью этой структуры является ее линейность в складчатости, четкая линейная вытянутость складок вдоль разлома, с преобладающим северо-западным простиранием слоев и углами падения 30—50°, а также запрокинутость более мелких антиклинальных складок к северо-востоку, в сторону Кожелакского выступа. В центральной части грабена в бассейне р. Кутурчин имеется внутреннее антиклинальное поднятие, обусловленное внедрением нижнепалеозойской интрузии. В ядро его входят породы койской свиты, а на крыльях — унгутской.

Койская синклиналь, располагающаяся в породах нижнего кембрия в районе пос. Кой, имеет сложное, в общем асимметричное строение. Главная ось синклинали проходит вблизи юго-западного ответвления Мимийского разлома и осложнена им. Северо-восточное крыло имеет моноклиналиное падение на юго-запад под углами 40—50°. На правобережье р. Маны северо-восточная часть всей синклинальной структуры осложнена дополнительными сжатыми складками.

Юго-западное крыло Койской синклинали сильно осложнено и частично срезано Мимийским разломом. Здесь вдоль тектонического нарушения породы койской свиты смяты в крутые запрокинутые к северо-востоку сжатые складки с амплитудой 25—30 м и углами падения до 90°.

Кияй-Арбайский антиклинорий расположен в северо-восточной части района в поле распространения оклерской, асафьевской и карымовской свит среднедевонского возраста. Это антиклинальное, сложно построенное, поднятие ограничено на территории описываемого листа с юго-запада и северо-востока тектоническими нарушениями и протягивается более, чем на 100 км от верховьев р. Игиль (приток р. Кунгус, лист N-46-XII) до пос. Кияй в бассейне р. Маны. Кияй-Арбайский антиклинорий, имея в общем антиклинальную форму, состоит из более мелких, составляющих его структур, так же ограниченных разломами того же простирания. На площади листа N-46-XI

в пределах антиклинория выделяются: Ильбинский горст и Привольнинское поднятие, граничащие по разлому, в зоне которого узкой полосой до 1500 м ширины и протяжением около 6 км обнажены известняки нижнекембрийской колбинской серии.

Ильбинский горст имеет вид клина, с севера и юга ограниченного разломами. Внутри него слои простираются на северо-запад и собраны в крутопостроенные изоклинальные складки с углами падения на крыльях 45—80°. В состав этой структуры относятся породы оклерской свиты и подстилающие их известняки колбинской серии.

Привольнинское поднятие является составной частью Кияй-Арбайского антиклинория, в которое входят породы карымовской свиты. Поднятие испытывает общее моноклинальное погружение к северо-востоку. Внутренняя структура в поднятии так же представляет собой серию мелких асимметричных складок в основном северо-западного простирания с углами падения 30—40° на северо-восток. Кроме того, слои испытывают местные волнистые изгибы с появлением простираний, поперечных к общим простираниям всей Привольнинской структуры.

Агинская синклиналь расположена в северо-восточном углу описываемой территории и является частью крупной синклинальной структуры, расположенной за пределами листа N-46-XI. Слагается она породами павловской и кунгусской свит девона и нижнеюрскими отложениями. Простирание слоев выдержанное северо-западное, но углы падения не постоянны, наиболее крутые в породах павловской свиты, где достигают 70°, а к северо-востоку вылаживаются и принимают более спокойное падение с углами 10—15°. Особенно крутые складки приурочены к тектоническому нарушению в породах павловской и кунгусской свит.

Саяно-Партизанский синклинорий представляет собой синклинальную структуру, сложенную в центральной части юрскими угленосными отложениями, а в крыльях—девонскими. Породы юго-западного крыла структуры, сложенной павловской и кунгусской свитами, трансгрессивно и несогласно ложатся на кристаллический фундамент Кожелакского выступа. Северо-восточное крыло осложнено Кияй-Арбайским надвигом, плоскость которого круто (45—50°) падает на северо-восток.

Складки в слях павловской и кунгусской свит девона более сложные, чем в юрских отложениях, залегающих в ядре синклинория. Эти складки мелкие и асимметричные, именно северо-восточные крылья их более пологи (15—20°), чем юго-западные (50—60°).

Структура Саяно-Партизанского синклинория асимметричная. Она не является первичной, а обусловлена подворачиванием слоев вблизи Кияй-Арбайского надвига. Ось синклинория неоднократно ундулирует, в связи с этим на фоне общей синклинальной структуры имеются антиклинальные поднятия.

Вершино-Рыбинская синклиналь входит в состав Саяно-Партизанского синклинория. Сложена она исключительно юрскими отложениями. В общих чертах структурный план юрских отложений повторяет структуру кунгусской и павловской свит, создается впечатление согласного залегания юры на девоне. Однако, контакты юры с девоном, вскрытые скважинами угле-разведки (Григорьев, 1949ф и Минко, 1956ф), являются трансгрессивными, а углы падения слоев юрских отложений несколько меньше углов падения девонских отложений.

Существенную роль в тектоническом строении района играют разрывные нарушения. Линии наиболее крупных региональных разломов имеют широтные и северо-западные простирания и являются, главным образом, границами между отдельными структурами. Зоны тектонических нарушений характеризуются значительной протяженностью, сопровождаются брекчиями, дробленностью, рассланцовкой пород и зеркалами скольжения. Мелкие разрывные нарушения отмечаются значительно чаще.

Все разломы, в том числе и протерозойские, характеризуются длительностью развития, позднее неоднократно обновлялись и залечивались интрузиями разного возраста. К наиболее крупным региональным разломам принадлежат прежде всего Мимийский, далее Кутеземский и Кияй-Арбайский разломы.

Мимийский разлом прослеживается в северо-западном направлении вдоль р. Мимии через всю территорию листа N-46-XI. Он является частью Восточно-Саянского регионального (по А. Д. Смирнову—глубинного) разлома, по которому во всем Восточном Саяне соприкасаются Кожелакский горстовый выступ и Восточно-Саянский антиклинорий. По времени заложения он относится к протерозою; обновленные позднее следы этого разлома фиксируются на местности в линиях разломов по краям Мимийского грабена и в дислокациях слагающих его нижнекембрийских слоев. Составляющие этот разлом более частные разломы и дислокации отчетливо подчеркиваются зонами дробления, перетираний пород и по различию структурного плана дислокаций пород Кожелакского выступа с одной стороны и северо-восточного крыла Восточно-Саянского антиклинория и Мимийского грабена с другой.

Кутеземский разлом приурочен к контакту жайминской и бахтинской свит и менее значителен. В верховьях ключа Бол. Катарье к разлому приурочено два штокообразных верхнепротерозойских габброидных массива. Вдоль этого нарушения породы в значительной степени рассланцованы и изменены.

Кияй-Арбайский разлом расположен в северо-восточной части листа среди девонских отложений Рыбинской впадины и простирается в северо-западном направлении. Разлом является надвигом с поверхностью, круто падающей на северо-восток. В районе дер. Орловка он ветвится, при этом главная ветвь его проходит по границе павловской и оклерской свит.

Большое разнообразие литологических комплексов стратиграфического разреза, их сложное тектоническое строение свидетельствуют о многообразии и длительной истории своего формирования. Оно было весьма сложным и прерывистым, что выражено, в четко выделяющихся структурных этажах и разновозрастных интрузивных циклах. Наиболее древним геологическим элементом несомненно является Кожелакский горстовый выступ. Внутренняя структура его оформилась до образования Восточно-Саянского антиклинория, стратиграфические комплексы которого не распространяются на примыкающую часть платформы, за исключением лишь самой верхней зеленокаменной части разреза (бахтинская свита). Последняя, как и вообще весь полный зеленокаменный комплекс этого возраста, в Восточном Саяне выходит за пределы Восточно-Саянского антиклинория (внутренних частей Саянского нагорья) и распространяется на опустившуюся к этому времени Сибирскую платформу.

В Восточно-Саянской геосинклинали, даже в краевой ее части, примыкающей к Кожелакскому выступу, происходило непрерывное осадконакопление. Оно привело к формированию цельного стратиграфического разреза протерозоя, без сколько-нибудь значительных стратиграфических перерывов. Внутренняя структура Восточно-Саянского антиклинория была в основном оформлена уже в конце протерозоя, так как кембрийские отложения Манского прогиба, отнесенного В. В. Хоментовским (1957) к миогеосинклинали, ложатся с крупным стратиграфическим перерывом на разные уже дислоцированные свиты верхов протерозойского разреза этого антиклинория. Протерозойский этап развития заканчивается интенсивной тектонической деятельностью и складкообразовательным процессом. Складчатость завершалась внедрением интрузий основного и кислого состава.

В кембрийский этап происходит формирование Манского прогиба, как части более крупного Ангаро-Канского прогиба (А. С. Хоментовский, 1947), южная граница которого проходит на широте Кутурчинского белогорья.

Формирование Восточного Саяна, как складчатой зоны, закончилось в нижнепалеозойский цикл орогенеза, ознаменованного внедрением больших масс гранитных интрузий.

К началу девонского периода происходила эффузивная деятельность, проявившаяся на небольших площадях. В период отложений среднедевонских осадков преобладали континентальные условия и лишь спорадически морские. Об этом свидетельствует континентальный характер девонских отложений с мало-мощными прослоями известняков.

В период между девоном и юрой площадь листа N-46-XI представляла континент, подвергшийся денудации. К началу юрского периода на территории Рыбинской впадины, в результате дизъюнктивных нарушений, были заложены структуры

северо-западного простирания такие как Кияй-Арбайское поднятие и Саяно-Партизанский прогиб. Однако, в юрское время юго-западная часть цоколя Сибирской платформы интенсивно прогибалась, в результате чего создались благоприятные условия для угленакопления и отложения юрских осадков.

В послепермский период времени, в результате проявления мезозойского тектогенеза, юрские отложения оказались собранными в складки. Например, юрские отложения Саяно-Партизанского угленосного района, в северной части листа, приобрели форму асимметричной синклинали складки северо-западного простирания. В эту фазу тектогенеза юрские отложения наряду с пликативными дислокациями испытывали дизъюнктивные нарушения. Протерозойские и палеозойские образования продолжали дробиться на глыбы или перемещаться по ранее заложенным швам, преимущественно северо-западного простирания.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В формировании современного рельефа описываемой территории основным фактором явилась денудация (с главной ролью эрозии) в условиях дифференцированных вертикальных движений новейшего тектонического этапа. В результате этого и создались многообразные скульптурные формы горного рельефа. Аккумулятивные формы рельефа на листе N-46-XI развиты незначительно и приурочены, главным образом, к долинам крупных рек.

Геоморфологическое районирование показано на геоморфологической схеме (рис. 2), в легенде к ней приводятся подразделения рельефа района на группы и типы, их связь с литологическими и структурными особенностями.

На листе N-46-XI четко выделяются три генетические группы рельефа, различных по генезису, возрасту и формам; денудационная, эрозионно-денудационная и аккумулятивная. Две первых являются наиболее развитыми в районе. К первой из них денудационной относятся древняя поверхность выравнивания, образованию которой способствовали различные агенты денудации. Ко второй, также основной группе рельефа, относится эрозионно-денудационный рельеф, в образовании которого главную роль играли эрозионные процессы, интенсивно развитые в центральной и южной частях района, вызванные новейшими поднятиями Восточного Саяна.

Специально вопросом о новейших движениях в Восточном Саяне занимались С. В. Обручев (1946), Е. Н. Щербакова (1958) и другие исследователи. На основании их данных, можно считать, что начало поднятия Восточного Саяна относится к миоцену. В связи с этим денудационный рельеф имеет донеогеновый, а эрозионно-денудационный рельеф — неоген-четвертичный возраст.

Кроме отмеченных выше двух основных групп рельефа, пользующихся в районе значительным развитием, по долинам крупных рек имеются верхнечетвертичные и современные аккумулятивные террасы. К денудационному донеогеновому рельефу

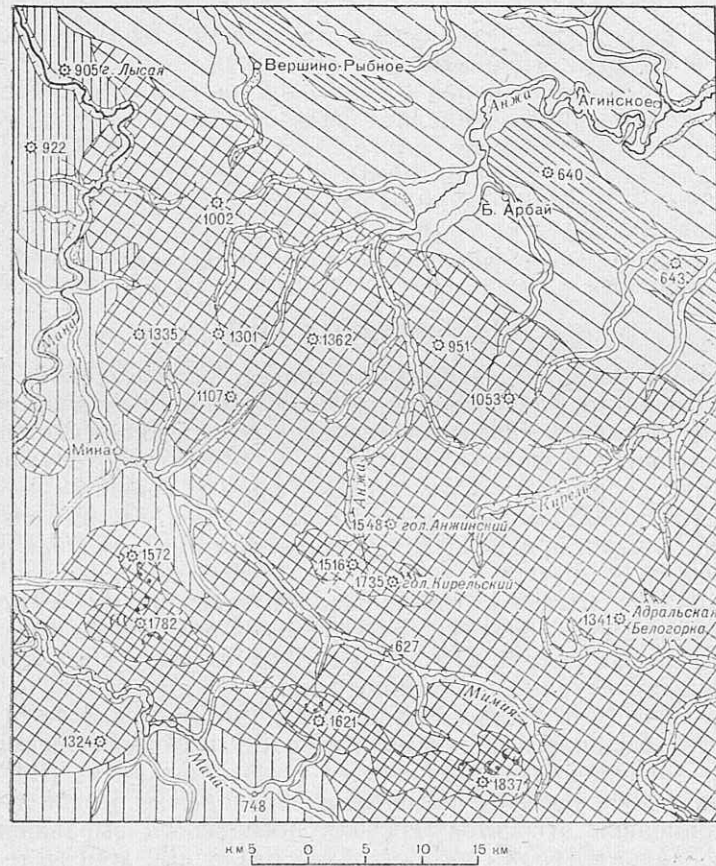


Рис. 2. Схематическая

относятся «древняя поверхность выравнивания», занимающая в районе значительные площади и морфологически подразделяющаяся на три типа: высокогорный пологий с наложенными формами ледниковой деятельности, кузцово-грядовый и низкогорный увалисто-холмистый (см. рис. 2). Эта поверхность занимает участки, слабо затронутые молодой эрозионной деятельностью. В южной части района, в области развития среднегорного рельефа, где современная четвертичная эрозия энергично уничтожает древнюю поверхность денудации, оставляя незначи-

тельные по площади вершинные части водоразделов, донеогеновый рельеф с его типичными формами четвертичного оледенения сохранился только на небольших разобренных участках. На Кутурчинском белогорье сохранились следы четвертичной ледниковой деятельности еще недавно существовавшего здесь ледника, что подтверждается наличием цирков, каров и каровых озер. В настоящее время процесс карообразования затухает в связи с денудацией ниже уровня вечных льдов.

В области низкогорного увалисто-холмистого рельефа древняя поверхность занимает большие площади. Так, на севере района в поле распространения девонских и юрских отложений

#### А. Генетические и морфологические типы рельефа

Генетические группы типов рельефа	Морфологические типы рельефа	Колебания высот в м		Структурно-литологические условия	Факторы рельефообразования	
		Абсолютные	Относительные		Эндогенный	Экзогенный
Денудационная донеогенная	Высокогорный пологий с наложенными формами ледниковой деятельности	1500-1900	100-200	Складчатые структуры девонских и юрских отложений и палеозойских интрузивных образований	Относительно замедленные дифференцированные поднятия	Денудация
	Кузцово-грядовый	400-650	100-200			
	Низкогорный увалисто-холмистый	350-560	50-80			
Эрозионно-денудационная неоген-четвертичная	Среднегорный крутосклонный	600-1500	100-500	Складчатые структуры в метаморфических и осадочных толщах протерозоя и кембрия	Относительно интенсивные дифференцированные поднятия	Эрозия и денудация
	Низкогорный крутосклонный	500-920	100-300			
	Низкогорный грядово-холмистый	700-1100	100-200			
Аккумулятивная современная	Напойменные террасы			Структурно-литологические условия различны		Эрозия и аккумуляция
	Пойма					

#### Б. Формы рельефа

- ∟ Яшикообразные долины рек
- ∟ V-образные долины рек
- ⊙ Отдельные вершины
- « Нагорные террасовидные уступы
- ⊙ Кары, цирки
- ⊙ Курчавые скалы

геоморфологическая карта.

эрозионные процессы протекают слабо вследствие небольшой амплитуды относительных превышений. Только по долинам крупных рек, таких как р. Анжа, р. Рыбная, усиленно происходит боковая эрозионная деятельность.

Эрозионно-денудационный неоген-четвертичный рельеф развивается на месте древнего денудационно-тектонического рельефа и в зависимости от высоты поднятия и амплитуды относительных превышений, литологической характеристики пород, отдельные участки расчленились сильнее, другие слабее и приняли в зави-

симости от этого различный морфологический облик. На территории района выделено три морфологических типа этого рельефа (см. рис. 2). «Молодой облик» рельефа свидетельствует об его восходящем развитии и интенсивно развивающейся водной эрозии, которая усиливает расчленение рельефа и ведет к образованию новых форм крутосклонного рельефа за счет уничтожения древнего пенеплена.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Подземные воды на площади листа связаны с осадочными отложениями юры, девона, кембрия, метаморфическими породами протерозоя, а также с рыхлыми четвертичными образованиями.

Подземные воды четвертичных отложений имеют почти повсеместное распространение и приурочены к аллювиальным пескам и галечникам речных долин, а также делювиальным суглинкам и супесям, развитым на склонах и водоразделах.

Аллювиальные воды, как правило, безнапорные, с небольшой глубиной залегания, от 0,5 до 2,0 м, реже 5,0 м, со сравнительно большими динамическими запасами. Состав вод — гидрокарбонатный кальциевый, реже натриевый. Минерализация небольшая, до 1,0 г/л.

В покровных суглинках и супесях встречается «верховодка» на небольших по размеру площадях. Глубина залегания ее колеблется в широких пределах от 1,0—5,0 до 10—15 м. Колодцы, вскрывающие «верховодку», обычно имеют незначительный расход, в большинстве случаев не превышающий 0,1—0,2 л/сек. По химическому составу воды «верховодки» относятся к гидрокарбонатным кальциевым и натриевым. Часто вода имеет повышенную минерализацию, более 1,0 г/л.

Подземные воды юрских отложений. В толще юрских отложений, имеющих синклинальное залегание, заключены преимущественно напорные воды, связанные с отдельными гравийно-конгломератовыми песчано-алевролитовыми и угольными горизонтами.

В зависимости от литологического состава пород и степени их уплотненности, подземные воды имеют порово-пластовый (в песчано-гравийных и конгломератовых горизонтах) и трещинно-пластовый (в песчано-алевролитовых и угольных горизонтах) характер. Глубина залегания вод небольшая. Первый от поверхности водоносный горизонт обычно вскрывается на глубине 15—25 м. Статический уровень воды нижних горизонтов при вскрытии их скважинами (по данным Г. М. Минко, 1956ф) часто устанавливается на 2,0—+5,0 м выше поверхности земли. Наибольшим напором обладают угольные горизонты переяславской свиты.

Водообильность пород неодинаковая. Сильно обводнены отдельные угольные горизонты переяславской свиты и песчано-гравийный горизонт камалинской свиты. Дебит скважин, пробуренных в этих горизонтах, достигает иногда 4,0—6,0 л/сек. Слабо обводнены песчано-алевролитовые горизонты переяславской свиты.

Химический состав вод довольно однообразен. Все они преимущественно гидрокарбонатного кальциевого состава с содержанием солей до 1,0 г/л, вполне пригодные для хозяйственного и технического водоснабжения.

Подземные воды девонских отложений. С отложениями девона связаны пластово-трещинные, трещинно-карстовые и трещинно-жильные воды. Подземные воды приурочены, главным образом, к песчаникам, конгломератам, алевролитам и известнякам. Глубина залегания вод и распределение их в толще пород на различных участках неодинаковы. Отмечаются они чаще на глубинах от 50—60 до 100 м.

Водообильность пород в целом небольшая. Дебит скважин, пройденных в них, характеризуется величинами 0,3—0,5 л/сек. Значительной водообильностью обладают только карстующиеся известняки. Дебит отдельных источников, питающихся карстовыми водами, достигает 30—40 л/сек (район с. Вершино-Рыбное).

Значительные водопрооявления на площади распространения девона наблюдаются в зонах тектонических разломов. Отмеченные здесь источники имеют дебит 50—70 л/сек. Химический состав вод гидрокарбонатный кальциевый.

Подземные воды кембрия зарегистрированы в виде многочисленных источников, связанных с трещиноватыми песчаниками, алевролитами, конгломератами, сланцами, известняками койской и крольской свит.

Породы койской свиты характеризуются неравномерной, чаще слабой водообильностью. Дебит источников, приуроченный к ним, обычно равен 0,3—1,5 л/сек. Карбонатные породы крольской свиты, часто закарстованные, напротив, отличаются значительной обводненностью, определяющей дебитом источников в 3—4 л/сек. По химическому составу воды относятся к слабоминерализованным гидрокарбонатным кальциевым.

Подземные воды протерозоя. Водосодержащими породами в толще протерозоя являются, в основном, трещиноватые кристаллические сланцы и гнейсы бирюсинской свиты и мраморы дербинской свиты. Насколько многочисленны водопрооявления на площади распространения пород протерозоя, может свидетельствовать густая сеть мелких речек и ручьев, имеющих местное питание исключительно за счет подземных вод.

Большой интерес в толще развития пород протерозоя приобретают подземные воды дербинской и жайминской свит, с которыми связано образование большого количества воронок карсто-

вого происхождения, в долинах Маны, Безели и других рек. Карстовые воды мраморов нередко дают начало значительным поверхностным потокам, расход которых определяется 20—50 л/сек.

Глубоко метаморфизованные породы бирюсинской свиты характеризуются достаточно равномерной, но слабой обводненностью.

### ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа N-46-XI развиты различные по своему генезису месторождения и проявления полезных ископаемых, а именно: горючие, нерудные, а также металлические и среди них месторождения благородных металлов. Некоторые из месторождений имеют промышленное значение. Так, в северной части района в юрских угленосных толщах А. В. Аксариным (1941ф) открыто крупное Саяно-Партизанское месторождение каменного угля. В этом же районе имеются месторождения строительных материалов, которые могут быть использованы при промышленном освоении и добыче угля, например, месторождения известняка, бутового камня, гравия и песка, а также суглинки, пригодные для производства кирпича. В юго-западной части района известны россыпные месторождения золота, добыча которого производится в настоящее время. Из неметаллических полезных ископаемых заслуживает внимания месторождение вермикулита в верховьях р. Мимии.

На территории листа проводилось довольно детальное шливовое опробование рядом исследователей: Г. А. Месумян (1951 г.), И. И. Мироновым (1954ф), В. Г. Никульченко (1958ф), А. Ф. Струкуленко (1956ф) и др. В результате обнаружены в единичных знаках следующие полезные компоненты: золото, касситерит, монацит, шеелит, рутил, ильменит, циркон, флюорит, колумбит, ксенотим, азурит и малахит. Ниже приводится краткая характеристика месторождений и проявлений полезных ископаемых.

### ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### Нефть и горючие газы

**Нефть.** В пределах листа N-46-XI с целью изучения характера разреза девонских отложений и поисков нефти и газа в 1953 г. работала Агинская партия треста «Востсибнефтегеология» под руководством И. И. Миронова. В результате этих работ было установлено, что наиболее благоприятные условия нефтегазонасности имеются на Алдаракском участке Саяно-Партизанского угольного месторождения, где в антиклинальном поднятии при бурении колонковой скважины в 1950 г. были обнаружены мазеобразные вещества вместе с угольной пылью. По мнению И. И. Миронова, нефтеносными могут быть девонские отложения, залегающие под юрскими на площади Алда-

ракского участка. Он рекомендует здесь провести глубокое бурение для выяснения нефтегазопроявления в этом районе. В других участках битуминозность отложений верхнего и среднего девона по данным анализов ничтожна.

### Твердые горючие ископаемые

**Каменный уголь.** Крупное Саяно-Партизанское месторождение каменного угля (№ 4) было открыто А. В. Аксариным в 1931 г.; позднее на этом месторождении геологоразведочные работы проводились К. Н. Григорьевым (1949ф), Г. М. Минко (1956ф). Месторождение приурочено к юрским отложениям и протягивается узкой полосой от д. Ассафьевки до с. Малиновки. Промышленные пласты угля содержатся в переяславской свите нижней юры. Свита представлена песчаниками, алевролитами с подчиненными прослоями конгломератов, гравелитов, аргиллитов и углей. Всего в свите выделено 45 пластов, пропластков и линз каменного угля, из которых 16 имеют рабочую мощность. На отдельных участках месторождения пласты хорошо выдерживаются по падению и простиранию. Угли месторождения относятся к каменным спекающимся, газовой степени метаморфизма, низкзолным, малосернистым с переменным содержанием фосфора и повышенным выходом летучих веществ. Теплотворная способность углей 6220—6510 кал/кг. Самостоятельно угли не дают удовлетворительного металлургического кокса, но могут быть использованы в шихте с высококачественными углями в количестве до 35%. Химический анализ угля из пласта «Неожиданный» характеризуется средним содержанием золы  $A^c = 4,6\%$  при среднем выходе летучих 45,2%, наблюдается резкое увеличение серы — 1,3%. Уголь пласта «Двойник» обладает несколько повышенной зольностью по сравнению с нижележащими пластами, зольность в среднем 62%; уголь является мало фосфорным  $P_{c \Sigma} = 0,027\%$ ; содержание серы до 1%, пластический слой 8—9 м, усадка 39,4 м.

Технический анализ угля в целом дает следующие результаты: процент влаги колеблется от 2 до 8%, зольность в среднем 14,7%, содержание смолы 13%\*.

Общие запасы углей месторождения составляют по категориям  $A_2 + B + C_1 = 1248782,8$  тыс. т. В настоящее время промышленная добыча углей пока не производится.

### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### Черные металлы

**Железо.** На листе N-46-XI черные металлы встречены в незначительных рудопроявлениях; в бассейне р. Кайбо (34), по данным В. Ф. Струкуленко (1956ф) отмечено присутствие маг-

\* Химические анализы приведены из отчета И. И. Миронова (1954ф).

нетита в геденбергит-магнетитовых скарнах. По его же материалам, проявления магнетита и гематита имеются в истоках кл. Камзыл, левый приток р. Бол. Кулижи (39,40) и в верховьях р. Сухой Кержи (37,38). Промышленного значения все эти рудопроявления не имеют.

На водоразделе рек Талаи и Ангула (23) в обломках встречен бурый железняк (Никульченко, 1958ф). Там же аэромагнитной съемкой Китатской геофизической партией установлена магнитная аномалия (Терехов, 1958ф). Этот участок заслуживает внимания для дальнейших поисковых работ.

Минералы титана (ильменит, рутил, сфен) развиты почти повсеместно на территории описываемого листа, но промышленного содержания этих минералов не обнаружено, наибольшее количество этих минералов отмечено в шлиховых пробах по р. Кайбо, в верхнем течении р. Мимии, в истоках р. Бол. Кулижи.

Из аллювиальных отложений р. Анжи близ дер. Орловка, по данным Г. М. Минко (1956ф), содержание ильменита, рутила и сфена в галечниках составляет в среднем 3%. Но следует отметить, что эти данные, полученные при анализе проб гравийной смеси на предмет пригодности ее в качестве сырья для бетонных работ, требуют проверки.

#### Цветные металлы

**Полиметаллы.** В истоках р. Кайбо (33), по данным А. Ф. Струкуленко (1956ф), на контакте мраморизованных известняков жайминской свиты с секущей жилой сиенита, мощность которой 0,5—1,0 м, отмечено линзообразное тело мощностью до 1,5 м геденбергит-магнетитового скарна. Спектральные и химические анализы скарна показали, что суммарное содержание свинца и цинка колеблется в пределах от 0,5 до 2,39%. Этот участок рудопроявления не заслуживает внимания для дальнейших поисковых работ из-за незначительных размеров рудного тела.

#### Благородные металлы

**Золото.** Из благородных металлов на территории района имеется золото, россыпи которого развиты в четвертичных отложениях р. Талой и имеют промышленное значение (22, 25, 27). По р. Ангул и его притокам россыпи отработаны (20, 21, 26). В единичных знаках золото встречено в шлихах по рр. Мимии, Камзылу, Кутурчину, Мане, Б. Ширу и Коноку. По р. Аланжик (правый приток р. Маны) имеется россыпь золота не промышленного содержания (32). В настоящее время проводится добыча золота в двух местах по реке Талая — в Верхне-Таловском и Ивановском участках (А. С. Аладышкин, 1957 г.). Золо-

тоносность россыпи речки Талой геологи Ивановского прииска связывают с размывом и переотложением золота из первичных месторождений, приуроченных к мелким кварцевым жилам, и в меньшей степени — к охристому известняку с желваками бурого железняка и псевдоморфозами его по пириту из зоны контакта с гранитами Ангульского штока.

#### Редкие металлы

**Олово.** В результате проведения шлихового опробования поисковой партией № 76 «Енисейстрой» (В. Д. Миронов, 1954 г.) на правом берегу р. Маны (верховье р. Аргаза, бассейн р. Большой Шир, р. Кой, кл. Каменный и другие правые притоки р. Маны), встречен в шлихах касситерит в виде единичных зерен, но на большой площади. В некоторых пробах присутствует до 15 зерен касситерита. При металлометрическом опробовании, по данным В. Д. Миронова (1954 г.), на этом участке в ряде проб отмечено присутствие молибдена. В геологическом строении этого района принимают участие интрузивные породы кислого и основного состава. Данный ореол рассеивания касситерита заслуживает дальнейшего изучения.

**Вольфрам.** Рудопроявлений вольфрамсодержащих минералов на территории описываемого района не встречено. По данным шлихового опробования, проведенного А. Ф. Струкуленко (1956ф) и В. Г. Никульченко (1958 г.), в долине р. Большой Кулижи и в верховьях р. Мимия было отмечено в редких и единичных знаках три ореола рассеивания шеелита.

#### НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

##### Оптическое сырье

**Горный хрусталь.** Несколько кристаллов горного хрустала (13) небольших размеров обнаружено в кварцевых жилах среди гранитов ур. Белый Камень (В. Г. Никульченко, 1958ф). Находки горного хрустала имеются в бассейне речки Талая (24), по данным И. Я. Кальницкого (1954 г.) хрусталеносная россыпь прииска Верхне-Талка промышленной ценности не представляет.

##### Силикаты и кремнезем

**Мусковит.** Среди докембрийских метаморфических пород отмечаются пегматитовые жилы, содержащие иногда мусковит промышленной концентрации. Так, по данным В. Ф. Донцова (1936ф), в истоках р. Б. Улье (30) и водоразделе рек Майножи и Мал. Кулижи (29) детально разведаны пегматитовые жилы с мусковитом. На этих месторождениях проводились эксплуатационные работы, в результате которых извлечено 5 т слюды — сырья. Слюда низкого качества, запасы ее незначительные.



**Флогопит.** На водоразделе рек Мимии и р. Кержи (36) имеется коренное проявление флогопита. По данным В. Ф. Донцова (1936ф), флогопит концентрируется в мелких, мощностью до 0,7 м, жилках среди диопсидовых пород. Содержание флогопита высокое, но слюда мелких размеров, в редких случаях достигает 10 см. Из-за ничтожных запасов это месторождение флогопита не имеет промышленного значения.

**Вермикулит.** По левому берегу р. Мимии, в 0,4 км ниже руч. Дыроватого, во время поисково-съемочных работ А. Ф. Струкуленко (1956ф) было открыто Верхне-Мимийское месторождение вермикулита (35). Месторождение приурочено к контакту Кутурчинского гранитоидного массива нижнепалеозойского возраста с известняками кембрия. Наибольший промышленный интерес имеют диопсид-шпинель-вермикулитовые и вермикулитовые разности кальцифиров, залегающие в виде вытянутых линзообразных тел и отдельных гнезд в контактовой зоне диопсид-шпинельных кальцифиров с мраморами. Содержание слюды в вермикулитовых кальцифирах колеблется от 60 до 90%. Размер пластинок в среднем 2—3 см<sup>2</sup>, иногда 60—100 см<sup>2</sup>. Предварительный подсчет запасов позволил А. Ф. Струкуленко отнести месторождение к разряду мелких. Разработка его в настоящее время нерентабельна из-за большой удаленности от населенных пунктов и отсутствия дорог.

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

##### Изверженные породы

Поиски бутовых камней проводились в предгорьях Восточного Саяна (Г. М. Минко, 1956ф), где широко развиты изверженные, метаморфические и жильные породы. Наибольшее внимание заслуживает участок на левом берегу р. Тазик, в 4—5 км юго-западнее дер. Ивашихи (14). Это месторождение представлено гранитами с дайками габбро-диабазов и сиенитов. Технические испытания, проведенные лабораторией строительных материалов треста «Иркутскуглеология», показали, что это месторождение отвечает требованиям для бутового камня и может быть использовано для кладки фундамента, в качестве исходного материала для обычного бетона марки «150» и выше, а также для дорожного строительства. Запасы бутового камня Ивашихинского месторождения по категории С<sub>2</sub> подсчитаны округленно в количестве 15 млн. м<sup>3</sup>. На территории листа N-46-XI имеются еще залежи гранитов по существу с неограниченными запасами, пригодные для строительных целей (15).

##### Карбонатные породы

Среди карбонатных пород значительным распространением на территории листа N-46-XI пользуются мраморы и известняки среди отложений протерозоя, кембрия и девона.

**Мраморы** приурочены, главным образом, к площади распространения дербинской свиты на юго-восточной части листа (31). Удаленность месторождений мраморов от крупных населенных пунктов, а также отсутствие дорог не позволяет в настоящее время использовать их в промышленности.

**Известняки** используются местным населением для обжига извести. Поисковыми работами (Г. М. Минко, 1956ф), произведенными вблизи Саяно-Партизанского каменноугольного месторождения, установлено залегание известняков в девонских отложениях, пригодных для технических и хозяйственных нужд. В двух точках произведена разведка, установившая промышленное значение известняков.

Ново-Ушканское месторождение расположено в 2 км южнее дер. Ново-Ушканки (1). Пласты известняка мощностью от 3 до 4,5 м, залегают среди мергелей, алевролитов и песчаников павловской свиты и выходят на поверхность.

Алексеевское месторождение расположено в 2 км южнее дер. Алексеевки (16). Здесь также выходы известняков, залегающих среди мергелей, алевролитов и песчаников. Элементы залегания их примерно аналогичны Ново-Ушканским: северо-восточное падение, угол 10—17°. Мощность слоев здесь колеблется от 3,5 до 16,6 м.

По заключению Красноярской краевой лаборатории стройматериалов, известняки Ново-Ушканского и Алексеевского месторождений по химическому составу удовлетворяют техническим требованиям и относятся к классу «Б». Данные известняки могут быть использованы для выработки строительной воздушной извести, а при температуре обжига 10—20°C можно получать известь первого сорта. Установленные запасы известняка составляют:

Ново-Ушканское месторождение	— 223 080 т
Алексеевское месторождение	— 12 012 000 т

Всего 12 235 080 т

Необходимо отметить, что приведенные запасы известняков не ограничиваются указанными цифрами; аналогичные известняки прослеживаются почти непрерывным горизонтом среди девонских отложений павловской свиты. Кроме того, в районах с. Агинское (11), дер. Привольное (17) и пос. Мина (28) имеются известняки, пригодные для хозяйственных нужд. Они используются местным населением для обжига извести.

##### Глинистые породы

На территории описываемого листа отмечаются месторождения кирпичных глин. Они представлены покровными четвертичными суглинками. Мощность пригодных для кирпичного произ-

водства суглинков колеблется от 3 до 15 м. По данным Г. М. Минко (1956ф), на площади Саяно-Партизанского каменноугольного месторождения установлено два месторождения кирпичных суглинков: Ивановское, расположенное в 2,5 км на юг от дер. Ивановки (3) и Вершино-Рыбинское, расположенное в 1 км на северо-северо-запад от с. Вершино-Рыбное (2).

В табл. 3 приводятся основные сведения об Ивановском и Вершино-Рыбинском месторождениях кирпичных суглинков.

Таблица 3

№ пп	Сведения о месторождениях	Единица измерения	Ивановское месторождение	Вершино-Рыбинское месторождение
1	Площадь месторождения	га	70,0	280,0
2	Мощность вскрыши	м	0,73	0,66
3	Мощность полезного слоя суглинков	м	6,15	3,76
4	Соотношение мощности вскрыши к мощности полезного ископаемого	усл.	1,84	1,57
5	Запасы суглинков	тыс. м <sup>3</sup>	4200	10 000
6	Марка кирпича	кг/см <sup>2</sup>	100—150	150
7	Пригодность суглинков для изготовления черепицы	—	пригодны	пригодны
8	Гидрогеологические условия	—	благоприятные	благоприятные

Согласно лабораторным испытаниям, суглинки Ивановского и Вершино-Рыбинского месторождений пригодны для изготовления строительного кирпича марок 125—150, который может пойти для жилищного и промышленного строительства.

В районе с. Агинское производится добыча кирпичных суглинков на поделку кирпича для местных нужд (10), здесь имеется кирпичный завод.

#### Обломочные породы

На территории листа N-46-XI в породах кембрия и девона имеются значительные по запасам залежи песчаников и кварцитов. В качестве бутового материала могут быть использованы красновато-коричневые песчаники, развитые в районе сс. Бол. Арбай, Пермьяково (18), Вознесенка (19), Павловка. Вблизи с. Бол. Арбай (7) и с. Павловка (9) имеются карьеры, где производится разработка песчаника, который используется на месте как бутовый камень для строительства дорог. Песчаники, зале-

гающие в девонских отложениях, местными жителями используются для поделки точил и брусков (35), а кварциты и песчаники койской свиты в районе пос. Кой (12) могут быть также использованы как жерновые и точильные камни. По долинам Маны, Мимии, Кирели и других рек распространены пески и галечники, пригодные в дорожном строительстве и для изготовления бетона. На севере района в долине р. Анжи близ дер. Орловки (6) было разведано Орловское песчано-гравийное месторождение (1956 г.), общая площадь которого составляет 0,32 км<sup>2</sup>, средняя мощность вскрыши равна 1,13 м, средняя мощность слоя полезного ископаемого 3,97 м. По своему качеству песчано-гравийная смесь Орловского месторождения удовлетворяет требованиям для изготовления бетона марок 50—150 и выше, а также отвечает требованиям естественного путевого баласта II сорта. Разведанные запасы песка и гравия Орловского месторождения по категории С<sub>2</sub> составляют: пески — 174 тыс. м<sup>3</sup>, гравий — 1067 тыс. м<sup>3</sup>, всего 1241 тыс. м<sup>3</sup>.

По долине р. Мельничный — правый приток р. Анжи — галечниками сложена значительная площадь (8), которые могут быть использованы как балласт для строительства дорог.

\* \*  
\*

Учитывая геологическую обстановку района, а также отмеченные выше рудопроявления и характер минерализации, можно предполагать, что территория листа N-46-XI перспективна на целый ряд месторождений полезных ископаемых как рудных, так и нерудных. Имеются также благоприятные условия для поисков горючих ископаемых и строительных материалов.

Район характеризуется очень большим развитием магматических пород различного возраста, с внедрением которых может быть связана эндогенная минерализация. В пределах листа, на основании геологических данных, можно предположить несколько циклов интрузивной деятельности. С протерозойской интрузией, на территории описываемого района и на соседних площадях в поле распространения бирюсинской свиты, связаны месторождения мусковита. Он присутствует в пегматитовых жилах, широко развитых в Восточном Саяне. Таким образом, в пределах поля развития бирюсинской свиты возможно проведение поисковых работ на слюду, причем на территории листа N-46-XI наибольшего внимания заслуживает участок верховий р. Б. Ульки, где еще в 1936 г. В. Ф. Донцовым было открыто месторождение мусковита. Не исключена возможность, что с пегматитовыми жилами связана также редкометальная минерализация.

Большое значение имеет нижнепалеозойская фаза гранитных интрузий, широко развитых в районе.

В процессе внедрения этой интрузии развились приконтактовые ореолы гранато-диопсидовых, геденбергито-магнетитовых и

других скарнов, несущих полиметаллические и магнетитовые оруденения. Так, в верховьях р. Кайбо в геденбергито-магнетитовых скарнах содержится до 2,39% свинца и цинка (Струкуленко, 1956ф). Учитывая незначительное содержание и небольшие размеры рудного тела это рудопоявление не имеет промышленного значения, но не исключена возможность в данном участке наличия более крупных тел с промышленным содержанием свинца и цинка, поэтому в районе верховий р. Кайбо следует провести поисково-ревизионные работы на поиски полиметаллов.

В верховьях р. Мимии А. Ф. Струкуленко в 1955 г. открыл месторождение вермикулита, приуроченного к контакту нижнепалеозойской гранитной интрузии с известняками кембрия, с образованием диопсид-шпинель-вермикулитовых и вермикулитовых кальцифиров контактово-метасоматического происхождения. В настоящее время это месторождение относится к мелким, но также не исключена возможность что при проведении дополнительных работ на этом участке запасы будут увеличены. С нижнепалеозойской фазой интрузивной деятельности связано наиболее перспективное сульфидное рудопоявление в районе водораздельного участка междуречья Талая—Ангул. Здесь отмечается значительная зона скарнированных пород, протяженностью до 6 км вдоль контакта нижнекембрийских карбонатных пород с гранитной интрузией Ангульского штока. На отдельных участках этой зоны отмечаются сульфидные проявления в виде вкрапленников пирита, халькопирита. Не исключена возможность нахождения и других сульфидных проявлений, так как детальными поисковыми работ здесь не проводилось, за исключением незначительных по объему поисковых работ на золото Жайминским приисковым управлением. На этом же участке Титатской геофизической партией была отмечена магнитная аномалия, а в аллювии верховий р. Талаи по данным Н. Я. Кальницкого (1954ф) имеются находки кристаллов горного хрусталя. Кроме того, обращает на себя внимание тот факт, что аллювий почти всех ключей и речек, берущих свое начало с водораздела рек Ангул—Талая, золотоносен.

Таким образом, этот участок заслуживает постановки на нем детальными поисковыми работ на коренное золото, железо, сульфидные месторождения меди, возможно полиметаллов и горного хрусталя.

В бассейне р. Маны ниже по течению от пос. Кой В. Д. Мироновым (1954 г.) отмечалось наличие в шлиховых пробах касситерита, а при металлометрическом опробовании в ряде проб на этом же участке — присутствие молибдена. Этот ореол рассеивания касситерита и молибдена, по-видимому, связан с интрузиями, относимыми условно к девонскому возрасту. Учитывая незначительное содержание касситерита в пробах и почти равномерную его рассеянность, перспективы участка не ясны.

На территории листа широким распространением пользуются осадочные образования кембрийского и девонского возраста, породы которых могут быть использованы как строительные материалы. Проводимые поисковые работы в пределах листов N-46-X и N-46-XI В. М. Чаиркиным и др. (1945—1948 гг.) на бокситы, фосфориты и марганец не дали положительных результатов. В девонских отложениях Рыбинской впадины по данным И. И. Миронова (1954 г.) возможно присутствие нефтеносных горизонтов, им рекомендуется на листе N-46-XI провести бурение опорной скважины, в наиболее перспективном в этом отношении Алдаракском участке.

Особое внимание следует обратить на разведку строительных материалов: известняка, песка, гравия, глины и др., имеющих в северной части района, где в настоящее время строится железная дорога Абакан—Тайшет.

Немаловажное значение имеют юрские образования, которые содержат пласты каменного угля рабочей мощности и по разведанным запасам Саяно-Партизанское месторождение каменного угля относится к категории крупных. Однако, эти запасы далеко не полностью разведаны и требуют дальнейших разведочных работ в наиболее угленосной нижней юре, не только в пределах листа N-46-XI, но и в других районах Рыбинской впадины.

## ЛИТЕРАТУРА

### Опубликованная

Кузнецов Ю. А. Докембрий Енисейского кряжа. Тр. Лабор. геол. докембрия АН СССР, вып. 1, 1952.

Молчанов И. А. Очерки по геологии Сибири (Восточный Саян). Изд. АН СССР, 1934.

Мордовский В. Т., Дитмар В. И. К вопросу о стратиграфии девонских отложений Рыбинской впадины. ДАН СССР, т. ХСV, № 5, 1954.

Обручев С. В. Основные черты стратиграфии и тектоники Восточного Саяна. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1942.

Обручев С. В. Развитие рельефа Восточного Саяна. Тр. ин-та географ. АН СССР, вып. 37, 1946.

Одинцов М. М., Скабичевский П. П. Структуры юго-запада Сибирской платформы и юга Енисейского кряжа. Проблемы Советской геологии № 7, 1937.

Пан Ф. Я., Предтеченский А. А. Объяснительная записка к государственной геологической карте СССР листа N-46 (Абакан). Госгеолтехиздат, 1957.

Поляков Г. В. Девонский магматический комплекс района Ирбинского железорудного месторождения. Изв. Томск. Тр. Кр. Знам. политехн. ин-та им. С. М. Кирова, т. 90, Томск, 1958.

Хоментовский А. С. О девоне Канского бассейна БМОИП, отд. геол., № 6, 1947.

Хоментовский В. В. К тектонике Восточного Саяна. Изв. АН СССР, сер. геол., № 7, 1957.

Шатский Н. С. Основные черты тектоники Сибирской платформы БМОИП, отд. геол., № 3—4, 1932.

Щербакова Е. М. О возрасте и развитии Восточного Саяна. Материалы по палеогеографии, вып. 1, 1954.

Янов Э. Н. О стратиграфии девонских отложений Рыбинской впадины. Информационный сборник ВСЕГЕИ № 1, Госгеолтехиздат, 1955.

### Фондовая

Аксарин А. В. Саяно-Партизанский угленосный район, 1941, Фонды КГУ.

Аксарин А. В. Юрская флора Рыбинского угленосного района Канского бассейна, 1941. Фонды КГУ.

Глазунова Н. Н., Рибас И. Н. Геологическое строение и вопросы нефтегазоносности юго-западной части Рыбинской впадины. 1952, Фонды КГУ.

Григорьев К. Н. Отчет о геологоразведочных работах на Саяно-Партизанском каменноугольном месторождении за период с 1941 по 1948 г., 1949. Фонды КГУ.

Донцов В. Ф. Отчет о поисковых работах Агинской партии. (О слюдоносности Верхне-Канского района), 1936, Фонды КГУ.

Жарков М. А., Фукс Б. А., Аксарин А. В. и др. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Рыбинской впадины. (Окончательный отчет Рыбинской тематической партии), 1955, Фонды КГУ.

Кальницкий И. Я., Черникова М. П., Головлев В. К. Отчет о геологопоисковых работах Саянской партии за 1954 г., 1955, Фонды КГУ.

Коган Н. Я. Геологическое строение и угленосность юго-западной окраины Канского бассейна, 1948, Фонды КГУ.

Коптев И. И. Список ископаемых форм палеонтологических остатков по точкам из нижнего кембрия среднего течения Маны, 1958, Фонды Томского политехн. ин-та.

Лесгафт А. В. Материалы по геологии среднего течения р. Кан. (Окончательный отчет по работам 1948 г.), 1949, Фонды КГУ.

Лопский В. М. Отчет о поисковых работах Кутурчинской партии за 1957—1958 гг., 1959, Фонды КГУ.

Мелешенко В. С. Девонские отложения юго-восточной части палеозойского обрамления Западно-Сибирской низменности и перспективы их газонефтеносности. (Отчет по работам Чулымского отряда за 1953 г.), Ленинград, 1954.

Минко Г. М. Сводный геологический отчет о разведке за период 1948—1955 гг., 1956, Фонды КГУ.

Миронов И. И., Лебедь Г. Г., Чечель Г. И. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности бассейна среднего течения р. Анжи. Отчет по работам 1953 г., 1954, Фонды КГУ.

Моласаев И. А. Материалы Жайминской партии Верхне-Енисейского приискового управления треста «Енисейзолото», 1957, Фонды партии, пос. Жайма Манского района.

Молчанов И. А., Аргунова А. А. Геологическое строение Манского золотоносного района в условиях его золотоносности, 1930, Фонды КГУ.

Никулченко В. Г., Юркин В. И. Геологическое строение листа N-46-XI (Промежуточный отчет Арбайской картосоставительской партии за 1957 г.), 1958, Фонды КГУ.

Терехов Б. И., Гнилко М. К. Проект работ Китатской партии Хакасской геофизической экспедиции за 1958 г., 1958, Фонды КГУ.

Саханова Н. С. Петрографический состав углей Саяно-Партизанского месторождения Канского бассейна, 1950, Фонды КГУ.

Саханова Н. С. Стратиграфическое и возрастное подразделение угленосных отложений Рыбинского угленосного района Канского бассейна методом спорово-пыльцевого анализа, 1952, Фонды КГУ.

Сачук А. Н., Акульчева Э. А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности бассейна верхнего течения р. Рыбной. 1955, Фонды КГУ.

Струкуленко А. Ф. Отчет о поисково-съёмочных работах Кутурчинской партии в 1954—1955 гг., 1956, Фонды КГУ.

Струкуленко А. Ф. Геологический отчет Идарской поисковой партии за 1956 г., 1957, Фонды КГУ.

Фукс Б. А., Шахновский И. М. Отчет о геологических результатах колонкового бурения Рыбинской впадины в 1954 г., 1955, Фонды КГУ.

Хоментовский В. В., Семихатов М. А., Репина Л. Н. Стратиграфия древних свит западной части Восточного Саяна (Окончательный отчет об исследованиях 1953—1955 г.), 1956, Фонды КГУ.

Чаиркин В. М., Пан Ф. Я. Геологическое строение бассейна среднего течения р. Маны и верховьев р. Анжи, 1945, Фонды КГУ.

Чаиркин В. М. Геологическое строение листа N-46-X. Сводный отчет о геологосъёмочных работах Манской геологосъёмочной партии за 1947—1948 гг., 1949, Фонды КГУ.

Чернов Ф. М., Яконюк Л. В. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000 серия Восточно-Саянская, лист N-46-X (Жайма). Объяснительная записка, 1959 г, Фонды КГУ.

Янов Э. Н. Отчет комплексной тематической экспедиции ВСЕГЕИ и треста «Запсибнефтегеология» по договору № 615 за 1953 г. Девонские отложения Рыбинской впадины, 1954, Фонды КГУ.

**Список  
материалов, использованных для составления  
карты полезных ископаемых**

№№ пп	Фамилия, имя и отчество автора	Название работы	Год составления издания	Место нахождения материала, его фондовый №
1	Донцов В. Ф.	Отчет о поисковых работах Агинской партии (о слюдоносности Верхне-Канского района).	1936	Фонды Красноярского ГУ.
2	Кальницкий И. Я. и др.	Отчет о геолого-поисковых работах Саянской партии	1954	Фонды Красноярского ГУ.
3	Моласоев И. А.	Материалы Жайминской партии Верхне-Енисейского приискового управления треста «Енисей-золото»	1957	Манский р-н, пос. Жайма.
4	Минко Г. М.	Сводный геологический отчет о разведке за период 1948—1955 гг.	1956	Фонды Красноярского ГУ.
5	Миронов И. И. и др.	Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности бассейна среднего течения р. Анжи Отчет по работам 1953 г.	1954	Фонды Красноярского ГУ.
6	Молчанов И. А., Аргунова А. А.	Геологическое строение Манского золотоносного района и условия его золотоносности.	1930	Фонды Красноярского ГУ.
7	Никольченко В. Г., Юркин В. И.	Геологическое строение листа N-46-XI (промежуточный отчет Арбайской картосоставительской партии за 1957 г.).	1958	Фонды Красноярского ГУ.
8	Струкуленко А. Ф.	Отчет о поисково-съёмочных работах Кутучинской партии в 1954—1955 гг.	1956	Фонды Красноярского ГУ.
9	Чаиркин В. М., Пан Ф. Я.	Геологическое строение бассейна среднего течения р. Маны и верховьев р. Анжи.	1945	Фонды Красноярского ГУ.

**Список  
промышленных месторождений полезных ископаемых,  
показанных на листе N-46-XI карты полезных ископаемых  
масштаба 1 : 200 000**

№ по карте	Индекс клетки по карте	Название (месторождения) проявления и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (к—коренное, р—россыпное)	№ использованного матер. по списку
		<i>Твердые горючие полезные ископаемые</i>			
4	I-3	Каменный уголь Саяно-Партизанское	Не эксплуатируется	к	4
		<i>Благородные металлы</i>			
		Золото			
21	III-1	Ангульское	Отработ.	р	3
25	III-1	Верхне-Таловское	Эксплуатируется	р	3
27	III-1	Ивановское	"	р	3
23А	III-1	Медвежьего Лога	Отработ.	р	3
22	III-1	Хайдакское	То же	р	3
32	IV-2	Аланжинское		р	7
		<i>Неметаллические ископаемые</i>			
		Вермикулиты			
35	IV-3	Верхне-Мимийское	Не эксплуатируется	к	8
		<i>Строительные материалы</i>			
15	II-3	Анжинское. Граниты	Не эксплуатируется	к	4,7
14	II-2	Тазикское. Граниты	То же	к	4,7
31	IV-1	Дербинское. Мраморы	"	к	4
11	I-4	Агинское. Известняки	Используется для местных нужд	к	4,9
16	II-IV	Алексеевское. Известняки	Не эксплуатируется	к	4,5
1	I-1	Ново-Ушканское. Известняки	Используется для местных нужд	к	4,7

№ по карте	Индекс клетки по карте	Название (месторождения) проявления и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (к—коренное, р—россыпное)	№ использованного матер. по списку
17	II-4	Привольнинское. Известняки	Используется для местных нужд	к	5
28	III-1	Таловское. Известняки	"	к	7, 9
10	I-4	Агинское. Кирпичные суглинки	Раб. кирпичный завод	к	5, 9
2	I-2	Вершино-Рыбинское. Кирпичные суглинки	Не эксплуатируется	к	4
3	I-2	Ивановское. Кирпичные суглинки	То же	к	4
6	I-3	Орловское. Галечники	"	к	4
8	I-4	Петропавловское. Галечники	"	к	5
9	I-4	Агинское. Песчаники	"	к	5
7	I-3	Бол. Арбайское. Песчаники	"	к	4, 9
19	II-4	Вознесенское. Песчаники	"	к	4, 9
18	II-4	Пермяковское. Песчаники	"	к	4, 5, 9
12	III-1	Койское. Точильные и жерновые камни	"	к	9
5	I-3	Октябрьское. Точильные камни	"	к	9

**Список  
непромышленных месторождений полезных ископаемых,  
показанных на листе N-46-XI карты полезных ископаемых  
масштаба 1:200 000**

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (к—коренное, р—россыпное)	№ использованного материала по списку
30	III-4	Бол. Ульяновское. Мусковит	Эксплуатация прекращена	к	1
29	III-4	Майножинское. Мусковит	Не эксплуатируется	к	8
36	IV-4	Кержинское. Флогопит	"	к	1,8

**Список  
проявлений полезных ископаемых,  
показанных на листе N-46-XI карты полезных ископаемых  
масштаба 1:200 000**

№ по карте	Индекс клетки по карте	Название проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявлений	№ использованных материалов по списку
<b>Железо</b>				
23	III-1	Водораздел рек Талаи и Ангула. Лимонит	Обломки лимонита в делювии, псевдоморфозы по пириту	7
34	IV-1	Истоки р. Кайбо. Магнетит	Входит в состав геденбергит-магнетитовых скарнов	8
37	VI-4	Истоки р. Сухой Кержи. Гематит	Вкрапленность и гнезда по зальбандам кварцевых жил в сланцах	8
38	IV-4	Истоки р. Сухой Кержи. Гематит	Мелкая вкрапленность кварцевых жилок	8
39	IV-4	Истоки р. Камзыла. Магнетит	Вкрапленность среди контактово-измененных пород	8
40	IV-4	Истоки р. Камзыла. Магнетит	Мелкие жилки и вкрапленность среди контактово-измененных пород	8
<b>Полиметаллы</b>				
33	IV-2	Истоки р. Кайбо. Свинец, цинк	Приурочено к геденбергит-магнетитовым скарнам на контакте жилы сиенита с карбонатными породами	8
<b>Редкие металлы</b>				
	II-1	Правобережье р. Маны. Олово	Ореол распространения касситерита в шлихах, содержание в пробах достигает 15 знаков	7
	IV-3	Верховье р. Мимии. Вольфрам	Ореол распространения шеелита в шлихах единичные знаки.	8
	IV-4	Река Бол. Кулижа. Вольфрам	Ореол распространения шеелита в шлихах, единичные знаки.	7

№ по карте	Индекс клетки по карте	Название проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявлений	№ использованных материалов по списку
	IV-2	Река Кайбо. Правый приток р. Маны. Вольфрам	Ореол распространения шеелита в шлихах. Содержание в пробах достигает до 80 знаков.	7
<b>Неметаллические ископаемые</b>				
13	II-2	Истоки р. Дурья, — ур. Белый Камень. Горный хрусталь	Редкие мелкие кристаллы в кварцевой жиле среди гранитов.	7
24	III-1	Верховье р. Талая. Горный хрусталь	Редкие кристаллы в аллювии	2

## Химические анализы интрузивных

Образцов	Название породы, место взятия	Содержание								
		SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Feo	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O
137	Гранит биотитовый, Кутурчинское белогорье	72,98	0,12	13,55	0,79	2,16	0,04	0,46	1,56	2,94
265	Гранит лейкократовый, Ангульский шток	76,20	0,07	12,41	0,64	1,94	не обн.	0,16	0,79	3,28
632-д	Кварцевый снитит, голец Кирельский	60,73	0,84	17,93	2,16	3,09	0,12	1,37	3,08	4,67
704	Гранит биотитовый междуречье р. Анжа—Орешка	75,60	0,15	12,07	0,64	1,94	следы	0,16	1,09	2,89
705	Гранит роговообманковый, междуречье Анжа—Орешка	59,76	0,84	16,78	1,70	5,73	0,24	1,47	2,83	4,48
740	Граноснитит, верховье руч. Каменного	64,64	0,76	15,87	2,21	2,68	0,12	1,24	2,76	4,48
758-а	Кварцевый снитит, устье руч. Поперечного Дизо	55,35	0,99	17,95	3,53	4,62	0,19	2,83	5,22	3,88
776-б	Гранит роговообманковый, район пос. Кой	67,24	0,43	15,30	1,36	3,27	0,05	1,85	2,32	3,49
777	Гранит роговообманковый, район пос. Кой	69,70	0,37	14,31	1,18	3,43	0,05	0,90	2,61	3,19
796-д	Альбитофир, верховье руч. Каменного	62,80	0,28	17,59	1,78	2,98	0,07	0,61	2,03	4,04
854	Гранит биотитовый, лейкократовый, верховье рч. Мал. Аргаза	73,00	0,12	13,41	1,08	1,68	0,03	0,88	1,30	3,64
1080-а	Снитит, Кутурчинское белогорье	57,60	1,25	17,54	4,48	2,98	0,17	1,96	4,14	4,99
1142	Гранит-порфир биотитовый, междуречье Тазинов	72,14	0,23	13,79	1,18	2,53	0,04	0,62	1,67	2,87
1145	Кварцевый порфир, верховье руч. Поперечный Тазик	74,15	0,12	13,26	0,66	2,02	следы	0,48	1,09	2,90

## пород по листу N-46-XI

в процентах				Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому											
K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	П.п.п.	Сумма	a	c	b	s	a'	f'	m'	c'	n	t	J	Q
4,18	0,048	0,26	99,98	6,9	0,9	2,6	89,6	—	83,9	11,4	4,70	54,1	0,10	10,8	64,5
5,07	0,25	0,16	99,81	9,9	1,8	9,5	78,0	—	47,9	27,7	25,3	58,4	1,00	11,0	36,0
4,67	0,036	0,17	99,42	6,8	0,7	3,1	89,4	—	70,5	9,6	19,9	48,4	0,10	9,10	64,5
5,02	0,20	0,47	99,52	9,6	1,5	12,2	76,7	—	57,8	22,8	19,4	57,7	1,03	6,90	32,7
4,76	0,27	0,50	100,29	9,2	1,2	8,6	81,0	—	45,4	26,4	28,2	58,8	0,80	11,90	42,4
3,88	0,48	0,85	99,77	8,0	2,8	16,8	72,4	—	41,2	32,3	26,5	60,6	1,40	10,30	26,0
4,59	0,15	0,73	100,78	7,6	1,6	8,7	82,1	—	45,7	38,5	15,8	53,3	0,40	7,20	47,4
4,01	0,08	0,74	100,57	6,8	1,6	7,2	84,4	—	54,9	22,0	23,1	55,1	0,40	7,00	53,6
5,44	0,13	1,84	99,59	9,6	1,9	6,3	82,2	—	66,6	18,9	14,5	53,3	0,40	13,80	43,3
4,07	0,039	0,40	99,65	7,3	1,0	4,2	87,5	—	48,7	36,7	14,6	57,5	0,10	11,50	59,4
3,46	0,44	0,49	99,50	9,1	2,1	13,0	75,8	—	43,0	29,3	27,7	68,8	1,60	16,70	31,3
4,49	0,077	0,16	99,80	6,8	1,4	4,9	86,9	—	63,3	22,8	13,9	49,2	0,30	10,40	58,8
4,26	0,030	0,61	99,58	6,6	1,2	3,3	88,9	—	71,4	25,7	2,9	50,8	0,11	9,90	63,4



Образцов	Название породы, место взятия	Содержание								
		SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O
1034	Гранит, хр. Теплый	62,66	0,25	17,85	1,55	2,83	0,06	0,72	2,54	3,22
351	Гранит катаклазированный, правый берег р. Кирель	68,56	0,15	15,39	0,82	4,47	0,06	0,61	2,03	4,21
187	Габбро уралитизированное, верховье руч. Майножа	47,19	0,37	9,68	2,21	7,66	0,19	18,42	9,18	1,06
245	Габбро, Талажинское белогорье	45,58	0,04	26,81	0,79	4,32	0,06	4,85	18,43	1,77
246	Габбро оливниновое, Талажинское белогорье	41,98	0,61	14,31	3,28	8,19	0,14	16,38	8,43	1,16
296-а	Габбро, район пос. Кой	51,89	2,36	14,52	4,69	7,37	0,23	4,59	7,65	3,75
776	Диорит, район пос. Кой	47,72	1,59	16,81	4,89	7,74	0,22	6,21	9,22	3,32
779	Габбро-норит, левый берег Маны, 3 км ниже пос. Кой	43,60	2,97	15,09	8,05	8,93	0,21	5,63	10,96	2,39
1183	Диорит, водораздел рек Анжи и Дурьи	51,99	0,74	18,56	2,14	6,70	0,16	4,10	8,63	3,30

в процентах				Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому											
K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	П.л.п.	Сумма	a	c	b	s	a'	f'	m'	c'	n	t	J	Q
7,27	0,10	0,57	99,62	10,0	1,8	7,0	81,2	—	55,5	19,8	24,7	40,4	0,30	10,60	40,6
2,49	0,077	1,14	100,01	7,0	2,1	6,8	84,1	—	74,2	16,5	9,3	71,7	0,10	5,60	52,1
0,45	0,045	3,42	99,87	1,4	2,3	45,5	50,8	—	17,4	64,6	18,0	79,3	0,59	1,98	-3,5
0,45	0,028	2,04	100,17	2,6	9,5	25,5	62,4	—	21,2	38,6	40,2	86,3	0,1	1,5	10,1
0,54	0,028	4,38	99,43	1,7	4,1	44,6	49,6	—	21,5	63,9	14,6	129,1	1,15	3,3	-8,3
1,66	0,34	1,44	100,49	5,7	2,4	26,1	65,8	—	38,6	32,1	29,3	78,0	3,13	8,2	17,8
1,00	0,33	1,53	100,67	4,8	3,8	30,6	60,8	—	34,6	37,6	27,8	82,9	2,44	7,5	8,2
1,10	0,27	1,69	100,89	3,8	3,6	35,0	57,6	—	38,3	30,1	31,6	76,3	4,80	10,8	4,0
1,72	0,26	1,59	99,89	5,4	4,2	23,6	66,8	—	35,1	33,1	31,8	74,4	1,10	4,30	18,6