

СБ 20461 / P-54-XXXII

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
ВСЕСОЮЗНОЕ АЭРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «АЭРОГЕОЛОГИЯ»



Экз. № ..... 24

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА СССР  
масштаба 1:200 000

*Серия Майская*

Лист P-54-XXXII

Объяснительная записка

Составили Я. Д. Шенкман, Г. Ю. Гаген-Торн  
Редактор Ю. Г. Старицкий

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
27 апреля 1976 г., протокол № 10



13144

МОСКВА 1979

**ВОЗВРАТИТЕ КНИГУ НЕ ПОЗЖЕ  
обозначенного здесь срока**


Тип. им. Котлякова. 4 - 7500000, 1984 г. ЛГ-097-01-593.  
Цена 0 р. 58 к. за 1000 шт.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	3
Геологическая изученность . . . . .	9
Стратиграфия . . . . .	28
Интрузивные образования . . . . .	58
Тектоника . . . . .	61
Геоморфология . . . . .	65
Полезные ископаемые . . . . .	76
Подземные воды . . . . .	77
Оценка перспектив района . . . . .	82
Литература . . . . .	84
Список использованных материалов . . . . .	85
Список проявлений полезных ископаемых . . . . .	

Редактор Г. Д. Никулина  
Технический редактор С. К. Леонова

Сдано в набор 9.04.79      Подписано к печати 13.08.79      Тираж 149  
Формат 60×90/16      Уч.-изд. л. 6,87      Заказ 097

Ленинградская картфабрика  
объединения «Аэрогеология»

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-54-XXXII, ограниченная координатами  $60^{\circ}$ — $60^{\circ}40'$  с. ш. и  $139^{\circ}$ — $140^{\circ}$  в. д., входит в состав Охотского района Хабаровского края. Она расположена в зоне горной тайги и лесотундры, в северной, возвышенной части Юдомо-Майского нагорья, где его мягкий, сглаженный рельеф осложняется отдельными резко возвышающимися группами альпинотипных гольцов, не образующими четких хребтов и горных цепей. В пределах района выделяется крупная северо-западная группа гольцов, охватывающая почти  $1/4$  часть территории листа и уходящая за его пределы, с абсолютными отметками свыше 1800 и на западе района — двухвершинная высота 170,0 (по местному г. Дошна). Характерны узкие труднодоступные, часто скалистые, гребни, кары, карлинги, нивальные ниши, снеговые забои со снежниками-перелетками, глубокие троговые долины, часто с молодым эрозионным врезом, безлесные склоны. Относительные превышения до 900 м.

Большую часть площади занимает возвышенное нагорье с абсолютными высотами 900—1400 м. Характерны пологовыпуклые водоразделы, безлесные или заросшие стлаником, в непосредственной близости гольцовых групп сменяющиеся более островерхими водоразделами. Относительные превышения 300—500 м.

Для южной части района характерны низкие с плавными очертаниями залесенные горы с абсолютными высотами 700—900 м и относительными превышениями 200—300 м.

Речная сеть принадлежит бассейну Юдомы, пересекающей район в южной части. На востоке река дробится на многочисленные рукава, образуя мели и острова. Глубина 1,2—2 м. Скорость течения около 1,6 м/с. В западной части река течет в едином русле шириной до 200 м. Средняя скорость более 1,7 м/с. Наблюдаются врезанные меандры, многочисленные перекаты, из которых самый большой — Кютепский — близ западной рамки территории листа создает с трудом преодолимое препятствие для моторных лодок. Режим реки непостоянен. Кроме весеннего и осеннего паводков, часты значительные подъемы воды после

продолжительных дождей. Река пригодна для сплава на резиновых лодках и плотках, в большую воду проходима для моторных лодок. Все остальные реки района — притоки Юдомы — полностью несудоходны, кроме правого притока Акачана, пригодного для сплава на резиновых лодках в большую воду. Правые притоки Юдомы носят характер типичных горных рек, левые имеют более спокойное течение, но и здесь встречаются перекаты и лесные завалы.

Климат холодный резко континентальный. Среднегодовая температура, по данным метеостанций Аллах-Юнь и Югоренок (за 1964—1966 гг.), 13—15°, средняя температура января —46°, июля +15°. Безморозный период продолжается 50—70 дней. Заморозки начинаются в августе, снег выпадает в середине сентября, снежный покров удерживается около 250 дней. Таяние снега происходит в мае, в горной части района — в июне. Реки очищаются ото льда в июне, ледостав происходит в октябре. Годовое количество осадков, по данным Аллах-Юньской метеостанции, 270—380 мм, по данным метеостанции Югоренок (1966—1970 гг.), — 300—350 мм. Большая часть осадков выпадает летом. Холодный резко континентальный климат с коротким летом и суровой зимой обуславливает развитие многолетнемерзлых грунтов.

Растительность имеет четкую вертикальную зональность. В долинах рек (с участками таликов) растут высокоствольная даурская лиственница, осина, береза, тополь благовонный, несколько видов ивы, в том числе высокая прямоствольная чозения, рябина и многочисленные кустарники — жимолость, шиповник, ольшаник и др. На заболоченных участках — мхи, осоки, багульник, угнетенные лиственницы. В нижней части склонов — редкоствольная лиственничная тайга с подлеском из стланика и карликовой березки, шиповника. Выше 900 м тайга сменяется зарослями кедрового стланика. Еще выше — горная тундра с редкими кустарниками и — на высотах более 1300 м — каменистые лишайниковые тундры. Существенные изменения в характер растительности вносят пожары. На месте выгоревших лиственничных лесов вырастают осинники и березняки, сгоревшие стланиковые заросли трудно восстановимы. Среди болот преобладают моховые и осоково-моховые.

Животный мир довольно разнообразен. Многочисленны дикие северные олени, в долинах рек — лоси. В горах встречаются горные бараны, изредка кабарга. Из хищников многочисленны медведи, в неурожайные годы крайне опасные, и волки (в долинах Юдомы и Акачана), изредка встречаются рыси и россомахи. Из грызунов известны зайцы, белки, бурундуки, в горах — пищухи и изредка тарбаганы; в реках и озерах — разнообразные утки, гуси, гагары, чайки, в горах — куропатки; из рыб в горных реках — хариус, в Юдоме и Акачане, кроме того, ленок, таймень.

Пути сообщения и население практически отсутствуют. Караванные тропы вдоль долин крупных рек и древний зимний почтовый тракт Якутск — Охотск заброшены. Поселок Юдома-Крестовская полностью разрушен. Лишь изредка появляются отдельные рыболовы и охотники.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологии получены при маршрутах В. Н. Зверева, совершенных в 1912 г. по р. Крестовке, в верховьях Ягодной и верхнем течении Май. На основании находки *Monotis* В. Н. Зверев выделяет здесь триасовые отложения.

С 1932 по 1936 г. в междуречье Аллах-Юня и Юдомы Е. С. Бобиным [3] и Д. Ф. Байковым [4] одновременно с поисковыми работами на золото проводилась геологическая съемка м-ба 1:200 000, затронувшая северную часть района. Исследователи отметили наличие в низах разреза карбонатных пород, выше — песчаников и алевролитов. Нижние части разреза были отнесены к карбону, верхние — к перми.

В 1932—1937 гг. В. И. Серпухов проводил геологическую съемку м-ба 1:500 000 и поиски золота в бассейнах верхнего течения Юдомы, Май, Кетанды, Урака и Ульи. Работы захватили восточную часть района — левобережье Акачана. В опубликованных работах [17, 18] В. И. Серпухов расчленяет отложения верхоянского комплекса на свиты: песчаниковую сэтанскую ( $C_3+P_1$ ) и пермские — свиту кольчатых песчаников, песчано-сланцевую — криноидную, сланцевые — аллахскую, анчинскую.

В 1942—1943 гг. Д. А. Вигдорович и Е. А. Арсеньев производили поисковые работы на олово в верховьях Кютэпа. Их исследования частично захватили два гранитных массива, в том числе западную часть Кютэпского. Было установлено знаковое содержание касситерита по рекам Хеатачану, Хайриндже, Муничану и определен источник сноса — зоны окварцевания и грейзенизации в западном эндоконтакте Кютэпского массива аляскитовых гранитов. Заключение о низкой промышленной ценности оловоносных тел исследователи обосновывают малыми размерами проявлений и убогими содержаниями [25].

В 1943 г. поисковым отрядом М. А. Казачанского было осуществлено шлиховое опробование долины Юдомы, выявившее единичные знаки золота.

В 1947 г. М. Я. Удотовым и П. С. Соловьевым была проведена геологическая съемка м-ба 1:200 000 в юго-западной части района. Терригенные образования отнесены исследователями к нижней перми и расчленены в соответствии со стратиграфической схемой В. И. Серпухова. При картировании Средне-Юдомский массив ошибочно был сочтен сложным биотитовыми гранитами.

В 1955 г. район вошел в обширную площадь, покрытую аэромагнитной съемкой м-ба 1:1 000 000 [24]. Составленные карты изодинам и графики магнитной напряженности показали спокойный характер магнитного поля, обусловленный глубоким залеганием ферромагнитных пород фундамента. В том же году Р. А. Добрянский [26] руководил поисковыми работами на золотоносные россыпи в бассейне Юдомы, не давшими положительных результатов.

В 1957 г. А. А. Сушко [34] проводил тематические маршрутные исследования в бассейне Юдомы и Акачана. В предложенной им стратиграфической схеме выделены: 1) нижняя пермь, представленная песчано-глинистыми сланцами, песчаниками и алевролитами — до 1500 м; 2) верхняя пермь, сложенная песчаниками с редкими прослоями конгломератов и песчано-глинистыми сланцами и алевролитами — 1300 м, расчлененная на три свиты; 3) нижний и средний триас — песчаники с прослоями конгломератов (1300—1500 м). В том же году Тудинской партией СВТГУ проводились геологосъемочные работы м-ба 1:500 000 к юго-западу от листа. Авторы указывают на резкое несогласие между нижнекаменноугольными и пермскими образованиями.

В 1958 г. В. Г. Песковым и С. С. Юдиным [31] на крайнем юго-востоке территории были выделены песчаные и песчано-сланцевые отложения, содержащие лейасовую фауну. В том же году на описываемой и смежной территориях была проведена аэромагнитная съемка м-ба 1:200 000 партией Е. Г. Херувимовой [38]. На фоне спокойного магнитного поля с отрицательными значениями магнитной напряженности были выявлены локальные магнитные аномалии, две из которых вошли в описываемый район.

В 1962 г. Б. С. Абрамовым [1, 22] была разработана схема стратиграфии верхоянского комплекса.

В 1958—1962 гг. к юго-западу от описываемой площади проводили съемку м-ба 1:200 000 геологи Алданской экспедиции ВАГТа: И. М. Фердман, А. Г. Лосев, В. А. Самозванцев, В. Р. Алексеев и др. [36, 37]. Созданная ими схема расчленения верхоянского комплекса сопоставима с принятой в основу легенды серии схемой Б. С. Абрамова [1]: 1) аллахская свита — алевролиты и аргиллиты — отвечает хоспохчонской свите, охватывая интервал от нижнего до среднего и верхнего карбона; 2) газовская свита — алевролиты с прослоями песчаников — была отнесена к нижней перми и сопоставлялась с экачанской свитой Б. С. Абрамова; 3) мопринская свита — переслаивание песчаников и алевролитов с обилием *Jakutoproductus verchojanicus* Fed.— сопоставима с кукканской и дыбинской свитами; 4) ньюликская свита отвечает менкенченской Б. С. Абрамова. Пермские отложения согласно налегают на каменноугольные.

В 1962 г. С. В. Домохотовым издана геологическая карта листа Р-54 м-ба 1:1 000 000. В объяснительной записке [8]

обосновывается трансгрессивное залегание верхоянского комплекса на более древних образованиях. К нижней перми отнесены экачанская, кукканская и дыбинская свиты, к верхней — менкенченская, чамбинская и имтачанская. Выделены гранитоидные интрузии. С. В. Домохотов считает площадь их распространения благоприятной на поиски золота.

В 1962 г. В. А. Ян Жин-шин [41] вел тематические работы по стратиграфии верхоянского комплекса в бассейнах Акачана, Ханаличана, Петли. Выделены верхнекарбоновая аллахская свита, нижнепермские: газовская, мопринская и вновь введенная курунгинская, сопоставляемая исследователем с нижней частью менкенченской свиты, и верхнепермские: ханаличанская, сопоставляемая с верхами менкенченской свиты, и чамбинская свиты. Граница между нижней и верхней пермью проведена по смене фауны *Jakutoproductus verchojanicus* на *Licharewia* и *Stephoviella*. В 1962—1964 гг. партиями Аллах-Юньской экспедиции, возглавляемыми Г. Г. Павлигой [30], Н. В. Голоперовым [27], К. К. Левашовым [29] и В. А. Ян Жин-шином [42], проведена съемка м-ба 1:200 000 смежных с севера и запада территорий. Всеми принята единая стратиграфическая схема, близкая схеме В. А. Ян Жин-шина, но карта К. К. Левашова не увязана с соседними. Авторами закартирован ряд гранитоидных интрузий: Г. Г. Павлигой — северная часть Кютепского батолита и Курдатский шток, Н. В. Голоперовым — северная, а К. К. Левашовым — южная часть Уэмляхского батолита, В. А. Ян Жин-шином — Большой и Малый Карские и Аканский гранитоидные массивы и западный контакт Средне-Юдомского сиенит-монцитного массива. Все исследователи отмечают наличие золота в кварцевых жилах в содержаниях до 0,2 г/т. Отмечается зараженность аллювия касситеритом (редкие знаки) и шеелитоносность аплитовидных гранитов в западном эндоконтакте Кютепского массива.

В 1966 г. М. Г. Афанасьевым проводились тематические работы по стратиграфии в бассейнах Сига и Ханаличана. Выделены фаунистически охарактеризованная каменноугольная экачанская свита и пермские кукканская, дыбинская, менкенченская, чамбинская и имтачанская свиты [23].

В 1970 г. в долине Хайринджи проводилось бурение на россыпное золото отрядом Югоренковской ГРП Аллах-Юньской экспедиции. Были обнаружены единичные знаки золота.

В том же году вышла из печати монография Г. А. Гринберга и др. [6]. В ней, в частности, приводится описание северной части Кютепского массива, посещенного одним из авторов (с использованием данных съемок Г. Г. Павлиги и др.).

В 1969—1972 гг. на площади смежного с юга листа О-54-II проводила геологическую съемку м-ба 1:200 000 партия экспедиции № 2 НПО «Аэрогеология» под руководством В. В. Громова [28].

В 1972 г. к северо-востоку от листа была начата групповая геологическая съемка м-ба 1:200 000 партией той же экспедиции под руководством С. И. Горохова.

Геологическая карта листа Р-54-XXXII составлена на основе геологической съемки м-ба 1:200 000, проведенной в 1969—1972 гг. партией под руководством Я. Д. Шенкмана экспедиции № 2 НПО «Аэрогеология». При проведении съемки были использованы черно-белые аэрофотоснимки м-ба 1:33 000 залета 1950 г. Дешифрируемость средняя. Отчетливо дешифрируются большинство разрывных нарушений и слоистость пород в области развития толщ частого переслаивания терригенных пород, хорошо видны центриклинальные замыкания некоторых синклиналей. В некоторых случаях при помощи стереометра ВАГТ удалось произвести замеры элементов залегания пород по пластовым треугольникам. При съемке также была использована карта магнитного поля, составленная в 1962 г.

Было произведено палеонтологически обоснованное разделение кукканской свиты на верхнекаменноугольную суркечанскую и нижнепермскую джуптагинскую, закартированы два крупных интрузива и серия мелких интрузивных тел. Выделены три группы разновозрастных мезозойских интрузий, принадлежащих разным формационным типам, фациальные разности внутри интрузий, установлена металлогеническая специализация интрузий обнаружены многочисленные (более 100) точки минерализации, преимущественно сульфидной. Выделены шлиховые ореолы касситерита (в знаковых и низких весовых содержаниях), шеелита, вольфрамита, молибденита и сульфидов свинца, цинка, мышьяка. В картировании приняли участие начальник партии Я. Д. Шенкман, ст. геолог Г. Ю. Гаген-Торн, ст. техник, в конце — геолог Н. А. Дарменова в течение всего периода работ и по одному году начальники отрядов И. М. Фердман, Н. Л. Соломоницина, В. Г. Сафонов, шлихованием руководили старшие техники Р. Б. Дарменов и Н. Я. Ежихин. Подготовка карты к изданию осуществлена Г. Ю. Гаген-Торн на основе макета, составленного погибшим в конце последнего полевого сезона Я. Д. Шенкманом.

Определительские работы проводились в лабораториях экспедиции и объединения «Аэрогеология» (минералогический анализ протолочек и шлихов, спектральный и спектрозолотометрический анализы, определение абсолютного возраста, палинологические анализы), пробирный анализ — в лаборатории рудника Лебединского треста Якутзолото, количественный спектральный — в лаборатории Центрального геофизического треста Министерства геологии СССР, химические и силикатные — Красковского опытного завода. Фауну определяли Р. В. Соломина и Н. А. Дарменова, флору — С. В. Мейен и М. В. Дуранте. Петрографическое описание части шлифов было проведено студентами-дипломниками кафедры петрографии МГУ под руко-

водством доцента В. И. Фельдмана. Геологическая карта листа Р-54-XXXII полностью увязывается на юге с картой листа О-54-II (В. В. Громов, Л. И. Громова, 1975 г.). По остальным рамкам изданных или подготовленных к изданию листов нет.

Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на 1 декабря 1975 г.

## СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа широко развиты палеозойские терригенные отложения, принадлежащие верхоянскому комплексу, значительно меньше — мезозойские образования и четвертичные отложения. В однообразном по составу пород верхоянском комплексе, несмотря на наличие разрывных нарушений, удается достаточно полно установить последовательность напластования в структурах и по литологическим признакам и находкам фауны выделить ряд свит. Сопоставление их с отдаленным стратотипом при бедности водового состава фауны и широком возрастном диапазоне большинства видов в некоторой мере условно, но последовательность выделяемых подразделений и их объем не вызывают сомнений.

### КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

#### Средний—верхний отделы

#### *Экачанская свита (C<sub>2-3ek</sub>)*

Свита распространена главным образом в южной, меньше в центральной части района. Литологический состав отложений весьма однообразен — темно-серые и черные слоистые алевролиты с маломощными прослоями аргиллитов и песчаников. Наиболее полный разрез нижней и средней частей свиты получен на юге района на левобережье Безымянки. Здесь обнажаются снизу вверх (в м):

1. Алевролиты и песчаные алевролиты буровато-серые и серые	35
2. Песчаники мелкозернистые известковистые буровато-серые	6
3. Алевролиты крупнозернистые слоистые серые	20
4. Песчаники известковистые серые	7
5. Алевролиты слоистые серые, буровато-серые	120
6. Песчаники мелкозернистые желтовато-серые	5
7. Алевролиты крупнозернистые серые	30
8. Песчаники мелкозернистые тонкоплитчатые	5
9. Алевролиты мелкозернистые тонкослоистые серые и буровато-серые	90
10. Алевролиты песчаные серые слабоизвестковистые грубослоистые	130
11. Чередование алевролитов мелко- и крупнозернистых темно-серых и серых	145
12. Песчаники мелкозернистые буровато-серые	5
13. Алевролиты темно-серые и дымчато-серые тонкоплитчатые	110
14. Аргиллиты черные тонкоплитчатые с линзовидными прослоями	

(до 1 м) алевроитистых известняков, в основании — метровый слой силь- ноизвестковистых плитчатых песчаников	60
15. Алевролиты тонкослоистые (2—5 мм) крупно- и мелкозернистые известковистые серые и светло-серые, в верхней части с ходами илоедов	80
16. Алевролиты мелкозернистые темно-серые плитчатые	20
17. Алевролиты крупнозернистые плитчатые с редкими прослоями (2—5 м) бурых мелкозернистых алевролитов и мелкозернистых песча- ников	100
Общая мощность разреза 968 м.	

Аналогичные разрезы свиты наблюдались севернее, на реках Сиге, Ханаличане и Петле. Повсеместно отмечается красновато-бурая окраска выветрелых алевролитов в верхней и нижней частях разреза и темно-серых — в средней части. Повсюду прослеживается некоторое погрубение материала вверх по разрезу, появление примеси песчаного материала, линз и тонких прослоев песчаников. Встречены линзы окремнелых известняков и известковистых алевролитов. Мощность экачанской свиты (по построению) до 1500 м.

Палеонтологические остатки в пределах района крайне бедны, преимущественно — неопределимые членики криноидей. Свита перекрывается фаунистически охарактеризованными верхнекаменноугольными отложениями суркечанской свиты и сопоставляется с аллахской свитой Е. С. Бобина [3] и И. М. Фердмана [36], содержащей среднекаменноугольную фауну.

### Верхний отдел

#### Суркечанская свита (C<sub>3</sub>sr)

Свита широко распространена в районе. Сложена алевролитами и песчаниками, иногда со значительной примесью туфогенного материала, литологически однородна. На отложениях экачанской свиты залегает согласно. Граница проводится по первому слою «рябчиков» — своеобразных пудинговых конгломератов с алевролитовым цементом, образующих пачки и прослой в основании суркечанской свиты. Мощность отдельных слоев колеблется от первых метров до 150—200 м, мощность пачки, содержащей эти прослои, иногда достигает 350 м. Насыщенность обломками, их величина, состав и степень окатанности, равно как и мощность прослоев «рябчиков», значительно варьируют в пределах района. Так, на юге, в междуречье Безымянки и Тихой, зафиксирован один слой мощностью 15—20 м. Содержание крупнообломочного материала здесь изменяется от 10% (в верховьях Безымянки) до 50% (в нижнем течении этой реки); при этом величина обломков возрастает от 1—2 до 3—5 см. Представлены они преимущественно эффузивами. В верхней части пачки — слой конгломератов, в которых спорадически встречаются куски и глыбы алевролитов до 0,5—1 м величиной.

Северо-восточнее, на левобережьях Ханаличана и Петли и в междуречье Сига и Акачана, описываемые образования представлены двумя — четырьмя разобщенными прослоями, причем в верхних частях каждого из них концентрация обломочного материала возрастает. Крупнообломочный материал расположен беспорядочно, состоит из кварцитов, кварцево-мусковитовых сланцев, кислых эффузивов, филлитов, углистых пород. Мелкие угловатые обломки состоят из кварца, кислого плагиоклаза, кислых эффузивов, редко углистых пород и известняков. В одном случае, на левобережье Ханаличана, обломочный материал представлен известняками серыми доломитизированными оолитовыми.

В северо-восточной части района, на левобережье Акачана и в междуречье Барантаха и Кенчи, описываемая пачка представлена толщей темно-серых граувакковых конгломератов с алевролитовым цементом с резко колеблющимся количеством угловатых, реже полуокатанных и окатанных зерен и обломков пород в прочно сцементированной основной массе. Мощность ее достигает 350 м. Выше залегает толща алевролитов и песчаников с тенденцией к ритмичному чередованию. Наиболее полные разрезы наблюдались в бассейнах Сига и Ханаличана. Разрез на левобережье Ханаличана (в м):

1. Темно-серые алевролиты с песчано-гравийными зернами и галькой кварца, кислых эффузивов, кварцитов, сланцев, известняков, зернами кислых плагиоклазов — «рябчики»	4
2. Песчаники средне- и мелкозернистые серые	10
3. «Рябчики», аналогичные слою 1	7
4. Песчаники мелко- и среднезернистые с несколькими прослоями (до 0,5 м) крупнозернистых и гравийных	30
5. Алевролиты темно-серые тонкоплитчатые мелко- и крупнозернистые с прослоем (6 м) грубозернистого песчаника	32
6. Алевролиты черные окремнелые с двумя прослоями (0,3—0,4 м) мелкозернистых песчаников	26
7. Алевролиты мелко-, крупнозернистые слоистые коричневатосерые и серые тонкоплитчатые со следами илоедов	124
8. Тонкое чередование комковатых песчаных алевролитов, алевроитистых песчаников с окремнелыми колониями полипняков, мелкозернистых серых песчаников; мощности слоев 5—15 см	185
9. Песчаники мелкозернистые серые алевроитистые комковатые с алевроитистыми примазками	110
10. Песчаники туфогенные зеленовато-серые с линзочками карбонизированных пепловых туфов	5
11. Песчаники мелко- и среднезернистые серые слоистые, иногда тонкослоистые, с алевроитистыми примазками с прослоем (0,5 м) среднегалечного конгломерата в нижней части и гравелита (1 м) в верхней части пачки	28
12. Алевролиты мелкозернистые глинистые черные тонкоплитчатые с неопределимыми отпечатками мшанок и криноидей и остатками брахиопод родов <i>Camarophoria</i> , <i>Levicamera</i> , <i>Martinia</i> , <i>Plicatifera</i>	45
13. Алевролиты темно-серые и черные с известковистыми стяжениями (до 5 см)	38
14. Тонкое переслаивание алевролитов и мелкозернистых песчаников: <i>Chonetes</i> sp. и <i>Jakutoproductus</i> sp. В кровле 9-метровый слой песчаников мелкозернистых темно-серых массивных	47

15. Алевролиты глинистые и углисто-глинистые с прослоями крупнозернистых алевролитов с известковистыми стяжениями с <i>Chonetes</i> sp. и <i>Jakutoproductus</i> sp.	105
16. Алевролиты крупнозернистые темно-серые плитчатые, в верхней части слоя песчаные комковатые. В подошве 9 м мелкозернистых песчаников со следами илоедов	52
17. Песчаники мелкозернистые светло-серые и серые	48
18. Алевролиты песчаные с крупными гиероглифами типа <i>Taonurus</i> или <i>Spirophiton</i> и редкими остатками <i>Chonetes</i> sp. У кровли 1,5 м углисто-глинистых алевролитов	24
Общая мощность разреза 920 м.	

В других разрезах мощность песчано-алевролитовой части разреза колеблется от 400 до 900 м, общая мощность суркечанской свиты не превышает 950 м. Фауна, обычно плохой сохранности, в виде ядер и фрагментарных отпечатков встречается практически в каждой пачке алевролитов, изредка встречаются песчаники с *Zoophicos*. В нижней части разреза в верховьях руч. Эсландья определены: *Levicamera* ex gr. *pentameroides* (Tschern.), *Stenosisma sibirica* Abr., *Plicatifera neoplicatus* (Step.), *Spiriferella gjeliensis* Step., *Martinia* cf. *orbicularis* Gemm., *M. trigueta* Gemm., *Fimbriaria cristato tuberculata* (Kozl.), *Linoproductus cora* (Orb.), *Echinoconchus* ex gr. *elegans* (M. Coy). В бассейне Сига — *Camarophoria mutabilis* Tschern., *Levicamera* ex gr. *pentameroides* (Tschern.), *Chonetina* cf. *pseudotrapezoidalis* (Milon). Выше по разрезу встречены: *Canocrinella cancriniiformis* (Tschern.), *C. janischewskiana* (Step.), *Jakutoproductus* cf. *cheraskovi* Kasch., *Anidanthus* sp., *Orulganina* sp., *Brachythrina* sp. Характерно появление новых родов: *Orulganina* и *Brachythrina* и нового вида *Canocrinella janischewskiana* — форм более молодого облика. Комплекс фауны похож на описанный Б. С. Абрамовым и характерен для верхнего карбона.

Краткое описание пород нижней части верхоянского комплекса (карбона):

Аргиллиты состоят из тонкочешуйчатого серицитово-глинистого материала с размером частиц до 0,001 мм с примесью до 5—20% угловатых алевритовой размерности зерен кварца, реже полевых шпатов и листочков слюды. Структура пелитовая или алеврито-пелитовая. Встречаются породы с включением углисто-го и карбонатного вещества, составляющим до 40% породы. Иногда по глинистому веществу развивается серицит и хлорит.

Алевролиты крупнозернистые (0,06—0,1 мм) и мелкозернистые (0,02—0,05 мм) состоят из угловатых обломков кварца (до 60%), калиевых полевых шпатов (до 40%), кислых и средних плагиоклазов (до 20%). Реже встречаются обломки кремнистых пород и эффузивов. Цемент базальный и выполнения пор, слюдисто-глинистый, углисто-глинистый, глинисто-карбонатный, слюдисто-карбонатно-железистый. Структура алевролитовая, текстура слоистая, иногда косослоистая. Слоистость обусловле-

на разной величиной обломков или присутствием пропластков углисто-глинистого вещества.

Песчаники мелко-, реже среднезернистые полимиктовые и кварц-полевошпатовые, состоят из слабо окатанных плохо сортированных зерен кварца (10—80%), полевых шпатов, обычно плагиоклаза № 36—40, реже калиевых полевых шпатов (10—40%) и обломков пород (6—50%). Последние представлены кислыми и средними эффузивами, реже кремнистыми и карбонатными породами. Цемент заполнения пор и порово-пленочный, глинистый, углисто-глинистый, реже карбонатный и кремнисто-карбонатный. Иногда наблюдается туфогенный базис, в который погружены обломки. Текстура пород беспорядочно-зернистая или слоистая, иногда косослоистая.

Конгломераты с алевритовым цементом («рябчики») представляют собой весьма своеобразные породы с плотной черной или темно-серой алевритовой основной массой, состоящей из глинисто-углисто-го или тонкоагрегатного вулканического материала, в котором погружены обломки кислых эффузивов, пепловых туфов, кремнистых пород, песчаников, редко известняков и песчано-алевролитовых пород, зерна кварца (до 30%), плагиоклазов (до 25%) и калиевых полевых шпатов (до 15%). Иногда видна нечеткая слоистость, напоминающая флюидальность, в большинстве случаев обломочный материал не сортирован, сгруженность неравномерная. По мнению некоторых исследователей, породы имеют ледово-морское [3], по мнению других, — вулканогенно-осадочное происхождение [30, 40, 41].

## ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Граница между позднекаменноугольными и пермскими отложениями фиксируется сменой толщи переслаивания алевролитов и песчаников преимущественно песчаниковой толщиной с пермской фауной и флорой.

### Нижний отдел

#### Джунтагинская свита (P<sub>1dž</sub>)

Свита прослеживается на всей территории района, согласно залегает на нижележащей суркечанской свите. Нижняя граница условно проводится по кровле пачки песчаных алевролитов с многочисленными ядрами хонетид и гиероглифами. В основании разреза прослеживается мощный (100—160 м) пласт песчаников, часто *Zoophicos* («кольчатые песчаники») с прослоем пудинговых мелкогалечных конгломератов и линзами пепловых туфов. Песчаники составляют 60—80% всего разреза свиты. Внизу прослеживается пачка алевролитов мощностью от 60 до 100—150 м. В верхней части свиты песчаники содержат несколько-

ко маломощных прослоев алевролитов, иногда углистых. В резко подчиненном количестве встречаются гравелиты, конгломераты и туфогенные породы, линзы песчаных известняков. В качестве характерного привидим разрез на левобережье Ханаличана (руч. Обратный), в м:

1. Песчаники мелкозернистые серые и зеленовато-серые с прослоями среднезернистых песчаников мощностью до 1,5 м в средней части слоя и известковистых песчаников . . . . .	32
2. Песчаники мелко- и среднезернистые серые с пятью прослоями мощностью до 5 м косослоистых и песчаников с концентрическими кольцами. В верхней части — прослой мелкогалечных конгломератов мощностью до 1 м и линзы карбонатизированных пепловых туфов . . . . .	92
3. Алевролиты серые и темно-серые кремнистые слоистые с редкими гравийными зернами . . . . .	40
4. Песчаники мелкозернистые серые полимиктовые . . . . .	16
5. Алевролиты темно-серые кремнистые с карандашной отдельностью . . . . .	10
6. Песчаники мелко- и среднезернистые серые с прослоями 1—5 м крупнозернистых песчаников и тонкими прослоями алевролитистых песчаников. В средней части слоя линзы песчаных известняков с брахиоподами <i>Chonetes cf. brama</i> F r e d., <i>Rhynchopora</i> sp. . . . .	190
7. Песчаники мелко- и среднезернистые серые полимиктовые грубослоистые с редкими кольчатыми образованиями, в основании прослой углистых алевролитов (1 м) . . . . .	98
8. Песчаники алевролитистые темно-серые комковатые, в кровле прослой углистых алевролитов (1 м) . . . . .	52
9. Пачка переслаивания мелко- и среднезернистых серых песчаников с крупнозернистыми светло-серыми. Мощность слоев до 10 м . . . . .	150
10. Среднезернистые песчаники, переслаивающиеся с комковатыми темно-серыми алевролитистыми. В подошве прослой гравийных неравномернозернистых песчаников, в кровле углистые аргиллиты (1 м) . . . . .	31

Общая мощность разреза 711 м.

Мощность свиты колеблется от 700 до 1000 м. В бассейнах Эльгачана и Эльганджи несколько возрастает роль алевропелитовых прослоев, на левобережье Акачана севернее р. Майтли среди переслаивания средне- и крупнозернистых песчаников встречены прослой гравелитов мощностью до 5 м. Среди обильной фауны, собранной преимущественно в средней и верхней частях разреза, определены *Chonetes cf. brama* F r e d. и *Rhynchopora cf. nikitini* T s c h e r n., *Anidanthus boikowi* (S t e p.), образующие иногда небольшие линзы ракушняка, и *Jakutoproduktus verchoyanicus* (F r e d.), характерные для ранней перми северо-востока СССР [1].

#### Нижний—верхний отделы нерасчлененные

##### Дыбинская свита (P<sub>1-2</sub>db)

Свита широко развита на всей территории района, согласно залегает на подстилающих отложениях джуптагинской свиты. Нижняя граница условно проводится по выдержанной алевролитовой пачке с остатками брахиопод.

#### Характерный разрез на левобережье Сига (в м):

1. Алевролиты темно-серые песчаные, слоистые с гиероглифами и брахиоподами: <i>Jakutoproduktus verchoyanicus</i> (F r e d.), <i>J. crassus</i> K a s c h., <i>Paecklemannia pseudobrama</i> Z o v. . . . .	40
2. Песчаники мелкозернистые серые слоистые, слой от 1—2 до 5 м. Редкие прослой алевролитистых песчаников (0,2—0,5 м) . . . . .	105
3. Алевролиты песчаные темно-серые с глинистыми примазками . . . . .	15
4. Песчаники мелкозернистые серые и зеленовато-серые, иногда косослоистые с линзами (0,5 м) крупнозернистых песчаников . . . . .	85
5. Алевролиты темно-серые песчаные . . . . .	22
Перерыв в обнаженности . . . . .	60
6. Песчаники мелкозернистые серые плитчатые с ходами илюдов, в кровле мелко- и среднезернистые слоистые с линзами (0,1—0,5 м) гравелитов . . . . .	125
7. Алевролиты тонкослоистые кремнистые черные и темно-серые с прослоями песчаника (до 4 м) с линзочками пепловых туфов . . . . .	19
8. Песчаники крупнозернистые серые толстоплитчатые с тонкими (0,2—0,5 м) прослоями гравелитов и углистых алевролитов . . . . .	23
9. Песчаники мелкозернистые серые и зеленовато-серые с прослоями алевролитов и зеленовато-серых алевролитистых узловатых песчаников . . . . .	66
10. Песчаники мелкозернистые серые с линзами среднезернистых и алевролитистых. В кровле и подошве зеленовато-серые песчаники, слой 0,5—4 м . . . . .	80
11. Песчаники мелкозернистые серые «кольчатые» с примазками и 0,5-метровым прослоем углистых аргиллитов . . . . .	101
12. Песчаники средне- и мелкозернистые с прослоями крупнозернистых и алевролитистых с неопределимыми остатками брахиопод, пелелипод и отпечатками листьев . . . . .	64
13. Песчаники мелкозернистые алевролитистые серые с прослоями (до 0,2 м) песчаников с точечной вкрапленностью пирита . . . . .	36
14. Песчаники «кольчатые» с прослоями кавернозных песчаников (до 0,2 м) . . . . .	68
15. Песчаники средне- и мелкозернистые с карбонатным цементом с линзами (до 0,2 м) конгломератов и отпечатками флоры . . . . .	105
16. Песчаники мелкозернистые серые с прослоями углистых алевролитов с растительным детритусом на поверхности напластования. В кровле прослой гравелитов (0,5 м) и мелкогалечных конгломератов (0,2 м) . . . . .	94

Общая мощность разреза 1108 м.

В составе свиты часто наблюдаются три толщи: нижняя — песчаниковая с прослоями и линзами алевролитов; средняя — существенно алевролитовая с прослоями углистых и кремнистых разновидностей и мелкозернистых песчаников; верхняя — песчаниковая. В северном направлении постепенно уменьшается количество и мощность алевролитовых пачек в средней и нижней частях разреза.

Мощность дыбинской свиты 900—1100 м.

Возраст определяется по раннепермской фауне *Jakutoproduktus verchoyanicus* (F r e d.), обильной в нижней части разреза.

#### Верхний отдел

Отложения, принадлежащие верхнему отделу перми, распространены преимущественно в северо-западной части территории листа. Выделяются менкенченская, чамбинская и имтачанская



свиты. Характерно несколько большее разнообразие пород, прибрежно-морской характер образований и бедность фаунистическими остатками.

### Менкенченская свита ( $P_2mn$ )

Свита выделена в верховьях Эльганджи, в бассейнах Ускачана, Крючка и Хайринджи, залегает согласно нижележащих отложениях. Четко выделяются две литологически разные подсвиты.

Нижняя подсвита ( $P_2mn_1$ ) распространена в центральной и западной частях района, характеризуется резким преобладанием черных алевролитов. На породах нижележащей толщи залегает согласно, но в основании всегда прослеживается маломощный слой мелкогалечных конгломератов, гравелитов или гравийных песчаников. Один из характерных разрезов наблюдался на р. Сенчох (в м):

1. Песчаники гравелистые с галькой . . . . .	1
2. Алевролиты черные и коричнево-черные с ходами илоедов . . . . .	30
3. Алевролиты темно-серые песчанистые . . . . .	20
4. Песчаники алевритистые серые комковатые плитчатые . . . . .	15
5. Алевролиты черные и коричнево-черные с маломощными прослоями песчаников, с характерной карандашной отдельностью . . . . .	25
6. Песчаники мелкозернистые коричнево-серые тонкослоистые с прослоями аргиллитов . . . . .	10
7. Алевролиты черные и коричневые полосчатые с маломощными прослойками песчаников . . . . .	150
8. Песчаники мелкозернистые серые . . . . .	10
9. Алевролиты черные и темно-серые, иногда песчанистые полосчатые . . . . .	до 300
Общая мощность разреза 561 м.	

Похожие разрезы наблюдались на водоразделе Хайринджи и Крючка и в бассейне Ханаличана, где В. А. Ян Жин-шином [40] была обнаружена фауна (в нижней части разреза): *Licharewia* cf. *stuckenbergi* (Netsch.), *Linoproductus* aff. *kolymensis* (Lich.), *Stepanoviella* ex gr. *paracurvata* Zav. и др., по определению Б. С. Абрамова, позднепермского возраста.

Подсвита хорошо прослеживается на всей территории. Это единственная мощная толща алевролитов среди песчаного разреза верхней части верхоянского комплекса. Состав и мощность хорошо выдерживаются в западной и центральной частях района, где наблюдается только некоторое увеличение количества песчаных прослоев, в северной части бассейна Хайринджи и южной — бассейна Ханаличана. Мощность 500—600 м. Резко отличен разрез в более восточной части района, в бассейне Ускачана, где мощность алевролитовой пачки уменьшается до 350 м, увеличивается количество прослоев песчаника, «звонкие» тонкоплитчатые алевролиты сменяются массивными комковатыми.

Возраст подсвиты определяется на основании находок фауны брахиопод. Помимо приведенных выше находок, в отложениях

той же толщи были собраны: *Canocrinella* cf. *canocriniformis* (Vern.), *Neospirifer* cf. *subfacger* (Lich.), *Licharewia* sp., *Aviculopecten latesvillensis* Weller.; характерные для верхней перми северо-востока [23]. В. А. Ян Жин-шином [40] описываемые отложения выделялись в самостоятельную ханаличанскую свиту, сопоставляемую с верхней частью стратотипа менкенченской. Нам представляется более логичным считать описываемую толщу, начинающую разрез верхней перми, соответствующей нижней подсвите менкенченской свиты, несмотря на некоторые отличия литологического состава от состава нижней подсвиты стратотипа.

Верхняя подсвита ( $P_2mn_2$ ) широко распространена в центральной части района. Преобладают массивные среднезернистые, реже крупнозернистые и мелкозернистые песчаники, часты прослои гравелитов и мелкогалечных конгломератов, углистых и кремнистых алевролитов и аргиллитов. Наиболее хорошо изучены разрезы на правом берегу Ханаличана и в бассейне Хайринджи.

На р. Ханаличан в разрезе свиты наблюдаются (в м):

1. Песчаники средне- и мелкозернистые с 3—5-метровыми прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов . . . . .	70
2. Аргиллиты черные углистые . . . . .	5
3. Песчаники мелкозернистые серые плитчатые . . . . .	40
4. Ритмичное чередование пластов среднезернистых массивных серых песчаников (30 м) с мелкозернистыми тонкоплитчатыми темно-серыми песчаниками (20—25 м) и черными алевролитами (5—6 м) в кровле. Мощность каждого ритма 55—60 м . . . . .	285
5. Песчаники среднезернистые серые массивные . . . . .	60
6. Песчаники алевритистые темно-серые . . . . .	20
7. Песчаники среднезернистые массивные серые . . . . .	70
8. Песчаники алевритистые темно-серые . . . . .	18
9. Песчаники среднезернистые серые . . . . .	20
10. Гравелиты серые с мелкой галькой . . . . .	10
11. Аргиллиты черные с листоватой отдельностью . . . . .	5
12. Песчаники мелкозернистые зеленовато-серые . . . . .	45
13. Песчаники средне- и крупнозернистые известковистые грубоплитчатые . . . . .	110
14. Гравелиты серые неравномернозернистые . . . . .	15
15. Песчаники среднезернистые серые с частыми 5—8-метровыми прослоями мелко- и крупнозернистых зеленоватых песчаников . . . . .	90
16. Гравелиты с редкой хорошо окатанной галькой . . . . .	15
17. Песчаники средне- и крупнозернистые зеленовато-серые массивные, в верхней части слоя светло-серые с редкими линзочками аргиллитов (до 5 см) . . . . .	85
18. Песчаники мелко- и среднезернистые зеленовато-серые сливные с 3—5-метровыми прослоями углистых алевролитов и аргиллитов . . . . .	400
Общая мощность разреза 1363 м.	

Севернее, в бассейне Хайринджи, несколько увеличивается количество алевролитовых прослоев в верхней части разреза и возрастает роль мелкозернистых песчаников, частично замещающих среднезернистые.

Мощность свиты в пределах района 1200—1400 м.

Многочисленные колымии (*Kolymia inoceramiformis* Lich., *K. ex gr. irregularis* Lich.) определяют пермский возраст. В верховье Хайринджи был найден комплекс брахиопод: *Anidanthus cf. kolymensis* (Lich.), *Tumaresia baraica* Sol., *Reticularidae* gen. et. sp. indet, по заключению Р. В. Соломиной, сходный с фауной средней части тумаринской свиты P<sub>2</sub> Западного Верхоянья.

В бассейнах Ускачана и в Эльганджи в отложениях менкенченской свиты были собраны растительные остатки *Bastia* sp., *Leporphyllus* sp., *Cordaites* ex gr. *latifolius* Neub., *Tungussocarpus rotundus* (Susch.), по заключению М. В. Дуранте, характерные для верхней части кольчугинской свиты Кузбасса.

#### Чамбинская свита (P<sub>2</sub>чт)

Свита распространена в центральной и западной частях района. Представлена в основном чередованием различных песчаников — от мелко- до крупнозернистых с пачками и прослоями алевролитов черных и темно-серых, иногда углистых и кремнистых, и маломощными прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов. На породах нижележащей менкенченской свиты залегает согласно, граница проводится условно по пачке часто переслаивающихся крупнозернистых песчаников, алевролитов и кремнистых алевролитов с маломощным прослоем гравелитов или мелкогалечных конгломератов в основании. Наиболее полные разрезы наблюдались в верхнем течении Эльганджи, в междуречье Крючка и Хайринджи и на правом берегу Ханаличана. Разрез на р. Эльгандже (в м):

1. Переслаивание песчаников мелкозернистых серых и слонстых алевролитов с примазками углистых аргиллитов. Мощность слоев песчаников 2—3 м, алевролитов — до 2 м	35
2. Алевролиты темно-серые слоистые с редкими прослоями алевритистых песчаников	20
3. Чередование песчаников, иногда известковистых, мелкозернистых тонкослоистых и алевролитов тонкослоистых	22
4. Песчаники средне- и мелкозернистые массивные	20
5. Алевролиты кремнистые черные с двумя прослоями (1,5 и 2 м) песчаников	18
6. Переслаивание алевролитов, аргиллитов, часто углистых и кремнистых, с мелкозернистыми песчаниками (мощностью до 7 м), единичные прослои гравелитов (0,7 м)	87
7. Песчаники мелкозернистые розовато-серые	20
8. Песчаники средне- и крупнозернистые серые с тремя прослоями (2—5 м) алевролитов	49
9. Песчаники мелкозернистые с редкими прослоями алевролитов	200
10. Среднезернистые песчаники с редкими прослоями мелкозернистых алевролитов 3—7-метровой мощности и гравелитов (до 1 м)	29
Суммарная мощность по разрезу 500 м.	

Верхняя часть разреза наблюдалась севернее. Она представлена песчаниками среднезернистыми серыми с редкой галькой известковистыми, среди них единичные прослои мелкогалечных

конгломератов (до 3 м) и кремнистых алевролитов (1 м). Мощность верхней части разреза около 600 м. Западнее, в бассейне Хайринджи, разрез отличается почти полным отсутствием прослоев кремнистых пород и наличием линз граувакковых гравелитов с алевритовым цементом («рябчиков») в средней части разреза. Южнее, в бассейне Ханаличана, несколько увеличивается количество прослоев гравелитов и мелкогалечных конгломератов в низах свиты и встречена линза известняков в средней части разреза. Мощность свиты около 1200 м.

В пределах района в бассейнах Эльганджи и Ханаличана в отложениях свиты встречены отпечатки стеблей и листьев *Cordaites* ex gr. *latifolius* Neub., *Paracalamites* sp., по заключению М. В. Дуранте, — пермского облика, а также зерно *Samaropsis* позднепермского облика. Севернее территории листа в бассейне руч. Утесного [23] была собрана фауна *Aviculopecten cf. netschaewi* Lich., *Kolymia* ex gr. *verchojanica* Lutk. et Lob., *K. irregularis* Lich. и др., по заключению О. В. Лобановой и Б. С. Абрамова, характерная для позднепермских отложений.

#### Имтачанская свита (P<sub>2</sub>ит)

Свита залегает согласно на чамбинской, представлена тонким чередованием алевролитов, углистых и глинистых сланцев, мелко- и среднезернистых песчаников, часто тонкослоистых, кремнистых пород, гравелитов и мелкогалечных конгломератов. В основании — линзы и прослои черных алевролитов с галькой разнообразных пород («рябчики»). На правом берегу руч. Северного (левого верхнего притока Эльганджи) на песчаниках чамбинской свиты согласно залегают (в м):

1. Алевролиты черные с гравием и галькой	7
2. Песчаники мелкозернистые серые и зеленовато-серые	20
3. Аргиллиты черные тонколистоватые с линзочками косослоистых песчаников (до 10 см) и редкой галькой (до 7 см) кварцитовидных песчаников и эффузивов	65
4. Конгломераты мелкогалечные гравийные, переходящие в гравийные песчаники	5
5. Алевролиты черные углистые с отпечатками флоры	4
6. Песчаники среднезернистые серые с прослоем (2 м) серых гравийных песчаников, переходящих в пудинговый конгломерат, и прослоями черных кремнистых аргиллитов в верхней части слоя	72
7. Переслаивание черных алевролитов и аргиллитов	150
8. Песчаники мелко- и среднезернистые с тремя прослоями (0,9—1,2 м) углистых аргиллитов	52
9. Аргиллиты и алевролиты углистые черные, переходящие в черные мелкозернистые тонкослоистые песчаники в средней части слоя	41
10. Песчаники мелкозернистые серые тонкослоистые	28
11. Алевролиты кремнистые черные	12
12. Алевролиты темно-серые с прослоем песчаников	10
13. Углистые аргиллиты с отпечатками флоры	2

14. Песчаники неравнозернистые, в нижней части слоя крупнозернистые известковистые с тремя маломощными прослоями алевролитов . . . . . 76  
Суммарная мощность 545 м.

Выше, за разломом, наблюдается тонкое переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов. Максимальная мощность свиты не превышает 800 м. Фаунистические остатки не встречены. Отпечатки флоры кордаитов пермского облика многочисленны в углистых прослоях. Встречены остатки *Samaropsis* sp., *Crassinervia* sp. плохой сохранности.

В верхней части верхоянского комплекса преобладают песчаники мелко- и среднезернистые, реже крупнозернистые, неравнозернистые, серые, темно-серые и светло-серые массивные, иногда алевролитистые песчаники комковатые, реже слоистые, изредка косослоистые. Состав полимиктовый и кварц-полевошпатовый. В составе зерен: кварц 25—40%, полевые шпаты, преимущественно олигоклаз или олигоклаз-андезин, реже калиевые полевые шпаты — от 15—20% в верхах разреза до 30—37% в нижней части разреза. Слюда — до 5%. Обломки пород (преимущественно эффузивы и микрокварциты) — 20—60%; зерна угловато-окатанные, реже угловатые и полуокатанные. Сортировка слабая. Цемент типа заполнения пор хлоритовый, углисто-глинистый, реже карбонатный, иногда пропитанный гидроокислами железа. Изредка встречаются туфогенные песчаники.

Гравелиты и мелкогалечные конгломераты отличаются большей окатанностью обломков. Цемент песчанистый. В составе зерен и галек преобладают кварц, кислые плагиоклазы и обломки пород: эффузивов, песчаников, алевролитов, гранитоидов. Изредка встречаются своеобразные конгломераты с уплощенной галькой черных алевролитов размером до 5—7 см с песчанистым цементом. На периферии галек иногда вдавленные зерна песка. «Рябчики» похожи на таковые суркечанской свиты (C<sub>3</sub>sr).

Среди алевролитов встречаются песчанистые и глинистые черные или темно-серые. В составе зерен, обычно угловатых или слабо окатанных, кварц, реже полевые шпаты (до 10%), слюда до 5% и обломки кремнистых пород и эффузивов. Зерна плохо сортированы, иногда более крупные зерна образуют линзочки, ориентированные по слоистости. Текстура слоистая, реже комковатая, обусловленная скоплением углисто-глинистого вещества. Структура пелитово-алевролитовая, реже алевролитовая. Цемент выполнения пор кремнисто-глинистый, слюдистый, карбонатный и углисто-глинистый (в верхах разреза). В нижней части разреза встречаются алевролиты с туфогенным цементом, замещенным гидрослюдами.

Кремнистые и углистые алевролиты и аргиллиты состоят из тонкозернистого кремнистого или серицит-глинистого вещества, в которое погружены редкие обломки регенерированного квар-

ца и вытянутые по слоистости сгустки углисто-глинистого материала. Глинистые минералы часто замещаются хлоритом и серицитом.

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА

### Нижний отдел (J<sub>1</sub>)

У юго-восточной рамки листа на низкогорной заболоченной территории распространены немые песчаные отложения, отнесенные В. В. Громовым [28] к нижней юре. От образований верхоянского комплекса они отделены Майско-Охотским разломом. Низов толщи в пределах района не наблюдалось. В отличие от верхоянского комплекса породы залегают очень полого, углы падения 7—8°. Характерна желтоватая и зеленоватая окраска. Несмотря на плохую обнаженность (высыпки и развалы), на правобережье Крестовки удается проследить разрез, нижняя часть которого представлена серо-зелеными и зеленовато-серыми мелкозернистыми песчаниками и верхняя — песчаниками и алевролитами. Выделяются (в м):

1. Песчаники серые плотные мелко- и среднезернистые, иногда известковистые, грубоплитчатые с прослоями желтовато-серых и зеленовато-серых мелкозернистых тонкоплитчатых песчаников . . . . . около 120
2. Песчаники мелкозернистые желтовато-серые массивные с неровной поверхностью, переслаивающиеся с тонкоплитчатыми желтовато-серыми песчаниками . . . . . около 60
3. Песчаники зеленовато-серые слоистые слюдистые . . . . . 100

На правобережье Маруллы наблюдались в высыпках и развалах верхняя толща (в м):

1. В основании ее, на песчаниках нижней толщи — алевролиты серо-зеленые слюдистые песчанистые, выше по разрезу переслаивающиеся с серо-зелеными алевролитистыми слоистыми песчаниками с прослоями, обогащенными слюдой . . . . . 30
  2. Чередование песчаников мелкозернистых слюдистых с песчанистыми желтовато-зеленовато-серыми алевролитами . . . . . 80
  3. Песчаники серые мелко-, реже среднезернистые, слюдистые, чередующиеся с мелкозернистыми желтовато- и зеленовато-серыми тонкоплитчатыми песчаниками . . . . . более 80
- Мощность второй толщи около 150—200 м, соответственно мощность нижнеюрских отложений 400—500 м.

Возраст принимается по аналогии с соседним к юго-востоку листом, где он устанавливается фаунистически [28].

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ — МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

### Авлинская свита (J<sub>3</sub>—K<sub>1av</sub>)

Отложения авлинской свиты пользуются в пределах района крайне ограниченным распространением, залегают в виде небольших пятен несогласно на отложениях верхоянского комплекса или позднеюрских (?) гранитоидах или отделены от дру-

гих образований тектоническими нарушениями. В основании этих отложений, в южной части района на плосковерхих вершинах сопок, сложенных складчатым верхоянским комплексом, почти горизонтально залегает конгломератовая толща мощностью до 200—250 м, по-видимому, сопоставимая с низами авлинской свиты и с мериконской свитой ( $K_1mr$ ) листа О-54-II. Преобладают среднегалечные конгломераты с линзами и прослоями крупногалечных гравелитов и гравелистых песчаников мощностью до 0,3 м. Характерна грубая косая слоистость; галька хорошо окатана, эллипсоидальной или плоско-эллипсоидальной формы. Цемент — туфогенный песчаник, часто ожелезненный.

На северо-востоке листа, на левобережье Кенчи, им соответствует залегающая с несогласием на породах  $C_3-P_1$  пачка туфогенных мелко- и среднегалечных конгломератов с прослоями туфогенных песчаников и гравелитов — до 150 м; выше залегают алевролиты мелкозернистые с галькой (до 10%) эффузивных пород — 10 м и песчаники полимиктовые неравнозернистые туфогенные — до 75 м. Всего 235 м.

Состав гальки конгломератов на юге и севере несколько отличен. Сгруженность гальки достигает 60—80%, в составе пород преобладают песчаники (на юге 52—69%, на севере — 25%). Значительную роль играют гальки эффузивов, преимущественно кислых: на севере — 23—30%, на юге — 35—37%. Галька кварца составляет 11—30%. Иногда в составе гальки встречаются кремнистые породы и на юге — интрузивные диоритового состава (до 8%). Конгломератовая толща по своему облику и составу резко отлична от конгломератов верхоянского комплекса. Сходные конгломераты наблюдались в переслаивании с туфами и лавоконгломератами в низах разреза эффузивной толщи у Средне-Юдомского массива, на левобережье руч. Ханоя. Мощность конгломератовой пачки от 150 до 200—300 м.

Вулканогенные отложения авлинской свиты развиты на крайне ограниченной территории на юго-западе (южный и юго-восточный склоны высоты 1703,0) и северо-востоке района (бассейн Барантаха и Кенчи). Контакты с окружающими породами в большинстве случаев тектонические, значительно реже наблюдается несогласное налегание с лавовыми брекчиями или туфоконгломератами в основании. Состав пород непостоянен. Преобладают эффузивы кислого и среднего состава и их туфы.

Для юго-западной части района характерен разрез, наблюдаемый на левобережье руч. Ханоя, где на позднеюрских кварцевых монцонитах залегают (в м):

1. Лавоконгломераты мелкогалечные и среднегалечные, переходящие в лавобрекчии с дацитовым цементом. Обломочный материал — песчаники, алевролиты и кварцевые монцониты	20
2. Туфы дацитового и липаритового состава, переслаивающиеся с кремнистыми и карбонатно-кремнистыми породами	30
3. Мелкогалечные туфоконгломераты и лапиллиевые туфы кислого состава	180

4. Андезиты серые с фенокристами до 7 мм	30
5. Андезиты с мелкими фенокристами плагиоклаза и биотита	110
6. Туфы литокристаллокластические кислого и среднего состава	80
7. Дациты темно-серые	40
8. Туфолавы автокластические	20
9. Дациты темно-серые	около 150
Общая мощность разреза 660 м.	

Рядом, на левобережье Хетаны, резко преобладают туфы и туфобрекчии среднего и кислого состава с редкими прослоями песчаников, сменяющиеся в верхней части разреза андезитами, по простираанию переходящими в базальты. В небольшом пятне пород авлинской свиты у западной границы района также преобладают туфобрекчии и туфы кислого состава.

В северной части района в бассейне Кенчи нижний контакт свиты тектонический. Здесь обнажаются (в м):

1. Дациты и их туфы темно-серые, лиловые	10
2. Андезиты порфировые и афировые темно-серые	150
3. Туфы андезитов мелко- и крупнообломочные кристаллокластические зеленовато-серые с миндалинами, выполненными хлоритом, эпидотом, актинолитом	200
4. Андезиты афировые	150
Общая мощность разреза 510 м.	

Разрезы авлинской свиты отличаются неустойчивостью, лавы на небольшом расстоянии сменяются пирокластами и вулканическими брекчиями. Состав вулканитов меняется от липаритов до базальтов при резком преобладании дацитов и андезито-дацитов и их туфов. Значительную роль играют лавобрекчии, туфолавы и игнимбриты. Суммарная мощность туфогенно-осадочных и эффузивных образований более 1100 м.

Дациты и андезито-дациты преимущественно порфировые с пилотакситовой основной массой, содержат 5—15% вкрапленников плагиоклаза (преимущественно № 36—42, реже олигоклаза № 28), единичные вкрапленники биотита и актинолитизированного пироксена. Основная масса состоит из лейст плагиоклаза (олигоклаза № 18—22) и стекла, иногда лимонитизированного, почти нацело замещенного хлоритом, реже актинолитом; встречаются новообразования бурого биотита.

Андезиты содержат до 20—25% вкрапленников плагиоклаза размером 0,5—2 мм (обычно № 41—46, иногда № 56), реже встречаются вкрапленники гиперстена, замещенного слюдистыми минералами. Основная масса пилотакситовая из мелких лейст плагиоклаза и стекла.

Липариты, трахилипариты, липарито-дациты и липаритовые порфиры встречаются редко. Обычно обладают флюидальной текстурой с фельзитовой основной массой. Вкрапленники составляют 25% (липарит) или 5—10% (липарито-дациты), состоят преимущественно из плагиоклаза, главным образом олигоклаза-андезина. В липаритах встречаются идиоморфные кристаллы

пелитизированных калишпатов, вкрапленники кварца и редко биотита.

Туфы дацитового и андезитового состава главным образом литокристаллокластические, реже кристаллокластические и витрокристаллокластические, с фельзитовой основной массой. Обломки кристаллов плагиоклаза (0,3—2,5 мм) андезина № 38—41, реже № 48, изредка обломки пироксенов и листочки биотита. Обломки пород (2—6 мм) представлены дацитами и андезитами, реже встречаются обломки бурого стекла, алевролитов и кремнистых пород. В основной массе иногда видны реликты пепловой структуры и в некоторых разностях — слабые признаки спекания.

Встречаются слоистые липаритовые туфы с обломками кристаллов кварца и фельзолипаритов.

Туфолавы и игнимбриты дацитового, редко трахитового состава миндалекаменные с флюидалной и псевдофлюидалной текстурой, содержат вкрапленники плагиоклазов (обычно № 48—50, встречаются и № 27), калиевых полевых шпатов, замещенных глинистым минералом, изредка кварца, биотита и обломки пород, главным образом фельзолипаритов, трахилипаритов и дацитов, размером от 0,3 до 2—3, иногда до 6 мм.

Туфопесчаники и туфоконгломераты состоят (60—70%) из полуокатанных и окатанных зерен фельзолипаритов, дацитов, редко андезитов, кристаллов кварца и плагиоклаза. Иногда наблюдаются обломки стекла, замещенные микрофельзитовым аг-

регатом. Цемент углисто-глинистый, базальный, часто замещенный кварц-полевошпатово-хлоритовым агрегатом.

Возраст авлинской свиты определяется по находкам в базальных горизонтах ее к северу от района работ, остаткам флоры *Cladophlebis* sp., *Pitiophyllum* sp., *Baiera* sp. [32] и определениям радиологического возраста, произведенным в лаборатории объединения «Аэрогеология» для образцов липарита из бассейна Барантаха калий-аргоновым методом. Определение дало  $135 \pm 5$  млн. лет (проба 31—К—3,08%, навеска 80 г; процент воздушного аргона 30,0;  $Ar^{40} \cdot 10^{-9}$  г/г—29,1;  $\frac{Ar^{40}}{K^{40}} = 0,0078$ ).

Прорывающие толщу интрузии как в пределах района, так и севернее [32] имеют раннемеловой возраст.

Химический состав эффузивов авлинской свиты по данным силикатных анализов приведен в табл. 1.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

В районе широко распространены четвертичные отложения различного генезиса и состава. Некоторые из них не показаны на геологической карте: покров элювиально-делювиальных отложений, солифлюкционные образования склонов, незначительные остатки морен максимального среднечетвертичного оледенения на водоразделах, представленные главным образом эрратическими валунами биотитовых гранитов и контактовых роговиков, окатанными и полуокатанными, размером 0,4—1 м. Валунуны встречаются на вершинах и выположенных участках склонов на абсолютных отметках до 1100 м. Расстояния до ближайших коренных выходов этих пород несколько десятков километров.

#### Верхнечетвертичные отложения

В пределах района они представлены ледниковыми и водноледниковыми отложениями двух долинных оледенений и аллювиальными отложениями средних и низких террас.

#### Казанцевский горизонт (Q<sub>1nkz</sub>)

Наиболее древними являются аллювиальные образования казанцевского горизонта, вскрытые в двух местах под моренами в долинах Юдомы и Акачана. Так, на р. Юдоме, в 1 км выше устья р. Петли, под 25-метровой толщей моренных образований были обнаружены (сверху вниз) в м:

1. Супесь серая с галькой и гравием . . . . . 4
2. Галечник с супесью и гравием . . . . . 0,8
3. Супесь темно-серая с гравием и галькой (10—15%) . . . . . 0,5
4. Супесь бурая с мелкой галькой . . . . . 0,7
5. Галечник слоистый с хорошо окатанной галькой величиной до 5 см и гравием . . . . . 5,5
6. Супесь серая с галькой и гравием . . . . . 2,6

Таблица 1

Окислы	1	2	3	4	Пересчет по Заварицкому				
					1	2	3	4	
SiO <sub>2</sub>	60,60	70,24	61,38	61,66	a	10,9	13,8	16,1	16,9
TiO <sub>2</sub>	0,66	0,27	0,77	0,64	c	6,4	1,7	3,8	3,3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,09	14,38	17,42	17,64	b	11,6	4,9	8,1	7,2
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,35	0,66	0,88	1,12	s	71,1	79,6	72,0	72,6
FeO	5,22	3,53	4,23	3,33	f'	54,8	80,8	60,7	59,2
MnO	0,15	0,12	0,12	0,03	m'	39,8	19,1	35,9	31,1
MgO	2,65	0,57	1,72	1,28	c'	5,4	0,1	3,4	9,7
CaO	5,58	2,24	3,30	2,70	a'	—	—	—	—
Na <sub>2</sub> O	3,22	3,64	3,76	3,58	n	67,5	57,2	52,0	47,7
K <sub>2</sub> O	2,42	4,02	5,26	5,90	t	8,46	0,29	0,9	0,77
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,26	0,21	0,23	0,04	φ	10,1	11,2	9,4	13,6
П.п.п.	0,35	Сл.	0,71	1,93	Q	14,0	29,9	8,0	9,0
H <sub>2</sub> O	0,12	0,16	0,20	0,21	a/c	1,7	8,1	4,2	5,1
Сумма	99,67	100,04	99,98	100,06					

1 — андезит, бассейн Барантаха, проба 23-е; 2 — липарит, бассейн Барантаха, проба 31; 3 — туфолავа, бассейн Хетаны, проба 797; 4 — андезит, бассейн Хетаны, проба 797-ж.

В спорово-пыльцевом спектре преобладают споры (70%). Пыльца древесных (30%) принадлежит нескольким видам сосны (в том числе древней сосны *Pinus strobus*), ольшаника и лиственницы. Среди спор резко преобладают сфагновые мхи (70%), меньше кочедыжниковые папоротники (20%), плауны и зеленые мхи.

В основании 26-метрового уступа в долине Акачана, выше устья Майтли под 20-метровой толщей морены также были обнаружены слоистые галечниково-песчаные отложения.

Ниже по долине Юодомы сохранился комплекс высоких террас, в одной из которых (45 м) у пос. Югоренок в 1951 г. местными жителями были найдены зубы и бивень древнего мамонта, по определению А. Н. Рябинина, характерного для начала позднечетвертичного времени.

#### Зырянский горизонт (Q<sub>IIIz</sub>)

Ледниковые отложения широко развиты в районе, охватывая бассейн верхнего течения Юодомы и всех ее крупных притоков. Представлены отложениями боковых и конечных морен — неслоистыми валунными суглинками и супесями. Преобладают хорошо окатанные и полуокатанные обломки. Состав обломков разнообразен. В долине Акачана в боковой морене из 200 окатышей фракции 2—26 см: граниты — 3%, жильные породы — 3,5%, андалузитовые роговики — 4%, ороговикованные песчаники — 15%, обычные для района мелкозернистые песчаники — 44%, алевролиты — 15%, мелкогалечные конгломераты — 4,5%. Мощность морены 40—50 м. В долинах рек, берущих начало с Кютепского массива, в составе обломков преобладают граниты. Мощность ледниковых отложений здесь 30—35 м.

В долинах южных притоков Юодомы они замещаются флювиогляциальными образованиями, представленными грубо сортированными валунными супесями мощностью 20 м.

Залегание описанных ледниковых образований на отложениях казанцевского горизонта, их широкая распространенность и сравнительно плохая сохранность микроформ ледникового рельефа наряду с гипсометрическим положением в долинах позволяют отнести их к наиболее крупному горно-долинному оледенению северо-востока — зырянскому, что подтверждается данными спорово-пыльцевого анализа (по заключению палинологов экспедиции Г. Н. Шиловой и В. А. Онищенко).

#### Каргинский горизонт (Q<sub>IIIkr</sub>)

Аллювиальные отложения каргинского горизонта слагают комплекс средних террас Юодомы высотой 16—22 м, вложенных в ледниковые отложения зырянского горизонта. Представлены слоистыми галечниками с наполнителем из крупно- и среднезер-

нистого песка. На левобережье Юодомы наблюдались цокольные террасы этого уровня с мощностью аллювия 8—10 м. В составе отложений преобладают слоистые галечники. Галька обычно среднеокатанная, реже хорошо окатанная, состоит из разнообразных песчаников (38%), гранитоидов (23%), меньше алевролитов, аргиллитов, эффузивов. Кварцевая галька составляет 2—3%. Встречаются прослойки желтовато-серой и темно-серой супесями мощностью до 1,5 м.

На правобережье Юодомы, ниже руч. Террасного, наблюдался следующий разрез (в м):

1. Почвенно-растительный слой	0,3
2. Галечник крупный среднеокатанный	6
3. Галечник (30%) с красно-бурой супесью	2,5
4. Галечник (60%) с серой супесью	3,0
5. Галечник (25%) мелкий, наполнитель — гравийный песок	2,5
6. Галечник крупный с отдельными валунами до 0,4 м	1,5
7. Песок гравийный темно-серый	1,2
8. Галечник (40%) с супесью	2
9. Супесь желтая с гравием и галькой	1,3
10. Галечник (35%) с хорошо окатанной галькой, наполнитель — желтовато-серый песок	0,7

Спорово-пыльцевой спектр представлен древесными — 20—80% (из них карликовая березка — 40%, ольха — 50%), спорово-травянистыми — до 40% (кочедыжниковые папоротники, сфагновые мхи, плауны). В средней части разреза много разнотравья; немного злаковых, осоковых. Спектр холодолюбивый, по заключению палинолога Г. Н. Шиловой, характерный для зырянского оледенения.

Флювиогляциальные террасы этого уровня наблюдались на реках Кенче, Майтли. По-видимому, одновременно с ними часть флювиогляциальных террас рек Крючка и Хайринджи. Флювиогляциальные отложения представлены грубослоистыми супесями с галькой и валунами.

#### Сартанский горизонт (Q<sub>IIIst</sub>)

Отложения этого возраста широко развиты в пределах района. Это в первую очередь морены второго горно-долинного оледенения, вложенные в троговые долины более древнего возраста и образующие конечные морены в верховьях всех крупных притоков Юодомы: Акачана, Эльганджи, северных притоков Тихой, Хайринджи. Моренные отложения представлены валунными супесями без следов сортировки. Валунны и галька окатаны или полуокатаны, встречается почти неокатанный щебень местного материала. Состав обломков на р. Акачане выше устья Эльганджи из 200 шт.: гранитоиды — 23%, песчаники — 43%, кремнистые и яшмовидные породы — 10%, эффузивы — 6%, гравелиты и мелкогалечные конгломераты — 9%; кроме того, — жильный кварц, алевролиты, роговики. В долинах притоков преобла-

дает полуокатанный и угловатый материал местных пород. Мощность моренных образований до 25—30 м.

Водно-ледниковые отложения тесно связаны с ледниковыми. В долине Акачана они образуют низкую пологоволнистую поверхность, примыкающую к конечно-моренному валу ниже устья Тачана; в долинах Эльганджи, Хайринджи, Крючка — небольшие обрывки террасовидных поверхностей, представлены несортированными галечниками, валунами, песками.

В долине Юдомы этому времени, видимо, соответствуют аллювиальные террасы 8—12-метрового уровня, сложенные слоистыми галечниками и песками, преимущественно грубозернистыми и среднезернистыми. Мощность слоев 0,3—2 м. Общая мощность аллювия до 10—11 м.

В спорово-пыльцевом спектре этих террас преобладает пыльца древесных (50—90%): преобладает сосна обыкновенная (50%), карликовая березка (40%), стланник (10%), ольха (10—40%). Среди спор господствуют папоротники и сфагновые мхи (до 80%), меньше — плауны (до 30%).

Характер растительности соответствует влажному холодному климату и, по заключению палинологов, отвечает эпохе сартанского оледенения [35].

#### Верхнечетвертичные—современные отложения ( $Q_{III-IV}$ )

Отложения представлены небольшими каровыми моренами, аллювиальными отложениями первой надпойменной террасы и высокой поймы. Вероятно, того же возраста отложения многочисленных конусов выноса, сложенных слабоокатанным плохо сортированным материалом, вложенные в моренные образования верхнечетвертичного горно-долинного оледенения. Мощность их иногда достигает 20 м. Моренные образования каровых ледников сложены несортированным щебнем местных пород с супесчаным заполнителем.

Первая надпойменная терраса (3—6 м) и высокая пойма, наблюдаемые в долинах почти всех рек, сложены галечниками и песками с редкими прослоями суглинков (до 0,3 м). Породы отчетливо слоисты, мощность слоев 0,1—1,5 м.

#### Современные отложения ( $Q_{IV}$ )

Современный русловой и косовой аллювий представлен преимущественно галечниками, редко гравийными песками с галькой, в верхнем течении рек — валунниками и галечниками.

### ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования различного возраста, состава и формационной принадлежности слагают около 20% территории района.

Среди них выделяются небольшие штокообразные интрузии среднего состава предположительно позднеюрского возраста и две формационно-различных группы раннемеловых интрузий: крупный плутон гранитного состава и небольшие штоко- и лополитообразные интрузии габбро-монцонит-сиенитового и диоритового состава. Многочисленны разнообразные дайки, с разной степенью достоверности связываемые с интрузиями, кварцевые и кварц-полевошпатовые жилы.

#### ПОЗДНЕЮРСКИЕ (?) ИНТРУЗИИ

Три штокообразных массива в среднем течении Юдомы, на юго-западе района площадью от 2 до 11 км<sup>2</sup> каждый, сложены диоритами ( $\delta J_3?$ ) и кварцевыми монцонитами ( $\nu \xi J_3?$ ), переходящими в гранодиориты ( $\gamma \delta J_3?$ ) и кварцевые сиениты, реже граносиениты ( $\nu \xi J_3?$ ). Количественные соотношения перечисленных разностей варьируют: в Хетанинском массиве преобладают диориты и кварцевые монцониты, в Террасном — гранодиориты, в Тихом — граносиениты.

Наиболее подробно изучен Хетанинский массив — небольшое штокообразное тело площадью около 7 км<sup>2</sup>. Несмотря на тесную пространственную близость с крупным Средне-Юдомским раннемеловым массивом, он, по-видимому, не может считаться первой фазой этой интрузии, так как отделяется от него во времени вулканитами авлинской свиты.

Наиболее распространенными разностями пород являются серые, реже розовато-серые диориты и кварцевые монцониты — мезократовые, существенно биотитовые породы, состоящие из идиоморфных, часто зональных кристаллов плагиоклаза (№ 38—67), крупных ксеноморфных зерен пелитизированного калиевого полевого шпата, моноклинного пироксена, часто замещенного амфиболом и хлоритом, биотита, гранофирового агрегата кварца и полевого шпата. Акцессорные минералы представлены апатитом, светло-желтым цирконом простых форм и сфером. Структура монцонитовая, участками микропегматитовая, причем гранофировый агрегат расположен в интереснейших более крупных зерен. Кварцевые сиениты и граносиениты отличаются меньшими содержаниями плагиоклаза, представленного олигоклаз-андезином и андезином, большим распространением пертита в калинатровых полевых шпатах, значительно меньшим содержанием цветных минералов. Гранодиориты отличаются от диоритов преобладанием (до 50%) плагиоклаза (№ 29—35), часто зонального и большим количеством кварца (20—25%).

Контактные изменения выражены в обогащении пород в эндоконтакте цветными минералами, вплоть до перехода в габбро-монцониты. Экзоконтактные изменения проявлены в образовании роговиков, образующих ореолы шириной до нескольких сотен метров.

Возраст интрузий, по-видимому, позднеюрский. Интрузия прорывает верхоянский комплекс ( $C_2-T_3$ ) и перекрывается позднеюрскими — раннемеловыми образованиями авлинской свиты.

Полученные замеры радиологического возраста методом дисперсии дупреломления [9] по пироксенам (см. ниже) дали средний возраст 141 млн. лет, что хорошо увязывается с геологическими данными.

#### ПОЗДНЕЮРСКИЕ — РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

##### Жилы и дайки андезит-порфиринов ( $\alpha\lambda J_3-K_1$ ) и дацит-порфиринов ( $\zeta\lambda J_3-K_1$ )

Среди большого числа даек, расположенных вне интрузивных массивов, с наибольшей достоверностью может быть установлен возраст даек эффузивного облика, так как подобные дайки секут Террасный массив (предположительно  $J_3?$ ) и, по-видимому, связаны с ним. С другой стороны, строгая пространственная приуроченность этих даек к районам, непосредственно близким к выходам эффузивов авлинской свиты, указывает, по-видимому, на их генетическую связь с эффузивами.

Упомянутые дайки андезит-порфиринов и реже встречающихся дацит-порфиринов встречены в районе Террасного и Булатского массивов, а также на северо-востоке района в бассейне Кенчи (вблизи Барантахского массива и выходов авлинской свиты) и на левобережье Тихой в Хетанинском массиве, а также вблизи выходов эффузивов авлинской свиты.

Дациит-порфиры, наблюдавшиеся в Хетанинском, Террасном и окрестностях Булатского массива, представляют собой небольшие дайки темно-серых порфировидных пород. Структура порфировая. Вкрапленники (0,5—2 мм) составляют около 20%, представлены серицитизированным плагноклазом и биотитом, замещенным мусковитом и опациитизированным, что наряду с микропойкилитовой основной массой позволяет считать дайки принадлежащими вулканогенному комплексу.

Дайки андезит-порфиринов распространены более широко: на крайнем юго-западе и северо-востоке района, а также вблизи упомянутых массивов. Мощность обычно не превышает 1—3 м, протяженность — несколько десятков, реже сотен метров. Структура пород порфировидная, вкрапленники (20—35%), представленные плагноклазом и амфиболом размером 0,2—1,5 мм, обычно полностью замещены хлоритом и карбонатом. Основная масса пилотаксовая, состоит из тонких микролитов измененного плагноклаза, продуктов девитрификации стекла и отдельных зерен магнетита. Микролиты отчетливо обволакивают вкрапленники.

#### РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Среди раннемеловых интрузий четко выделяются две формационно различные группы: группа габбро-монцонит-сиенитовых интрузий\* и группа гранитных интрузий.

К первой группе интрузий относятся сравнительно небольшие штоки, дайкообразные и лополитообразные тела монцонитового\*, сиенит-монцонитового, диорит-граносиенитового, диоритового и габбро-монцонитового состава, приуроченные к краевой зоне Южноверхоянского синклинория и контролируемые крупными магмоподводящими разломами. Размеры интрузивных тел колеблются от десятых долей километра до 80—90 км<sup>2</sup>. Часто наблюдается тесная пространственная связь с небольшими останцами эффузивов, приуроченных к этой зоне.

Вторая группа крупных гранитных плутонов представлена Кютепским гранитным массивом, занимающим площадь более 600 км<sup>2</sup> и также имеющим сложное строение. В составе его участвуют породы нескольких фацциальных разновидностей гранитоидов, принадлежащих первой фазе, небольшие секущие тела гранитов второй фазы, многочисленные постинтрузивные жилы и дайки.

Монцониты и кварцевые монцониты порфировидные ( $v\xi K_1$ ), сиениты и кварцевые сиениты ( $\xi K_1$ ), меланократовые монцониты и габбро ( $vK_1$ ), диориты ( $\delta K_1$ ), гранодиориты ( $\gamma\delta K_1$ ) слагают названные выше сравнительно небольшие интрузии Восточной краевой зоны.

Самым крупным из этой серии интрузивов, обладающим наиболее сложным строением, лучшей обнаженностью, является Средне-Юдомский массив. Значительно меньшие по размерам массивы — Барантахский на северо-востоке, сопровождающие его несколько мелких штоков и даек на левобережье Кенчи, Булатский массив, расположенный у южной рамки листа, и три небольших штока на востоке, в бассейне Тачана. Массивы имеют активные контакты с образованием алофиз, с ороговикованием вмещающих пород, сложены диоритами, переходящими в гранодиориты (Булатский массив) или в сиениты и граносиениты (Барантахский массив). Мелкие тела, сопровождающие Барантахский массив, сложены габбро-монцонитами (реже щелочными габбро), переходящими в сиениты, диоритами и граносиенитами, реже гранит-порфирами. Последние слагают и небольшие штоки в бассейне Тачана. Все различия связаны между собой переходами, постепенными, но быстрыми, на интервале около 1 м.

По своему геологическому положению Средне-Юдомский массив приурочен к тектоническому шву краевой зоны Южно-

\* При наименовании пород авторы пользуются решениями Терминологической комиссии 1969 г.



Верхоянского синклиория. Пространственно он, как и сходный по составу Барантахский массив, тесно связан с небольшим выходом раннемеловых эффузивных пород близкого состава. Массив резко дискордантен по отношению к вмещающим структурам, имеет четкие интрузивные контакты (с небольшой зоной роговиков), представляет собой сравнительно небольшое интрузивное тело с поперечником 9—10 км и площадью около 80 км<sup>2</sup>. Контакты круто (80°) наклонены к его центру.

Вероятно, массив имеет форму крутостенного воронкообразного тела, что подтверждается и ориентировкой текстур интрузивных пород: в краевых частях падения их к центру под углом 60—70°, изредка более пологие (45—55° на юге и 50—60° на севере); в центре массива — 70—90°. Контакт активный с зоной ороговикованных пород шириной 10—20 м, иногда с небольшими, до десятка метров, апофизами мелкозернистых порфиридных сиенитов во вмещающие песчаники. При этом вкрапленники в сиенитах вытянуты параллельно контакту. Наблюдающиеся в пределах массива крупные ксенолиты ороговикованных пород также ориентированы параллельно контакту.

Массив представляет собой сложное кольцеобразное тело: сиениты образуют краевую зону в виде почти правильного кольца шириной 0,6—2,3 км. Центральная часть интрузива сложена преимущественно монцонитами и кварцевыми монцонитами. Изредка встречаются монцодиориты, кварцевые монцодиориты, диориты, габбро-диориты. Переходы между разностями постепенные на расстоянии 50—100 м. В теле массива встречены секущие тела тонкозернистых порфиридных сиенитов, принадлежащие фазе дополнительных интрузий. Распределение их по площади подчеркивает кольцевое строение массива.

Монцониты и кварцевые монцониты, реже меланократовые монцониты ( $v\xi K_1$ ), слагают большую часть интрузива. Это серые среднезернистые и крупнозернистые (до 6 мм) породы, сложенные плагиоклазом (17—46%), калиевым полевым шпатом (18—48%), моноклинным пироксеном (3—26%), роговой обманкой (1—24%), биотитом (5—20%) и кварцем (1—8%) и акцессорными минералами. Переходы между меланократовыми разностями, содержащими до 45—55% цветных минералов, и лейкократовыми (25—35%) постепенные. Так же постепенны переходы между меланократовыми монцонитами и более редкими габбро-монцонитами и диоритами. Структура пород неравномернозернистая.

Постепенным переходом на расстоянии 50—100 м монцониты связаны с сиенитами ( $\xi K_1$ ), слагающими внешнюю кольцевую зону интрузива и изредка небольшие участки в центральной части (возможно, провисы кровли). Это обычно мелкозернистые, реже среднезернистые породы с порфиридной, в зоне эндоконтакта резко порфиридной, структурой с тонкозернистой основной массой. Состав: плагиоклаз (15—39%), калиевый полевой

шпат (28—56%), моноклинный пироксен (5—26%), роговая обманка (2—11%), биотит (3—25%), кварц (1—7%) и акцессорные минералы. Изредка встречается ромбический пироксен. Наблюдались единичные зерна оливина и основного плагиоклаза в виде реликтов в зернах более поздних минералов. Вкрапленники удлиненные размером 0,4×1,6 мм представлены четко зональным полисинтетически сдвойникованным средним и основным плагиоклазом или, значительно реже, крупными (2×4 мм) кристаллами промежуточного ортоклаза с высокой степенью триклинности (0,8).

Последовательность кристаллизации основных породобразующих минералов и свойства их одинаковы для всех разновидностей пород главной интрузивной фазы; породы различаются только количественными соотношениями минералов и основной частью плагиоклазов. Поэтому характеристика минерального состава дается общая. Плагиоклаз I генерации (вкрапленники) обычно зональный № 50—60 в ядре, № 30—50 в краевой части в меланократовых разностях сиенитов и соответственно № 40—45 и № 30 в лейкократовых разностях. Характерен высокий идиоморфизм кристаллов и низкая степень упорядоченности [по диаграмме А. С. Марфунина (0,1—0,3)]. Внутри зерен изредка встречаются реликты основного плагиоклаза № 70—82 с высокой степенью упорядоченности (0,9). Мелкий плагиоклаз II генерации, более кислый (№ 30—48), незональный с более высокой степенью упорядоченности (0,6—0,8) корродирует и цементирует зерна плагиоклаза I генерации и моноклинного пироксена и цементируется остальными минералами.

Калиевый полевой шпат, помимо упомянутых выше крупных кристаллов I генерации, представлен мелкими (0,3—0,7 мм) зернами низкого триклинного ортоклаза II генерации со степенью триклинности 0,4—0,6. Широко развиты пертиты замещения. Моноклинный пироксен представлен цементирующими или корродирующими плагиоклаз призматическими зернами (0,3—0,6 мм), бесцветен, имеет высокий рельеф. Угол угасания  $c:Ng = -38-42^\circ$ . Угол оптических осей от  $+51$  до  $+60^\circ$ . Показатели преломления изменяются  $Ng = 1,703-1,698\%$ ;  $Np = 1,672-1,667\%$ . Таким образом, для минерала характерна низкая железистость, соответственно изменяющаяся от 1,5—2% в лейкократовых до 6—7% в меланократовых разностях пород при высоком в общем содержании железа в породах.

Крайне редкий (0,11%) ромбический пироксен изредка содержит реликты оливина. Минерал бесцветен, плеохроирует от бледно-зеленого до розоватого. Наиболее ранние выделения наиболее железисты. Гиперстены с симплектитом рудного имеют аномально низкий угол оптических осей (высокий нагрет и окисление при кристаллизации). Кварц образует неправильные зерна в интерстициях размером 0,4—0,6 мм с волнистым угасанием.

Роговая обманка представлена каемками шириной 0,1—0,3 мм, развивающимися по пироксену, и реже таблитчатыми кристаллами (0,3—0,7 мм). Угол  $c:Ng=21-23^\circ$ ;  $2V=-86-88^\circ$ . Обладает резким плеохроизмом в зеленых тонах. Относится к обыкновенным роговым обманкам примерно с 10% железистой составляющей. Биотит (0,4—2,5 мм) развивается по роговой обманке и в интерстициях между минералами. Плеохроизм от густой коричневой по  $Ng$  до бледной буровато-желтой окраски по  $Np$ .

Акцессорные минералы отчетливо разновременны: образования рудных минералов наблюдаются при замещении пироксена амфиболом, амфибола — биотитом. Наблюдаются поздние выделения рудного, сформировавшиеся вдоль трещин спайности. По данным 18 протоколов, характерны: магнетит (среднее содержание 8 кг/т, максимальное 48 кг/т), сфен — весовые содержания в монцонитах и знаковые в сиенитах; корродирует роговую обманку и калиевые полевые шпаты; повсеместно встречаются в весовых количествах апатит и циркон, ильменит, в небольших (знаковых) количествах — ортит и реже приуроченный главным образом к краевой фации молибденит. Повсеместно встречается пирит, реже халькопирит (45% проб), изредка сульфиды свинца, цинка, мышьяка.

Сиенит-порфиры, мелкозернистые сиениты ( $\xi K_1$ ) слагают небольшие (от  $100 \times 300$  до  $300 \times 2500$  м) тела с четко секущими контактами и зоной закалки в эндоконтакте среди монцонитов центральной части массива. Расположение большинства из них подчеркивает кольцевое строение массива. Это резко порфировидные с мелкозернистой полнокристаллической основной массой сиениты, очень однородные по составу и лишь иногда приближающиеся к кварцевым монцонитам. Характерна большая однородность в количественных соотношениях минералов: незначительная роль кварца и главенствующая биотита среди цветных. Породы мезократовые с низким цветным числом, лежащим близ границы лейкократовых разностей; состоят из плагиоклаза (22—37%) и калиевого полевого шпата (56—62%), кварца (1,9—5%), бурого биотита (3—5%), роговой обманки (2—3%), диопсида (0,5 до 5%) и акцессорных минералов.

Во вкрапленниках характерны плагиоклаз (практически не наблюдавшийся в основной массе) и пироксен, редко калиевый полевой шпат. Основная масса состоит из калиевого полевого шпата, биотита, амфибола и кварца. Плагиоклаз во вкрапленниках (0,2—2 мм) составляет 21% породы, образует идиоморфные полисинтетически сдвойникованные зональные кристаллы (№ 43—45 в центре и № 28—30 на краю). Степень упорядоченности выше, чем в главной фазе (0,4—0,5). Калиевый полевой шпат во вкрапленниках (0,1—1,5 мм) — 6—12%, по большому углу оптических осей ( $82-85^\circ$ ) и высокой степени триклинности (0,8—0,9) — низкий триклинный ортоклаз [14]. В основной

массе пелитизированный калиевый полевой шпат представлен мелкими (0,07—0,1 мм) неправильными выделениями. Корродирует пироксен. Кварц отмечается лишь в основной массе в виде мелких неправильных зерен с волнистым погасанием. Биотит наблюдается в пластинках неправильной формы размером до 1 мм, плеохроирует от интенсивно коричневого до бледного буровато-желтого, занимает цементирующее положение по отношению ко всем минералам, замещается хлоритом.

Роговая обманка отмечается в каймах обрастания (до 0,1 мм) на зернах пироксена; реже встречаются отдельные призматические кристаллы с плеохроизмом от ярко-зеленого до бледно-зеленого  $c:Ng=-17^\circ$ ,  $2V=75^\circ$ , что соответствует 30—35% железистого компонента. Диопсид — короткопризматические выделения. Слабо окрашен в зеленоватый цвет, не обладает плеохроизмом, по оптическим константам ( $c:Ng=40^\circ$ ;  $2V=60^\circ$ ;  $Ng=1,673\%$ ,  $Np=1,666\%$ ) диопсид состава  $Ca^{50}Mg^{48,5}Fe^{1,5}$ , в основной массе отмечен в виде мелких (0,1 мм) бледно-зеленых зерен.

Среди акцессориев наиболее часты рудные минералы, апатит (призматические кристаллы и неправильные изометричные выделения до 0,2 мм), циркон (бесцветный или оранжево-бурый, почти изотропный) с плеохроичными двориками, изредка сфен. Акцессорные минералы, как и в породах первой фазы, выделялись неодновременно. Наиболее ранними являются включения рудного минерала в моноклинных пироксенах, во вкрапленниках амфибола и биотита. Наблюдаются самостоятельные порфировидные выделения рудного (до 0,5 мм) в основной массе.

Структура пород второй фазы порфировидная. Вкрапленники распространены неравномерно. Основная масса представлена гипидиоморфным агрегатом.

Результаты химических анализов пород Средне-Юдомского массива и их пересчетов по А. Н. Заварицкому (табл. 2) хорошо согласуются с геолого-петрографической его характеристикой. Породы принадлежат к насыщенным, лишь иногда пересыщенным кремнекислотой, умеренно богатым щелочами. Величина  $b$  для пород первой фазы колеблется от 13 до 25, что соответствует колебаниям от тешенитов до щелочноземельных сиенитов, отличаясь от первых бедностью аортитовым компонентом. Содержание глинозема нормальное. Породы богаты калием и магнием. Характерна высокая степень окисленности железа. Среди пород второй фазы фиксируются лейкократовые разности, обогащенные калием и магнием при низком значении глинозема, что сближает их с субщелочными образованиями.

Петрохимические различия пород первой и второй фаз незначительны и показывают их генетическое единство с накоплением кремнезема и щелочей при дифференциации. Особенности петрохимического и минерального состава и характеристика

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КОЭФФИЦИЕНТЫ ПО А. Н. ЗАВАРИЦКОМУ  
ДЛЯ ПОРОД СРЕДНЕЮДОМСКОГО МАССИВА

Компо- ненты	Номера проб										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO <sub>2</sub>	57,96	55,56	55,22	58,68	57,42	57,40	58,90	62,66	60,22	60,70	60,42
TiO <sub>2</sub>	0,64	1,00	0,85	0,66	0,65	0,65	0,69	0,44	0,52	0,45	0,66
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,41	15,39	17,38	15,58	16,34	13,34	15,58	18,33	14,40	12,64	18,12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,51	3,31	1,33	4,15	3,83	6,38	2,42	2,55	6,06	5,10	1,72
FeO	4,35	4,59	5,21	3,48	3,48	3,48	3,93	1,45	1,16	2,90	2,62
MnO	0,12	0,14	0,11	0,11	0,16	0,13	0,12	0,11	0,09	0,09	0,07
MgO	2,81	4,63	4,55	2,73	2,81	3,46	4,39	1,04	3,46	2,97	1,80
CaO	5,65	7,30	6,60	5,25	5,55	5,65	7,05	2,90	5,00	4,90	5,00
Na <sub>2</sub> O	3,30	2,80	2,96	3,36	4,90	3,14	2,84	4,00	3,26	2,84	3,50
K <sub>2</sub> O	4,90	4,06	4,56	4,98	3,30	5,32	3,86	6,58	3,76	3,20	5,70
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,26	0,70	0,36	0,24	0,31	0,26	0,57	0,14	0,15	0,12	0,32
SO <sub>3</sub>	0,01	0,04	0,02	0,06	0,0	0,07	0,07	—	0,01	0,02	0,04
П.п.л.	0,70	0,52	0,27	0,47	1,18	0,57	0,50	0,46	1,81	3,47	0,21
Сумма	100,62	100,04	99,42	99,75	99,93	99,87	100,69	100,69	99,90	99,40	100,18
Гигр. вода	0,12	0,16	0,11	0,15	0,22	0,12	0,09	0,16	0,23	0,22	0,09

<i>a</i>	14,4	12,0	13,4	14,6	14,8	14,3	11,7	18,6	12,7	11,1	16,3
<i>c</i>	3,8	4,3	5,1	3,1	3,9	1,5	4,2	3,0	3,3	3,0	4,2
<i>b</i>	15,1	19,8	17,0	14,9	13,5	19,7	17,4	6,0	15,0	14,7	9,1
<i>s</i>	66,7	63,9	64,5	67,4	67,8	64,5	66,7	72,4	69,0	71,1	70,4
<i>f'</i>	48,1	37,2	36,2	46,7	41,1	45,4	33,4	60,9	42,3	47,3	45,0
<i>m'</i>	31,4	39,6	45,9	31,2	36,0	29,2	42,2	29,9	39,1	33,3	34,4
<i>c'</i>	20,4	23,2	17,9	22,0	22,0	26,4	24,4	9,2	18,6	19,4	20,6
<i>n</i>	48,1	51,1	49,5	50,5	50,6	47,6	52,9	48,1	57,0	57,5	47,8
<i>t</i>	0,82	1,39	1,18	0,91	0,93	0,93	0,91	0,48	0,60	0,59	0,89
<i>φ</i>	20,0	14,5	-6,5	23,8	14,6	27,1	11,6	36,8	34,5	28,8	16,8
<i>Q</i>	+0,8	-0,5	-2,9	+2,5	+2,1	-1,1	+5,8	+4,6	+9,3	17,1	+4,0
<i>a/c</i>	3,79	2,79	2,63	4,70	3,79	9,54	2,79	6,20	3,84	3,70	1,15

1—7 — породы главной интрузивной фазы: 1—741-з, лейкократовый кварцевый монзонит, южная часть массива, верховье руч. Болбукталаха; 2—742-д, меланократовый монзонит, там же, севернее на 0,5 км; 3—747-б, монзонит, юго-западный гребень кара в верховье Хетаны; 4—757-д, сиенит, южная часть массива, у рамки листа; 5—781-б, сиенит, южная часть массива, левобережье руч. Бларгалаха; 6—862, меланократовый сиенит, правобережье руч. Хетаны; 7—877-в, монзонит, центральная часть массива, левобережье руч. Хетаны; 8—11 — мелкозернистые сиениты фазы дополнительных интрузий; 8—742-ж, южная часть массива, верховье руч. Болбукталаха; 9, 10—767-в, г, южная часть массива; 11—830-а, северо-восточная часть массива.

этих минералов — низкая степень упорядоченности полевых шпатов, зональное строение плагиоклазов, низкая железистость цветных минералов при значительной роли магнетита, широкое развитие реакционных кайм — указывают на кристаллизацию расплава в условиях быстрого охлаждения при высоком кислородном потенциале, т. е. на небольшой глубине. На высокий кислородный потенциал указывает и степень окисленности железа  $\frac{\text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}}$ , в среднем для пород главной фазы 0,45 и для дополнительных интрузий 0,60. Металлогеническая специализация интрузии отлична от специализации Кютепского гранитного массива. Обращает на себя внимание повышенное содержание молибдена по спектральным анализам (200 шт.), превышающее кларковое в 2—9 раз и подтверждаемое шлиховым ореолом молибденита. К зоне разлома в пределах массива приурочены проявления медно-золото-шеелитовой минерализации.

Контактный метаморфизм интрузии выразился в образовании зоны биотитовых роговиков, содержащих пирит и халькопирит. Ширина зоны в песчано-алевритовых породах верхоянского комплекса обычно 10—20 м. Ширина зоны ороговикования эффузивов авлинской свиты, прорываемых Средне-Юдомским массивом, около 10 м. В ороговикованные эффузивы проникают жилы сиенитов мощностью 1—2 м. Такие же секущие жилы сиенитов наблюдались на контакте массива с кварцевыми монцонитами позднеюрской (?) интрузии (Хетанинский массив). Изменения в зоне эндоконтакта Средне-Юдомского массива сводятся к уменьшению зернистости и переходу в резко порфиroidные разности. Иногда наблюдаются мелкие (2—3 см) ксенолиты вмещающих пород, например, эффузивов. Крупные ксенолиты ороговикованных пород верхоянского комплекса в теле интрузии ориентированы строго параллельно контакту.

Остальные массивы этой группы представляют собой небольшие штоки близкого состава. Наиболее близки по составу и структурному положению Барантахский массив, сложенный диоритами и гранодиоритами, переходящими в граносиениты и сиениты, с фаціальными переходами на расстоянии первых метров, и небольшие дайкообразные массивы на левобережье Кенчи, сложенные гранодиорит-порфирами, переходящими по простиранию в монцонит-порфиры и габбро-монцониты. Все они так же, как и Средне-Юдомский массив, пространственно тесно связаны с выходами эффузивов авлинской свиты. К той же группе относятся диоритовые массивы: Булатский и Безьянный шток к востоку от него. Выходов эффузивов здесь нет, но наблюдавшиеся в непосредственной близости от них дайки пород среднего состава имеют явно эффузивный облик.

Петрографически перечисленные разности пород отличны от

описанных выше в Средне-Юдомском массиве только количественными соотношениями породообразующих минералов, увеличением или уменьшением количества кварца и биотита или пироксена и плагиоклаза.

Петрохимический состав массивов также близок. Следует отметить наличие убогой медной и золотой минерализации, связанной пространственно с Булатским и Барантахским массивами.

#### Жилы и дайки сиенит-порфиров и сиенитов ( $\xi\pi K_1$ ) монцонит-порфиров ( $v\xi\pi K_1$ ), монцонитов ( $v\xi K_1$ ), липарит-порфиров ( $\lambda\pi K_1$ )

Дайки, близкие по составу и структурам породам второй фазы, пользуются широким распространением в пределах сиенит-монцонитовых массивов и их экзоконтактов. Мелкозернистые розовые кварцевые сиениты и сиениты образуют пологозалегающие жильные тела, иногда сложной конфигурации. Порода состоит из пелитизированного калиевого полевого шпата и плагиоклаза с примесью кварца (15—20%) и пироксена (менее 3%).

Розовые и кирпично-красные, реже серые сиенит-порфиры слагают одиночные дайки и небольшие дайковые пояса субширотные (на левобережье Хетаны и ее водоразделе с реками Ханоем и Тихой) и северо-западные (на юго-западном и северном флангах массива). Мощность даек измеряется первыми метрами, иногда достигает 7—10 м, протяженность до 1 км. В краевой части даек отмечается сокращение количества и размеров фенокристов.

Вкрапленники (до 15%) представлены таблитчатым плагиоклазом (№ 32—40), биотитом, иногда моноклинным пироксеном, единичными зернами калиевого полевого шпата, в единичных случаях — амфиболом. В основной массе количественное соотношение полевых шпатов изменяется в пользу калиевого, появляется кварц, в некоторых случаях и в фенокристах, обуславливая переход породы в граносиенит-порфиры. Акцессорные представлены рудным минералом (часто пирит), апатитом, цирконом. Структура аллотриоморфнозернистая, иногда пойкилитовая.

Монцонит-порфиры отличаются от сиенит-порфиров большим содержанием пироксена, основного плагиоклаза (№ 47—60), преобладанием его над калиевым полевым шпатом. Встречаются секущие дайки розовых аплитовидных мелкозернистых гранитов небольшой, до 0,2 м, мощности, ориентированные обычно поперек параллельных текстур вмещающих монцонитов. В основной массе различны плагиоклаз (30%) и калиевый полевой шпат (40%), ориентированные субпараллельно, изометричные зерна кварца (20—25%) и чешуйки биотита.

Гранит-порфиры липаритового облика ( $\lambda K_1$ ) образуют дайки и линзовидные тела мощностью 3—15 м, приуроченные к разлому ЗСЗ простирания в пределах Средне-Юдомского массива. Они сложены фельзолипаритовой основной массой, содержащей обильный кварц с фенокристаллами кварца и кислого плагиоклаза.

Строгая пространственная приуроченность дайковых образований к массивам, петрохимическое родство, общность минералогического состава позволяют утверждать их генетическое единство.

Раннемеловой возраст интрузий определяется прорыванием и ороговикованием вулканогенной авлинской свиты, что фиксировалось на южном и восточном флангах Средне-Юдомского и южном фланге Барантахского массивов, а также цифрами абсолютного возраста, полученными К—Аг методом в лаборатории объединения «Аэрогеология».

Возраст биотита из монцититов (проба 747-6) Средне-Юдомского массива  $132 \pm 6$  млн. лет ( $K = 7,56\%$ , навеска 18 г; процент воздушного аргона 7,86;  $Ar^{40} \cdot 10^{-9}$  г/г — 69,1;  $\frac{Ar^{40}}{K^{40}} = 0,0076$ ); граносиенитов Барантахского массива (проба 3012) —  $135 \pm 7$  млн. лет ( $K = 2,83\%$ , навеска 90 г; процент воздушного аргона 58,5;  $Ar^{40} \cdot 10^{-9}$  г/г — 25,5;  $\frac{Ar^{40}}{K^{40}} = 0,0075$ ).

Результаты оптического определения возраста пород по методу дисперсии двупреломления [10], произведенного Т. В. Орловцевой (геологический факультет МГУ), приведены в табл. 3.

Таблица 3

Группа пород	n	млн. лет	$\bar{x}$ млн. лет	$< s$
Средне-Юдомский массив ( $K_1$ ):				
монцититы . . . . .	20	123—133	129	2,35
сиениты . . . . .	15	121—136	129	3,70
Хетанинский массив ( $J_3^2$ ) — кварцевые монцититы . . . . .	8	138—145	141	2,90

n — количество замеров,  $\bar{x}$  — среднее значение, s — ошибка стандартного отклонения.

Граниты порфиroidные среднезернистые и граниты крупнозернистые ( $\gamma_1 K_1$ ), граниты мелкозернистые, гранит-порфиры ( $\gamma_2 K_1$ ) слагают крупный Кютепский плутон гранитного состава (площадь более 400 км<sup>2</sup> в пределах листа). Массив занимает резко секущее положение по отношению к структурам вмещающих пород и состоит из двух сомкнутых примерно равновеликих куполов. Западный купол слабо вытянут в северо-восточном

направлении, восточный, имеющий в плане яйцевидную форму, вытянут в меридиональном направлении. Эти направления совпадают с направлением наиболее крупных разломов. Массив сопровождается двумя сателлитами, из которых южный (массив Поплавок) площадью около 7 км<sup>2</sup> расположен в пределах района. Строение западного и восточного куполов несколько различно: восточный купол имеет пологую кровлю и крутые (более 60°) контакты с падением в сторону вмещающих пород, с апофизами, наиболее крупная из которых, на юге массива, имеет протяженность до 10 км при ширине 0,5—1,5 км. Западный купол имеет также пологую кровлю, относительно пологий (до 35—40°) юго-восточный и несколько более крутой западный контакт. Распределение фаций и текстуры пород в пределах массива подчеркивают и уточняют данные о его форме. В краевых частях массива преобладают крутые падения ориентированных текстур и ксенолитов.

Пологое залегание кровли подчеркивается как параллельными текстурами, так и нахождением на наиболее высоких вершинах водоразделов примерно на одинаковых высотных отметках пород фации эндоконтакта и в северной части массива на абсолютных отметках свыше 1900 м — останцов контактовых роговиков. Максимальная глубина вскрытия массива долинами около 900 м.

Массив имеет сложное зональное строение: от периферии к центру выделяется узкая полоса мелкозернистых гранит-порфиров и реже гранодиорит-порфиров зоны эндоконтакта, крупнозернистые биотитовые граниты и среднезернистые порфиroidные граниты, слагающие центральные части куполов. Все разновидности связаны между собой фациальными переходами и относятся к главной интрузивной фазе ( $\gamma_1 K_1$ ).

В пределах плутона наблюдаются мелкозернистые граниты и гранит-порфиры, слагающие небольшие (до 1,5 км<sup>2</sup>) тела штокообразной, дайкообразной и линзовидной плитообразной формы с резкими секущими контактами (закалка, изменение зернистости), относящиеся к фазе дополнительных интрузий ( $\gamma_2 K_1$ ), многочисленные секущие дайки и жилы. Контакты плутона четкие с мелкозернистыми породами в эндоконтакте и мощной зоной роговиков в экзоконтакте, обычно без следов механического воздействия интрузии на вмещающие породы. Характерно широкое распространение процессов альбитизации и грейзенизации, наиболее интенсивно развитых в зонах катаклаза.

Наиболее распространены среднезернистые порфиroidные граниты, слагающие центральную часть западного и почти целиком восточный купол, связанные постепенным переходом на узком (не более 20 м) интервале с крупнозернистыми гранитами, слагающими широкую (до 4 км) краевую зону в западном и меньшую — в западной части восточного купола. Они

связаны постепенным переходом с мелкозернистыми грайит-порфирами зоны эндоконтакта.

Среднезернистые порфировидные граниты представляют собой серые и розовато-серые массивные породы, иногда с субпараллельным расположением фенокристов полевых шпатов размером от 1—3 до 5 см и серого кварца (0,5 см). Количество вкрапленников непостоянно. Состав гранитов: калиевый полевой шпат (30—50%), плагиоклаз (15—35%), кварц (20—30%), биотит (3—11%), амфибол 0—2%), иногда мусковит (до 3%). Акцессорные — 0,3%.

Калиевый полевой шпат встречается в виде мелких (до 2,5 мм) ксеноморфных нередко сдвойникованных зерен с обильным пертитом, по оптическим константам — триклинный промежуточный ортоклаз ( $-2V=62-80^\circ$ , степень триклинности 0,6—0,8); крупных фенокристов пелитизированного микроклина с включением альбита и кварца, иногда с пертитамы прорастания ( $-2V=76-80^\circ$ ).

Плагиоклаз — относительно идиоморфный, № 10—25, иногда до № 34, нередко зональный, обычно полисинтетически сдвойникованный. Степень упорядоченности I. Иногда наблюдается альбитовая кайма с мирмекитовыми вростками кварца.

Кварц — округлые, реже неправильной формы зерна размером до 1,5 мм. Иногда идиоморфен по отношению к калишпату. Встречаются микропертиты.

Биотит — бурый или красновато-бурый (до 1—2 мм) с включениями циркона, апатита.

Роговая обманка встречается крайне редко в удлиненных призматических кристаллах (1 мм). Плеохроизм от ярко-зеленого до светло-желтого,  $2V=-60$  до  $70^\circ$ ,  $c:N_g=24-27^\circ$ .

Акцессорные минералы (по 28 пробам-протолочкам) представлены ортитом, бесцветным цирконом (содержится в более 50% проб), ильменитом, сфеном монацитом (более 30% проб), реже лиловым флюоритом, гранатом; в неизмененных породах встречаются редкие знаки касситерита. Широко распространены пирит, арсенопирит и галенит (более 45% проб), реже — халькопирит и сфалерит. Характерно полное отсутствие магнетита.

Структура среднезернистых гранитов гипидиоморфнозернистая с идиоморфным плагиоклазом, уступающим ему кварцем и калишпатам.

Крупнозернистые граниты представляют собой светло-серые легко разрушающиеся породы. Преобладающий размер зерен 6—8 мм. Состоят из калиевого полевого шпата (42—50%), плагиоклаза (20—27%), кварца (20—28%), биотита (2—3%), изредка роговой обманки (до 2%) и акцессорных минералов: апатита, циркона, арсенопирита, галенита и др.

Калиевый полевой шпат образует мелкие (до 3 мм) зерна с пертитамы распада и замещения и крупные таблитчатые зер-

на с многочисленными включениями плагиоклаза, кварца, биотита,  $-2V=80-90^\circ$  при степени триклинности 0,8—1,0.

Плагиоклаз I генерации, иногда зональный, № 22—38 в центре и № 8—12 во внешней зоне, обладает высокой степенью упорядоченности (0,9—1,0). Часты двойники, сформированные по карлсбадскому или альбитовому закону. Нередки мирмекитовые вростки. Плагиоклаз II генерации в интерстициях представлен мелким несдвойникованным альбитом (№ 5).

Кварц I генерации — идиоморфные зерна (до 3 мм); II генерации — мелкие зерна в интерстициях.

Биотит распределен неравномерно. Плеохроизм от красноватого до светло-желтого,  $Nm=1,6308\pm 0,005$ . Иногда в краевых частях зерен включения циркона, апатита и рудных минералов.

Роговая обманка образует удлиненные кристаллы с совершенной спайностью. Плеохроизм от буровато-зеленого до светло-зеленого. Состав, определенный оптически по методу дисперсии двупреломления: FeO—11,4%, MgO—11,2%, CaO—10,5%, Na<sub>2</sub>O—2,0%, K<sub>2</sub>O—1,5%.

Акцессорные минералы: бесцветные цирконы простых форм, лишенные зональности, размером 0,1—0,15 мм (90% проб), реже апатит (25% проб), лиловый флюорит (в интерстициях между более ранними минералами — в 56% проб), ильменит — 70% встречаемости, реже ортит, монацит, торит — более 30% проб. Часто встречаются сульфиды — пирит, галенит, арсенопирит, изредка в редких знаках — касситерит. Структура пород гипидиоморфнозернистая с четким идиоморфизмом плагиоклазов и ксеноморфностью кварца.

Мелкозернистые гранит-порфиры и гранодиорит-порфиры фации эндоконтакта отличаются от типичных пород главной фазы повышенным содержанием цветных (до 10%) и сокращенным количеством фенокристов. Мощность полосы эндоконтактных изменений 1,5, иногда 5—6 м. Вблизи контакта иногда наблюдаются зоны с увеличенными (до 5—7 см) размерами редких фенокристов и участки гибридных пород с редкими ксенолитами роговиков.

Калиевый полевой шпат (триклинный промежуточный ортоклаз) образует фенокристы (до 3—5 мм) и мелкие зерна в основной массе (степень триклинности 0,6 в фенокристах и 0,6—0,8 в основной массе). Плагиоклаз № 10—12 с низкой степенью упорядоченности (0,5—0,6).

Биотит красновато-коричневый с показателем преломления  $Nm=1,680\pm 0,0005$ . Амфибол — обыкновенная роговая обманка, плеохроирует от темно-зеленого до светло-зеленого, образует мелкие зерна в промежутках между фенокристами, по-видимому, одновременно с биотитом. Структура пород криптовая, реже гипидиоморфнозернистая.

Граниты мелкозернистые, гранит-порфиры ( $\gamma_2K_1$ ). Мелкозернистые, иногда аплитовидные граниты — серые и светло-се-

рые, реже розовые породы, состоящие из калинатрового полевого шпата (41—48%), плагиоклаза (16—35%), кварца (20—31%), биотита (около 2%), мусковита (0,3—1%), изредка встречаются отклонения к субщелочным гранитам с 5% плагиоклаза и к адамеллитам. Гранит-порфиры отличаются от мелкозернистых гранитов наличием фенокристов (до 1—1,5 см), полевых шпатов и кварца, реже биотита. Состоят из калинатрового полевого шпата (37—59%), плагиоклаза (16—28%), кварца (20—37%), биотита (около 4%).

Калинатровый полевой шпат (микроклин) ксеноморфный, часто пелитизированный с небольшим количеством пертитов,  $-2V=62-71^\circ$ , степень триклинности 0,8—0,9.

Плагиоклаз зональный № 27—30 до 43, образует двойники по альбитовому и карлсбадскому законам, обладает высокой степенью упорядоченности (1,0).

Кварц образует неправильные или изометричные зерна, изредка пегматитовые прорастания в калишпате.

Биотит отличается густой бурой окраской ( $Ng$ ); показатель преломления 1,6410, сопровождается рудным, иногда игольчатыми кристаллами рутила.

Акцессорные минералы немногочисленны. Среди них наиболее часты ильменит, циркон, монацит, флюорит и сульфиды — галенит, пирит, арсенопирит, меньше халькопирит и сфалерит. Встречается топаз и касситерит (редкие знаки).

Структура пород аплитовидная, часто неравномернозернистая до порфиоровидной аллотриоморфнозернистой или гипидиоморфнозернистой. Наблюдается резкое уменьшение зернистости в краевой части, четкая зона закалки.

По петрохимическим особенностям все породы Кютепского плутона относятся к нормальному ряду пересыщенных кремнекислотой и богатых или умеренно богатых щелочами, отличаясь от гранита всех периодов Р. Дели большим содержанием кремнезема и большей щелочностью полевошпатовой части ( $a/c$  от 5,1 до 16,6, в среднем 10,0). Отношение  $K/Na$  (по фотометрии пламени) 1,28—1,60, (в среднем 1,4). Граниты фазы дополнительных интрузий ближе всего отвечают гранитовым аплитам Р. Дели. Это пересыщенные глиноземом и кремнеземом породы, богатые щелочами и железом, относящиеся к категории субщелочных. Среднее отношение  $K/Na$  — 1,6. Величина кислородного потенциала, выраженная степенью окисленности железа  $\frac{Fe_2O_3}{Fe_2O_3 + FeO}$  [22], значительно увеличивается для гранитоидов краевой фации и фазы дополнительных интрузий (средние соответственно 0,46 и 0,48) по сравнению с породами главной фазы (среднее 0,29).

Определения оптическим путем при помощи двуполевошпатового и амфибол-плагиоклазового термометров температуры кристаллизации пород [19] дали следующие цифры: по поле-

вым шпатам температура кристаллизации пород краевой фации около  $430^\circ$ , пород главной фазы —  $500-650^\circ$  и фазы дополнительных интрузий  $420-450^\circ$ ; определение температуры формирования крупнозернистых гранитов главной фазы по амфибол-плагиоклазовому и биотит-роговообманковому термометрам дало температуру около  $600^\circ$ . Попытка определения глубинности формирования пород массива по методу дисперсии двупреломления кварца [9] дала глубинность формирования пород главной фазы от 5,4 до 6 км (шесть замеров) и пород фазы дополнительных интрузий 4,7 км (по семи замерам).

Спектральный полуколичественный анализ (288 проб) выявил повышенное содержание олова в мелкозернистых гранитах фазы дополнительных интрузий ( $\gamma_2K_1$ ) — втрое больше кларка.

Об узкой зоне мелкозернистых гранитоидов фации эндоконтакта было сказано выше. Для нее характерно наличие небольших округлых и вытянутых параллельно контакту ксенолитов мелкозернистых диоритоподобных пород и роговиков. Вдоль границ Кютепского массива в зонах, достигающих сотен метров при крутом и 1—1,8 км при пологом контакте, развиты роговики, непосредственно у контакта — биотитовые роговики с мозаичной структурой, с правильными параллельно ориентированными листочками красновато-бурого биотита (местами с обильными мелкими иглами апатита). С удалением от контакта биотит становится мельче и светлее. Измененные породы с мелким бледно окрашенным биотитом встречаются на расстоянии нескольких сотен метров от контакта. Еще более широко распространены биотит-андалузитовые и андалузитовые роговики. Количество андалузита иногда достигает 25—30% породы. Максимальная ширина экзоконтактного ореола андалузитовых роговиков 0,6 км, слабо ороговокованных пород — еще около 1 км (р. Крючек, правые притоки Эльгачана).

Химические анализы роговиков приведены в табл. 4, пробы 22, 23.

*Метасоматически измененные гранитоиды.* Процессы автометасоматоза, выраженные в слабой альбитизации и мусковитизации, проявлены почти повсеместно и не имеют четкой структурной приуроченности. Локализованы более интенсивные изменения: альбитизация, сопровождаемая эгиринизацией, грейзенизация, хлоритизация и серицитизация.

Альбитизированные граниты фиксировались на двух участках: на левобережье Мал. Эльганджи и на водоразделе ее с Хайринджой. На первом участке отмечены четыре зоны шириной 25—50 м, вытянутые в направлении СВ  $40^\circ$  вдоль разломов того же направления, сопровождаемые катаклазом. Альбитизированные граниты отличаются более светлой окраской, преимущественным развитием альбита по калинатровому полевошпату и лучистых агрегатов игольчатых кристаллов эгирина по кварцу при практическом отсутствии биотита и сокра-

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КОЭФФИЦИЕНТЫ ПО А. Н. ЗАВАРИЦКОМУ

Компо- ненты	Номера											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO <sub>2</sub>	73,94	70,82	72,80	70,68	71,74	72,68	70,46	77,54	71,34	75,22	75,28	75,76
TiO <sub>2</sub>	0,38	0,35	0,29	0,41	0,38	0,29	0,30	0,15	0,22	0,17	0,19	0,15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,99	13,56	12,96	13,66	13,16	13,15	13,71	10,21	13,78	12,75	12,58	10,96
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,31	1,26	1,63	1,96	1,08	0,18	1,65	0,89	0,39	0,28	0,32	0,73
FeO	2,04	2,41	1,53	1,31	2,26	2,66	1,97	1,82	2,26	1,94	1,73	2,12
MnO	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,02	0,01	0,04	0,04	0,05
MgO	0,90	1,17	0,97	1,21	0,90	0,97	1,23	0,57	0,50	0,55	0,43	0,77
CaO	1,80	2,25	2,35	2,30	2,25	1,95	2,52	0,85	1,50	1,20	1,25	1,45
Na <sub>2</sub> O	3,26	3,50	3,58	3,58	3,50	3,10	3,50	2,82	3,73	3,22	3,14	3,30
K <sub>2</sub> O	4,02	4,12	3,56	4,08	3,76	4,02	3,80	4,12	5,24	4,02	4,38	3,86
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,18	0,18	0,14	0,18	0,19	0,15	0,22	0,20	0,08	0,07	0,06	0,18
SO <sub>3</sub>	0,02	0,02	0,09	0,06	0,05	0,03	0,03	Сл.	Сл.	0,01	0,06	0,05
П.п.п.	0,22	0,27	0,25	0,26	0,21	0,20	0,26	0,28	0,33	Сл.	0,02	0,31
Сумма	100,11	99,97	100,21	99,75	99,54	99,44	99,71	99,47	99,42	99,47	99,48	99,69
Гигр. вода	0,10	0,27	0,10	0,04	0,10	0,12	0,08	0,08	0,11	0,09	0,45	0,12
<i>a</i>	12,5	13,3	11,5	13,4	12,9	12,2	12,8	11,6	15,4	12,3	12,9	12,2
<i>c</i>	1,5	2,6	2,0	2,2	2,3	2,2	2,5	0,7	1,3	1,4	1,4	0,9
<i>b</i>	5,4	6,1	5,5	5,8	5,6	4,7	6,2	3,8	4,0	4,3	3,2	4,6
<i>s</i>	80,6	78,0	80,0	78,6	79,2	80,9	78,5	83,9	79,3	82,0	82,5	82,3
<i>f'</i>	62,1	61,2	58,7	56,5	65,1	64,5	60,2	68,4	65,0	48,0	60,5	61,5
<i>m'</i>	26,9	30,6	28,7	33,9	26,5	32,9	32,3	23,9	21,7	24,1	22,9	22,4
<i>c'</i>	11,9	8,2	12,6	9,6	8,4	—	7,5	7,7	13,3	—	—	16,1
<i>a'</i>	—	—	—	—	—	2,6	—	—	—	30,6	16,6	—
<i>t</i>	0,31	0,37	0,29	0,43	0,40	0,29	0,34	0,10	0,24	0,17	0,19	0,16
$\varphi$	19,65	16,4	24,0	27,2	16,9	2,7	22,8	20,5	10,0	6,78	8,24	11,2
<i>n</i>	55,2	56,0	60,5	57,0	58,6	54,0	58,4	50,9	52,1	55,4	52,0	57,0
<i>Q</i>	35,0	27,3	34,9	28,2	48,0	35,7	29,1	43,9	46,5	38,0	37,8	39,5
<i>a/c</i>	8,3	5,1	6,0	6,1	5,8	5,3	5,1	16,6	11,8	8,8	9,2	13,4

1—9 — главная интрузивная фаза, граниты среднезернистые порфиоровид-оз. Сорданнох; 3—446, левобережье Хайринджи, южное оз. Сорданнох; 4—хове Бол. Эльганджи, правобережье; 6—613-а, левый приток Хайринджи, тактовая зона восточного купола; 8—3628, левобережье руч. Нелли, западный интрузивная фаза, граниты крупнозернистые; 10—148-а, правобережье Эльганд-сточный купол, западная часть; 13—2721-а, там же; 14—16 — гранит-порфиры западный контакт восточного купола; 15—445, там же; 16—990-а, правобе-полнительных интрузий, мелкозернистые граниты и гранит-порфиры; 17—дораздел Хеатачана и Нелли, западный купол; 19—7997-б, водораздел ганжа, восточный купол; 21—3634, правобережье Хеатачана, западный купол; ла; 23—1434, р. Хайринджа, верховье.

## ДЛЯ ПОРОД КЮТЕПСКОГО МАССИВА

проб	Номера										
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	72,52	76,04	71,76	75,72	74,4	75,2	75,78	75,74	75,70	62,98	65,70
	0,17	0,22	0,23	0,20	0,12	0,13	0,06	0,14	0,03	0,46	0,51
	18,12	11,16	13,63	12,24	12,31	11,52	12,52	11,49	12,17	17,21	15,98
	1,04	1,94	1,96	0,38	0,85	1,04	0,64	1,26	1,14	1,29	0,68
	1,68	1,09	1,46	1,69	1,31	1,53	1,16	1,02	0,80	3,69	4,09
	0,06	0,04	0,06	0,06	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,08	0,08
	1,04	0,97	0,97	0,36	0,40	0,80	0,32	0,67	0,29	1,91	1,67
	1,80	1,55	1,60	0,95	1,25	1,60	0,85	1,55	0,90	2,25	1,30
	3,70	3,00	3,58	3,14	3,26	3,12	3,30	3,14	4,20	2,10	2,34
	4,02	4,34	4,44	4,38	4,98	4,44	4,72	4,34	3,68	4,20	5,10
	0,22	0,19	0,12	0,07	0,23	0,12	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23
	0,02	0,03	Сл.	0,07	0,04	Сл.	Сл.	0,13	Сл.	1,25	0,01
	0,48	0,16	0,03	0,25	0,25	0,58	0,57	0,21	0,50	3,10	2,55
	99,87	100,73	99,84	99,51	99,42	100,19	99,9	100,0	99,46	99,64	99,85
	0,48	0,16	0,03	0,25	0,25	0,09	0,08	0,05	0,11	0,14	0,08
	13,1	12,8	13,08	12,9	13,9	12,7	13,5	12,7	14,1	10,7	12,2
	2,1	1,0	1,7	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	2,7	1,5
	7,3	5,3	5,3	3,3	3,3	4,5	2,8	4,3	2,5	15,2	13,3
	77,5	81,4	79,2	82,7	81,8	82,0	82,8	82,0	82,5	71,4	73,0
	38,6	55,0	65,0	60,0	66,0	51,4	58,2	51,8	73,7	34,7	37,6
	21,9	29,3	30,0	18,0	20,6	28,6	18,6	25,2	18,4	20,3	2,6
	—	15,7	—	—	13,4	20,0	23,2	23,0	7,9	—	—
	39,5	—	5,0	22,0	—	—	—	—	—	14,4	41,8
	0,17	0,22	0,28	0,20	0,12	0,13	0,60	0,14	0,03	—	—
	10,5	29,3	30,0	11,7	22,7	17,5	18,6	22,2	36,9	—	—
	58,5	50,7	54,8	52,0	49,8	51,5	51,5	52,3	63,5	43,0	41,3
	26,6	37,5	28,9	38,5	46,6	42,6	37,7	37,6	46,3	—	—
	6,2	13,6	8,1	11,7	13,8	12,7	15,0	12,7	15,5	4,0	8,1

ные: 1—350-г, верховье Эльгачана; 2—423, левобережье Хайринджи, севернее 527-д, верховье Хайринджи, западная часть восточного купола; 5—575-д, вер-руч. Соловей, западная часть восточного купола; 7—1295-а, западная прикон-купол; 9—3640, верховье Хеатачана, западный купол; 10—13 — главная ин-жи, восточный купол; 11—151-а, там же; 12—530-д, верховье Хайринджи, во-фации эндоконтакта; 14—444, левый приток Хайринджи, руч. Пульверизатор, режье Эльганджи, восточный контакт восточного купола; 17—21 — фаза до-538-д, водораздел Муничана и Мал. Эльганджи, западный купол; 18—3632, во-руч. Гранитный и Нелли, правобережье; 20—2751, правобережье, р. Бол. Эль-22—23 — контактовые роговики; 22—611-в, западный контакт западного купо-



щенном количестве кварца. Второй участок развития аналогичных пород наблюдался на водоразделе Мал. Эльганджи и Хайринджи.

Широко развито слабое проявление грейзенизации, ограниченное развитием серицита — мусковита, преимущественно по плагиоклазу и биотиту. Более интенсивная грейзенизация, заключающаяся в широком распространении мусковита и в новообразовании кварца, фиксировалась в зонах катаклаза преимущественно субширотного и СЗ простирания и в породах фазы дополнительных интрузий на правобережье руч. Нелли, левобережье Хеатачана, вершине Мал. Эльгачана, а также в крупнозернистых и порфиroidных гранитах — на водоразделе Хеатачана и Крючка.

Грейзенизированные породы, приближающиеся к типичным кварц-мусковитовым грейzenам, содержат топаз (в количестве до 45 кг/т), касситерит, вольфрамит, лиловый флюорит, значительные количества арсенопирита (20 до 2700 г/т), ильменита и пирита (до 6,7 кг/т). Очень часто порода содержит небольшие количества циркона, граната. Грейзенизированные породы, тяготеющие к зонам разломов, содержат акцессорный сфалерит, галенит, халькопирит. Около 1/3 проб содержит редкие знаки шеелита. Спектральным анализом подтверждены повышенные содержания вольфрама и мышьяка (на 1—2 порядка выше кларковых) и олова (в 3 раза выше кларка).

Таким образом, геологическое положение массива, резко секущее по отношению к складчатым структурам вмещающих пород, наличие четких контактов с мощной зоной роговиков, размеры и форма массива, его петротектонические и петрохимические особенности, и, наконец, вероятная глубина формирования позволяют отнести его к категории батолитов (магматических неинтродуцированных плутонов). По геологическим данным, глубина формирования массива не менее 3 км. Температуры кристаллизации пород главной фазы (500—650° в центральной части массива и 420—450° в эндоконтакте) свидетельствуют о контрастности температур магмы и среды при образовании массива. Высокая степень упорядоченности полевых шпатов в породах главной фазы (0,9—1,0), резко понижающаяся для пород фации эндоконтакта, свидетельствует о контакте расплава с более холодными породами и медленной кристаллизации в условиях постепенного охлаждения, т. е. формировании на значительной глубине. Это подтверждается величиной кислородного потенциала, косвенно выраженной степенью окисленности железа  $\frac{\text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}}$ , увеличивающейся в породах фации эндоконтакта и фазы дополнительных интрузий (средние соответственно 0,46 и 0,48) по сравнению с породами главной фазы (0,29) и значительно меньшей, чем в Средне-Юдомском массиве.

Геохимическая специализация интрузива (содержания олова в 3 раза выше кларковых), ассоциации характерных для нее акцессорных минералов дают основание говорить о сходстве с оловоносными гранитоидами Забайкалья и Чукотки и возможности оруденения касситерит-кварц-сульфидного типа.

#### Жилы и дайки гранодиорит-порфиров ( $\gamma\delta\text{K}_1$ ), гранит-порфиров ( $\gamma\text{K}_1$ ), гранитов мелкозернистых ( $\gamma_2\text{K}_1$ )

Они тесно связаны с гранитами фазы дополнительных интрузий и имеют аналогичный состав. Первые наиболее распространены в зоне эндоконтакта, иногда вместе с кварц-полевошпатовыми жилами, слагают мелкие апофизы интрузива.

Дайки гранит-порфиров и гранодиорит-порфиров мощностью 1,5—3 м распространены только в пределах массива. Преобладают северо-западные простирания. Группируются в небольшие дайковые поля и пояса (например, розовые гранит-порфиры в междуречье Бол. и Мал. Эльганджи, пояс даек от руч. Озерного до верховьев Хайринджи). Это серые и розово-серые, реже розовые и мясо-красные тонко- или мелкозернистые породы с крупными округлыми фенокристами калина-тровоного полевого шпата и кварца (около 20% объема) и микроаплитовой или пойкилитовой, основной массой, состоящей из плагиоклаза, калишпата, кварца и малого (до 3%) количества биотита.

*Пегматитовые и кварц-полевошпатовые жилы ( $\rho\text{K}_1$ ).* Пегматитовые жилы до 3 м мощности наблюдались в бассейне Эльгачана в связи с гранитами фазы дополнительных интрузий. В центральной части одной из них развита блоковая структура с кристаллами кварца до 0,3 м в поперечнике. Кварц-полевошпатовые жилы пегматоидной структуры приурочены главным образом к зонам контакта. Среди них есть мусковит- и турмалинсодержащие разновидности. Кварц-полевошпатовая пегматоидная оторочка отмечена в некоторых кварцевых жилах с полиметаллической минерализацией.

Возраст интрузии определяется прорыванием пород верхоянского комплекса (послетриасовый) и цифрам абсолютного возраста  $135 \pm 7$  млн. лет (проба 3759), калий-аргоновым методом по биотиту из порфиroidных гранитов бассейна Бол. Эльганджи (лаборатория научно-производственного объединения «Аэрогеология»;  $\frac{\text{Ar}^{40}}{\text{K}^{40}} = 0,0078$ ; K — 6,61%; навеска 20 г; процент воздушного аргона 3,83;  $\text{Ar}^{40} \cdot 10^{-9}$  г/г — 61,9). Из северной части массива, севернее района работ, валовая проба из неизмененных гранитов дала 119 млн. лет, для пород измененных постмагматическими процессами — 102 и 96 млн. лет [6].

Кроме жил и даек, тесно связанных с интрузивными массивами, в районе фиксируется серия даек среднего и основного

состава и кварцевых жил, генезис и возраст которых не определяются достаточно достоверно. Здесь присутствуют как доинтрузивные, так и постинтрузивные образования, причем для конкретных даек, удаленных от массивов, отнесение к той или иной группе практически невозможно. Так, по-видимому, существуют доинтрузивная и постинтрузивная серии пород среднего и основного состава: наблюдалось пересечение дайки габбро-диоритов дайкой аплита в зоне экзоконтакта Кютепского массива на левобережье Хайринджи; амфиболизация под воздействием гранитной интрузии диабазовых даек в ороговикованных породах в верховьях р. Крючек; в соседнем Уэмляхском массиве наблюдалось пересечение лампрофиров дайкой гранодиорит-порфиров [27]. С другой стороны, наблюдались секущие дайки диорит-порфиритов в пределах Кютепского массива диорит-порфиритов, диабазов и керсантитов в пределах Средне-Юдомского массива. В связи с этим возраст ряда даек, не связанных непосредственно с интрузией, нами индексируется. Можно, по-видимому, говорить только об их мезозойском возрасте.

К дайковой серии пород среднего и основного состава относятся диабазы, габбро-диориты, спессартиты и единиты, керсантиты, диориты, диорит-порфириты. Преобладают субмеридиональные и северо-западные простирания даек. Наиболее крупные дайки имеют до 15 м мощности, сложены габбро-диоритами ( $\nu\delta$ ) (левобережье и правобережье р. Крючек и левобережье Хайринджи). Породы имеют мезократовый или меланократовый облик, средне- или мелкозернистые, состоят из зонального плагиоклаза (№ 40 в центре до № 52 на периферии зерна), роговой обманки и биотита, аксессуарных — пирита, апатита. Структура призматически-зернистая с резко удлиненным амфиболом.

Диабазы ( $\beta'$ ) слагают тела мощностью 1—2 м, протяженностью до 300 м. Иногда наблюдаются зоны закалки у контакта — афанитовые разности (несколько сантиметров). Диабазы состоят из удлиненных лейст плагиоклаза — андезин-лабрадора (№ 48—52) и лабрадора (№ 66) и моноклинового пироксена и оливина (большей частью замещенных амфиболами), тремолита и роговой обманки. Плагиоклазы основной массы серицитизированы и сосюритизированы: иногда встречаются диабазы с обилием варьированных по размерам фенокристов плагиоклаза (№ 52—62) и бурого титан-авгита. Породы сильно хлоритизированы, иногда карбонатизированы, содержат эпидот и рудный минерал.

Диорит-порфириты ( $\delta\lambda$ ), диориты мелкозернистые ( $\delta$ ) биотит-роговообманковые с порфировой структурой, с аллотриоморфнозернистой или гнидиоморфнозернистой основной массой. Порфировые выделения (10—25%) представлены плагиоклазом (андезином) № 30—32 до № 38—40, иногда четко зональным (от № 45 в ядре до № 30—32 на краю зерна), хло-

ритизированным амфиболом, реже биотитом, иногда диопсидом. Основная масса состоит из тонкого агрегата плагиоклаза, кварца и биотита, часто карбонатизирована. Наблюдаются рудные минералы, иногда дающие скопления. Микролиты обычно беспорядочные, но иногда ориентированы; реже встречаются мощные дайки раскристаллизованных лейкократовых диорит-порфиритов и меланократовых амфиболовых диорит-порфиритов. Наряду с диорит-порфиритами встречаются мелкозернистые диориты (преимущественно в южной части района). Отмечены как лейкократовые, так и меланократовые разности, состоящие из мелких лейст измененного плагиоклаза (андезин-олигоклаз), идиоморфных фенокристов и мелких иголок зеленовато-желтого амфибола (15—20%) вкрапленности рудного минерала и в интерстициях мелких редких зерен кварца. В наиболее кислых разностях встречается калиевый полевой шпат (до 8%).

Спессартиты и керсантиты ( $\kappa$ ) широко развиты как в пределах интрузивных массивов, так и вне их на всей территории района и представляют единую серию с диабазами, судя по наличию пород промежуточного состава — единитов. Они сложены игольчатыми кристаллами роговой обманки (80—88%) и призматическими — плагиоклаза, сильно разложенного; в интерстициях в виде мелких зерен встречается кварц. Роговая обманка размером 0,2—0,3 мм в мелкозернистых разностях до 1,5—2 мм, резко идиоморфна, плеохроирует от зеленовато-бурой до бурой окраски, образует простые двойники,  $c:Ng=22^\circ$ . Плагиоклаз (от 0,2—0,3 до 1,8 мм) часто зональный, андезин-лабрадор № 48—51 в центре до № 33—35 в краевой части зерна, обычно сосюритизирован. Изредка в виде мелких зерен встречается калиевый полевой шпат. Аксессуарные представлены апатитом и рудным минералом. Единиты — порфировидные лампрофиры — отличаются резким идиоморфизмом тонких лейст плагиоклаза (андезин № 10), диабазовой структурой основной массы, состоящей из плагиоклаза и амфибола, карбонатизацией цветного минерала (возможно, оливина). Амфибол — бурая роговая обманка. В порфировых выделениях — плагиоклаз (андезин № 40), авгит и красно-бурый биотит.

Керсантиты слагают небольшие (мощностью до 2—5 м) дайки, часто субширотного направления. Состоят из плагиоклаза (преимущественно олигоклаз-андезина 45%), реже несдвоенного альбита, биотита (30—35%) и карбонатизированных цветных минералов, по-видимому, пироксена и оливина. Мелкие зерна ксеноморфного кварца встречаются в интерстициях (не более 3—4%). Аксессуарные минералы представлены апатитом, пиритом, изредка флюоритом.

Кварцевые жилы ( $q$ ). Маломощные кварцевые жилы в пределах района распространены повсеместно, но большей частью тяготеют к зонам эндо- и экзоконтакта массивов и трещинам СЗ и субширотного простираний. Наиболее мощная зона квар-

цевых жил отмечена на правом берегу р. Крючек, выше руч. Встречного, где с ней ассоциируют кварц-флюоритовые жилы с зеленым флюоритом, а восточнее наблюдалась зона кварц-флюоритовых прожилков с фиолетовым флюоритом. Многочисленны кварцевые жилки в зоне субширотного разлома в Средне-Юдомском массиве. Мощность жил обычно не превышает 10—20 см, протяженность — первые метры.

По характеру кварца и ассоциации с другими минералами можно выделить: а) жилы серого и светло-серого кварца с молибденитом, тяготеющие к зоне контакта и зонам разломов СЗ простирания; б) жилы серого кварца с полиметаллической минерализацией, иногда с пустотами, щетками и друзами, в зонах СЗ нарушений; в) мелкозернистого фарфоровидного кварца, нередко с полосчатой текстурой, иногда с флюоритом с вкрапленностью галенита. Перечисленные разновидности кварцевых жил тяготеют к Кютепскому гранитному массиву; г) в пределах сиенит-монзонитового Средне-Юдомского массива в зоне субширотного разлома встречены кварцевые и кварц-турмалиновые жилы с халькопиритом и сопутствующим ему халькозинном, ковеллином и малахитом в ассоциации с золотом и шеелитом. Мощность жил 5—25 см с отдельными раздувами до 1—1,7 м, протяженность от 3 до 25 м; д) вне пределов интрузий, на значительном удалении от них, встречаются жилы молочно-белого кварца, чистого, реже кавернозного, местами слегка обохренного, не несущие видимой минерализации. Размеры жил от 4—5 до 30—40 см по мощности и обычно не более 3—5 м по протяженности. Изредка встречаются жилы, прослеженные на 10—20 м. Некоторые из этих жил несут слабую золотую минерализацию 0,2—0,4 г/т, в двух случаях 0,6 г/т. Нередко встречаются кварцевые жилы с брекчиевой структурой, приуроченные к зонам разломов.

Вопрос о возрасте кварцевых жил не решается однозначно. Так, пространственное положение жил последнего типа в поле верхоянского комплекса вне непосредственной связи с интрузиями и находки заведомо доинтрузивных жил в ряде смежных районов говорят о возможном домезозойском их возрасте. С другой стороны, имеются кварцевые жилы с сульфидной минерализацией, секущие интрузивные образования, по-видимому, имеющие меловой возраст.

### ТЕКТОНИКА

Территория листа Р-54-XXXII расположена на сочленении Южно-Верхоянского синклинория и краевой части Охотского массива [8, 31].

В пределах территории листа для Южно-Верхоянского синклинория выделяются две зоны: Восточная краевая и Центральная, разделенные структурным швом, выраженным в виде зоны сложно ветвящихся разломов (Нижнетудинский глубин-

ный и его ветвь — Ханаличанский разлом с серией сопровождающих мелких нарушений).

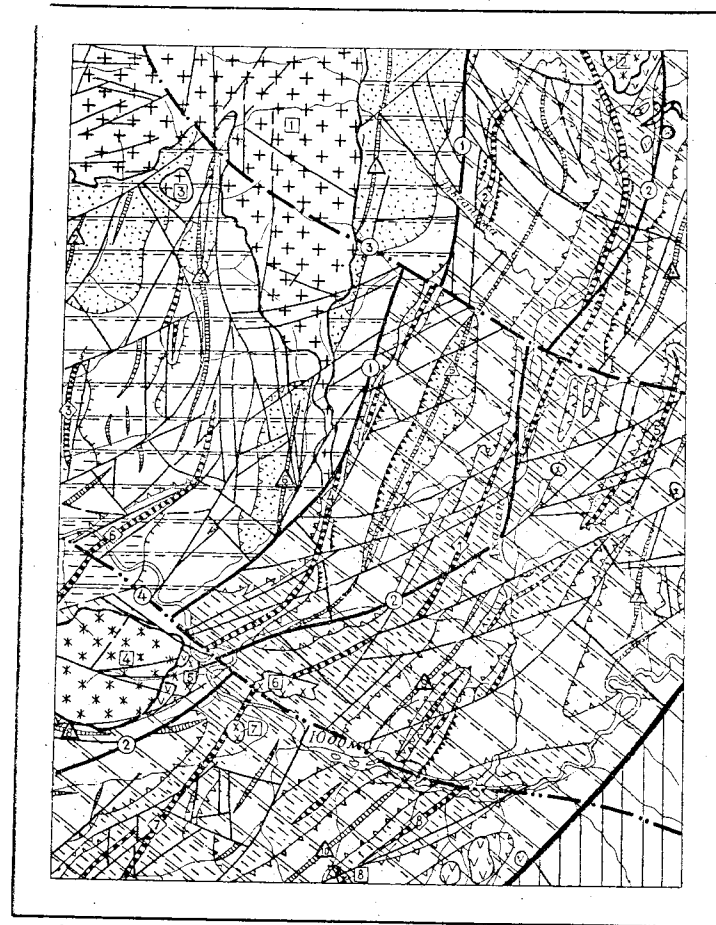
Южно-Верхоянский синклинорий слагают мощные толщи терригенно-осадочных, в небольшой степени туфогенных, морских и прибрежно-морских отложений среднего-верхнего карбона и перми, нарушенные многочисленными разломами нескольких этапов заложения. Могут быть выделены три формационных комплекса, прослеживающихся как в Восточной краевой, так и в Центральной зоне: нижний, сложенный глинистыми и карбонатно-глинистыми морскими отложениями среднего-верхнего карбона; средний, сложенный морскими песчано-глинистыми отложениями (преимущественно нижней перми) с редкой примесью туфогенного материала, и верхний — верхнепермский с прибрежно-морскими контрастно сменяющимися грубопесчаными, глинистыми, реже углистыми и кремнистыми отложениями. Выделенные зоны отличаются характером складчатости и резко отличны по магматизму.

Мощности отложений примерно равны, фациальный состав близок. Некоторые намечающиеся различия требуют дальнейшего детального изучения. К таковым относятся наличие туфогенного материала (не обнаруженного пока в центральной зоне) в песчано-глинистых отложениях краевой зоны и несколько большая глинистость осадков в центральной части района, особенно заметная в нижней части верхнепермского разреза. Более резки различия в характере складчатости и магматизме как интрузивном, так и эффузивном. Все сказанное относится к I структурному ярусу, II (верхний) структурный ярус прослеживается только в виде небольших останцов в Восточной краевой зоне (рис. 1).

Большая часть района относится к Восточной краевой зоне. Ее слагают интенсивно дислоцированные породы всех трех вышеназванных комплексов. Кроме того, в пределах восточной краевой зоны сохранились небольшие останцы покровов вулканогенно-осадочных пород, главным образом конгломератов и туфоконгломератов мезозойского возраста, слабо смятых в пологие складки и залегающих с резким угловым несогласием на дислоцированных породах нижнего яруса. Они выделяются в виде верхнего яруса.

Для восточной зоны характерны крупные линейно-вытянутые складки: широкие с отчетливо выраженными центриклинальными замыканиями, иногда несколько корытообразные синклинали и узкие, крутые, в большинстве своем нарушенные продольными разломами антиклинали. Обнаруживается четкая асимметрия всех наиболее крупных складок. Вне зон крупных разломов (Акачанского, Ханаличанского и т. д.) складчатость менее напряженная.

Наиболее крупной структурой зоны является частично срезанная Акачанским разломом Акачанская антиклиналь (1) се-



км. 5 0 5 10 15 км.

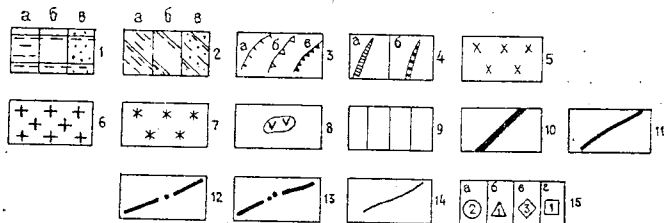


Рис. 1. Тектоническая схема

1-8 — Южно-Верхоянский синклинорий, I ярус: 1 — Центральная зона: а — нижний комплекс — морские, преимущественно глинистые отложения; б — средний комплекс — морские песчано-глинистые отложения; в — верхний комплекс — прибрежно-морские, преимущественно песчаные отложения; 2 — Восточная (Приохотская) краевая зона; а, б, в — комплексы, как в знаке 1; 3 — обобщенные элементы залегания пород, приуроченные к границам формационных комплексов: а — углы менее 30°; б — 30—60°; в — более 60°; 4 — оси складок: а — синклинальных; б — антиклинальных; 5 — штоки поздне-

вер-северо-восточного простирания с падениями восточного крыла, превышающими 60°. Антиклиналь осложнена складками более высоких порядков. Южным продолжением ее являются Террасная СВ простирания антиклиналь, также осложненная складками второго и третьего порядка, с крутым восточным крылом, местами запрокинутым. Продолжая эту зону, более пологая сложна построенная Безыменская (7) антиклиналь вновь имеет ССВ простирание.

Восточнее этих структур прослеживается зона более брахиформных складок, разбитых многочисленными продольными, поперечными и диагональными разломами. Выделяются Булатская (10), Ленская (9), Левоакачанская (4) и Ненькчанская (7) синклинали. Все они, кроме Ленской, почти симметричны, углы падения на крыльях 30—40°. Шарниры погружаются к северо-востоку. Ленская синклиналь в южной части имеет асимметричное строение с крутым запрокинутым восточным крылом (65—70° к западу). Антиклинальные складки часто осложнены дополнительной складчатостью (в береговых обрывах левобережья Юдомы).

Наиболее значительной из синклинальных структур зоны является Ускачанская (5) (по Г. А. Гринбергу [6], Сенчихская). Центриклинальное замыкание ее четко дешифрируется на аэрофотоснимках. Наблюдается изменение простирания оси складки от пологого северо-восточного в южной части к крутому север-северо-восточному (большая часть структуры). Севернее р. Сенчих ось структуры поворачивает на север, шарнир выполаживается, но вблизи северной границы района вновь воздымается, обуславливая центриклинальное замыкание на более глубоком срезе.

Падение крыльев в южной части синклинали: 25—40° на восточном, 40—90° на западном крыле; в центральной части соответственно 40—70 и 60—90° до опрокинутых (70—80°) залегающих; на северном окончании углы падений 20—45°. От крыльев к осевой части структуры выполаживаются. Синклиналь осложнена многочисленными разломами. Западнее ее, почти примыкая

юрских (?) интрузий среднего состава; 6 — крупные плутоны раннемеловых гранитоидов (гранит-гранодиоритовая формация); 7 — штоки и дололиты раннемеловых сиенит-монцитонитов и диоритов (габбро-сиенит-монцитонитовая формация); 8 — фрагменты верхнего структурного яруса в Восточной зоне; 9 — Охотский массив, его полого залегающий осадочный чехол; 10—14 — разрывные нарушения; 10 — Охотско-Майский глубокий разлом; 11 — крупные разломы раннего заложения и структурные швы; 12 — крупные разломы позднего заложения; 13 — то же, отдешифрированные на телевизионном космическом снимке; 14 — прочие разрывные нарушения; 15 — нумерация и собственные наименования структур: а — крупнейших разрывных нарушений, б — синклиналей, в — антиклиналей, г — интрузий. Разрывные нарушения: 1 — Ханаличанский, 2 — Акачанский, 3 — Эльгачанский, 4 — Юдомский разломы. Синклинали: 1 — Эльганджинская, 2 — Крючская, 3 — Хайриджинская, 4 — Левоакачанская, 5 — Ускачанская, 6 — Ханаличанская, 7 — Ненькчанская, 8 — Тихая, 9 — Ленская, 10 — Булатская. Антиклинали: 1 — Акачанская, 2 — Эльгачанская, 3 — Заячья, 4 — Левоханаличанская, 5 — Пограничная, 6 — Валунная, 7 — Безыменская, 8 — Устьакачанская. Массивы: 1 — Кютепский, 2 — Барантахский, 3 — Поплавок, 4 — Средне-Юдомский, 5 — Хетанинский, 6 — Террасный, 7 — Тихий, 8 — Булатский.

к Ханаличанскому глубинному разлому, расположена зона кулисообразно расположенных многочисленных складок. Левоханаличанская антиклиналь (4) сравнительно узкая, нарушена в южной части крупными разломами и осложнена мелкой складчатостью с отчетливым воздыманием шарнира к север-северо-востоку. К северу от Левоханаличанской, отделенная от нее рядом разломов, находится Эльгачанская антиклиналь, разорванная Эльгачанским поперечным разломом. Антиклинальная зона продолжается далее к северу, где прослеживается небольшая антиклиналь с вертикальным или слабо запрокинутым западным и относительно пологим восточным крылом (40°).

Среди интрузий Южно-Верхоянского синклинория выделяется позднеюрский (?) интрузивный комплекс с несколькими небольшими штоками гранодиоритового и монцонит-диоритового состава, по-видимому, приуроченными к Акачанскому структурному шву. В раннемеловом интрузивном комплексе авторами выделяются формации, характерные для каждой из структурно-тектонических зон.

В краевой зоне Южно-Верхоянского синклинория в непосредственной близости к Акачанскому шву расположены сравнительно небольшие штокообразные, лополитообразные и дайкообразные интрузивы габбро-монцонит-сиенитовой формации, обнаруживающие тесную связь с вулканитами, верхнего структурного яруса.

Наиболее крупный из них Средне-Юдомский (4) сиенит-монцонитовый массив представляет собой изометричное воронкообразное тело с круто падающим под массив контактом и с кольцеобразным расположением фациальных разностей пород. Кроме того, отмечается ряд небольших штоков сиенит-граносиенитового, диоритового, габбро-монцонит-диоритового и гранодиоритового состава, наиболее крупные из них Барантахский (2) и Булатский (8) массивы.

В Центральной части синклинория при сохраняющейся мощности отложений складчатость менее напряженная, чем в Восточной, иногда имеет почти брахиформный характер. В пределах центральной части синклинория выделяется крупная Ханаличанская синклиналь (6) с четкими центриклинальными замыканиями. Падения на крыльях достигают 40°, в осевой части 30—35°, на северном центриклинальном замыкании 15—17°; в восточной приразломной части — до 60°. Восточное крыло складки оборвано Ханаличанским разломом. Севернее наблюдается столь же крупная Эльганджинская синклиналь (1) с почти меридиональным простиранием оси. Западное крыло ее прорвано Кютепским гранитным массивом. В западной части листа выделяется ряд более мелких структур, наиболее крупными из которых являются: разбитая серией разломов, осложненная складчатостью II порядка Валунная антиклиналь (6) с северо-восточным простиранием оси, переходящая к северу в узкую на-

рушенную продольным разломом Левохайринджинскую антиклиналь субмеридионального простирания с крутыми (40—60°) углами падения и интенсивным развитием кливажа; также нарушенная продольным разломом, Хайринджинская синклиналь (3) и брахиформная Крючекская синклиналь (2) с относительно пологими углами падения (около 30° на восточном крыле и 10—20° в центральной части) и ряд более мелких брахиформных складок на западе района.

Для центральной зоны характерен свой тип магматизма — это дискордантные гранитоидные интрузии батолитового типа — в пределах района Кютепский гранитный массив (1), состоящий из двух сомкнутых куполовидных батолитов, конфигурация которого, очевидно, определяется дизъюнктивами.

Краевой части Охотского массива принадлежит незначительный по площади участок на юго-востоке района, отделенный от остальной части территории глубинным Охотско-Майским разломом. В пределах района обнажаются лишь смятые в пологие брахиформные складки (с углами обычно 7—8°) песчаные и песчано-алевритовые отложения мезозойского осадочного чехла, по-видимому, залегающие непосредственно на кристаллическом фундаменте.

Об относительно неглубоком залегании последнего свидетельствует появление здесь поля положительных значений магнитной напряженности.

Разрывные нарушения. По соотношению со складчатыми структурами разрывные нарушения можно подразделить в значительной мере условно на две группы по времени их заложения.

*Разрывные нарушения раннего заложения.* Близкие по направлению к преобладающим простираниям складчатых структур, они подобно осям последних, варьируют по ориентировке от северо-восточных до меридиональных.

Наиболее крупным является Охотско-Майский глубинный разлом, проходящий в северо-восточном направлении на крайнем юго-востоке территории и отчетливо дешифрирующийся на аэрофотоснимках и на карте магнитного поля (рис. 2) по смене слабых положительных значений магнитной напряженности отрицательными значениями ее. Разлом скрыт чехлом четвертичных отложений.

Среди других разломов раннего заложения наиболее крупными являются Ханаличанский (1) и Акачанский (2), являющиеся северным продолжением Нижне-Тудинского глубинного разлома, отделяющего восточную краевую зону Южно-Верхоянского синклинория от центральной его части [6, 37]. К этому структурному шву приурочен, в частности, Средне-Юдомский интрузив, выходы эффузивов авлинской свиты и, вероятно, более ранние верхнеюрские (?) массивы. Ханаличанский разлом (1) является одним из основных разрывных нарушений райо-

на; выражен в рельефе прямолинейными отрезками долин, уступами на склонах и седловинами на водоразделах. Амплитуда вертикального смещения — погружения северо-западного блока — составляет, по геологическим данным, около 2 км. Разлом, по-видимому, сопровождается зоной интенсивного дробления и наиболее напряженной складчатости, а также зоной интенсивного рассланцевания пород.

Акачанский разлом (2) — структурный шов, представленный серией параллельных разломов, — отделяет первый из крупных блоков краевой части синклинория. На правом берегу Юдомы разлом подтверждается градиентом аномалии силы тяжести между реками Петля и Ханаличан (по гравиметрическому профилю, выполненному А. А. Гудковым в 1964 г. [6]). Отмечается рассланцевание и крутое до 80° залегание слоев, а также зеркала скольжения, указывающие на смещение типа левого сдвига [6]. К зоне разлома приурочены пиритизация и окварцевание. Севернее, на субмеридиональном продолжении этой зоны разломов, в долине Акачана наблюдаются прямолинейные уступы в рельефе и ограничения коренных выходов, отчетливо дешифрирующиеся на аэрофотоснимках (западный из разломов), а также брекчированные и сцементированные кварцем породы, пиритизация и окварцевание. Наблюдается интенсивное рассланцевание пород на обоих берегах Акачана. По-видимому, разлом неоднократно обновлялся. К зоне этого разлома приурочен выход нижнемеловых эффузивов и Барантахский интрузивный массивы).

Из прочих разломов этого же направления наиболее крупные и контролирующие интрузивный магматизм — сложно ветвящаяся сеть разломов, обусловивших внедрение Кютепского батолита и в какой-то мере его форму. Разломы, по-видимому, неоднократно обновлялись в последующее время, выражены в рельефе серией прямолинейных уступов и седловин со следами дробления и заохривания пород, сцементированными кварцем брекчиями и многочисленными зеркалами скольжения. Амплитуды смещения достигают 700 м. О последующих обновлениях этих разломов свидетельствуют небольшие смещения разломами этого направления постинтрузивных даек, наличие прямолинейных ограничений долин, катаклиз в гранитах и т. д.

Кроме перечисленных, наблюдались многочисленные более мелкие разломы тех же направлений, представляющие собой оперяющие разломы. Все они выражены в рельефе и сопровождаются зонами катаклаза и обохривания, зеркалами скольжения и т. д. Большинство разломов, по-видимому, имеет характер вертикальных сбросов и взбросов, реже наблюдаются сдвиги, фиксируемые как сменой пород, так и направлением штриховки зеркал скольжения. В трех случаях фиксировался наклон плоскости сместителя в относительно небольших разломах типа пологих взбросов (Зайковский разлом, субширотный

разлом на правом берегу Ханаличана и субмеридиональный разлом на левобережье Эльганджи).

*Разрывные нарушения позднего заложения.* К этой группе относится большинство разломов северо-западного простирания, секущих основные направления складок. Наиболее крупные разломы этого направления Юдомский и Эльгачанский. Первый выражен в основном морфологически. К нему приурочен субширотный участок долины Юдомы. На берегах наблюдались участки дробления, сопровождаемые пиритизацией (на левобережье Юдомы, ниже устья Хетаны). По-видимому, трещинами, связанными с этим разломом, вызвано к жизни обширное поле субширотных даек на правом берегу Юдомы, выше устья Петли.

Эльгачанский разлом (3) фиксируется прямолинейными участками долин Эльгачана и Тачана, сопровождаемыми наледями, а также зоной катаклазированных и измененных пород в пределах Кютепского гранитного массива, где к разлому приурочен ряд небольших полиметаллических рудопроявлений и точек минерализации. Менее значительные разломы того же направления весьма многочисленны как в пределах интрузий, так и в области развития складчатых структур, являясь четко секущими по отношению к последним.

Помимо геоморфологических признаков, разломы выражены появлением брекчированных и рассланцованных пород с зеркалами скольжения и пиритизацией, в большинстве своем имеют вертикальную плоскость сместителя, но для некоторых из них установлено наличие сдвигов. Значительными амплитудами смещения, вероятно, при участии сдвиговой составляющей, обладают разломы северо-западного направления на правом берегу Ханаличана, где к ним приурочены прямолинейные долины ручьев и разлом, прослеженный вдоль долины Хетаны в ее верхнем, субширотном течении и затем переходящий на ее правый борт и подвергающийся виргации. Вдоль разлома отмечены зона катаклаза шириной до 40 м, притертые вертикальные трещины с выделением турмалина, хлорита и жильного кварца с пиритом и халькопиритом (Хетанинское рудопроявление), а также дайки липарит-порфиров. Вдоль ветвей этого разлома отмечены кливаж и пиритизация.

В пределах Кютепского массива разрывные нарушения данной группы также часто сопровождаются зонами катаклаза и милонитизации. Активизация и приоткрывание этих трещин до завершения становления интрузии устанавливаются по приуроченности к ним дополнительных интрузий (тела субширотной ориентировки в бассейне Хеатачана, северо-западной в бассейне Эльгачана и Муничана) и даек гранит-порфиров и диорит-порфиров в бассейне Эльганджи, даек гранодиорит-порфиров в зоне параллельного Эльгачанскому разлома. К разломам этого направления приурочены зоны грейзенизации и хлоритиза-

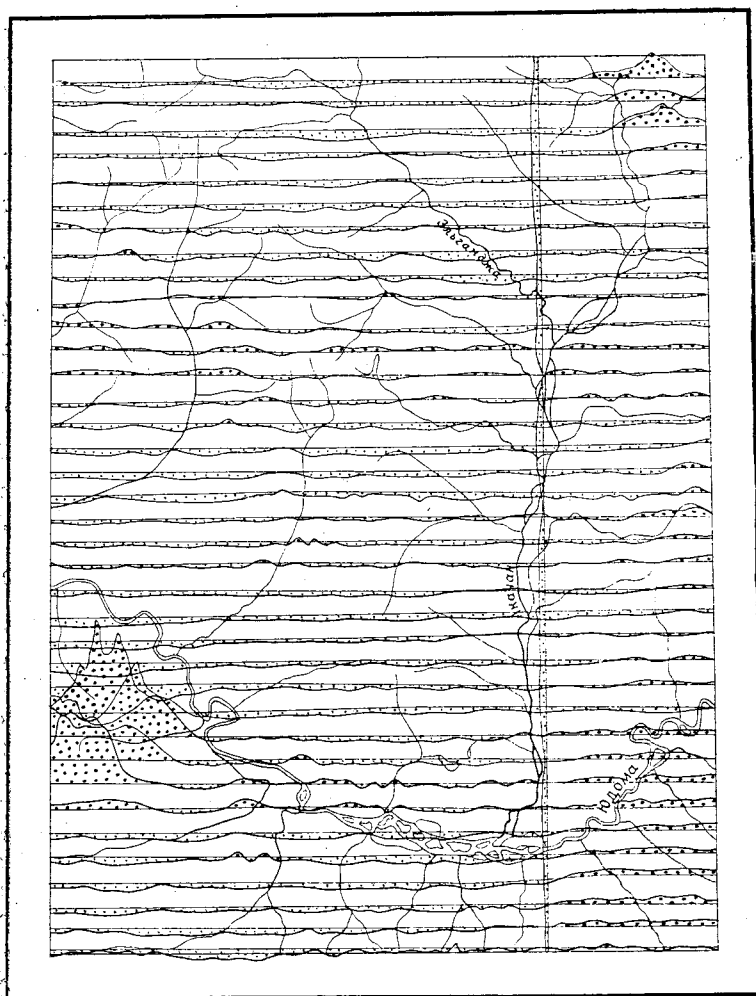


Рис. 2. Карта графиков магнитной напряженности  
1 — положительные значения  $\Delta T_a$ ; 2 — отрицательные значения  $\Delta T_a$

ции, сопровождаемые флюоритизацией и молибденовой минерализацией. Таким образом, время активизации разломов практически совпадает с окончанием формирования интрузии.

Часто разрывные нарушения сопровождаются интенсивной циркуляцией подземных вод, выходы которых фиксируются по крупным наледям.

Рассмотрение карты магнитного поля (рис. 2) показывает преобладание отрицательных значений магнитной напряженности на большей части площади, соответствующей области распространения осадочных отложений палеозоя и интрузий гранитного состава. Спокойный характер поля нарушен участками резко положительных значений  $\Delta T_a$ , связанных с интрузиями сиенит-монцитонитового ряда (Средне-Юдомский и Барантахский массивы). Два небольших участка слабо положительных значений у восточной рамки листа, по-видимому, связаны с мелкими интрузиями того же ряда.

Еще два обособленных участка слабо положительных значений  $\Delta T_a$  в южной части района к востоку от Средне-Юдомского массива соответствуют двум небольшим позднеюрским (?) массивам, расположенным на разных бортах долины Юдомы, и подчеркивают обособленность этих массивов.

Поле слабо положительных значений магнитной напряженности отмечается в крайней юго-восточной части района и связано, по-видимому, с близостью залегания пород фундамента в пределах Охотского массива.

Слабые положительные аномалии в центральной части листа, возможно, связаны с субширотным Эльгачанским разломом и его дайками.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В формировании современного рельефа главенствующая роль принадлежит процессам эрозии и денудации, в том числе ледниковой экзарации, морозно-мерзлотному выветриванию, современной речной эрозии и т. д. в сочетании с новейшими дифференцированными поднятиями. Четко видна зависимость форм рельефа от состава субстрата, его физических свойств, обусловивших характер рельефообразующих процессов и создание форм рельефа. Роль аккумуляции в создании современного рельефа менее значительна, наиболее заметна она в области низкорья в юго-восточной части района. В соответствии с преобладанием тех или иных процессов выделяются типы рельефа: эрозионно-экзарационный, эрозионно-денудационный и эрозионно-аккумулятивный (рис. 3).

Эрозионно-экзарационный альпинотипный высокогорный рельеф развит на северо-западе и отчасти на юго-западе района, в основном в пределах гранитного Кютепского массива и сиенит-монцитонитового Средне-Юдомского массива, преимущест-

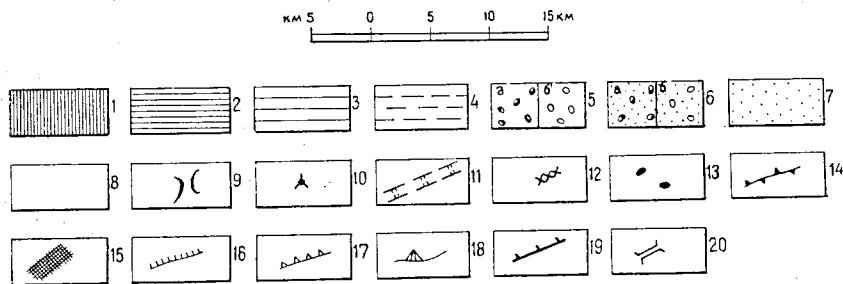
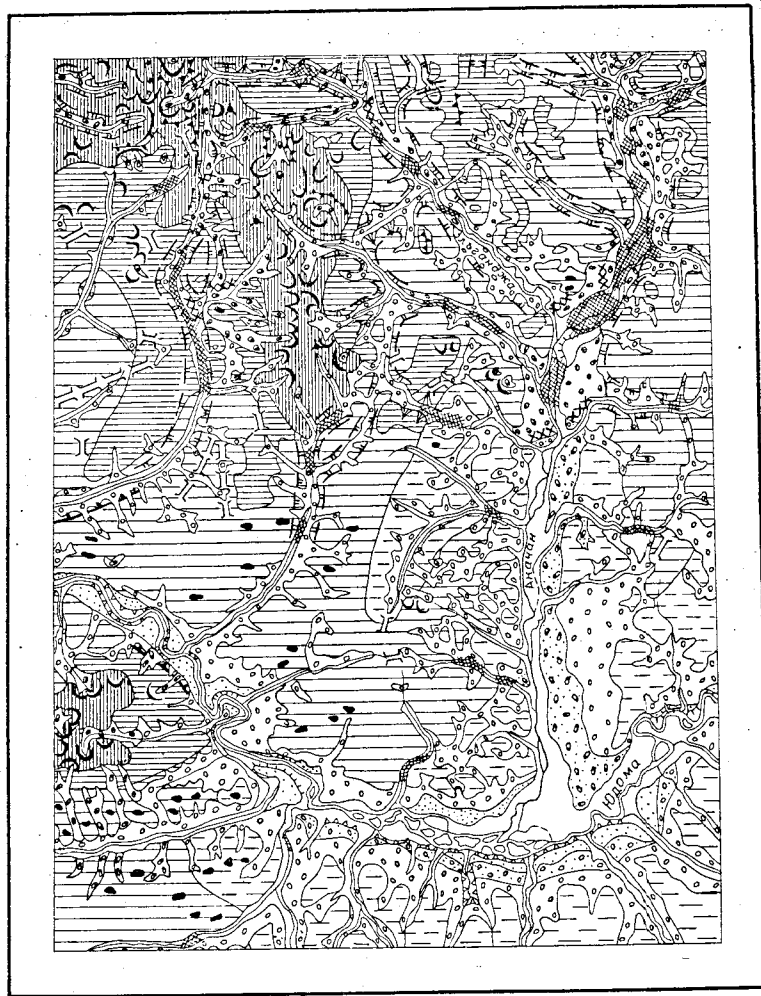


Рис. 3. Геоморфологическая схема

1 — эрозионно-экзарационный рельеф; 2—4 — эрозионно-денудационный рельеф: 2 — относительно высокогорный; 3 — среднегорный; 4 — низкогорный; 5—8 — аккумулятивный

венно на среднезернистых порфирированных мелкозернистых гранитах и монцонитах центральных частей массивов, реже на контактовых роговиках. Абсолютные высоты 1500—1800 м, относительные превышения до 900 м. Характерны извилистые в плане скалистые гребни, многочисленные кары, карлинги, глубоко врезаемые троговые долины иногда сквозные долины. Повсеместны скальные обрывы, островерхие пики. Склоны обвальнo-осыпные и осыпные. Рельеф создан в основном эрозией, ледниковой экзарацией и морозным выветриванием. Из современных процессов характерно морозное выветривание, обвальнo-осыпной снос, эрозия временных потоков, глубинная эрозия современных водотоков — врезание рек в дно троговых долин, как правило, еще не достигшая верховий.

Эрозионно-денудационный рельеф наиболее распространен в пределах района. В зависимости от неравномерности современных поднятий и соответственно степени и характера расчленения, которые, в свою очередь, зависят от литологического состава субстрата, выделяется несколько подтипов.

Наиболее высокий среднегорный рельеф, занимающий значительные площади на западе и северо-западе района, развит преимущественно на крупнозернистых гранитах и сенинтах краевых частей интрузий, контактово-метаморфических породах, эффузивах и отчасти на плотных песчаниках пермского возраста. Абсолютные отметки достигают 1300—1500 м, относительные превышения 500—600 м. Характерны несколько сглаженные пологовыпуклые водоразделы с редкими скалами — останцами морозного выветривания, с крутыми склонами осыпного и дефлюкционно-осыпного сноса. Местами сохранились кары, иногда значительно разрушенные. Долины троговые, переработанные позднейшими процессами эрозии и денудации. Некоторые отличия рельефа зависят от характера субстрата. Так, в области развития крупнозернистых гранитов скалы-останцы имеют сглаженные очертания, склоны и водоразделы мягкой сглаженной формы покрыты крупной дресвой. Ороговикованные песчаники и роговики дают островерхие скалы с расщелинами, крупноглыбовые осыпи и каменные реки и т. д. Процессы, характерные для формирования рельефа, — эрозия, денудация, отчасти ледниковая экзарация. В настоящее время преобладают процессы морозно-мерзлотного выветривания, дефлюкционный и дефлюкционно-осыпной снос.

и эрозионно-аккумулятивный рельеф: 5 — ледниково-аккумулятивный холмисто-западинный и грядовый; а — хорошо сохранившиеся формы сартанского оледенения; б — сглаженные формы зырянского оледенения; в — плогволнистый водно-ледниковый рельеф: а — сартанский; б — более древний; 7—8 — эрозионно-аккумулятивный рельеф: 7 — средних и низких террас; 8 — поймы и высокой поймы; 9—14 — формы рельефа: 9 — кары; 10 — карлинги; 11 — троговые долины; 12 — моренные валы; 13 — места находок эратических валунов; 14 — скальные гребни; 15 — наледные поляны и наледи; 16 — уступы аккумулятивных террас; 17 — уступы цокольных террас; 18 — конусы выноса; 19 — тектонические уступы; 20 — седловины, заложившиеся по разломам



Собственно среднегорный рельеф, занимающий максимальную площадь на территории района, развитый на терригенных породах, характеризуется абсолютными высотами до 1000—1200 м при относительных превышениях 300—400 м, преимущественно сглаженными пологовыпуклыми водоразделами со следами ледниковой обработки и многочисленными эратическими валунами, широкими разработанными троговыми долинами, разрушенными позднейшими процессами. На склонах долин встречаются сглаженные обработанные участки типа бараньих лбов, сильно разрушенные современными процессами. Водоразделы изобилуют каменными морями. В формировании рельефа преимущественную роль играли процессы денудации, меньшую — ледниковая экзарация полупокровного оледенения и глубинная эрозия. Среди современных процессов преобладают дефлюкционный, дефлюкционно-осыпной и солифлюкционный сносы, морозно-мерзлотное выветривание.

Низкогорный рельеф развит в юго-восточной части района, тяготея к обширной долине Юдомы. Развит на терригенных породах верхоянского комплекса и юры. Характерны абсолютные высоты 700—900 м, относительные превышения 200—300 м. Водоразделы пологовыпуклые со сглаженными формами, с пологими склонами, преимущественно солифлюкционного, реже дефлюкционного сноса, в нижней части — солифлюкционного накопления. В формировании рельефа значительную роль сыграло площадное оледенение. Ледниковые формы почти полностью затушеваны последующими процессами денудации. Среди современных процессов преобладает солифлюкционный снос и накопление, образование мерзлотных структурных почв.

Аккумулятивный и эрозионно-аккумулятивный рельеф широко распространен в долинах и низкогорной части района.

Ледниково-аккумулятивный рельеф наблюдается почти во всех долинах района (в том числе сквозных). Большой частью это слабо всхолмленные террасовидные поверхности с озерами в котловинах, характерные для наиболее широко распространенных моренных отложений зырянского горно-долинного оледенения. Более ограниченно распространен, преимущественно в долинах рек, берущих начало с высоких гольцов, хорошо сохранившийся рельеф ледниковых образований сартанского оледенения — узкие высокие в несколько десятков метров, вытянутые параллельно бортам долины валы боковых морен (в долинах Акачана, Хайринджи и др.) и высокие валы конечных морен, перегораживающие долину реки (среднее течение Акачана, реки Тихая, Хайринджа, Мал. Эльганджа и др.).

В области высокогорья встречаются небольшие валы конечных морен малых долинных и каровых ледников последнего оледенения, представляющие собой неправильные нагромождения неокатанного обломочного материала.

Водно-ледниковые образования слагают террасовидную слабо всхолмленную поверхность ниже конечно-моренной гряды, более древние водно-ледниковые отложения слагают террасовидную поверхность в долине Юдомы.

Эрозионно-аккумулятивный рельеф средних и низких террас широко развит в долине Юдомы и отчасти наиболее крупных ее притоков, представлен комплексом средних 12—18-метровых террас, обычно цокольных, с мощностью аллювия свыше 10 м. Террасы имеют слабо всхолмленную наклонную поверхность, часто заболоченную, с редкими термокарстовыми озерами. Низкие террасы высотой 6—8 м в долине Юдомы и 3—5 м — Акачана широко распространены. Поверхность их плоская с многочисленными болотами грядово-мочажинного типа.

Продольный профиль долины Юдомы и ее притоков изобилует многочисленными перегибами, свидетельствующими как о тектонических поднятиях, так и об изменении плотности субстрата или иногда обусловленными таянием ледников. Наблюдаются участки antecedentных долин (р. Юдома у устья Петли). Выше перегибов и резких сужений долин создаются условия для накопления полезных компонентов в россыпях, но, как правило, такие участки наблюдались только в самых верховьях долин, где аллювий слабо сформирован и имеет незначительную мощность. Подобные же участки в долинах крупных рек (Юдомы и Акачана) очень далеки от возможных источников сноса и не связаны с ними непосредственно.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В районе обнаружены золото-медно-вольфрамовое, золото-свинцово-цинковое, оловянно-полиметаллические и молибденовые рудопроявления и ряд точек минерализации молибденовой, вольфрамовой, оловянной, свинцово-цинковой, мышьяковой, вольфрамово-молибдено-висмутовой и медной. Шлиховым опробованием установлены ореолы висмутина, молибденита, галенита, сфалерита, арсенопирита, шеелита, вольфрамита и минералов тантала и ниобия.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### Цветные металлы

#### Медь

Медь встречается в виде халькопирита и сопутствующих ему ковеллина и малахита в кварцевых жилах в пределах Средне-Юдомского сиенит-монцитного массива в ассоциации с золотом и шеелитом — Хетанинское и Верхне-Хетанинское проявления — и в небольшом количестве в полиметаллических рудах не-

которых проявлений и точек минерализации, приуроченных к зонам катаклаза в Кютепском гранитном массиве в ассоциации со сфалеритом, галенитом, арсенопиритом и иногда с золотом (проявление Водопадное). Единичные знаки халькопирита часто встречаются в кварцевых жилах и в зонах пиритизации по разломам в восточной части района.

Хетанинское проявление (IV-1-1) — в ущелье верхнего течения Хетаны, врезанном в троговую долину, в центральной части раннемелового Средне-Юдомского сиенит-монцитонитового массива, на протяжении свыше 500 м вскрыта зона разлома запад-северо-западного простирания, состоящая из нескольких субпараллельных нарушений с интенсивным катаклизмом и хлоритизацией пород. Разлом сопровождается дайками гранит-порфилов липаритового облика. Оруденение прослеживается вдоль всей зоны. Сосредоточено преимущественно в многочисленных кварцевых и кварц-турмалиновых прожилках, обычно круто падающих, ориентированных параллельно разлому (290—300°); из них максимально минерализованы четыре жилы, расположенные на протяжении 50 м в верхней части ущелья, мощностью 0,05—0,25 м и протяженностью 3—25 м. Наблюдались единичные раздувы до 1,5—1,7 м. Менее интенсивная минерализация отмечается в дайке гранит-порфилов и в многочисленных кварцевых прожилках на расстоянии свыше 400 м по ущелью и далее прослеживается на водораздел к северо-западу на расстоянии более 1 км. На южном водоразделе отмечена вторая, менее мощная субпараллельная зона, также сопровождаемая сульфидизацией. Максимальное оруденение в самом ущелье. Из жил отобрано 20 бороздовых и штучных проб исходным весом 1,4—8,2 кг, в том числе 12 из первых четырех жил и дайки гранит-порфилов и 8 из остальных жил. Минералогически обнаружены халькопирит (от 5,6 до 164 кг/т), пирит, арсенопирит, галенит, малахит, ковеллин, молибденит и в двух пробах из западных жил — шеелит 2,3—4,7 кг/т. Пробирный анализ 14 штучных проб показал устойчивое наличие золота, не обнаруженного минералогически, от 0,4 до 4,2 г/т, в среднем по 14 пробам — 1,8 г/т. Максимальное содержание в 1-й жиле и дайке гранит-порфилов. Спектральный анализ (25 проб) показал содержания металлов: медь — от 0,006 — более 1%, свинец — 0,001—0,01%, вольфрам — 0,01—0,3%, серебро — 0,001%, молибден — до 0,1%, цинк — до 0,1%. Количественный спектральный анализ наиболее богатых проб на медь и молибден дал: медь — от 5—6 до 10%, молибден — 0,0062—0,052%.

Верхне-Хетанинское проявление (IV-1-2) — в монцитонитах раннемелового возраста, на гребне водораздела и в каре, в зоне субширотного разлома, прослеженной на расстояние свыше 200 м, наблюдались окварцованные обохренные монцитониты и дайки диорит-порфиринов с вкрапленностью сульфидов.

Минералогическим анализом установлено наличие пирита, халькопирита, сфалерита, арсенопирита в зоне минерализации в каре: халькопирита, шеелита, молибденита на гребне водораздела. Отобраны семь штучных и одна бороздовая пробы весом 1,7—9 кг. Содержание металлов по результатам спектрального анализа (11 проб) составляет: медь — 0,1—1%, свинец — более 1%, мышьяк — до 1%, вольфрам — 0,1—более 1%, цинк — 0,06, олово — до 0,06%. Пробирным анализом установлено золото в количестве 0,1—0,7 г/т.

#### *Свинец и цинк, олово*

Проявления свинца и цинка и точки свинцово-цинковой минерализации расположены в пределах интрузивных массивов (преимущественно в Кютепском) и приурочены к гидротермальным измененным катаклазированным породам и кварцевым жилам в зонах разломов. Руды иногда содержат серебро и золото (в незначительных количествах). Значительная часть их содержит олово и вольфрам.

#### *Оловянно-свинцово-цинковые проявления*

Проявление «Нелли» (I-1-1), расположенное на правом берегу руч. Нелли, правого притока Хеатачана, представляет собой участок 0,2×1 км<sup>2</sup> в пределах сближенных зон субширотных разломов. Оруденение сосредоточено в грейзенизированных катаклазированных раннемеловых гранитах. Прослежены две параллельные зоны оруденения катаклазитов, в которых отмечено девять участков более интенсивной минерализации мощностью 2—3 м и протяженностью от первых метров до 30, иногда 70 м. Отобраны шесть бороздовых (весом 3,3—4,3 кг) и девять штучных проб (весом 1,5—1,9 кг) из канав и обнажений. Минералогически установлены касситерит, вольфрамит, флюорит, арсенопирит, сфалерит и галенит (14 проб-протокол). В северной зоне содержания касситерита до 1% веса пробы. В южной зоне Вигдоровичем [25] были отмечены содержания касситерита до 5% в небольшом теле грейзенизированных мелкозернистых гранитов второй фазы. Содержание металлов по результатам количественных спектральных анализов: олово — до 0,06% в северной и 0,6% в южной зоне, вольфрам — 0,02%, свинец — до 0,84%, цинк — до 1% в северной и 1% в южной зоне. По-видимому, проявление перспективно на олово и полиметаллы.

Проявление Левохеатачанское (I-1-4) представляет собой ряд сближенных точек минерализации на площади 200×500 м, в зоне сближенных субширотных разломов. В катаклазированных грейзенизированных гранитах, подвергшихся хлоритизации, наблюдаются мелкие прожилки кварца (мощностью 0,1—0,4 м)

и тонкая вкрапленность сфалерита, галенита, арсенопирита и касситерита. Зоны, обогащенные сульфидами, имеют мощность до 2 м, прослежены на расстоянии от 12 до 40—50 м. По результатам спектральных анализов содержания цинка от 0,1 до более 1%, свинца — до 0,4%, олова — от 0,001 до 0,6%, мышьяка — до 0,3%. Проявление заслуживает детализации. Перспективы неясны.

Проявление Левобережный (I-1-5) расположено в той же зоне разломов в 1 км к востоку, где в катаклазированных гранитах с кварц-флюоритовыми жилами на протяжении 300 м фиксируются семь участков минерализации мощностью 0,5—1 м, прослеживающихся на 15—20 м (в одном случае 50 м). В катаклазитах наблюдается гнездовая вкрапленность галенита, сфалерита, арсенопирита и жилки мощностью до 0,2 м с зальбандами кварц-пиритового состава и зеленым флюоритом в центральной части. Отобраны восемь бороздовых проб из канав весом 2,1—7,5 кг. Содержания (по спектральному анализу): свинец — от 0,02 до более 1% (по полярографическому анализу 0,04), цинк — от 0,6 до более 1%, олово — 0,01—0,3%. На продолжении этой зоны в верховье Хеатачана обнаружены еще две малые точки минерализации.

Оловянно-свинцово-цинковые проявления и свинцово-цинковые проявления с золотом и серебром

Проявление Водопадное (I-1-2) расположено на левом берегу Муничана в зоне разлома северо-западного простирания. В катаклазированных гранитах раннемелового возраста отмечается гематитизация, хлоритизация. Фиксируется гнездовая вкрапленность галенита, сфалерита и арсенопирита, местами обильная. Площадь максимально минерализованных пород 5×17 м. Спектральным анализом установлены свинец, цинк, мышьяк. Последний более точными методами не определялся.

Количественный спектральный анализ показал содержания олова до 0,21%, вольфрама — до 0,06%, меди — до 0,05%. Полярографический анализ на свинец и цинк дал содержания свинца 0,75—5,3%, цинка 0,9—2,3%. Пробирным анализом (две пробы) установлено золото 0,3 и 4,0 г/т.

На продолжении этой же зоны разлома к западу, в 1 и 2,5 км наблюдаются единичные точки мышьяковой и свинцовой минерализации.

Проявление Первомуничанское (I-1-3) расположено в самом верховье Муничана в каре, в зоне северо-западного разлома, в обохренных хлоритизированных гранит-порфирах и имеет размеры 12×300 м, из них 70 м<sup>2</sup> с максимальным оруденением с вкрапленной сульфидной минерализацией в жилах кварца мощностью 0,2 м; отобраны четыре штучные пробы весом 1,5—1,6 кг. Рудные минералы представлены галенитом, сфалеритом и арсенопиритом. Содержания металлов, по дан-

ном химического анализа: свинец — 2,32—4,20%, цинк — 0,74—1,6%, серебро — 1,2 г/т (пробирный анализ). Количественным спектральным анализом установлено олово — до 0,03%. Проявление заслуживает детализации.

Проявление (I-2-1) на водоразделе Бол. Эльганджи — Эльгачана в зоне тектонического нарушения в теле мелкозернистых гранит-аплитов — кварцевая жила мощностью 0,3 м прослежена на 10 м. Минералогическим анализом установлены весовые содержания галенита (13 кг/т) и сфалерита (1,7 кг/т). Пробирный анализ обнаружил присутствие серебра — 7,6 г/т.

Шлиховой ореол свинца, цинка, мышьяка, олова и вольфрама (I-1-7), охватывающий всю северо-западную часть территории и практически совпадающий с очертаниями Кютепского массива, содержит 184 шлиха с галенитом (знаки и редкие знаки), 21 шлих с вульфенитом, единичные шлихи с пироморфитом и церусситом, 81 шлих со сфалеритом, 433 шлиха с арсенопиритом, 326 шлихов с шеелитом и 80 шлихов с вольфрамитом. Касситерит в знаковых количествах содержат все шлихи ореола. В виде редких знаков касситерит встречается практически во всех шлихах района, кроме его юго-восточной части. Аномальные содержания касситерита (146 шлихов из 158 с содержанием 5—40 г/т) зафиксированы в северо-западной части района в бассейне Хеатачана и его притока руч. Нелли и р. Муничана. Ореол сопровождается ореолом топаза и вольфрамита, обусловлен наличием ряда коренных проявлений и точек минерализаций в окварцованных катаклазитах (I-1-1, I-1-2, I-1-3) и зонах грейзенов с топазом (I-1-4 и др.).

### *Полиметаллические руды*

Проявление (I-2-4) на водоразделе Эльгачана — Хайринджи в порфировидных гранитах главной фазы Кютепского массива; в кварцевой жиле мощностью 0,35 м, прослеженной на 40 м (азимут падения СВ 40°  $\angle$  75°), содержится видимая неравномерная вкрапленность галенита и сфалерита. Отобрана бороздовая проба 3,3 кг, штучные и сколковые. Содержания свинца (количественный спектральный анализ) — 0,48%, цинка — 0,80%. Заслуживает детализации.

Проявление (I-2-2) — в верховье Хайринджи в порфировидных гранитах главной фазы Кютепского массива имеется серия небольших кварцевых жил, наиболее мощная (0,3 м) из которых прослежена на 10 м. Жилы несут мелкую вкрапленность галенита и сфалерита. Отобраны две бороздовые пробы по 7 кг. По данным спектрального анализа, содержание цинка — более 1%, свинца — 0,1—0,5%. Минералогический анализ протолочки обнаружил весовые содержания сфалерита (до 15% веса пробы) и галенита (более 0,5% веса пробы). Практического значения проявление не имеет.

## Олово

Олово обычно встречается совместно со свинцом и цинком. Область распространения оловянной минерализации и шлиховой ореол рассеяния касситерита (в весовых содержаниях) отвечают зоне максимального распространения мелкозернистых гранитов и гранит-порфиров фазы дополнительных интрузий и области развития наиболее сближенных разломов, преимущественно субширотного и северо-западного направлений, сопровождаемых грейзенизацией и гидротермальными изменениями. Совокупность этих данных указывает на небольшой эрозионный срез интрузива, что позволяет считать этот участок наиболее перспективным.

Ореолы рассеяния касситерита вне пределом массива содержат знаковые количества его. Так, в ореоле в нижнем течении Ханаличана (III-2-1) 72 из 75 проб содержат касситерит, причём более 30 проб — в знаковых и весовых содержаниях.

В ореоле (IV-1-4) в нижнем течении Тихой из 60 проб 32 содержат касситерит, в низовье руч. Террасного (IV-2-1) — ореол из 15 проб, содержащих касситерит, в среднем течении Безымянки (IV-2-2) 54 пробы, содержащие касситерит, из них две — в весовых количествах. По-видимому, ореолы связаны с не-вскрытыми выходами гранитов. Происхождение ореолов не установлено. Возможно, источником сноса явились расположенные выше по течению гранитоидные массивы, но не исключено наличие кварц-касситеритовых жил, могущих быть источником сноса в пределах самих ореолов.

## Мышьяк

Мышьяк в виде арсенопирита является одним из наиболее распространенных элементов и присутствует во многих проявлениях полиметаллических и оловянно-полиметаллических руд и точках минерализации в концентрациях от редких знаков до 4—7 кг/т. Присутствует также в точках медно-полиметаллической минерализации в сочетании с галенитом, сфалеритом, халькопиритом и касситеритом. Максимальные концентрации отмечены в некоторых жилах Хетанинского проявления (IV-1-1) — до 1% металла. Самостоятельного значения не имеет и целесообразность его извлечения определяется другими компонентами руд.

## Редкие металлы и рассеянные элементы

### Молибден

Молибден встречен в ряде проявлений и точек минерализации молибденита, иногда в сочетании с вольфрамом (в виде шеелита). Почти все они приурочены к восточному и южному флангам Кютепского массива и зоне его эндоконтакта. значи-

тельно реже встречается в коренных проявлениях в Средне-Юдомском массиве, где обнаружен шлиховой ореол молибденита. Молибденит ассоциирует с арсенопиритом и иногда с шеелитом и висмутином.

Проявление «Жаркий» (I-2-3) представлено серией кварцевых и кварц-полевошпатовых жил с вкрапленным молибденитом и арсенопиритом в экзоконтакте гранитного массива в ороговикованных песчаниках и алевролитах. Мощность жил от 5—15 до 60 см. Здесь же отмечена дайка мелкозернистых гранитов (15×10 м по элювию) с неравномерно вкрапленным молибденитом. Отобрано семь борздовых проб весом 3,2—5,5 кг каждая. Количественным спектральным анализом установлены: молибден — до 0,03%, мышьяк — до 0,01%. Проявление представляет минералогический интерес.

Проявление «Старое» (II-2-1 — в зоне восточного экзо- и эндоконтакта Кютепского массива встречен ряд жилок кварца с неравномерной вкрапленностью молибденита и флюорита. Здесь же дайка диорит-порфиров простирается СЗ 310°, длиной 40 м с вкрапленностью молибденита. Спектральным полуколичественным анализом установлены: молибден — 0,001—0,006%, медь — 0,002—0,01%. Минералогический анализ (пяти штучных проб): молибденит от знаков до весовых содержаний, флюорит, монацит, гематит. Практического значения проявление не имеет в силу малых масштабов.

Проявление «Последнее» (II-2-2) — в краевой части массива раннемеловых гранитов полого залегающее тело лейкократовых гранитов и гранит-порфиров фазы дополнительных интрузий с вкрапленностью молибденита. Размеры тела по развалам около 150×40 м. Граниты пропитаны гидроокислами железа и повсеместно содержат молибденит, концентрирующий его вдоль трещин в виде мелких гнезд (1—2 чешуйки). Встречаются чешуйки и гнезда молибденита до 3 см и вне видимых трещин. Прожилки молибденита обычно 1—2×150 мм. Молибденит сопровождается мелким фиолетовым флюоритом. Отобраны три штучных пробы по 1,5—2 кг и 10 проб на спектральный анализ. Содержание молибдена, по данным спектрального анализа, до 0,1%. Практического значения проявление, по-видимому, не имеет.

Кроме него, на том же восточном контакте массива отмечался еще ряд точек с визуально определенной незначительной вкрапленностью молибденита.

### Молибден и вольфрам

Ханаличанское проявление (II-2-3) представлено прожилками и жилами кварца в эндоконтакте Кютепского гранитного массива в области его пологого погружения. Прожилки содержат молибденит, арсенопирит, шеелит и висмутин. Кроме того,

наблюдается вкрапленность этих минералов в самих гранитах. Зона интенсивной минерализации занимает площадь  $10 \times 15$  м. Одиночная более крупная кварцевая жила (0,2 м протяженностью до 10 м) также содержит вкрапленность молибденита, арсенопирита, гнезда шеелита и висмутина. Отобраны две штуфные пробы и пять сколковых на спектральный анализ. По люминесцентному анализу обнаружен шеелит гнездовой 15% и прожилки шеелита (до 2 мм). Содержания металлов, по данным спектрального анализа пяти проб: вольфрам — 0,03 до более 1%, молибден — 0,03—0,1%, висмут — 0,3% (только в одной пробе), мышьяк — 0,01—0,3%, свинец — 0,003—0,03%. При минералогическом анализе протоколов обнаружены молибденит, арсенопирит, галенит, халькопирит, шеелит, ортит. Проявление представляет минералогический интерес.

Молибден и вольфрам обнаружены также в Хетанинском (IV-1-1) и Верхне-Хетанинском (IV-1-2) медных проявлениях в пределах Средне-Юдомского массива: в первом до 0,1% молибдена и 0,3—1% вольфрама (в виде шеелита), распределенных крайне неравномерно, и во втором — до 1% вольфрама и минералогически обнаруженная вкрапленность молибденита. Здесь же отмечен шлиховой ореол молибденита, охватывающий значительную часть площади интрузии (IV-1-3). С ним совпадает ореол висмутина, базобисмутита и галенита (24 шлиха). Молибденит является характерным аксессуарным минералом для Средне-Юдомского массива. Проявления представляют минералогический интерес.

### *Вольфрам*

Вольфрам широко распространен в рыхлых отложениях в виде шеелита и значительно реже вольфрамита. Шлиховые ореолы последнего приурочены к западной и отчасти южной частям Кютепского массива, а также к его апикальному выступу, образующему обособленный выход, — Поплавку. Источником вольфрамитов служат грейзенизированные граниты, обычно содержащие также касситерит, арсенопирит и топаз. Содержания вольфрамитов обычно знаковые. Здесь же в единственном случае между Кютепским массивом и «Поплавком», в краевой части которого граниты подвержены неинтенсивной грейзенизации, в экзоконтакте массива (проявление I-1-6) наблюдались кварцевые и кварц-полевошпатовые жилы с мусковитом, флюоритом и с турмалином. Минералогическим анализом обнаружено в них содержание вольфрамитов — 5,7 кг/т.

Другой, менее обнадеживающей, площадью на вольфрам (совместно с оловом) является бассейн Хетачана и Муничана, где имеются грейзенизированные катаклазиты, содержащие, помимо касситерита, вольфрамит; присутствие последнего подтверждается спектральным анализом (десятые доли процента).

### *Висмут*

В виде висмутина встречен в единичной кварцевой жиле в редких знаках в центральной части Кютепского массива и обнаружен спектральным анализом в кварцевой жиле, содержащей молибденит и шеелит, приуроченной к контакту того же интрузива на его южном погружении. Единичные шлихи с базобисмутитом, кроме упомянутого выше ореола, находятся и в пределах Кютепского массива.

### *Тантал и ниобий*

Шлиховой ореол фергюссонита обнаружен в северной части восточного купола Кютепского массива в междуречье Бол. и Мал. Эльганджи и пространственно почти точно совпадает с сближенными зонами альбитизированных гранитов, развитых вдоль разломов северо-восточного простирания. По-видимому, источником сноса являются названные породы. Ореол представляет минералогический интерес и заслуживает поисковых работ с целью обнаружения источников сноса.

### *Благородные металлы*

#### *Золото*

Самостоятельных проявлений золота не установлено. Оно обнаружено в качестве сопутствующего в некоторых проявлениях медных и реже полиметаллических руд. Кроме того, установлен ряд незначительных по масштабам и содержанию металла точек золотой минерализации, преимущественно в восточной части района (см. рис. 4).

Наибольшие содержания золота отмечались в Хетанинском проявлении (IV-1-1). В кварцевых жилах с халькопиритом, в двух из которых имеются весовые содержания шеелита, 14 проб на пробирный анализ показали от 0,4 до 4,2 г/т золота со средним содержанием по проявлению более 1,8 г/т. Золото, по-видимому, распределено неравномерно. Отсутствие видимого золота в пробах и в аллювии приводит к предположению о дисперсном характере золота. Ассоциация золота с халькопиритом и шеелитом позволяет отнести проявление к золото-медно-шеелитовой формации и считать его заслуживающим дальнейшего изучения.

На Водопадном рудопроявлении (I-1-2) галенит-сфалерит-арсенопиритовых руд, сопровождаемых халькопиритом, золото установлено пробирным анализом лишь в двух пробах в количестве 0,1 и 4 г/т. Последнее содержание, по-видимому, является ураганным. Проявление, по-видимому, бесперспективно.

В экзоконтактной зоне Булатского диоритового массива в

семи пробах из ороговикованных алевролитов без видимой минерализации определено пробирным анализом золото 0,1—0,3 г/т. Низкие содержания золота исключают положительную оценку этой зоны минерализации.

С зоной экзоконтакта Барантахского и Булатского интрузивов связаны небольшие по величине кварцевые жилы, содержащие золото в количестве 0,2—0,7 г/т (жилы Булатского массива, прослеженные на 50—100 м) и 0,6 г/т (две жилы из экзоконтакта Барантахского массива и штоков левобережья Кенчи). Кварцевые жилы, распространенные среди осадочных пород вне области экзоконтакта интрузивов, обычно маломощные (до 0,2—0,3 м), дают содержания золота, не превышающие 0,1 г/т, в редких случаях 0,2—0,3 г/т.

Золото в невысоких (0,2—0,3 г/т) содержаниях установлено пробирным анализом в гальке небольших (0,2—0,5 м мощности) прослоев конгломератов джуптагинской и дыбинской свит нижней перми. Низкие концентрации металла, межформационный характер конгломератов, полимиктовый состав гальки, малая мощность не позволяют считать конгломераты перспективными на золото, но они показательны с точки зрения возможности нахождения домезозойских золотых проявлений.

Россыпное золото в районе не обнаружено. При геологической съемке и поисках до издания листа карты м-ба 1 : 1 000 000 были найдены единичные знаки золота и в одном случае в долине руч. Соловей, притока Хайринджи, в шурфе было обнаружено золото в количестве 15 мг/м<sup>3</sup>. Знаки золота установлены в пяти шлихах в долине Хайринджи и (по одной пробе) в долинах руч. Соловей и Розовый. Работами поискового отряда Юдомской ГРП АЮКГЭ были встречены знаки и редкие знаки золота в единичных пробах из многочисленных скважин ударно-канатного бурения, разбуренных по профилям с глубиной скважин до 30 м. Также единичные пробы с одним-двумя знаками золота были отмечены при шлиховании в процессе наших работ.

### *Серебро*

В виде аргентита оно встречено в шлихе в левом притоке р. Крючек (единичный знак). Незначительная примесь серебра содержится иногда в полиметаллических рудах.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### *Флюорит*

Проявлений не обнаружено. В незначительных количествах флюорит встречается в метасоматически-гидротермально измененных катаклазитах по гранитам в зонах разломов (квадрат

I-1, правые притоки, р. Крючек). Установлены кварц-флюоритовые жилы, одна из которых содержит правильные кристаллы зеленого и редко белого флюорита размером 2—5 см в поперечнике. Кристаллы трещиноваты. Точки минерализации интереса не представляют.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Район почти повсеместно обеспечен такими строительными материалами, как щебень и бутовый камень.

### *Щебень и бутовый камень*

На западе и северо-западе района на щебень и бутовый камень могут быть использованы все интрузивные породы, за исключением сравнительно легко разрушающихся крупнозернистых гранитов. Вне зон тектонических нарушений граниты обладают относительно малой трещиноватостью (обычно блоки более 1 м) и высокой прочностью. Испытания аналогичных пород в соседнем районе [28] показали прочность 1500—1800 кг/см<sup>2</sup>, водопоглощение 0,4%, объемный вес 2,79 г/см<sup>3</sup>, высокую морозостойкость (25 циклов). Порфирированные граниты центральной части массивов, кроме того, могут быть отличным облицовочным материалом: породы обладают хорошими декоративными качествами — на светло-сером мелкозернистом фоне белые округлые порфирированные выделения размером 1—3 см. Породы хорошо шлифуются, подтеков, трещин и прожилков не имеют.

Кроме интрузивных пород для щебня и бутового камня, могут быть использованы ороговикованные песчаники, андалузитовые роговики и кремнистые породы, а также развитые на ограниченной площади (около 5 км<sup>2</sup> на северо-востоке и 3 км<sup>2</sup> на юго-западе) эффузивы (андезиты и дациты). Лабораторные испытания андезита: прочность при сжатии 1100—1700 кг/см<sup>2</sup>, водопоглощение 0,7%, объемный вес 2,6 г/см<sup>3</sup>, морозостойкость при 25 циклах без разрушений.

Запасы практически не ограничены.

### *Гравий для строительных работ*

Галечники и гравий террасовых отложений в долинах Юдомы и Акачана также практически неисчерпаемы: суммарная площадь террас на левобережье Юдомы более 15 км<sup>2</sup> при средней мощности галечников более 8 м. Гравий имеет объемный вес 1550 кг/м<sup>3</sup>, содержание пылевидных фракций 0,2%, содержит все фракции, зерновой состав фракций 5—10 и 10—20 мм имеет высокую морозостойкость (без потерь в весе при замораживании), по дробимости относится к марке ДР-8. По резуль-

татам испытаний на Красковском заводе удовлетворяет требованиям ГОСТа на гравий для строительных работ и заполнитель бетона.

Пески встречаются в аллювиальных отложениях в виде отдельных прослоев до 1—1,5 м мощности. Обычно это гравийные пески, реже глинистые. Глины в пределах района не встречены.

### ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Основным фактором, определяющим распределение подземных вод, является многолетняя мерзлота, образующая сплошной покров, прерываемый немногочисленными таликами, приуроченными главным образом к зонам разрывных нарушений в долинах рек. Воды делятся на надмерзлотные и подмерзлотные. Первые приурочены к деятельному слою, имеющему мощность 0,2—3 м. Режим зависит от атмосферных осадков и частично от таяния мерзлых грунтов. Подмерзлотные воды через систему трещин и сквозных таликов взаимодействуют с поверхностными водами. Разгрузка их происходит через сквозные талики (в руслах крупных рек) и через восходящие источники, приуроченные обычно к зонам разломов. Источники обычно устойчивы и постоянны. В местах выходов их образуются крупные наледи протяженностью до 4 км при ширине более 0,5 км и мощности льда от 2 до 5 м. Наледи широко развиты в пределах района (см. рис. 3).

Надмерзлотные воды — воды поровые и пластово-поровые, фильтрационные, локализующиеся в рыхлых четвертичных отложениях, питающиеся за счет атмосферных осадков паводковых вод и сезонного оттаивания мерзлоты, склонового стока. Водупором служит многолетняя мерзлота. Характерны сезонные нисходящие источники с непостоянным дебитом (0,01—0,5 л/с). Воды пресные слабо минерализованные бесцветные и прозрачные. Наиболее водообильным и выдержанным является аллювиальный водоносный горизонт, имеющий практическое значение.

По химическому составу воды обычно кальцево-магнево-натриевые гидрокарбонатно-хлоридные с малой минерализацией.

Подмерзлотные воды, преимущественно трещинные, реже трещинно-пластовые, наблюдаются в виде восходящих источников с дебитом 0,5—2 л/с в зонах повышенной трещиноватости, где часто происходит их интенсивное смешивание с надмерзлотными водами (табл. 5).

Ввиду интенсивного смешивания подмерзлотных вод с водами деятельного слоя химическая характеристика подмерзлотных вод несколько неполна, но дает представление о характере вод. Воды более минерализованы по сравнению с надмерзлотными. Наиболее высоко минерализованными являются воды из крупных наледей, расположенных в зонах разломов. По-видимо-

Таблица 5

### ХИМИЧЕСКИЕ АНАЛИЗЫ ВОДЫ

Номера проб	Адрес	Источник	Физические свойства воды	pH	Формула Курлова
21	р. Хайринджа, у устья руч. Каменистого	Наледь	Прозрачная без цвета и запаха	7,0	$M_{0,0173} \frac{HCO_3 57 Cl 43}{Mg 57 Na 43}$
24	Наледная поляна на руч. Каменистом	Источник	То же	7,0	$M_{0,0133} \frac{HCO_3 67 Cl 33}{Mg 99,8 Ca 0,2}$
45	руч. Хетаны	Наледь	„ „	7,0	$M_{0,0175} \frac{HCO_3 78 Cl 22}{Na 78 Ca 11 Mg 11}$
4192		Источник	Прозрачная сл.-желт. без запаха	6,0	$M_{0,0249} \frac{HCO_3 80,2 Cl 19,8}{Ca 40 Mg 30 Na 30}$
42	руч. Баргалах, правый борт долины	То же	То же	5,0	$M_{0,0105} \frac{HCO_3 50 Cl 50}{Ca 51 Na 36 Mg 13}$
6353а	Левобережье Безымянки, 1,5 км от устья	„ „	Прозрачная без цвета и запаха	6,0	$M_{0,0155} \frac{HCO_3 83 Cl 17}{Na 57 Ca 26 Mg 17}$

му, здесь наиболее полно представлены подмерзлотные воды. Они, как правило, бесцветные прозрачные без запаха. Минерализация не превышает 80 мг/л. Воды преимущественно натриево-магнево-кальциевые и натриево-кальциевые, реже магнево-кальциевые, хлоридно-гидрокарбонатные, реже гидрокарбонатно-хлоридные; по жесткости — от очень мягких до умеренно мягких, pH колеблется в пределах 5—7.

### ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Наиболее перспективны площади, занятые интрузивными породами (как гранитами, так и сиенитами — монцонитами), причем четко выделяется металлогеническая специализация обоих интрузивных комплексов, что видно как из большого количества проявлений и точек минерализации, непосредственно связанных с каждым из массивов, так и из рассмотрения набора характерных для них акцессорных минералов и приуроченных к площади развития интрузий шлиховых ореолов.

Перспективы на свинец и цинк следует считать благоприятными для раннемеловых интрузий гранитов (рис. 4). Полиме-

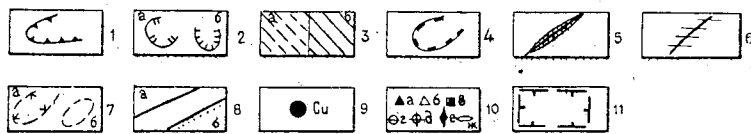
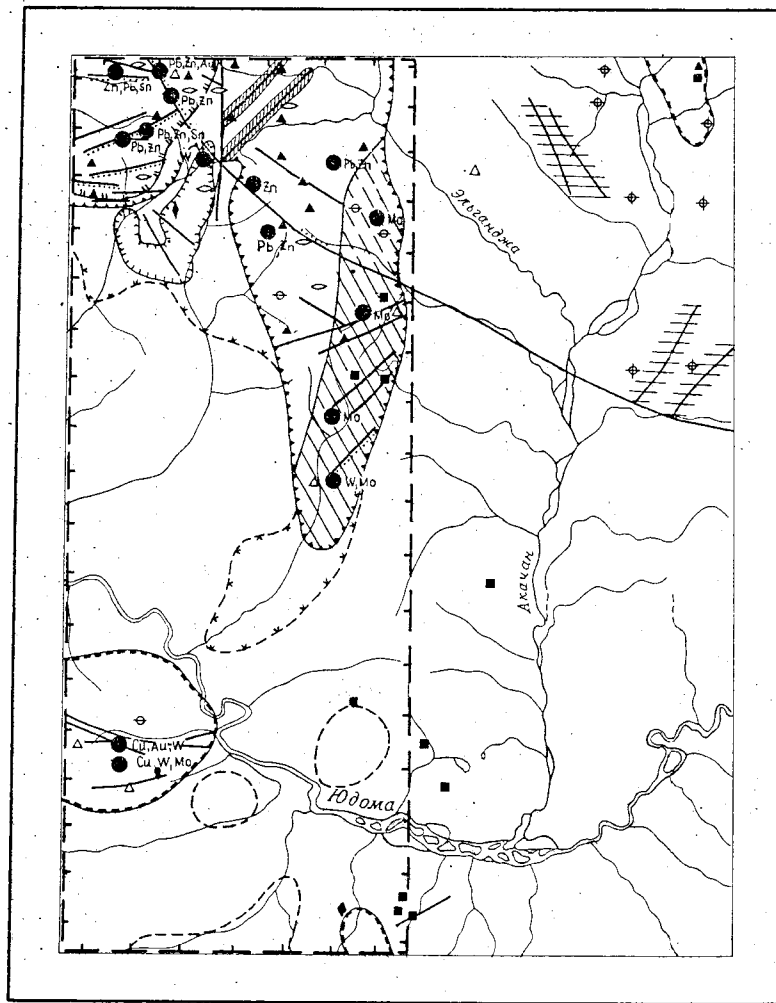


Рис. 4. Карта прогнозов

1 — контуры площади, перспективной на полиметаллы и мышьяк; 2 — контуры площади, перспективной на олово и вольфрам: а — в топазовых грейзенах; б — в кварцевых и кварц-полевошпатовых жилах; 3 — площади, перспективные на молибден и вольфрам, и кварцевые жилы с вкрапленностью: а — молибденита и арсенопирита в зо-

наллическая специализация их доказывается частой встречаемостью галенита в неизменных гранитах, шлиховыми ореолами минералов свинца и цинка в области упомянутого массива, наличием ряда полиметаллических проявлений и точек минерализации. В пределах гранитного массива и зоны его экзо- и эндоконтактов свинец и цинк встречаются в виде обильной вкрапленности галенита и сфалерита в зонах гидротермально измененных катаклазированных пород и в многочисленных кварцевых жилах, часто сопровождаются арсенопиритом, который может быть извлечен попутно. Часто отмечаются точки сульфидно-касситеритовой минерализации.

Для Кютепского гранитного массива перспективны олово и вольфрам. Касситерит, судя по протолочным пробам, является аксессуарным минералом гранитов, чаще встречающимся в мелкозернистых гранитах фазы дополнительных интрузий. Возрастание концентраций олова в последних подтверждается сравнением его средних содержаний в них с содержанием в гранитах главной интрузивной фазы. Максимальные концентрации касситерита и, в меньшей степени, вольфрамита приурочены к грейзенизированным гранитам. Грейзенизация развивается преимущественно вдоль зон катаклаза северо-западного и субширотного простирания и часто сосредоточивается в телах мелкозернистых гранитов фазы дополнительных интрузий. К зоне максимального распространения гранитов фазы дополнительных интрузий и наиболее многочисленных разломов субширотного направления приурочен и ореол рассеяния касситерита в весовых содержаниях — бассейн Хеатачана — Нелли — Муничана. Другой тип концентрации олова сульфидно-касситеритовый. Касситерит встречается в окварцованных катаклазированных гранитах и кварцевых жилах в ассоциации с галенитом, сфалеритом и арсенопиритом. Кварцевые жилы с вольфрамитом и касситеритом приурочены к кровле неглубоко залегающих гранитных тел, часто подверженных грейзенизации.

Для восточной приконтактной зоны массива (как экзо-, так и эндоконтакта) характерна молибденовая и вольфрам-молибденовая минерализация в виде вкрапленности в зонах окварцевания гранитов и молибденит-кварцевых штокверковых зон и кварцевых жил с молибденитом и шеелитом. Встречающаяся здесь медная минерализация практического значения не имеет.

нах, прилегающих к разлому: б — молибденита, шеелита, арсенопирита, висмутин; 4 — контуры площади, перспективной на медь, золото, вольфрам, молибден; 5 — зоны альбитовых метасоматитов с ореолами ниобиево-редкоземельных минералов вдоль разломов; б — зоны бедной золото-пиритовой минерализации вдоль разломов вне пределов интрузий; 7 — шлиховые ореолы вне площади, примыкающей к интрузиям; а — касситерита, вольфрамита и шеелита, б — касситерита; 8 — рудоконтролирующие разломы: а — с зонами сульфидизации; б — с зонами грейзенизации и сульфидизации; 9 — рудопроявления; 10 — точки минерализации: а — полиметаллов; б — мышьяка, в — меди, г — молибдена, д — золота, е — вольфрама, ж — олова; 11 — контур площади, рекомендуемой под постановку групповой комплексной геологической съемки м-ба 1:50 000



К зонам интенсивной альбитизации и эгиринизации гранитов, развившимся вдоль некоторых зон катаклаза северо-восточного направления, приурочен шлиховой ореол фергуссонита со знаковыми содержаниями, что требует дальнейшего изучения и опробования альбитизированных пород.

Для Средне-Юдомского массива характерна золото-медно-вольфрам-молибденовая минерализация, приуроченная к пользующимся широким развитием зонам субширотных нарушений. Оруденение сосредоточено в катаклазированных монцонитах в кварцевых и кварц-турмалиновых жилах и дайках гранит-порфиров и диорит-порфиров, развитых в зоне разлома, иногда сопровождается висмутовой минерализацией (кварцевые жилы с висмутином). Молибденит и шеелит также встречаются в кварцевых жилах. Молибденит, кроме того, является характерным аксессуарным минералом для интрузии, что подтверждается анализом протолок и шлиховым ореолом. Полиметаллическая минерализация встречается редко и незначительна по масштабам.

С меньшими интрузиями близкого состава — Барантахским и Булатским массивами — связана убогая золотая и медная минерализация. Следует отметить устойчивое содержание золота в экзоконтакте первого и приуроченность крайне убогой медной и золотой минерализации ко всей восточной зоне синклиория, включая убогую медную минерализацию многочисленных даек и жил вне пределов интрузивных тел.

Вне пределов интрузивных тел и зоны их экзоконтактов отмечаются шлиховые ореолы касситерита, вольфрамита и шеелита в бассейне Ханаличана, касситерита в бассейнах Тихой, руч. Террасного и среднего течения Безымянки.

Намечается незначительное сульфидное оруденение (галенит, халькопирит) и слабая (до 0,3 г/т) золотоносность в зонах сульфидной минерализации, связанных с разломами (вне пределов интрузий). Отмечены единичные кварцевые жилы с незначительной золотоносностью (до 0,3 г/т). Иногда слабозолотоносны редкие маломощные прослои (0,2—0,5 м) межформационных полимиктовых конгломератов верхоянского комплекса.

Исходя из сказанного, для дальнейших работ рекомендуется прежде всего площадь развития обоих крупных массивов, включая зону экзоконтакта. Кютепский массив и его экзоконтакты перспективны на олово, вольфрам, молибден, свинец, цинк. Площадь Средне-Юдомского сиенит-монцонитового массива перспективна на золото, вольфрам, медь, молибден и висмут. Кроме того, следует провести дальнейшие поисковые работы в бассейне Ханаличана, в области развития шлихового ореола касситерита и небольших касситеритовых ореолов в среднем течении Безымянки и у устья Тихой.

На площади, примыкающей к Булатскому массиву, необходимы дополнительные поисковые работы на золото-сульфидную

минерализацию. Таким образом, вся западная половина листа представляет поисковый интерес и рекомендуется к групповой геологической съемке м-ба 1 : 50 000 (листы Р-54-123-А, Б, В, Г, Р-54-135-А, Б, В, Г).

В восточной части листа рекомендуются поисковые работы на площади, примыкающей к Барантахскому массиву и его сателлитам, и в приразломных зонах с сульфидной минерализацией.

## ЛИТЕРАТУРА

### Опубликованная

1. Абрамов Б. С. Биостратиграфия каменноугольных отложений Сетте-Дабана (Южное Верхоянье). М., «Наука», 1970, 177 с.
2. Барсуков В. Л. Основные черты геохимии олова. М., «Наука», 1974, 149 с.
3. Бобин Е. С. Юдомо-Аллах-Юньский водораздел. Труды треста Золоторазведка и НИГРИЗолото, вып. 13, 1940, с. 154—159.
4. Бойков Д. Ф. Геология Юдомо-Майского междуречья. Труды треста Золоторазведка и НИГРИЗолото, вып. 13, 1940, с. 205—217.
5. Гаврилова З. С., Григорьева А. Д., Константиновский А. А. Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений бассейнов рек Юдомы и Май (Южное Верхоянье). «Сов. геология», № 8, 1970, с. 106—112.
6. Гринберг Г. А., Бахарев А. Г. и др. Гранитоиды Южного Верхоянья. М., «Наука», 1970, 216 с.
7. Дир К. А., Хау Р. А., Зусман Дж. Породообразующие минералы, т. 2. М., «Мир», 1965, 406 с.
8. Домохотов С. В. Объяснительная записка к Государственной геологической карте листа Р-54 (Оймякон) м-ба 1:1 000 000. М., 1962, 77 с.
9. Кузнецов Е. А. Метод сравнительной дисперсии двупреломления. М., «Недра», 1962, 104 с.
10. Кузнецов Е. А. Руководство к определению абсолютного возраста минералов оптическим путем, изд. МГУ. М., 1971, 32 с.
11. Кузнецов Ю. А. Главные типы магматических формаций. М., «Недра», 1964, 387 с.
12. Коптев-Дворников В. С., Григорьев И. Ф. и др. Гранитные формации малых глубин. В сб.: Петрографич. провинции изверж. и метам. горн. пород. М., АН СССР, 1960, с. 76—91.
13. Ляхович В. В. Акцессорные минералы в гранитоидах Советского Союза. М., «Наука», 1967, 448 с.
14. Марфуни А. С. Полевые шпаты—фазовые взаимоотношения, оптические свойства, геологическое распределение. Труды ИГЕМ, вып. 78. М., 1962, 272 с.
15. Материков М. П. Геологические условия проявления специализированных оловоносных интрузий. В сб.: Металлогеническая спецификация магматических комплексов. М., «Недра», 1964, с. 92—124.
16. Полковой О. С. Образование жильных пород кислых интрузий. Труды ГИН АН СССР, вып. 107, № 31. М., 1950, с. 53—63.
17. Серпухов В. И. Геологический очерк верхней части бассейнов рек Юдомы, Май и Кетанды. Труды треста Золоторазведка и НИГРИЗолото, вып. 13, 1940, с. 197—214.

18. Серпухов В. И. Геология верхоянского комплекса. Труды треста Золоторазведка и НИГРИЗолото, вып. 13, 1940, с. 115—119.

19. Смирный В. В. Некоторые замечания по поводу оптического определения структурно-оптических типов калинатровых полевых шпатов. «Вестник МГУ», № 24. М., 1962, с. 37—42.

20. Современное состояние терминологии и номенклатуры изверженных пород. М., Мин. геол. СССР, 1969, 27 с.

21. Соломина Р. В. Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. Труды НИИГА, т. 154, Л., 1970, 217 с.

### Фондовая

22. Абрамов Б. С. Отчет Аллах-Юньской стратиграфической партии за 1961 г. ВГФ, 1962.

23. Афанасьев М. Г. Отчет о тематических работах за 1967 г. Фонды АЮКГЭ ЯГУ, 1968.

24. Блюменцвайг В. И. Отчет о работах Северо-Якутской аэромагнитной партии № 14/55, выполненных на территории Якутской АССР в 1956 г.

25. Вознесенский Д. В. Оловоносность Аллах-Юньского района. ВГФ, 1948, № 146853.

26. Добрянский Р. А. Отчет о геоморфолого-поисковых работах в бассейне верхнего течения р. Юдомы за 1955 г. ВГФ, 1956, № 211920.

27. Голоперов Н. В., Шелодуров Т. В. и др. Отчет о работе Уэмляхской геологосъемочной партии за 1962 г. АЮКГЭ, ВГФ, 1963, № 246574.

28. Громов В. В., Громова Л. В., Рейтлингер А. С. и др. Геологическое строение листа О-54-11. М., 1974, фонды НПО «Аэрогеология».

29. Левашов К. К., Афанасьев М. Г. и др. Отчет о работе Кютепской геологосъемочной партии м-ба 1:200 000 за 1963 г., АЮКГЭ, ВГФ, 1964, № 255494.

30. Павлига Г. Г., Обухов В. Б. и др. Отчет о работе Акачанской геологосъемочной партии по листу Р-54-XXVI Государственной геологической карты м-ба 1:200 000 за 1962 г. АЮКГЭ, ВГФ, 1963, № 246522.

31. Песков В. Г., Юдин С. С. Геологическое строение бассейна верховьев Май и Урака. Отчет о работе Учум-Кинской геологосъемочной партии м-ба 1:500 000 за 1958 г. Фонды СВГУ, 1959.

32. Разгонов О. П. Отчет о работе Туликаской геологосъемочной партии за 1961 г. ВГФ, № 239368.

33. Разгонов О. П. Отчет о работе Верхо-Юдомской партии за 1958 г. ВГФ, № 25984.

34. Сукко А. А. Отчет о работе Юдомо-Майской тематической партии за 1957 г. Фонды АЮКГЭ, 1958.

35. Скотаренко В. В. Стратиграфия кайнозойских отложений Учуро-Майского района (кандидатская диссертация). Фонды НПО «Аэрогеология», 1968.

36. Фердман И. М. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Юдомы (северо-восточная часть листа О-54-1). Отчет о работе партии за 1962 г. Фонды НПО «Аэрогеология», 1963.

37. Фердман И. М. и др. Геологическое строение листа О-54-1, макет записки. Фонды НПО «Аэрогеология», 1965.

38. Херувимова Е. Г. и др. Отчет по аэромагнитным работам Алданской экспедиции (южная половина листа Р-54) за 1958 г. Фонды НПО «Аэрогеология», 1959.

39. Шенкман Я. Д. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Акачан (северо-восточная часть листа Р-54-XXXII). Фонды НПО «Аэрогеология», 1970.

40. Шенкман Я. Д. и др. Окончательный отчет по геологической съемке листа Р-54-XXXII. Фонды НПО «Аэрогеология», 1973.

41. Ян Жин-шин В. А. Отчет Аллах-Юньской стратиграфической партии за 1962 г. Фонды АЮКГЭ, 1963.

42. Ян Жин-шин В. А. и др. Отчет о работе Манчарылахской геологосъемочной партии за 1964 г. ВГФ, № 262337.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ  
ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ М-БА 1:200 000

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления	Местонахождение и его материала фондовый номер
1	Шенкман Я. Д. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Акачан (северо-восточная часть листа Р-54-XXXII)	1970	Фонды НПО „Аэрогеология“
2	Шенкман Я. Д., Гаген-Торн Г. Ю. и др.	Окончательный отчет по геологической съемке листа Р-54-XXXII	1973	То же

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,  
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ Р-54-XXXII ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ  
М-БА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Характеристика проявлений	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)	Примечание
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Цветные металлы</b>					
IV-1	1	Хетанинское (медь, золото, вольфрам)	Катаклазированные хлоритизированные монзониты с пирит-халькопиритовыми и кварц-турмалиновыми прожилками		Медь более 1%, золото до 4, 2 г/т, вольфрам до 0,3%
IV-1	2	Верхне-Хетанинское (медь, свинец, мышьяк, вольфрам, золото), верховье руч. Хетаны	То же		Медь более 1%, свинец более 1%, мышьяк до 1%, вольфрам до 1%, золото 0,1—0,7 г/т
I-1	1	„Нелли“ (полиметаллы и олово), руч. Нелли, приток Хеатачана	Катаклазированные окварцованные, местами грейзенизированные граниты с вкрапленностью сульфидов и касситерита		Цинк более 1%, свинец до 0,8%, олово до 0,6%
I-1	4	Левохеатачанское (полиметаллы, олово, мышьяк), р. Хеатачан	То же и мелкие прожилки кварца		Цинк более 1%, свинец до 0,4%, олово до 0,6%, мышьяк до 0,3%
I-1	5	Левобережный (полиметаллы и олово), р. Хеатачан	Гнездовая вкрапленность в катаклазированных гранитах и кварцевые прожилки		Свинец более 1%, цинк более 1%, олово до 0,3%
I-1	2	Водопадное (полиметаллы, мышьяк, олово, золото), р. Муничан	Катаклазированные хлоритизированные граниты с гнездовой вкрапленностью сульфидов	2	Свинец 0,75—5,3%, цинк 0,9—2,3%, олово 0,21%, золото 0,3—4 г/т, мышьяк (минералог.)

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Характеристика проявлений	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)	Примечание
I-1	3	Первомуничанское (полиметаллы, олово), р. Муничан, верховье	Катаклазированные хлоритизированные гранит-порфиры с вкрапленностью сульфидов	2	Свинец 2,32—4%, цинк 0,7—1,6%, олово 0,03%, серебро 1,2 г/т
I-2	1	Водораздел Бол. Эльганджи — Эльгачана (свинец, цинк)	Кварцевая жила	2	Свинец менее 1%, цинк 0,2%, серебро 7,6 г/т
I-1	7	Шлиховой ореол свинца, мышьяка, цинка, олова и вольфрама		2	205 шлихов с галенитом и другими минералами, 81 шлик со сфалеритом, 433 шлика с арсенопиритом, 326 шлихов с шеелитом, 80 с вольфрамитом
Полиметаллические руды					
I-2	2	Верховье Хайринджи	Серия мелких кварцевых прожилков	2	Цинк более 1%, свинец 0,1—0,5%
I-2	4	Водораздел Эльгачана-Хайринджи Олово	Кварцевые прожилки в гранитах	2	Свинец 0,48%, цинк 0,8%
I-1		Группа шлихов с касситеритом с весовыми содержаниями внутри ореола свинца, цинка, олова и вольфрама, реки Хеатачан, Нелли		2	146 шлихов из 158 с содержаниями от 5 до 40 г/т

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Характеристика проявлений	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)	Примечание
III-2	1	Шлиховой ореол касситерита, шеелита; несколько шлихов вольфрамита, р. Ханаличан, нижнее течение		2	Касситерит в 72 шлихах из 75, в том числе 30 шлихов — знаковые и весовые содержания
IV-1	4	Шлиховой ореол касситерита, р. Тихая, нижнее течение		2	32 шлика с касситеритом
IV-2	1	Шлиховой ореол касситерита, низовье руч. Террасного		2	15 шлихов с касситеритом
IV-2	2	Шлиховой ореол касситерита, р. Безмянка, среднее течение		2	54 шлика с касситеритом
I-2	3	Молибден „Жаркий“	Экзоконтакт гранитного массива, кварцевые жилы и дайка мелкозернистых гранитов с видимой вкрапленностью молибденита	2	Молибден 0,03%, мышьяк 0,01%
II-2	1	„Старое“	Эндоконтакт гранитного массива, жилки кварца с вкрапленностью молибденита	2	Молибден 0,006%
II-2	2	„Последнее“	Эндоконтакт гранитного массива, тело гранит-порфиров с гнездами молибденита	2	
II-2	3	Молибден, вольфрам Ханаличанское, р. Ханаличан	В гранитах зоны эндоконтакта прожилки кварца с минерализацией	2	Вольфрам более 1%, молибден до 0,1%, мышьяк до 0,3%, висмут до 0,3%

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Характеристика проявлений	Ссылка на литера- туру (но- мера по списку ли- тера- туры)	Примечание
I-1	6	Вольфрам „Поплавок“	Кварцевые и кварц-полевошпа- товые прожилки в экзоконтакте массива	2	Вольфрамит в протолочке 5,7 кг/т

