

Б 20461/Q-54-XIII, XIV/р. Каменистая /
МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ЯКУТСКГЕОЛОГИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

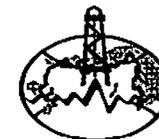
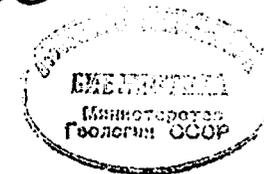
Масштаб 1 : 200 000

Серия Яно-Индигирская

Лист Q-54-XIII, XIV (р. Каменистая)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

338590



МОСКВА • 1999

338590

Государственная геологическая карта Российской Федерации.
Масштаб 1 : 200 000. Серия Яно-Индигирская. Лист Q-54-XIII,
XIV (р. Каменистая). Объяснительная записка. М., 1999.
96 с. + 4 вкл. (МПР России, «Якутскгеология»).

Табл. 3, ил. 4, список лит. 49 назв., прил. 4.

Составители *А. Н. Вишневский, Р. И. Вишневская*

Редактор *В. И. Бергер*

Утверждено

Научно-редакционным советом Мингео СССР
при ВСЕГЕИ 15 мая 1986 г.

© Министерство природных ресурсов
Российской Федерации, 1999

© «Якутскгеология», 1999

ВВЕДЕНИЕ

По административному делению площадь листов Q-54-XIII, XIV расположена на стыке Верхоянского, Момского и Томпонского районов Республики Саха (Якутия). Ее географическое положение определяется координатами: 66°00'—66°40' с. ш. и 138°00'—140°00' в. д.

В орографическом отношении территория находится в полосе сочленения северо-восточной части Яно-Адычанского нагорья и юго-западной части хр. Черского. Горные сооружения хр. Черского занимают центральную и северо-восточную части района и включают Себетке-Чибагалахскую, Оньюльскую цепи, Коэгинский и Догдинский хребты (частично). Рельеф здесь представляет собой расчлененное высокогорье с гребневидными водоразделами. Абсолютные отметки водоразделов достигают 2000 м и более. Относительные превышения составляют 700—1000 м. Склоны крутые, в отдельных случаях обвально-осыпные и даже отвесные. Долины ручьев врезаны, узкие, часто каньонообразные. Перевалы, как правило, непроходимы для любого транспорта. Для западной и юго-западной половины территории листов (центральная часть хр. Боронг) характерно интенсивно расчлененное среднегорье с узкими водоразделами. Абсолютные отметки колеблются в пределах 1300—2000 м при относительных превышениях до 400—800 м. В северном направлении отмечается плавное понижение рельефа, и в северо-западной части района характерными являются пологохолмистые формы. Абсолютные высоты водоразделов здесь составляют 700—1000 м, относительные превышения 100—300 м.

Наиболее крупными водотоками являются р. Чаркы (правый приток р. Адыча) и р. Хара-Сала. Долины их узкие (от 0,5 до 2—3 км), уклон продольного уровня составляет 0,005—0,01, скорость течения до 2 м/с. Переправы возможны в меженный период.

Климат района резко континентальный. Суровая малоснежная зима сменяется коротким жарким летом. Минимальная температура зафиксирована в январе (—59,7°), максимальная — в июле (+33°). Среднегодовая температура равна —13,5°. Среднегодовое количество осадков составляет 350—400 мм. Снеготаяние начинается в первой половине мая, постоянный снежный покров ложится во

второй половине сентября. Реки вскрываются в конце мая—начале июня, замерзают в начале октября.

Древесная растительность представлена главным образом даурской лиственницей, редко тополем. Строительный лес встречается редко в долинах крупных рек локальными участками. По склонам широко распространен кедровый стланик. Кустарниковые представлены березой, ивой, ольхой. Из представителей животного мира водятся лоси, медведи, олени, горные бараны, россомахи, волки, лисицы, зайцы, белки. Из пернатых распространены куропатки, рябчики, сойки, дятлы. В реках много хариуса, реже встречается ленок и окунь.

Экономически район не освоен. Населенных пунктов нет. Пути сообщения в летнее время являются тропы, зимой — автотрассы по долинам крупных рек.

Обнаженность в районе хорошая. Коренные выходы пород отмечаются не только по долинам почти всех рек и ручьев, но часто и на водоразделах. Проходимость плохая, местами очень плохая. На территории нет подготовленных к эксплуатации месторождений стройматериалов. Источники энергоснабжения отсутствуют. Поэтому исследованная площадь относится к районам с весьма неблагоприятными для промышленного освоения географо-экономическими условиями.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В истории геологического изучения территории листов выделяются два этапа: первый — с 1933 по 1956 г. и второй — с 1957 г. по настоящее время. Основанием для постановки систематических геолого-поисковых работ в районе послужило заключение В. А. Федорцева [49] о возможной оловоносности гранитоидных массивов, а также прогноз Ю. А. Библина о наличии на Северо-Востоке гигантской золотоносной зоны, включающей в свои пределы и бассейн верхнего течения р. Туостак.

Первые работы на территории проведены в 1934—1937 гг. в масштабах 1 : 1 000 000 и 1 : 500 000 В. А. Трифоновым [46], А. И. Муромцевым [37], Я. П. Лазаревым [25] и А. А. Лукашевым [34]. В результате работ выявлен ряд россыпных и коренных проявлений олова и золота, определены основные черты геологического строения. Открытие А. И. Муромцевым рудопроявлений Чалба-1, Чалба-2 и Чалба-4, позволило Г. А. Падалка [43] сделать заключение об открытии в Якутии нового оловорудного района.

На выявленных проявлениях и их окрестностях в 1937 г. проводятся геолого-поисковые работы партиями А. И. Муромцева [38, 39], И. И. Гусельникова [16], Г. Д. Оглезнева [42], Я. П. Лазарева [26], Л. Е. Леонова [32, 33]. Эти работы проводились Чаркынским разведрайоном вплоть до весны 1943 г. Были разведаны россыпи по ручьям Северный, Средний, Олений, Правая и Левая Чалба, Киенг-Юрэх.

Открытие Чалбинского и Бургавийского оловорудных районов существенно ускорило геологические исследования в бассейне р. Чаркы и прилегающих районах. С 1944 по 1949 г. Янским геологоразведочным управлением треста «Дальстрой» здесь велись геолого-поисковые работы масштабов 1 : 500 000 и 1 : 100 000 под руководством В. К. Лежоева [29, 30], Я. П. Лазарева [27, 28], В. И. Краснокутского [22]. В результате широкого применения шлихового опробования была установлена золотоносность ручьев Дорпорчан, Скрытый, Золотой. В отношении россыпной оловоносности некоторый интерес представляют левые притоки р. Чаркы — ручьи Сухой, Рябиновый, Ясный.

Наряду с поисковыми и разведочными работами в этот период составляются геологические карты, на которых на основании редких

находок фаунистических остатков выделяются отложения верхнего триаса и юры, прорванные гранитоидами, диоритовыми порфиридами, гранит-порфирами и аплитами.

В 1949 г. Н. И. Лариным заканчивается составление геологической карты Адыча-Индигирского междуречья масштаба 1 : 500 000, в которой обобщены данные геологосъемочных работ начального периода. В 1954 г. район был охвачен аэрофотосъемочными работами масштабов 1 : 60 000 и 1 : 70 000.

Все составленные в первый этап геологические карты в настоящий момент переведены в разряд справочного материала. Данные поисковых и геологоразведочных работ использованы при составлении карты полезных ископаемых.

Для начала второго этапа исследований характерна постановка целенаправленных работ по составлению Государственных геологических карт масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000. В связи с подготовкой к выпуску геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000 (лист Q-54, автор В. К. Лежоев) в пределах территории листа ставятся специализированные исследования по стратиграфии юрских отложений под руководством В. А. Лаврухина [24] и работают две группы по изучению магматических образований. Одна группа во главе с И. А. Леоненко [31] в составе Тас-Хаяхтахской тематической партии на правом берегу р. Чаркы впервые выделила эффузивные образования. Вторая группа, организованная Якутским филиалом СО АН СССР под руководством Г. Г. Кухтинского [23], работала по теме «Интрузивные комплексы Дербек-Нельгехинской тектоно-магматической зоны и Чалбинского рудного узла».

Параллельно с этими работами с 1958 по 1965 г. проводятся исследования по подготовке к изданию Государственных геологических карт масштаба 1 : 200 000 на сопредельных территориях: лист Q-54-VIII (Л. К. Дубовиков, 1960 г.), Q-53-XVII, XVIII (А. Н. Вишневский, 1963 г.), Q-54-VII (Л. К. Дубовиков, 1965 г.). В результате обобщен большой фактический материал по стратиграфии, тектонике, магматизму и полезным ископаемым, даны рекомендации по направлению дальнейших геологосъемочных и поисковых работ.

С 1961 г. для изучения глубинного строения территории широко используются геофизические методы [12, 17, 18, 19, 35, 45]. В результате аэромагнитной съемки масштабов 1 : 200 000 [57] и 1 : 50 000 [17, 18] получены данные о значительной дифференциации магнитного поля над всей рассматриваемой территорией. Здесь выделяются отдельные линейно-вытянутые магнитные аномалии с амплитудой до 2500 гамм, которые соответствуют крупным разломам. Гравиметрические работы ограничились гравиметрической съемкой масштаба 1 : 1 000 000 под руководством С. Д. Адамова [12] и тематическими исследованиями в 1970 г. группой во главе с В. А. Ляховым [35].

В 1969—1972 гг. на территории листа Q-54-XIII, XIV проводятся геологическая съемка и поиски масштаба 1 : 200 000 [14]. В процессе работ в северо-западной части Иньяли-Дебинского синклиория устанавливаются две структурно-фациальные зоны, четкое разграничение которых произошло в начале средней юры. Выделенные на карте верхнетриасовые отложения закартированы в соответствии с зональной схемой Ю. В. Архипова [1].

В процессе поисковых работ выявлены многочисленные рудопроявления, точки минерализации олова, вольфрама, золота, тантала, ниобия, полиметаллов и других полезных ископаемых. Выделена Чаркынская рудная зона, в пределах которой открыты перспективные Оннехское и Амкачанское оловорудные проявления. Положительные результаты Чаркынской геологосъемочной партии под руководством А. Н. Вишневского послужили основой для постановки с 1971—1974 гг. работ масштаба 1 : 50 000 в пределах Бургавли-Чалбинской и Чаркынской рудных зон [41, 44]. В итоге Оннехское рудопроявление переводится в разряд месторождений, на котором рекомендуется проведение поисково-оценочных работ.

Для конца 60-х—начала 70-х годов характерно усиление тематических исследований, которые осуществлялись Центральной комплексной тематической экспедицией ПГО «Якутскгеология» под руководством К. П. Кутимского [20] и Якутским филиалом СО АН СССР под руководством В. А. Труниловой [11].

Заключительными работами этапа явились специализированные исследования, проведенные авторами в 1984—1985 гг. с целью подготовки к изданию Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 (лист Q-54-XIII, XIV). В результате этих работ в пределах Иньяли-Дебинской зоны разломов выделен Чаркынский вулканический комплекс и открыт новый тип оловянного оруденения, так называемый «комбинированный тип» — сочетание секущих и субпластовых оловорудных тел в пределах единого рудного поля.

Геологическая карта листа Q-54-XIII, XIV, карта полезных ископаемых и объяснительная записка составлены в Янской геологоразведочной экспедиции ПГО «Якутскгеология». При этом полностью использованы данные геологической съемки масштаба 1 : 200 000 [4, 6, 7, 14], масштаба 1 : 50 000 [41, 44], данные специализированных и тематических работ 70-х годов по изучению магматических образований [11], стратиграфии кайнозойских отложений бассейна Адычи и Чаркы [20]. При работе использовались аэрофотоснимки масштаба 1 : 40 000 удовлетворительного качества, а также космические снимки масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000. Значение рядовых аэрофотоснимков при дешифрировании геологических объектов невелико — отчетливо выявляются поверхности речных пойм и террас, границы валов конечных морен, отдельные разломы и пачки ритмичного переслаивания пород терригенной толщи к юго-западу от Чалбинского разлома.

Определение ископаемых остатков произведено в Магадане Ю. М. Бычковым, В. И. Волобуевым (двустворчатые моллюски триасового облика), К. В. Паракецовым, И. В. Полуботко (двустворчатые моллюски, аммоноидеи юрского возраста), В. П. Кинасовым (бслемниты нижней и средней юры), в Ленинграде М. В. Куликовым (брахиоподы пермокарбонатового облика) и в Новосибирске В. Н. Дуботоловым, Н. И. Беспрозванных (кораллы, брахиоподы девона). Спорово-пыльцевой анализ выполнен в палинологической лаборатории Якутска (ПГО «Якутскгеология») А. В. Киселевой. Все аналитические работы (спектральные, спектрофотометрические, химические и минералогические) выполнены в лабораториях Батагая (ЯнГРЭ) и Якутска (ПГО «Якутскгеология»). Определение абсолютного возраста сделано в Магадане И. А. Загрузиной.

Геологические границы описываемого листа полностью согласуются с границами по листам Q-54-VII, Q-54-XV, XVI и Q-54-XIX, XX. Некоторая неувязка границ по рамке с листом Q-53-XVII, XVIII объясняется получением новых данных при геологической съемке масштабов 1 : 50 000 и 1 : 200 000 в 1969—1979 гг. [14, 41]. Находка остатков фауны верхнетриасового облика в терригенных отложениях юго-западной части листа Q-54-VIII при геологосъемочных работах 1982—1985 гг. свидетельствует о принадлежности их к породам карнийского яруса, а не к ордовикским образованиям, как это показано на изданной карте. По новым данным кварцевым диоритам на правом берегу р. Туостях в пределах листа Q-54-VII соответствуют на рассматриваемом листе Q-54-XIII гранодиориты.

Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на 1 января 1986 г.

СТРАТИГРАФИЯ

Геологическое строение территории листа определяется его расположением в области сочленения двух крупных тектонических структур Иньяли-Дебинского синклинория (верхнетриасовый—юрский терригенный комплекс пассивной окраины и окраинного моря) и Тас-Хаяхтахского горст-антиклинория (ордовик-каменноугольный терригенно-карбонатный комплекс пассивной окраины). Кайнозойские рыхлые отложения представлены главным образом ледниковыми и аллювиальными образованиями четвертичного и современного возраста.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Представлена отложениями ордовикской, девонской и каменноугольной систем, развитыми в бассейне верхнего течения рек Хара-Салы и Инер.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Средний отдел

К среднеордовикским отложениям условно отнесены метаморфизованные карбонатно-терригенные породы, описанные А. А. Богдановым [3] под названием биергичекской свиты.

Биергичекская свита (O_2br). Отложения свиты слагают одноименную горст-антиклиналь в бассейне рек Биергичек, Хара-Сала и Инер. Они представлены черными, пепельно-серыми шелковистыми филлитами, филлитизированными алевролитами и аргиллитами с отдельными пластами и линзовидными прослоями буровато-серых серицитизированных алевропесчаников и песчаников. Нижняя часть разреза изучена по разрозненным коренным выходам в долине р. Биергичек. Здесь снизу вверх отмечаются:

1. Черные и пепельно-серые филлиты и филлитизированные алевролиты

м

300

9

	м
2. Темно-серые алевролиты с прослоями серицитизированных песчаников	120
3. Черные аргиллиты и пепельно-серые алевролиты	60
4. Массивные темно-серые серицитизированные алевролиты	30
5. Черные листоватые аргиллиты, реже темно-серые волнистослоистые алевролиты	160
6. Пепельно-серые шелковистые филлитизированные алевролиты с линзовидными прослоями серицитизированных алевропесчаников	120
7. Черные листоватые аргиллиты	110

Мощность разреза 900 м.

Верхняя часть разреза биергичекской свиты описана по коренным выходам на стрелке рек Инер и Хара-Сала, где обнажаются (снизу вверх):

	м
1. Темно-серые слоистые серицитизированные песчаники и алевропесчаники с прослоями алевролитов	70
2. Переслаивание темно-серых филлитизированных алевролитов и черных, пепельно-серых листоватых аргиллитов	240
3. Буровато-серые мелкозернистые песчаники с прослоями алевролитов	35
4. Серебристо-серые листоватые филлитизированные аргиллиты, темно-серые алевролиты с прослоями буроватых песчаников	305

Мощность разреза 600 м.

Общая мощность отложений биергичекской свиты 1500 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Отложения девонской системы зафиксированы в пределах небольших обособленных блоков в бассейне руч. Олендья, Малтан и на правобережье р. Инер. Представлены они известняками, известковистыми алевролитами и по фаунистическим остаткам относятся к образованиям нижнего и среднего отделов.

Нижний отдел (D₁)

Отложения нижнего отдела изучались по коренным выходам в бассейне ручьев Левая Олендья, Сюлюютэ и Малтан. В разрезе по руч. Малтан снизу вверх залегают:

	м
1. Известняки светло-серые плитчатые массивные с прослоями темно-серых известковистых алевролитов с остатками <i>Favosites</i> sp.	200
2. Песчаники известковистые темно-серые плитчатые	140
3. Известняки темно-серые массивные плитчатые	40
4. Песчаники известковистые темно-серые плитчатые	20
5. Известняки темно-серые массивные с пластом известковистого конгломерата (3 м)	20

Мощность разреза 420 м.

В разрозненных выходах по руч. Сюлюютэ обнаружены остатки ругоз, мелких брахиопод, ветвистых табулят, тяготеющих к низам описанного разреза. Нижняя и верхняя граница описываемых отложений тектоническая.

Средний отдел (D₂)

Отложения среднего отдела имеют крайне ограниченное распространение и зафиксированы в узком тектоническом блоке в верхнем течении р. Инер, где по руч. Себ снизу вверх обнажаются:

	м
1. Известняки светло-серые с розоватым оттенком массивные с остатками табулят <i>Cladopora</i> sp. indet., <i>Thamnopora</i> sp., ругоз <i>Lyrielasma</i> sp., <i>Coenites</i> sp.	170
2. Известняки светло-серые тонкоплитчатые с остатками <i>Pachyphyllum</i> sp.	90

Мощность разреза 260 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Средний—верхний отделы (C₂₋₃?)

В пределах двух смежных листов Q-54-XIII, XIV и Q-54-XV, XVI к осадочным образованиям каменноугольной системы относится терригенная слабо метаморфизованная толща пород, слагающих отдельные узкие блоки вдоль юго-западной окраины Чималгинского антиклинария. Наиболее полный разрез изучен по руч. Себ (снизу вверх):

	м
1. Алевролиты черные, темно-серые параллельнослоистые	40
2. Кремнисто-глинистые сланцы, зеленовато-серые	35
3. Алевролиты кварцитовидные волнистослоистые черного и темно-серого цвета с прослоями алевропесчаников	375
4. Кремнисто-глинистые сланцы зеленовато-серые, красновато-коричневые	60
5. Алевролиты темно-серые, буровато-серые массивные параллельно- и волнистослоистые	250
6. Кремнисто-глинистые сланцы темно-зеленые с пластами темно-серых плитчатых алевролитов с остатками <i>Sanquinolites bicaronatus</i> Keys	50
7. Алевролиты темно-серые плитчатые с черными караваеподобными кремнисто-карбонатными стяжениями диаметром до 0,7 м	90

Мощность разреза 900 м.

Соотношения их с ниже- и вышележащими породами не ясны. Границы тектонические.

Петрографо-минералогические особенности пород палеозойской группы, за исключением известняков, выражаются в преобладании blastopelitic, lepidomicrogranulitic и cryptocrystalline

ческих структур, сланцевых и беспорядочных текстур (филлитизированные алевролиты и аргиллиты). Породы состоят из мельчайших зубчатых зерен кварца, чешуек хлорита и серицита, микрозерен карбоната. Песчаники, обладая бластопаппитовой структурой и беспорядочной полосчатой текстурой, состоят из полукатанных зерен кварца, полевых шпатов, обломков кварцитов, фельзитов, чешуек слюды, циркона и рудного минерала (обломочная часть). Цемент песчаников базальный, по составу углисто-серицито-хлоритово-карбонатно-кварцевый. Структура известняков пелитовая и бластопелитовая, текстура массивная. Состоят из мельчайших зерен карбоната с примесью корродированных зерен кварца. В порах углисто-глинистое вещество.

Породы рассматриваемой группы практически немагнитны. Исключение составляют сульфидизированные алевролиты и песчаники, слагающие зоны разломов, величина магнитной восприимчивости которых колеблется от $100-250 \cdot 10^{-6}$ СГСМ, а остаточная намагниченность до $4400 \cdot 10^{-6}$ СГСМ. Средняя (вариационная) плотность основных разновидностей (г/см^3): известняки — 2,69, алевролиты филлитизированные — 2,67, песчаники — 2,90.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Терригенные образования триасовой системы наиболее широко развиты в бассейне рек Хара-Сала и Инер, где ими сложен северо-восточный фланг Иньяли-Дебинского синклинория. Представлены они исключительно отложениями верхнего отдела.

Верхний отдел

Особенностью верхнетриасовых пород является относительно слабо выраженная фациальная изменчивость выделяемых стратиграфических подразделений, их бедность ископаемыми остатками.

Карнийский ярус (T_3k) представлен листоватыми темно-серыми параллельнослоистыми массивными алевролитами и пластами черных аргиллитов с прослоями мелкозернистых песчаников мощностью до 0,5—1 м. Наиболее полный разрез (видимая часть) описан по разрозненным коренным выходам и свалам руч. Скалистый, где снизу вверх залегают:

1. Алевролиты массивные темно-серые с прослоями мелкозернистых песчаников	110
2. Алевролиты массивные темно-серые	140

3. Алевролиты параллельнослоистые шестоватые темно-серые, чередующиеся с пластами черных аргиллитов	240
4. Аргиллиты черные массивные с прослоями параллельнослоистых темно-серых алевролитов	330

Мощность разреза 820 м.

Количественное соотношение пород в описываемой толще меняется в направлении с юго-востока на северо-запад, где отмечается заметное увеличение глинистых разностей. Верхняя граница карнийского яруса литологически выражена сравнительно четко и проводится в кровле хорошо картируемой пачки черных массивных аргиллитов мощностью до 330 м.

Отложения фаунистически не охарактеризованы. Возраст осадков устанавливается условно, в основном по положению в общем разрезе триасовых отложений. Описанная толща карнийского яруса по структурному положению и литологическому составу уверенно параллелизуется с аналогичной толщиной на листе Q-54-VII (Л. К. Дубовиков), где она охарактеризована остатками *Halobia kolymaensis* Kirg.

Норийский ярус. В структурном отношении отложения норийского яруса развиты в основном на крыльях Иньяли-Дебинского синклинория, в бассейне Хара-Салы, Бурганджи и незначительно на правом берегу Чаркы. Они согласно налегают на карнийские отложения и по литологическим особенностям и комплексам фауны в их составе выделяются три толщи (подъярусы).

Нижний подъярус (T_1n_1) представлен темно-серыми параллельнослоистыми алевролитами с пластами и сериями прослоев темно-серых песчаников и плитчатых черными аргиллитами. Более грубые разности пород тяготеют к нижней части разреза.

Наиболее полный разрез осадков нижнего подъяруса изучен по коренным обнажениям в нижнем течении руч. Ынах (снизу вверх):

1. Алевролиты темно-серые параллельнослоистые и листоватые черные аргиллиты с пластами и прослоями серых, темно-серых песчаников	105
2. Аргиллиты черные пиритизированные с пластами темно-серых алевролитов, алевропесчаников, редко песчаников и линзами известковистых алевролитов	80
3. Алевролиты черные массивные пиритизированные с отдельными пластами черных аргиллитов	95
4. Алевролиты темно-серые грубоплитчатые с прослоями темно-серых параллельнослоистых алевропесчаников с остатками <i>Halobia aff. maximiliani</i> Kittl.	60
5. Аргиллиты черные рассланцованные с пластами темно-серых алевролитов и единичными линзовидными прослоями темных известняков (до 2 м)	170
6. Алевролиты темно-серые массивные с пластами черных аргиллитов	140

Мощность разреза 650 м.

Верхняя граница отложений нижнего подъяруса проводится довольно уверенно по подошве пачки известковистых алевролитов, содержащих фауну *Monotis scutiformis* (Tell.).

Средний подъярус (T_3n_2) сложен темно-серыми плитчатыми, параллельнослоистыми алевролитами с отдельными пластами черных аргиллитов и линзовидными прослоями темно-серых известковистых алевролитов и алевропесчаников. Характерный разрез среднего подъяруса изучен по небольшому правому притоку р. Инер в ее верхнем течении (снизу вверх):

1. Алевролиты известковистые темно-серые плитчатые с прослоями черных аргиллитов и известковистых алевропесчаников с остатками <i>Monotis scutiformis</i> (Tell.)	55
2. Алевролиты черные плитчатые с прослоями аргиллитов, линзами и линзовидными прослоями темно-серых известковистых алевропесчаников	160
3. Алевролиты черные массивные	70
4. Аргиллиты черные сульфидизированные с линзовидными прослоями темных известняков	50
5. Алевролиты черные массивные с линзовидными прослоями известковистых алевропесчаников	50
6. Алевролиты черные листоватые с прослоями аргиллитов и линзами темных известняков с остатками <i>Monotis ex gr. scutiformis</i> (Tell.)	165

Мощность разреза 550 м.

Верхняя граница описываемой толщи весьма четко выражена литологически и фаунистически как в данном разрезе, так и в разрезе по руч. Золотой (юго-западная часть листа). В целом она проводится в подошве существенно песчаниковой толщи с остатками *Monotis ochotica* (Keys.), *M. jakutica* (Tell.).

Верхний подъярус (T_3n_3) наиболее полно изучен в разрезе по руч. Золотой (левый приток Бурганджи). Здесь по сплошным коренным выходам снизу вверх залегают:

1. Песчаники массивные темно-серые с пластами и прослоями черных параллельнослоистых алевролитов с остатками <i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica</i> var. <i>densistriata</i> Tell	100
2. Аргиллиты черные листоватые с пластами темно-серых алевролитов с остатками <i>Monotis ochotica</i> (Keys.)	85
3. Алевролиты черные параллельнослоистые с пластами буровато-серых мелкозернистых песчаников и линзами темного известняка-ракушняка, содержащего остатки <i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica</i> var. <i>densistriata</i> Tell., <i>M. ochotica</i> var. <i>aequicostata</i> Kipar	105
4. Песчаники серые массивные, чередующиеся с пластами темно-серых алевролитов	110
5. Алевролиты черные косослоистые, параллельнослоистые с редкими пластами и прослоями темно-серых мелкозернистых песчаников с остатками <i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M. jakutica</i> (Tell.)	350
6. Песчаники массивные темно-серые мелкозернистые с прослоями темно-серых алевролитов	60
7. Алевролиты темно-серые массивные с редкими пластами серых мелкозернистых песчаников с остатками <i>Monotis ochotica</i> (Keys.) и его вариантами	90

8. Песчаники темно-серые мелкозернистые массивные с прослоями черных волнистослоистых алевролитов	90
9. Алевролиты темно-серые сульфидизированные с прослоями и линзами серых окварцованных песчаников	160

Мощность разреза 1160 м.

Для северо-восточного крыла Иньяли-Дебинского синклиория характерна большая монотонность отложений верхнего подъяруса. Здесь в основном преобладают массивные черные алевролиты с отдельными пластами аргиллитов и линзовидными прослоями известковистых алевролитов.

Верхняя граница верхненорийских отложений представляет собой, по-видимому, по аналогии с соседними районами поверхность размыта. Однако ограниченная площадь исследования и развитие на контакте юры и триаса серии тектонических нарушений типа надвигов, взбросов затрудняют изучение их истинных соотношений.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Осадочные образования юрской системы получили доминирующее развитие и слагают складчато-блоковые структуры северо-западного фланга Иньяли-Дебинского синклиория. В бассейне верхнего течения Хара-Салы юрскими осадками выполнена Олендинская синклиналь.

В юрский период осадконакопления значительное влияние на распределение фаций оказали разрывные нарушения Иньяли-Дебинской зоны разломов, вдоль которых произошло опускание дна бассейна аккумуляции, начавшееся в конце раннеюрской эпохи и приведшее к образованию Чаркынского прогиба. Граница двух литолого-фациальных зон проходит по Чалбинскому разлому на левобережье Чаркы. Для северо-восточной Чаркы-Иньялинской зоны характерны более тонкие (глинисто-алевролитовые) осадки, а для юго-западной Иньяли-Дялындинской — грубые (песчаные). Фациальные различия наиболее отчетливо проявляются при сопоставлении частных разрезов среднеюрских отложений. По комплексам фаунистических остатков и литологическим особенностям в разрезе терригенной юрской толщи выделяются осадки всех трех отделов.

Нижний отдел

Отложения нижнего отдела распространены преимущественно на левобережье р. Чаркы, где они слагают структурные элементы Болдымбинской антиклинали. Их литологический состав сравнительно однороден. Это в основном породы аргиллито-алевролитового ряда с редкими маломощными пластами песчаников.

Нижняя и средняя части (J_1^{+2}) представлены черными листоватыми и плитчатыми аргиллитами, в меньшей степени темно-серыми волнисто- и параллельнослоистыми алевролитами с редкими пластами и сериями прослоев серых и буровато-серых мелкозернистых известковистых песчаников. Вверх по разрезу количество песчаников увеличивается. Ввиду слабой обнаженности разрез описываемых отложений изучался по редким коренным выходам и делювиальным свалам. Верхняя часть разреза (150 м), изученного в бортах руч. Мямунду и руч. Рог, представлена черными параллельнослоистыми алевролитами, листоватыми черными аргиллитами с единичными пластами буровато-серых мелкозернистых известковистых песчаников с остатками *Otapiria originalis* (Kiraг.). Видимая мощность отложений 500 м.

Верхняя часть (J_1^3) описана по разрозненным коренным выходам в долине руч. Рог. Здесь согласно на нижележащих отложениях залегают (снизу вверх):

	м
1. Алевролиты черные листоватые параллельнослоистые с прослоями серых мелкозернистых песчаников	310
2. Алевролиты темно-серые массивные с прослоями буровато-серых мелкозернистых песчаников с остатками <i>Pentacrinus</i> ex gr. <i>subangularis</i> Mill	150
3. Алевролиты черные параллельнослоистые с пластами темно-серых массивных алевролитов	70
4. Алевролиты черные листоватые, чередующиеся с пластами аргиллитов и известковистых мелкозернистых песчаников	90

Мощность разреза 620 м.

Разрез верхней половины описываемых отложений изучен лишь по делювиальным развалам и разрозненным коренным выходам. В бассейне руч. Хангас-Сибэкки он представлен черными листоватыми и параллельнослоистыми алевролитами с пластами темно-серых массивных алевролитов, черных аргиллитов, серых и буровато-серых мелкозернистых полимиктовых песчаников. Отмечаются линзы темно-серых известняков. Отложения охарактеризованы остатками *Hasites?* sp. indet., *Passaloteuthis* sp. indet., *Pentacrinus* sp.

Мощность отложений этой части разреза 700 м. Общая мощность 1320 м.

Одновозрастные отложения на правобережье р. Хара-Сала в пределах Олендынской синклинали литологически схожи с такими по ручьям Рог и Хангас-Сибэкки, но вследствие локального развития процессов окварцевания и хлоритизации первоначальный состав осадков несколько изменен. Тонкообломочные породы (аргиллиты, алевролиты) филлитизированы, а более грубые алевролиты и песчаники превращены в сульфидизированные полосчатые кварциты.

Верхняя граница нижнеюрских отложений в пределах юго-западной части Иньяли-Дялындинской зоны выражена литологически четко по появлению в разрезе мощных пластов серых мелкозернистых песчаников с остатками *Megateuthis* ex gr. *subgracilis* Kolb.

Для Чаркы-Туостакской литолого-фациальной зоны граница между нижнеюрскими и среднеюрскими отложениями в силу сходства их литологического состава устанавливается по появлению остатков иноцерамовой фауны.

Средний отдел

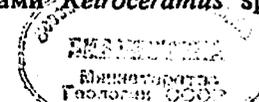
Отложения среднего отдела пользуются значительным распространением в юго-западной части территории листа, где они согласно залегают на нижнеюрских осадках. Сравнительный анализ серии детальных разрезов, а также разнообразие фаунистических остатков позволяют выделить образования ааленского, байосского и батского ярусов. В пределах Иньяли-Дялындинской структурно-фациальной зоны литологический состав среднеюрских отложений сравнительно контрастный, поэтому границы между ярусами четкие. Этого нельзя сказать об отложениях средней юры Чаркы-Туостакской зоны, где границы выделяемых подразделений носят несколько условный характер.

Ааленский ярус (J_2a) в пределах Иньяли-Дялындинской зоны описан по коренным обнажениям в бортах руч. Бурганджи, где на нижнеюрских осадках снизу вверх залегают:

	м
1. Песчаники темно-серые, серые массивные мелкозернистые с прослоями темно-серых волнистослоистых алевролитов с остатками <i>Retroceramus</i> sp. indet. (<i>R.</i> ex gr. <i>lucifer</i> (Eichw.?).	150
2. Алевролиты темно-серые параллельнослоистые с пластами черных аргиллитов и темно-серых мелкозернистых песчаников с остатками <i>Megateuthis</i> ex gr. <i>aalensis</i> (Vollz), <i>M.</i> ex gr. <i>subgracilis</i> Kolb.	80
3. Песчаники темно-серые массивные с прослоями алевролитов	40
4. Алевролиты темно-серые параллельнослоистые, чередующиеся с пластами серых мелкозернистых массивных песчаников	130
5. Песчаники серые массивные мелкозернистые	60
6. Песчаники темно-серые массивные, чередующиеся с пластами и пачками переслаивания аргиллитов, алевролитов и песчаников	80
7. Алевролиты темно-серые волнистослоистые с пластами черных аргиллитов и редко песчаников	40
8. Песчаники темно-серые массивные мелкозернистые с прослоями и пачками переслаивания аргиллитов, алевролитов, песчаников	280

Мощность разреза 830 м.

В пределах Чаркы-Туостакской литолого-фациальной зоны отложения ааленского яруса представлены черными и темно-серыми плитчатыми и волнистослоистыми алевролитами, черными аргиллитами с пластами и сериями пластов массивных темно-серых мелкозернистых песчаников и алевропесчаников. Отложения охарактеризованы остатками *Retroceramus* sp. indet., *Belemnites* sp.



Ааленский возраст описанных отложений определяется в основном по стратиграфическому положению ниже фаунистически доказанных толщ байосского возраста. Верхняя граница ааленского яруса проводится по подошве существенно аргиллито-алевролитовой пачки, содержащей остатки фауны байосского облика.

Байосский ярус (J₂b) в Иньяли-Дялындинской литолого-фациальной зоне представлен чередованием пластов серых мелкозернистых песчаников с пачками тонкого переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников. Для толщ характерно появление линзовидных прослоев темно-серых известковистых песчаников, к которым приурочены находки остатков крупнорестристых пелеципод. Наиболее полный разрез отложений яруса изучен по коренным обнажениям в верхнем течении руч. Бурганджи (снизу вверх):

	м
1. Алевролиты темно-серые плитчатые, равномерно чередующиеся с пластами черных аргиллитов и темно-серых песчаников*	50
2. Песчаники серые массивные с прослоями алевролитов	60
3. Аргиллиты черные, реже алевролиты	30
4. Песчаники темно-серые массивные мелкозернистые	30
5. Песчаники темно-серые с пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов	120
6. Аргиллиты черные листоватые с эллипсоидными пиритизированными стяжениями	30
7. Алевролиты темно-серые плитчатые, чередующиеся с пластами песчаников, аргиллитов	65
8. Песчаники серые массивные	35
9. Алевролиты черные плитчатые, аргиллиты, линзовидные прослои известковистых песчаников с остатками <i>Normannites (Stinsaites) vel Stephanoceras</i> sp. indet.	30
10. Песчаники буровато-серые мелкозернистые, чередующиеся с пачками переслаивания алевролитов и аргиллитов	70
11. Песчаники серые массивные с плоскими аргиллитовыми включениями и антраконитовыми конкрециями	50
12. Песчаники темно-серые мелкозернистые, чередующиеся с пластами алевролитов, аргиллитов, линзовидными прослоями известковистых песчаников с остатками <i>Retroceramus</i> sp. indet.	115
13. Песчаники серые мелкозернистые	50
14. Алевролиты темно-серые плитчатые, черные аргиллиты	65

Мощность разреза 800 м. Выше согласно залегает пачка серых мелкозернистых массивных песчаников (120 м) с остатками фауны батского облика.

В пределах Чаркы-Туостахской литолого-фациальной зоны разрез байосского яруса довольно монотонен и сложен преимущественно темно-серыми волнистослоистыми алевролитами, реже черными листоватыми аргиллитами с прослоями и пластами темно-серых мелкозернистых песчаников. Отложения охарактеризованы остатками

* В аналогичном слое в разрезе по руч. Скалистый найдены остатки *Retroceramus* sp. indet. (*R. cf. ussuriensis* Vor.).

Retroceramus ex gr. *lucifer* (Eichw.), *R. ex gr. eximius* (Eichw.), *R. ex gr. retrorsus* (Keys.), *R. morii* (Hayemi), *R. aff. viligaensis* Kosch., *R. cf. amurensis* Mosk., *R. cf. ussuriensis* (Vor.), *R. cf. formosulus* (Vor.), *R. cf. provincialis* (Kosch.).

Мощность отложений байосского яруса Чаркы-Туостахской зоны колеблется от 800 до 900 м. Верхняя граница проводится в основании существенно песчаниковой пачки с прослоями аргиллитов и алевролитов мощностью 160—190 м.

Батский ярус (J₂bt). Разрез батских отложений Иньяли-Дялындинской зоны характеризуется преобладанием песчаников (до 85 %), представленных серыми, темно-серыми, реже зеленовато-серыми разностями. Отложения яруса наиболее полно изучены по коренным обнажениям в руч. Ыгдьян-Сиэнмэй (нижняя часть) и руч. Перевальный (верхняя часть), где снизу вверх обнажаются:

	м
1. Песчаники темно-серые массивные мелкозернистые с редкими прослоями алевролитов	120
2. Алевролиты черные параллельнослоистые	40
3. Песчаники серые, зеленовато-серые массивные с прослоями алевролитов и аргиллитов	150
4. Аргиллиты черные, чередующиеся с темно-серыми алевролитами с остатками <i>Retroceramus</i> ex gr. <i>kystatymensis</i> Kosch., <i>R. ex gr. porrectus</i> (Eichw.)	30
5. Песчаники серые массивные, чередующиеся с пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов, песчаников	210
6. Песчаники серые массивные	25
7. Алевролиты темно-серые, аргиллиты черные с прослоями зеленовато-серых песчаников	145
8. Песчаники серые, зеленовато-серые массивные, чередующиеся с пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников с остатками <i>Belemnites</i> gen. indet.	370
9. Песчаники серые массивные мелкозернистые с редкими пластами линзовиднослоистых алевролитов	80
10. Песчаники серые массивные, чередующиеся с пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников с остатками <i>Belemnites</i> gen. indet.	120
11. Песчаники серые массивные	40
12. Алевролиты темно-серые, реже черные аргиллиты с прослоями песчаников	80
13. Песчаники серые массивные мелкозернистые с прослоями темно-серых алевролитов с остатками <i>Retroceramus</i> cf. <i>borealis</i> Kosch., <i>R. ex gr. marinus</i> Kosch.	100

Мощность разреза 1500 м. Выше залегают келловейские песчаники и алевролиты с остатками аммоноидей рода *Cadoceras* (лист Q-53-XVII, XVIII) и мелких пелеципод рода *Nucula*.

В пределах Чаркы-Туостахской литолого-фациальной зоны разрез отложений батского яруса представлен двумя толщами: нижней — песчано-аргиллито-алевролитовой и верхней — алевроли-то-аргиллитовой. В целом отложения представлены чередующимися черными, темно-серыми аргиллитами и алевролитами с пластами буровато-серых песчаников. Довольно отчетливо выражается умень-

шение количества и мощности слоев песчаников, а также некоторое увеличение содержания аргиллитов по направлению с юго-запада на северо-восток.

Верхний отдел

Отложения верхнего отдела развиты преимущественно в пределах Иньяли-Дялындинской литолого-фациальной зоны, где они выполняют мульду крупной Чалбинской синклинали и ряд более мелких синклинальных структур. В составе верхнеюрских осадков на территории листа закартированы терригенные отложения келловейского, оксфордского и кимериджского ярусов, а также эффузивно-осадочные образования позднеюрского островодужного вулканического пояса.

Келловейский ярус (J_3k) представлен ссырыми массивными мелкозернистыми, иногда среднезернистыми с пятнистой текстурой песчаниками с пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников. Фаунистически отложения охарактеризованы остатками *Nucula calliope* Orb., *N. aff. caecilia* Orb., *Ammonites* gen. indet. (напоминающий по скульптуре род *Eurycephalites* Spath.). Нижняя и верхняя части разреза изучены по коренным обнажениям в бортах руч. Угрюмый, а средняя часть — в руч. Бетенди. Здесь снизу вверх залегают:

	м
1. Алевролиты черные, темно-серые с характерной карандашевидной отдельностью	30
2. Песчаники темно-серые массивные с пластами черных аргиллитов и темно-серых алевролитов	150
3. Песчаники зеленовато-серые мелкозернистые, реже среднезернистые с пятнистой текстурой, с редкими прослоями черных алевролитов	60
4. Песчаники темно-серые массивные, чередующиеся с пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников с остатками <i>Nucula calliope</i> Orb., <i>N. aff. caecilia</i> Orb.	200
5. Алевролиты темно-серые параллельнослоистые	20
6. Песчаники серые массивные	50
7. Песчаники темно-серые мелкозернистые с прослоями алевролитов и аргиллитов	340
8. Песчаники темно-серые массивные	70
9. Песчаники темно-серые мелкозернистые с прослоями и пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников	160
10. Песчаники темно-серые массивные с редкими пластами черных алевролитов	130
11. Песчаники темно-серые, чередующиеся с пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников	110

Мощность разреза 1310 м.

Верхняя граница келловейского яруса литологически выражена четко и проводится в основании 160-метровой пачки весьма массивных темно-серых песчаников.

Оксфордский ярус (J_3o) представлен мощными пластами серых мелкозернистых песчаников с прослоями черных параллельносло-

истых алевролитов, реже аргиллитов, а также пачками тонкого переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников. Для них характерен однообразный комплекс фауны, представленный остатками *Buchia* aff. *bronni* (Rouill.). Наиболее полный разрез отложений оксфордского яруса изучен по коренным обнажениям руч. Угрюмый (среднее течение), где снизу вверх обнажаются:

	м
1. Песчаники темно-серые массивные полимиктовые с редкими прослоями черных алевролитов	160
2. Алевролиты черные, реже аргиллиты	30
3. Песчаники темно-серые массивные полимиктовые, чередующиеся с пачками переслаивания алевролитов и аргиллитов, реже песчаников	360
4. Алевролиты темно-серые параллельнослоистые, реже аргиллиты и песчаники	40
5. Песчаники темно-серые массивные мелкозернистые с редкими пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников	200
6. Песчаники темно-серые массивные, чередующиеся с темно-серыми параллельнослоистыми алевролитами и аргиллитами	100
7. Песчаники темно-серые массивные мелкозернистые	110

Мощность разреза 1000 м.

Верхняя граница оксфордского яруса проводится в подошве пачки серых среднезернистых пятнистых песчаников и темно-серых алевролитов с остатками *Amoeboceras* sp. indet.

Оксфордский—кимериджский ярусы ($J_3o—km$). Вулканогенно-осадочные образования оксфорд-кимериджского возраста имеют крайне ограниченное площадное развитие. Они закартированы на правобережье р. Чаркы, где слагают основание Хангасской вулканогенной постройки и представлены двумя толщами. В нижней преобладают алевролиты с отдельными пластами риодацитов. В верхней толще основную роль играют лавы и туфы дацитового, андезитового, андезибазальтового состава. Разрез их установлен по коренным обнажениям и делювиальным свалам в бортах руч. Свист (правый приток р. Чаркы), снизу вверх:

	м
1. Алевролиты темно-серые параллельнослоистые с прослоями буровато-серых песчаников	30
2. Дациты буровато-желтые	3
3. Алевролиты черные полосчатые	20
4. Дациты буровато-желтые	4
5. Алевролиты темно-серые с прослоями буровато-серых песчаников	30
6. Риодациты светло-кремовые	3
7. Алевролиты темно-серые параллельнослоистые, чередующиеся с прослоями буровато-серых песчаников	80
8. Алевролиты темно-серые, пепельно-серые параллельнослоистые с остатками <i>Ferganoconcha</i> cf. <i>anodontoides</i> Tschern., а также обрывками листьев и стеблей папоротников	100
9. Алевролиты темно-серые, чередующиеся с прослоями андезибазальтов и их туфов	95
10. Базальты буровато-зеленые	30
11. Андезибазальты мелкопорфировые массивные, их туфы	65
12. Андезиты темно-зеленые массивные, их туфы	90

	м
13. Андезибазальты черно-зеленые мелкопорфировые массивные . . .	110
14. Андезиты, андезидациты серовато-зеленые, желтовато-зеленые массивные	20
15. Риодациты светло-кремовые массивные	10
16. Туфы андезитов темно-фиолетовые, туфоалевролиты, туфопесчаники	30

Мощность разреза 700 м.

По заключению К. В. Паракецова, найденные в слое 8 пресноводные моллюски свидетельствуют о верхнеюрском возрасте вмещающих пород. По литологическому составу описанная эффузивно-осадочная толща параллелизуется с эмтанжинской свитой на листе Q-54-VIII [7], возраст которой определен как келловей-оксфордский.

Кимериджский ярус. В составе яруса по литологическим особенностям и фаунистическим остаткам выделяются две толщи: нижняя и верхняя.

Нижняя толща ($J_1 km^1$) сложена серыми, зеленовато-серыми мелкозернистыми и пятнистыми среднезернистыми песчаниками с прослоями и пачками переслаивания черных параллельнослоистых алевролитов, аргиллитов и песчаников. Отложения охарактеризованы остатками: *Amoeboceras* cf. *kitchini* (Salf.), *A.* cf. *sokolovi* (Bodyl.), *Buchia* aff. *lindstroemi* (Sok.), *B.* aff. *orbicularis* Hyatt.

Наиболее полный разрез нижней толщи и всего кимериджского яруса в целом изучен по коренным выходам руч. Косой Брод, где на отложениях оксфордского яруса снизу вверх залегают:

	м
1. Песчаники серые среднезернистые пятнистые с прослоями алевролитов, аргиллитов с остатками <i>Amoeboceras</i> sp. Indet.	170
2. Песчаники мелкозернистые массивные	35
3. Песчаники зеленовато-серые среднезернистые пятнистые с пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов, песчаников	215
4. Алевролиты, аргиллиты черные, чередующиеся с пластами серых среднезернистых пятнистых песчаников	100
5. Песчаники серые мелкозернистые массивные	50
6. Алевролиты темно-серые, аргиллиты черные, песчаники серые мелкозернистые	150
7. Песчаники серые мелкозернистые с прослоями темно-серых параллельнослоистых алевролитов	180

Мощность разреза 900 м.

Верхняя граница нижней толщи устанавливается по подошве 150-метровой пачки алевролит-аргиллитового состава с многочисленными остатками бухий верхнекимериджского облика.

Верхняя толща ($J_3 km^2$) сложена серыми, темно-серыми массивными мелкозернистыми песчаниками с частыми прослоями и мощными пачками переслаивания черных, темно-серых параллельнослоистых алевролитов и аргиллитов. Здесь на слое 7 нижнекимериджской толщи залегают:

	м
1. Алевролиты темно-серые с прослоями черных аргиллитов и серых мелкозернистых массивных песчаников с остатками <i>Buchia lindstroemi</i> (Sok.), <i>B.</i> aff. <i>rugosa</i> (Fisch.), <i>B.</i> cf. <i>orbicularis</i> Hyatt, <i>B.</i> cf. <i>mosquensis</i> (Buch), <i>B.</i> cf. <i>volongensis</i> Sok., <i>B.</i> <i>terebratuloides</i> Zah., <i>B.</i> cf. <i>reticulata</i> Lindgrn., <i>B.</i> cf. <i>vuquamensis</i> Parak.	150
2. Песчаники серые мелкозернистые с прослоями и пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников	380
3. Алевролиты темно-серые параллельнослоистые с прослоями серых мелкозернистых песчаников	70
4. Песчаники буровато-серые мелкозернистые	50
5. Алевролиты темно-серые параллельнослоистые с прослоями черных аргиллитов и песчаников	50
6. Песчаники серые мелкозернистые с редкими пачками переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников	80

Мощность разреза 780 м. Общая мощность осадков кимериджского яруса 1680 м.

Кимериджский ярус—волжский ярус, нижний подъярус ($J_3 km - v_1$). К этим образованиям относится вулканогенно-осадочная толща, представленная пачками переслаивания темно-серых алевролитов, светло-кремовых риодацитов, риолитов и их туфов. Они обнажаются в северо-восточной части района по руч. Малтан (снизу вверх):

	м
1. Алевролиты темно-серые параллельнослоистые	60
2. Риодациты светло-кремовые, желтовато-серые, их туфы, туфоалевролиты	75
3. Туфоалевролиты темно-серые, чередующиеся с прослоями серых мелкозернистых песчаников и буровато-серых алевропесчаников, туфо-конгломератов	225
4. Алевролиты темно-серые слоистые с пластами черных среднезернистых туфоалевролитов с остатками <i>Buchia</i> aff. <i>rugosa</i> (Fisch.), <i>B.</i> aff. <i>mosquensis</i> (Buch), <i>B.</i> cf. <i>lindstroemi</i> (Sok.)	40
5. Риолиты серые, белые, зеленовато-серые со столбчатой отдельностью с прослоями туфоалевролитов	210

Мощность разреза 610 м.

По своим петрографо-минералогическим особенностям вулканогенные образования, развитые на территории листа, относятся к базальт-андезит-риолитовой ассоциации.

Базальты — плотные темно-зеленые с фиолетовым оттенком породы афанитового строения. Порфиновые вкрапленники представлены в основном авгитом, реже плагиоклазом. Последние интенсивно изменены за счет сосюритизации и хлоритизации. Основная масса состоит из хлоритово-полевошпатовых агрегатов, вторичного эпидота, цеолитов.

Андезиты — зеленовато-серая порода. Порфиновые выделения состоят из плагиоклаза (андезин-лабрадор), амфибола, пироксена, биотита и граната. Основная масса представлена лейстами и мелкими зернами альбитизированного плагиоклаза, чешуйками серицита, хлорита и скоплениями карбоната.

Андезибазальты относятся к породам промежуточного ряда и состоят из плагиоклаза, пироксена, реже оливина, амфибола и биотита. Вкрапленники мелкие и представлены в основном плагиоклазом.

Дациты, риодациты и риолиты обладают серой, розовато-серой, желтовато-серой, кремовой окраской, массивные с неясно выраженной флюидальной текстурой. Структура — порфировая, реже афировая. Во вкрапленниках присутствуют обычно плагиоклаз, амфибол, кварц, биотит, из аксессуарных — гранат.

Группа туфогенных пород, представленная туфами, туфоалевролитами, туфопесчаниками, характеризуется преобладанием угловатых обломков размером от 0,1 до 0,5 мм, цемент туфогенный. Среди туфов преобладают витрокластические, литокластические, кристаллокластические и переходные разновидности.

Все рассматриваемые разновидности вулканогенно-осадочных пород являются слабомагнитными, средняя величина плотности колеблется от 2,40 до 2,93 г/см по мере повышения основности.

Породы терригенного комплекса верхнетриасового и юрского возраста формировались в одинаковых палеогеографических условиях пассивной континентальной окраины и по петрографо-минералогическим особенностям существенных различий не имеют. Песчаники под микроскопом обнаруживают псаммитовую структуру. Обломочная часть представлена кварцем, полевыми шпатами и обломками пород, из вторичных — мусковитом, хлоритом. Цемент типа соприкосновения до порового, состоит из хлорита и глинистого вещества.

Алевролиты и аргиллиты обладают соответственно пелоалевритовой и алевропелитовой структурами. Кластический материал алевролитов — кварц, полевые шпаты (до 50 %), у аргиллитов — на фоне преимущественно пелитовой массы выделяются единичные зерна кварца, полевых шпатов. Пелитовая масса состоит из глинистого и углистого вещества, хлорита и серицита.

Для юрских пород характерна слабая окатанность обломочного материала и также наличие обломков эффузивных пород.

Все рассматриваемые породы практически немагнитны. Средние значения плотности (г/см³): песчаников — 2,56, алевролитов — 2,60, аргиллитов — 2,67.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Отложения четвертичной системы на территории листа подразделяются на нижнечетвертичное, верхнечетвертичное и современное звенья.

Нижнечетвертичное звено (Q₁)

Аллювиальные отложения этого возраста имеют весьма ограниченное распространение. А. С. Казанцевым [20] на левом берегу

р. Чаркы, в 4,5 км выше устья руч. Оннех, в пределах древнего эрозионного вреза шириной около 1,0 км изучен их разрез (сверху вниз):

	м
1. Галечник размером до 0,5 см, пески желтовато-серые среднезернистые	0,3
2. Пески среднезернистые желто-серые косослоистые	0,2
3. Галечник с песком	8,2

Мощность разреза 8,7 м.

Спорово-пыльцевой комплекс, выделенный из этих отложений, на 50 % представлен травами, среди которых доминирует пыльца осок (48 %) и полыней (26 %); постоянно в количестве около 10 % встречаются маревые и гвоздичные; немного меньше (5 %) злаков. Пыльца древесно-кустарниковых растений, составляющая 30 % от комплекса, в основном представлена кустарниковыми березами и ольховником (по 41 %). Группа спор в комплексе составляет 24 %. В составе (%): плаунок сибирский — 30, зеленые мхи — 25, мелкие формы кочедыжниковых — 15. Помимо этого, в спектре находится значительное число перетолженной пыльцы пихты, елей, тсуги, сосен и разнообразных древовидных берез.

Преобладание в основном спорово-пыльцевом спектре гипоарктических элементов говорит о влиянии значительного похолодания на кардинальную перестройку характера растительности по сравнению с плиоценовой.

Верхнечетвертичное звено

Среди отложений верхнечетвертичного звена в возрастном и генетическом плане выделяются ледниковые и водно-ледниковые образования эпохи зырянского оледенения; аллювиальные осадки каргинского межледниковья и ледниковые образования сартанского оледенения.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения зырянского оледенения (Q_{IIIz}) весьма широко развиты на склонах долин большинства водотоков, в сквозных долинах и покрывают чехлом различной мощности участки широких плоских водоразделов междуречий Эльгенджи—Чаркы, Мямунду—Чаркы, Болдымбы—Бетенди и др. Ледниковые отложения слагают боковые, донные и конечные морены в троговых долинах, карах и цирках, а водно-ледниковые — озы, камы. Морены представлены несортированным материалом (глыбы, валуны, щебень, галька, гравий, песок, суглинки) мощностью до 40 м, а озы, камы и террасы — отсортированными валунами, галькой, гравием и косослоистыми разнозернистыми песками. Мощность последних от 6 до 15 м.

Спорово-пыльцевые комплексы, выделенные А. В. Киселевой [20] в моренных образованиях в 30-метровой расчистке в долине

р. Чаркы, представлены пылью травянистой растительности и спорами (соответственно 47 и 43 %). Древесно-кустарниковые формы — от 6 до 17 %. Недревесная группа состоит в основном из полыней (82 %).

Среди спор на первом месте сибирский плаунок (в среднем 60 %) с обязательным своим спутником — зеленомошниками (23 %).

Таким образом, формирование отложений происходило в крайне холодном и сухом климате в безлесном ландшафте.

Аллювиальные отложения каргинского межледниковья (Q_{IIIkr}) слагают третью надпойменную террасу эрозионно-аккумулятивного характера, фрагментарно развитую по долинам Бурганджи, Хара-Салы, Чаркы и др. Рыхлые отложения, слагающие террасу, представлены хорошо сортированными гравийно-галечными отложениями (1,5—4,0 м) с прослоями разномарных валунов, гравийников и супесей с разнозернистым песком в заполнителе. Мощность отложений 15 м.

В установленных из этих отложений спорово-пыльцевых спектрах отмечается равное содержание пыльца древесно-кустарниковых растений (47,5 %) и спор (44,3 %). Древесно-кустарниковая группа представлена (%): сосной — 45,2, березой — 38,3, ольховником — 11,5. В группе спор (%): сфагновые мхи — 53,8, зеленые мхи — 23,4, кочедыжниковые — 12,4, печеночники — 8,3. Недревесная группа (8,2 %) представлена верескоцветными, кипрейными, полынью и осоками.

Эти спектры характеризуют более теплые и влажные климатические условия, присущие межледниковым этапам верхнего плейстоцена Северо-Востока России.

Ледниковые отложения сартанского оледенения (Q_{IIIst}) развиты в областях высокогорного рельефа и представлены донными, боковыми и конечными моренами. В троговой долине р. Чаркы и ее некоторых притоков эти отложения лежат на размытой поверхности рыхлых образований зырянского оледенения. Отложения представлены неотсортированным валунно-глыбовым материалом, галечниками и в подчиненном количестве гравием, песком, суглинками и илами. Мощность 20 м.

В выделенных А. В. Киселевой [20] спорово-пыльцевых комплексах из этих отложений содержится минимальное количество древесно-кустарниковых форм (в среднем 7—9 %). Наиболее представительны в комплексе группы трав (46 %) и спор (45 %). Основные представители трав (%): осоки — 44, полыни — 23, гвоздичные и маревые — 17. В споровой группе (%): плаунок сибирский — 47, зеленые мхи — 21 и мелкие споры кочедыжниковых папоротников — 20.

Спорово-пыльцевой комплекс характерен для ледниковых отложений верхнего плейстоцена, когда развитие получают лишь наиболее приспособленные к минимуму влажности виды трав и споровых растений.

Аллювиальные отложения современного звена подразделяются на две части: нижнюю и верхнюю.

Нижняя часть (Q_{IV}). Аллювиальные образования слагают вторую надпойменную террасу, развитую по долинам крупных водотоков района рек Чаркы, Эльгенджи, Болдымбы, Бетенди и др. Отложения представлены хорошо окатанными галечниками, мелкими валунами, гравием, песком, супесями. На отдельных участках долин в их разрезе преобладают илы, супеси с прослоями торфа и линзами льда.

В спорово-пыльцевых комплексах, выделенных в разрезе второй надпойменной террасы руч. Инер, преобладает пыльца древесно-кустарниковых растений (55 %). Недревесная группа (25,2 %) представлена (%): верескоцветными — 50,4, осоками — 12,5, полынью — 8,1, злаками — 9. В группе спор доминируют (%): кочедыжниковые — 43,2, сфагновые мхи — 23,7 и зеленые мхи — 23,2. Эти спектры отражают растительность, близкую к современной. Общая мощность отложений колеблется от 2 до 12 м.

Верхняя часть (Q_{IV}^2). Рыхлые образования этого возраста характерны для долин всех водотоков площади и слагают высокую и низкую поймы, а также первую надпойменную террасу. Они представлены хорошо окатанными галечниками, валунами, гравием, дресвой, песками, супесями, реже илами с линзами льда и торфа. Мощность отложений не превышает 8—10 м.

С отложениями современного звена связана россыпная оловянистость, имеющая промышленное значение.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования составляют 30,5 % территории листа. Среди них наиболее распространены массивы гранитоидов (95 %), субвулканические образования и дайки имеют небольшое площадное развитие (5 %). Характер пространственного размещения интрузивных образований указывает на тесную связь с разрывными нарушениями северо-западного, реже северо-восточного простирания. Становление основной массы гранитов произошло в раннемеловую эпоху.

По возрасту, вещественному составу, структурному положению и петрохимическим особенностям выделены четыре группы интрузивных образований, сформированные в позднекаменноугольную, позднеюрскую, раннемеловую и позднемеловую эпохи.

ПОЗДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ИНТРУЗИИ

Представлены единичной дайкой диабаз палеотипного облика, верхнекаменноугольный возраст которой устанавливается по аналогии с дайками того же состава, закартированными на листе Q-54-VIII [7].

Диабазы (β^1C_3) слагают дайку субширотного простирания протяженностью 180 м и шириной 15 м. Расположена она среди пород каменноугольного возраста на левобережье р. Бисргичека. Макроскопически — это рассланцованная среднезернистая порода темно-зеленого цвета, состоящая из плагиоклаза № 32 (55—60 %), пироксена-авгита (33—40 %), рудного минерала (5—7 %). Структура долеритовая. В результате вторичных изменений плагиоклаз почти полностью замещен пелитом, серицитом, хлоритом и карбонатом, по пироксену развивается хлорит с карбонатом, рудный минерал интенсивно замещается лейкоксеном. Из аксессуарных минералов отмечается апатит, сфен и циркон.

ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИИ

В эту группу отнесены субвулканические образования и серии даек андезитового, дацитового и риолитового состава, структурное положение которых определяется в основном Иньяли-Дебинской

зоной разлома. Ряд субвулканов (Хангасский, Мямундинский) имеет тесную пространственную и генетическую связь с эффузивными образованиями среднего и кислого состава. Поэтому вулканогенные образования, представленные эффузивно-осадочными, жерловыми и субвулканическими фациями, объединены в Чаркынский вулканический комплекс. В его пределах на территории района закартированы Хангасский и Наледный массивы, Мямундинский выход, пластообразные тела Горбы, Муочуньинские, Оннехские и Сатаньинские. По форме тел среди субвулканов отмечаются этмолиты, бисмалиты и пластовые залежи, имеющие в плане изометричные очертания. Первые представляют собой воронкообразные тела с углами падения контактов от 18—30 до 50—60°, резко увеличивающимися с глубиной (Наледный, южная часть Хангасского массива). Вторые имеют трубообразную форму с почти вертикальными контактами (северная часть Хангасского массива, часть Оннехских тел). Пластообразные залежи характеризуются как пологими (до 30°), так и крутыми (65—80°) контактами. Мощность их колеблется от 10—30 до 150—200 м. Площадь массивов, выходов и отдельных тел колеблется от 0,5 до 22 км². Дайки и отдельные пластообразные тела субвулканического облика сгруппированы в Болдымбинскую, Бетендинскую и Эльгенджинскую серии. Длина отдельных даек или тел колеблется от 300 м до 1,5 км, мощность от 0,5—8 до 100—150 м. Длина серий до 20 км.

По петрографическому составу породы рассматриваемого комплекса сравнительно однообразны. Для субвулканических массивов, пластообразных тел и крупных даек характерно зональное строение. Зональность выражается в изменении степени кристалличности основной массы, цвета пород, переменном содержании вкрапленников и их размеров от краевой части к центру массива (тела). По степени кристалличности основной массы пород структура их варьирует от фельзитовой и микропойкилитовой в приконтактной зоне до гипидиоморфнозернистой в центральных частях. Контакты субвулканических тел с вмещающей толщей активные, но влияние их на последнюю невелико и проявляется появлением узкой зонки уплотнения.

Среди позднеюрских образований на территории листа наиболее крупным является Хангасский массив. Расположен он на правобережье р. Чаркы, где занимает водораздельную часть р. Чаркы и руч. Хангасс-Сибэки. Площадь массива 22 км². Состоит из двух выходов, разделенных узким блоком осадочных пород, различных как по морфологии, так и по составу. Северный выход представляет собой тело трубообразной формы типа бисмалита, длинной осью ориентированной в северо-западном направлении. Сложено тело риолитами. Южный выход представляет собой тело неправильной воронкообразной формы с углами падения плоскости контакта порядка 50—60° в сторону массива. Основная масса пород представлена дацитами.

В основании Хангасского субвулкана залегают эффузивно-осадочные образования, представленные лавами кислого и среднего состава и их туфами (андезиты, андезидациты, дациты, риодациты). Вдоль юго-западного контакта массива закартирована узкая полоса шириной до 100 м, представленная агломератовыми туфами, туфолавами и лавобрекчиями риодацитового состава, размеры обломков в которых достигают 5—10 см в поперечнике. Весьма характерным для этих пород, отнесенных к жерловой фации, является наличие шаровых образований, сложенных или белыми риолитами, или породами яшмоидного облика.

Даци́ты (ζJ_3) слагают Наледный и Хангасский (южная часть) массивы, Мямундинский выход, большинство пластообразных тел Оннехской, Муочуньинской, Сатаньинской групп субвулканических образований, а также часть даек. Макроскопически — это зеленовато-серые, серые породы порфириной или гломеропорфириной структуры с вкрапленниками кварца, полевых шпатов, биотита и граната. Структура основной массы — микропйкилитовая, микроаллотриоморфнозернистая, микрофельзитовая, микросферолитовая. Из вкрапленников преобладает зональный плагиоклаз № 25—65, кварц округлой формы. Темноцветные представлены биотитом, псевдоморфозами по амфиболу и пироксену. Основная масса кварц-полевошпатового состава. Характерны хлоритизация, пелитизация, карбонатизация. В дацитах, подвергшихся постмагматическим изменениям, вкрапленники плагиоклаза альбитизированы, по основной массе интенсивно развивается мелкочешуйчатый биотит, мусковит, метасоматический кварц. Акцессорные минералы (г/т): апатит — до 63, циркон — до 40, ильменит — до 242, рутил, сфен, ортит.

Риолиты (λJ_3) пользуются меньшим распространением и слагают Хангасский массив (северная часть), большинство Муочуньинских тел, Болдымбинскую и Эльгенджинскую дайковые серии. Макроскопически — это зеленовато-серые, светло-серые, белые с кремевым оттенком массивные, реже полосчатые флюидальные породы с порфириными вкрапленниками кварца, полевого шпата и биотита. Флюидальность и полосчатость характерны для эндо-контактных зон. Структура основной массы сферолитовая, микроаллотриоморфнозернистая, микропйкилитовая, микроаплитовая, фельзитовая, веерообразная. Вкрапленники составляют 25—35 % объема породы. Темноцветные минералы представлены биотитом, который чаще всего замещен светлой слюдой, хлоритом, эпидот-цоизитовыми и рудными минералами. Интенсивное замещение полевых шпатов тонкозернистым агрегатом карбоната, пелитоморфным веществом, мелкими чешуйками биотита характерно для приконтактных зон, подвергшихся воздействию раннемеловых интрузивов. Акцессорные минералы: апатит, сфен, рутил, циркон, топаз.

Андезиты (αJ_3) слагают Безымьянный выход, расположенный на правом склоне одноименного ручья (правый приток р. Чаркы) и единичные дайки в пределах Хангасского и Оннехского субвулканических массивов. Макроскопически — это породы темно-серого, серого цвета порфиривого облика. Вкрапленники составляют

Химический состав позднеюрских интрузий

Окислы	Содержание окислов, вес. %								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	64,46	73,24	67,42	69,68	67,92	72,74	63,20	73,80	60,65
TiO ₂	0,58	0,12	0,37	0,36	0,44	0,37	0,78	0,03	0,56
Al ₂ O ₃	15,85	14,37	15,84	14,96	15,29	13,26	15,77	13,66	15,55
Fe ₂ O ₃	0,57	0,40	0,68	0,12	1,88	1,91	0,55	0,47	0,97
FeO	4,10	1,87	3,34	3,34	2,08	1,08	5,00	1,51	6,10
MnO	0,07	0,04	0,08	0,08	0,07	0,03	0,12	0,05	0,14
MgO	2,24	0,22	1,10	1,10	0,61	0,34	2,45	0,09	1,80
CaO	3,14	1,46	4,12	3,16	2,26	1,64	4,57	0,73	5,02
Na ₂ O	3,53	3,48	2,55	2,73	3,39	2,84	2,54	4,37	3,05
K ₂ O	3,26	4,28	2,96	3,34	3,40	3,70	2,89	3,72	1,9
P ₂ O ₅	0,15	0,08	0,10	0,12	0,12	0,12	—	—	0,21
H ₂ O	0,24	—	9,11	He обн.	1,42	0,19	—	0,21	0,20
CO ₂	—	—	He обн.	—	—	0,57	—	He обн.	—
SO ₃	сл.	—	0,14	He обн.	He обн.	сл.	—	0,62	4,09
П.п.п.	1,55	1,10	1,20	0,86	0,94	0,24	1,97	0,74	0,06
Сумма	99,74	100,66	100,01	99,85	99,82	99,03	99,84	100,00	100,30

Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому

a	12,4	13,5	10,11	10,7	12,43	11,33	10,3	14,40	9,9
c	3,8	1,8	5,05	3,8	2,73	1,96	5,7	0,85	5,9
b	9,6	4,0	6,9	6,6	7,31	5,12	9,8	3,50	10,8
s	74,2	80,7	77,94	78,9	77,53	81,59	74,2	81,25	73,25
a'	13,6	40,66	18,00	22,7	35,52	43,43	—	43,4	—
f'	47,1	54,24	55,00	49,5	50,46	51,30	55,3	50,94	66
m'	39,3	5,1	27,00	27,8	14,02	5,27	44,0	5,66	30
c'	—	—	—	—	—	—	0,7	—	4
n	61,8	54,9	56,2	55,70	60,44	53,57	63,5	64,22	71
φ	5,0	9,8	8,0	1,0	22,4	31,6	4,9	11,32	8
i	0,7	0,1	0,44	0,43	0,44	0,41	0,9	—	0,59
Q	19,8	33,0	30,74	32,6	27,47	33,57	22,1	32,82	20,95
a/c	3,2	7,5	2,0	2,8	4,55	5,79	1,8	16,94	1,67

1 — дацит, Хангасский массив; 2 — риолит, Хангасский массив; 3 — дацит, Муочуньинский выход; 4 — риодацит, Муочуньинский выход; 5 — дацит, Мямундинский выход; 6 — риолит, Мямундинский выход; 7 — дацит, тело Горбы; 8 — риолит, Болдымбинская серия (колл. А. Н. Вишневого, 1972 г.); 9 — андезит, дайка в Наледном массиве (колл. С. И. Пинаева, 1975 г.).

Таблица 2
Возраст интрузивных пород (калий-аргоновый метод)

Но- мер пробы	Место взятия пробы	Название анализируе- мой поро- ды или ми- нерала	Абсолют- ный воз- раст по- роды, млн лет	Лаборатория определения абсолютного возраста	Автор пробы
3243	Пластовое те- ло Горбы	Дацит	122	СВ КНИИ ДВНЦ АН СССР, г. Мага- дан, И. А. За- грузина	А. Н. Виш- невский
11а	Дайка на ле- вобережье р. Болдымба	Риолит	136	»	»
41а	Верховья руч. Скали- стый	Дацит	161	ИГ ЯФ СО АН СССР, г. Якутск, Н. И. Ненашев	В. А. Тру- нилина
124	Дайка на ле- вобережье р. Болдымба	»	118±2	»	»
200	Чалбинский массив	Среднезер- нистый би- отит-муско- витовый гранит	128	СВ КНИИ ДВНЦ АН СССР, г. Магадан, И. А. Загрузи- на	А. Н. Виш- невский
196	»	Гранит- порфир	130	»	»
199а	»	»	132	»	»
1519	Герамтанд- жинский массив	Среднезер- нистый би- отитовый гранит	114	»	»
87	Чибагалах- ский массив	Биотито- вый гранит	118±4	ИГ ЯФ СОАН СССР, г. Якутск, Н. И. Ненашев	В. А. Тру- нилина
100	»	»	141±1	»	»

15—30 % и представлены плагиоклазом № 50—65, биотитом, амфиболом, пироксеном. Структура сериально-порфировая с гиалопилитовой, пилотакситовой структурами основной массы. Вторичные процессы выразились в хлоритизации, карбонатизации и окварцевании. Акцессорные представлены апатитом, цирконом, сфеном, рудным минералом, ортитом.

Как видно из табл. 1, химический состав риолитов, дацитов и андезитов позднеюрских интрузий почти совпадает с риолитами, дацитами и андезитами по Р. Дэли, отличаясь от последних пониженными содержаниями окиси железа и повышенными количествами железа в закисной форме. По классификации магматических пород риолиты, дациты и андезиты относятся к калиево-натриевой петрохимической серии высокоглиноземистым разновидностям.

В геохимическом отношении в риолитах, дацитах и андезитах отмечаются повышенные содержания редких земель (иттрия, иттербия, церия, лантана), несмотря на почти полное отсутствие редкоземельных фосфатов среди акцессорных минералов. Для субвулканических пород, находящихся вблизи Чибагалахского и Чалбинского массивов, присущи повышенные концентрации олова, лития, бора, сурьмы, реже вольфрама.

Металлогеническая специализация комплекса не ясна. На массивы риолитов, дацитов и андезитов наложена разнообразная гидротермальная минерализация более поздних этапов, поэтому четкой пространственной и генетической связи рудных проявлений по отношению к ним не устанавливается.

Верхнеюрский возраст субвулканических массивов и даек определяется по фактам пересечения риолитов гранитами и метаморфизмом дацитов вблизи гранитоидных массивов. Возраст риолитов и дацитов по данным калий-аргоновых датировок — 118—161 млн лет (табл. 2).

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К раннемеловым образованиям отнесены дайки диабазов, диоритовых порфиритов, кварцевых диоритов, а также кварцевые диориты, гранодиориты, граниты, гранит-порфиры Чибагалахского, Правотуостахского, Болдымбинского, Чалбинского, Герамтанджинского массивов* и сопровождающие их дайки гранит-порфиритов, аплитовидных и мелкозернистых гранитов.

Дайки кварцевых диоритов, диоритовых порфиритов, диабазов развиты в виде разрозненных тел по всему району. По отношению к складчатым структурам простираются даек в основном северо-восточное (45—55°), протяженность до 200 м, мощность от 2 до 7—8 м. Углы падения чаще всего крутые (50—70°). На контакте даек с осадочными породами отмечается зона закалки шириной до 3 см. Соотношения даек между собой не наблюдались.

Для интрузивов характерно разнообразие форм, различная их ориентировка и конфигурация, обусловленные локализацией массивов в зонах крупных разломов или в узлах их пересечения. Становление раннемеловых интрузий происходило в несколько суб-

* Местоположение массивов указано на тектонической схеме (рис. 1).

фаз. В первую субфазу внедрялись кварцевые диориты, гранодиориты и граниты. Тела и дайки мелкозернистых и аплитовидных гранитов образовались во вторую субфазу. Дайки гранит-порфиров являются самыми поздними образованиями раннемелового возраста.

Чибагалахский (Чаркынский, Муолаканский) массив является самым крупным на площади района и расположен на водоразделе Чаркы и Туостаха. Площадь изученной части массива 1625 км². В плане массив имеет неправильную веретенообразную форму, вытянутую с северо-запада на юго-восток. По данным гравиметрических работ В. А. Ляхова [35], массив имеет линзообразную форму и подошва его совпадает с нижней границей верхоянского комплекса, а его вертикальная мощность достигает 10 км. Контакты массива с вмещающими породами секущие, для юго-западной части характерно пологое падение массива (15—30°).

Массив эродирован незначительно, о чем свидетельствуют широкое развитие пород эндоконтактной фации и встречающиеся в нем остатки кровли. Главная фация представлена средне- и крупнозернистыми двуслюдяными гранитами. В меньшей мере развиты мелкозернистые граниты и гранит-порфиры, являющиеся краевой фацией среднезернистых гранитов. В бассейне ручьев Холодный (нижнее течение), Кянешичан (верховья) отмечаются неправильные по форме тела, сложенные биотитовыми, роговообманковыми гранодиоритами, редко (в приконтактных частях) переходящими в тоналиты.

Все перечисленные разности пород имеют постепенные переходы между собой и секутся маломощными телами, дайками и жилами мелкозернистых и аплитовидных гранитов. Протяженность их до 300—400 м, редко до 4 км, мощность от 0,2 до 5 м, иногда 200 м. Простираются даек северо-восточное, реже северное и северо-западное, углы падения от 40 до 80°.

Дайки мелкозернистых гранитов секутся кварцевыми прожилками, несущими убогую сульфидную минерализацию. В контактовых ореолах они образуют серии субпараллельных тел. Пегматиты образуют редкие гнезда и линзы от нескольких сантиметров до 1 м в поперечнике, иногда маломощные прожилки в гранитах. Контакты их резкие.

Дайки гранит-порфиров имеют субширотное простираение, крутое падение, мощность от 5 до 20 м и протяженность до 1 км. Они рассекают как породы главной фации, так и тела мелкозернистых гранитов и аплитов с образованием зонки закалки мощностью 0,5 мм (руч. Пиковый).

Правотуостахский массив расположен на водоразделе Хара-Салы и Болдымбы. В плане имеет неправильную караваеобразную форму, вытянутую в субширотном направлении. Южный контакт массива полого погружается в сторону вмещающих пород с многочисленными апофизами. Для массива характерно неравномерное строение. Главная фация представлена биотит-роговообманковыми гранитами, постепенно переходящими через гранодиориты к кварцевым диоритам.

Массив сечется серией даек гранит-порфиров северо-восточного простираения, протяженность которых достигает 3—4 км, мощность 5—20 м. Угол падения их 80—90°.

Чалбинская группа интрузивных образований включает в себя Чалбинский, Кизнэг-Юряхский и Герамтанджинский массивы. Для них характерна куполовидная форма выходов, осложненная пологозалегающими апофизами. Контакты массивов дискордантные, наклонены в сторону вмещающих пород под углом 20—70°, реже почти вертикальные, обусловленные разрывными нарушениями. Эрозионный срез массивов незначителен. В Герамтанджинском массиве вскрывается только апикальная его часть. Наиболее эродирован Чалбинский массив, хотя и отмечается широкое развитие пород эндоконтактной фации и остатков кровли в центральной части. По речным долинам врез достигает 1000 м. Главная фация Чалбинской группы массивов представлена среднезернистыми гранитами, а эндоконтактная — мелкозернистыми гранит-порфирами. Переходы между ними постепенные. Массивы секутся дайками мелкозернистых и аплитовидных гранитов.

Для основной массы гранитов характерно метасоматическое преобразование (альбитизация, грейзенизация), усиливающееся с востока на запад. Наиболее интенсивно грейзенизация развита в апикальной части и апофизах. Максимальное развитие альбитизации характерно для южной части эндоконтактной зоны Чалбинского массива и даек, часть из которых преобразована в кварцевые альбититы.

Болдымбинский массив расположен на водоразделе Болдымбы и Хара-Салы и в пределы листа входит своей южной оконечностью площадью 13,7 км². Форма массива сложная, заливообразная. Контакты массива с вмещающими породами резкие, секущие и довольно крутые (65—85°). В массиве часто встречаются ксенолиты роговиков. Сложен он биотит-роговообманковыми гранодиоритами и гранитами.

Диабазы ($\beta'K_1$) в виде даек распространены исключительно в бассейне руч. Чалбы. Микроскопически — это серые с зеленоватым оттенком мелкозернистые породы с офитовой, участками гипидиоморфнозернистой структурой. Состоят из удлиненно-призматических зерен плагноклаза № 46—58 (54—70 %), неправильных табличек бесцветного моноклиального пироксена (7—20 %) и замещающей его с периферии или в виде полных псевдоморфов зеленой роговой обманки, редких ксеноморфных зерен кварца и калиевого полевого шпата. Акцессорные представлены апатитом, рутилом, лейкоксенизированным ильменитом.

Диоритовые порфиры (δK_1) слагают ряд даек северо-восточного и северо-западного простираения, расположенных в основном на Болдымба-Чалбинском междуречье.

По внешнему облику — это серые, зеленовато-серые порфировые породы, содержащие в тонкозернистой или афанитовой основ-

ной массе от 10 до 50 % вкрапленников плагиоклаза (№ 32—56), биотита и амфибола. Основная масса существенно плагиоклазовая с небольшим количеством кварца, биотита, роговой обманки, калиевого полевого шпата с призматическизернистой и аллотриоморфнозернистой структурой. Вторичные новообразования представлены хлоритом, карбонатом, эпидот-цоизитом, серицитом, сфеном. Из акцессорных минералов отмечаются рутил, апатит, ильменит, монацит, гранат и циркон.

Кварцевые диориты ($q\delta K_1$) слагают приконтактовую зону Правотуостахского массива, северную часть Наледного массива, некоторые дайки на правом берегу и левом берегу Эльгенджи. Внешне — это зеленовато-серые мелко- и среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой, участками нематогранобластовой, микропойкилитовой структурой. Характеризуются такситовой текстурой. Количественно-минеральный состав (%): плагиоклазы (№ 59—62) — 50—60, кварц — 7—15, биотит — 2, роговая обманка — 29, пироксен — 0—3. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, сфеном, рутилом, рудным и приурочены к темноцветным минералам.

Биотит-роговообманковые гранодиориты ($\gamma\delta K_1$) слагают Болдымбинский массив, южную часть Правотуостахского массива, редко отмечаются в Чибагалахском массиве. Обладают зеленовато-серым, зеленовато-розовым цветом и среднезернистым массивным сложением, неравномерным распределением темноцветов. Структура гипидиоморфнозернистая с элементами микропойкилитовой, реже призматической. Минеральный состав (%): плагиоклаз (№ 46—57) — 42—46, кварц — 17—29, нерешетчатый микроклин и ортоклаз — 12—20, биотит — 1, роговая обманка — 4—16, пироксен — 3. Из акцессорных минералов в большом количестве присутствует ильменит (до 2,5 кг/т), редко ортит, циркон, апатит, сфен, рудный минерал. Постмагматические представлены серицитом, пелитом, эпидотом, хлоритом, карбонатом и волластонитом.

Биотит-роговообманковые граниты ($h\gamma K_1$) отмечаются в центральной части Правотуостахского массива и крайне незначительно в северо-западной части Болдымбинского массива. По внешнему облику — это розовато-зеленые, зеленовато-серые, светло-серые средне- и крупнозернистые неравномернозернистые породы. Их состав (%): микроклин нерешетчатый — 19—26, плагиоклаз (№ 26—40) — 20—46, кварц — 23—30, роговая обманка — 3—17, биотит — 6—12, пироксен-диопсид — 0—2. Акцессорные минералы (1—3 %) представлены ортитом, цирконом, монацитом, сфеном, рудным минералом. Вторичные — карбонат, хлорит, пелит, серицит.

Биотитовые и двуслюдяные граниты ($b\gamma K_1$) слагают большинство массивов (Чибагалахский, Чалбинскую группу, западную часть Правотуостахского). Чисто биотитовые граниты от-

мечаются редко, чаще всего они за счет метасоматического замещения становятся мусковит-биотитовыми, мусковитовыми. Макроскопически — это среднезернистые, крупнозернистые порфириновые породы, окрашенные в различные тона серого цвета с желтоватым и розоватым оттенком. Распределение вкрапленников калиевого полевого шпата, плагиоклаза, кварца неравномерное, составляет 15—20 % объема пород. Основная масса характеризуется гипидиоморфнозернистой структурой с элементами монзонитовой. Минеральный состав гранитов (%): плагиоклаз (№ 10—27) — 16—31, микроклин — 17—30, кварц — 33—47, биотит — 1—10, мусковит — 2—12, турмалин — 0—2. Основные акцессорные минералы гранитов (г/т): апатит — до 200, ильменит — до 300, монацит — до 30. В меньшем количестве встречаются циркон, сфен, рутил, топаз.

Гранит-порфиры ($\gamma\kappa K_1$) слагают эндоконтактовые и апикальные части Чибагалахского, Чалбинского, Правотуостахского массивов. Макроскопически — это светло-серые, розовато-серые порфириновые породы. Порфириновые выделения, представленные полевыми шпатами, округлыми зернами кварца, табличками биотита, составляют около 50 % объема пород. Размер их 0,3—1 см. Основная масса микрогипидиоморфнозернистая, лепидогранобластовая, реже пойкилитовая и состоит из кварца, полевых шпатов, биотита. Вторичные: серицит, альбит, кварц, хлорит, мусковит, турмалин. Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном, рутилом, цирконом, шеелитом, топазом, рудным минералом.

Аплитовидные ($\rho\gamma K_1$) и мелкозернистые граниты ($\gamma_3 K_1$) прорывают гранитные массивы и контактово-измененные породы в виде многочисленных даек и других малых тел неправильной формы. Макроскопически — это светло-серые, белые мелкозернистые равномернозернистые породы, состоящие (%) из кварца — 35—40, плагиоклаза — 10—27, микроклина — 25—44, биотита (мусковита) — 2—10, турмалина — 0—5. Плагиоклазы представлены альбитом и олигоклазом, реже андезином. Акцессорные минералы: апатит, флюорит, циркон, рутил, рудный минерал.

Дайки гранит-порфиров ($\gamma\kappa K_1$) являются самыми поздними образованиями раннемеловых интрузий. Макроскопически гранит-порфиры — это светло-серые, розовато-серые, зеленовато-серые порфириновые породы. Вкрапленники представлены кварцем ромбоэдрической и псевдогексагональной формы, плагиоклазом № 12—31, микроклином и биотитом. Основная масса, состоящая из кварца, полевых шпатов, реже биотита, имеет гипидиоморфнозернистую, сферолитовую, фельзитовую, пегматитовую структуры. Вторичные минералы: хлорит, альбит, кварц, микроклин, биотит, мусковит. Из акцессорных встречаются топаз, циркон, флюорит.

Химический состав пород раннемеловых интрузивных образований приведен в табл. 3. Гранитоиды раннемелового возраста принадлежат к калиево-натриевым сериям ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} = 0,59—1,86$), а по коэффициенту глиноземистости являются весьма глиноземистыми, реже крайне высокоглиноземистыми. По сравнению с Р. Дэли, гранодиориты, кварцевые диориты, граниты, диоритовые порфириды, диабазы отличаются повышенным содержанием кремнекислоты, пониженным содержанием железа.

В геохимическом отношении для пород дайковой серии и гранитоидов массивов характерно повышенное содержание таких элементов, как олово, сурьма, литий, бор, скандий, цезий и золото. Вольфрам характерен для гранитоидов Чалбинского массива. В целом для раннемеловых интрузий характерна специализация их на олово, бор, мышьяк, литий.

Контактово-измененные породы по минеральному составу, степени структурных преобразований и отношению к гранитным массивам образуют зональные ореолы. Ширина ореолов зависит от размеров интрузивных тел, положения их кровли, крутизны контактов. В пределах ореола выделяют три зоны: внутреннюю, среднюю и внешнюю, границы между которыми расплывчатые и несут условный характер.

Внутренняя зона отмечается в виде полосы шириною от 200 до 300 м вокруг массивов. Для нее характерно развитие пород фации роговообманковых роговиков. Фация представлена кварц-биотитовыми, биотит-кварцевыми, кварц-биотит-полевошпатовыми роговиками (по песчаникам и грубозернистым алевролитам), кордиеритовыми, биотит-кордиеритовыми и хиастолитовыми сланцами. Для пород характерна микрогранобластовая, порфиробластовая структуры. Роговики состоят из удлиненных табличек биотита коричнево-красного оттенка, ксеноморфного кварца, табличек плагиоклаза. В кордиеритовых, биотит-кордиеритовых, хиастолитовых углесто-глинистых сланцах кордиерит и хиастолит образуют четкие удлиненные кристаллы размером 0,3—2 мм и составляют 25—40 % объема породы. В ассоциации с ними отмечаются кварц, биотит, полевые шпаты, турмалин, углестое вещество. Часто кордиерит полностью замещается агрегатом светлой слюды и хлоритом, а хиастолит — серицитом, карбонатом и хлоритом. Карбонатные отложения во внутренней зоне преобразованы в мраморы и пироксен-амфиболовые, пироксен-гранатовые скарны. Ширина ее не превышает 20—30 м.

Средняя зона характеризуется частичной перекристаллизацией материала и представлена породами альбит-эпидот-роговиковой фации — узловатыми и пятнистыми сланцами. Структура пород blastopelитовая, порфиробластовая. Узлы образуются за счет начального роста кордиерита. По основной массе развиваются чешуйки слюд, хлорита и кварца. В пятнистых сланцах отдельные темные пятна выделяются благодаря скоплениям углестого материала, об-

разовавшегося за счет перекристаллизации пелитовых частиц. Ширина ореола от 500 до 800 м.

Внешняя зона характеризуется незначительным изменением осадочных пород, выразившимся в равномерном развитии по цементу мелких чешуек серицита и хлорита. Макроскопически породы внешней зоны отличаются от неизмененных слабым осветлением. Ширина внешней зоны варьирует от 1000 до 3000 м.

Контактовый метаморфизм субвулканических пород и даек проявился в образовании мелкочешуйчатого биотита, актинолита и гранобластического кварца как по основной массе, так и по вкрапленникам плагиоклаза и темноцветных минералов.

Помимо контактового метаморфизма, на площади листа породы претерпели изменения регионального метаморфизма. Наибольшее развитие получили породы фации зеленых сланцев, характеризующиеся слабой степенью метаморфизма. На участках, приуроченных к разломам, зонам смятия, породы несут следы дислокационного метаморфизма. Продуктами такого метаморфизма являются брекчии, катаклазиты, милониты, филлитизированные породы. Характерными минеральными новообразованиями являются хлорит, серицит, карбонат.

Послемагматические преобразования гранитоидов развиты почти повсеместно, но редко достигают значительной интенсивности. В результате площадной мусковитизации граниты, за немногим исключением, преобразованы в двуслюдяные разности. Наиболее широко проявлена грейзенизация, выразившаяся в образовании грейзенизированных гранитов и грейзенов, которые приурочены к зоне повышенной трещиноватости в апикальных частях массивов. Здесь образовались кварцевые грейзены с оловянно-вольфрамовой минерализацией (Чалбинская группа интрузивов, локальные участки в Чибгалахском массиве). В гранитоидах отмечаются также микроклинизация, альбитизация, биотитизация.

В гранитных массивах и внутренней зоне контактовых ореолов распространены кварцевые жилы с касситеритом, вольфрамитом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом. За пределами контактовых ореолов отмечаются хлорит-кварцевые и карбонат-кварцевые жилы, прожилки и брекчии с незначительной примесью рудных минералов.

С послемагматическими процессами связаны месторождения и проявления оловянно-танталовых, оловянно-вольфрамовых, оловянных, вольфрамовых, свинцово-цинковых руд, а также золота и других полезных ископаемых.

Раннемеловой возраст комплекса принимается на основании пересечения субвулканических тел гранитоидами, а также данных калий-аргоновых датировок проб из массивов. Их абсолютный возраст колеблется от 114 до 141 млн лет (табл. 2). Данные по абсолютным датировкам даек отсутствуют.

Химический состав

Окислы	Содержание окислов,							
	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	74,50	75,32	67,72	66,66	62,03	75,90	72,16	62,97
TiO ₂	0,13	0,05	0,66	0,86	0,55	0,38	0,38	1,13
Al ₂ O ₃	14,46	13,85	15,63	15,92	16,10	13,00	13,85	15,22
Fe ₂ O ₃	0,15	0,07	0,10	0,13	0,15	0,34	0,30	0,99
FeO	1,43	1,36	4,10	3,88	6,61	1,28	2,80	5,53
MnO	0,07	0,05	0,09	0,08	0,13	0,05	0,06	0,11
MgO	0,18	He обн.	0,91	1,16	2,79	0,08	0,53	1,86
CaO	0,90	0,50	2,86	2,29	5,59	0,70	1,90	4,63
Na ₂ O	3,42	3,50	3,36	3,33	2,66	3,39	3,56	3,20
K ₂ O	4,51	4,60	3,61	4,64	1,43	4,39	3,62	3,01
SO ₃	Сл.	—	—	—	—	—	He обн.	—
P ₂ O ₅	0,16	0,23	0,23	0,20	0,10	—	0,07	0,16
CO ₂	—	—	—	—	—	—	—	—
П.п.п.	0,38	0,14	0,41	0,31	0,20	0,45	0,29	0,70
H ₂ O	—	He обн.	Сл.	—	—	—	0,08	0,1
Сумма	100,29	99,67	99,68	99,46	98,34	99,96	99,60	99,61

Числовые характеристики

a	13,40	13,65	12,8	13,46	8,4	12,0	12,81	11,59
c	1,0	0,59	3,6	0,26	6,6	0,8	2,27	4,48
b	4,8	4,16	6,0	12,27	16,6	5,3	4,47	10,62
s	80,8	81,6	77,6	74,01	68,4	81,9	80,45	73,31
a'	63,9	67,19	17,3	53,76	35,0	67,9	16,42	—
f'	29,20	32,81	67,8	30,12	37,5	28,4	65,66	58,44
m'	6,9	—	14,9	16,12	27,5	3,7	17,92	30,52
c'	—	—	—	—	—	—	—	11,04
n	53,4	53,3	59,1	51,96	68,7	59,1	60,42	61,91
φ	1,3	1,6	1,1	0,54	0,4	28,4	0,60	7,79
t	0,1	0,08	0,1	0,98	0,5	2,7	0,42	1,32
Q	33,8	35,3	26,0	20,84	13,4	39,0	33,01	28,97
a/c	13,4	23,1	3,5	50,97	1,27	1,5	5,65	2,59

1 — гранит, Чибгалахский массив; 2 — лейкогранит, Чибгалахский массив; 3, 4 — гранодиорит биотит-роговообманковый, Чибгалахский массив; 5 — кварцевый диорит, Чибгалахский массив; 6 — гранит-порфир, Чалбинский массив; 7 — биотит-мусковитовый гранит, Правотуостахский массив; 8 — кварцевый диорит, Правотуостахский массив; 9 — роговообманковый гранит, Правотуостахский массив; 10 — гранит-порфир, дайка в Герамтанджинском массиве; 11 — гра-

Таблица 3

раннемеловых интрузий

вес. %							
9	10	11	12	13	14	15	16
71,78	72,28	75,72	75,28	75,22	74,98	54,5	54,94
0,37	0,16	0,21	0,09	0,29	0,12	0,85	1,07
13,73	14,40	13,09	13,87	12,38	12,71	15,06	16,47
0,66	0,15	0,41	0,16	0,27	0,1	0,36	1,39
2,62	1,86	1,11	0,65	1,72	2,55	5,64	5,03
0,08	0,03	сл.	0,01	0,06	0,04	0,14	0,15
0,36	0,46	0,28	0,20	0,29	0,10	9,67	6,08
1,62	0,98	0,56	1,07	1,00	0,78	7,56	6,92
4,03	3,65	4,19	3,70	2,99	2,88	2,14	2,47
3,80	4,12	5,05	3,65	4,82	5,35	1,42	1,45
сл.	сл.	—	—	—	сл.	He обн.	—
0,06	0,45	0,04	0,37	0,04	0,14	2,04	0,16
—	He обн.	—	—	сл.	сл.	сл.	—
0,32	0,78	0,07	0,79	0,51	He обн.	—	—
0,17	0,25	сл.	He обн.	—	—	—	3,1
99,60	99,57	100,73	99,84	99,59	99,75	99,38	99,23

по А. Н. Заварицкому

14,05	13,42	15,82	12,8	12,94	12,98	6,5	7,9
1,94	1,17	0,39	1,3	1,17	1,18	0,8	7,61
3,60	6,78	1,88	4,3	3,01	3,93	30,5	18,35
80,32	78,63	81,91	81,6	82,88	81,91	62,2	66,14
—	38,46	—	53	21,74	26,66	—	—
81,82	25,96	72,41	39,4	63,04	61,67	18,8	35,0
18,18	35,58	10,35	7,6	15,22	11,67	54,1	58,6
—	—	17,24	—	—	—	27,1	6,4
61,9	57,28	55,7	60,9	48,5	48,5	69,4	72,0
14,5	25	20,7	3,03	8,69	1,66	1,3	6,9
0,42	0,24	0,2	0,07	1,3	0,1	2,6	1,5
30,69	28,25	31,8	36,3	38	36,68	10,6	8,8
7,24	11,47	40,6	40,8	11,1	11	8,1	1,04

нит-порфир, дайка в Правотуостахском массиве; 12 — то же, дайка в Чибгалахском массиве; 13 — аплитовидный гранит, дайка в Правотуостахском массиве; 14 — мелкозернистый гранит, Чибгалахский массив; 15 — диоритовый порфирит, дайка; 16 — диабаз, дайка. 1—14 — из колл. А. Н. Вишневого (1972 г.), 15—16 — из колл. Н. Е. Новикова (1972 г.).

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Пользуются ограниченным распространением и представлены двумя крутопадающими дайками лампрофиров, расположенными в южной части листа. Мощность их 1,5—2,5 м, протяженность до 200 м.

Лампрофиры ($\times K_2$) — это массивные черные среднезернистые породы с гломеропорфировой и невадитовой структурой. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза, амфибола, пироксена, биотита, ксеноморфного анальцима и изотропного стекловатого базиса, замещенного хлоритом, карбонатом и кварцем. Вкрапленники составляют 65—70 % и представлены роговой обманкой — керсутитом и пироксеном-титан-авгитом.

Сопоставление химического, минералогического состава позднеюрских и раннемеловых интрузивных образований показывает их относительное сходство. Особенно это подчеркивается близкими значениями суммарного количества железа, отношением окиси железа к окиси магния и коэффициентами глиноземистости. Поэтому все эти породы представляют собой единую вулканоплутоническую формацию.

ТЕКТОНИКА

В тектоническом отношении территория листа* расположена в области сочленения двух крупнейших тектонических структур Северо-Востока: Верхояно-Колымской и Черско-Полоусненской складчатых систем. В его строении фрагментарно принимают участие шесть структурных комплексов: I — поздне триасовый—юрский терригенный комплекс пассивной окраины и окраинного моря Сибирского континента; II — позднеюрский вулканический пояс преддугового прогиба; III — раннемеловой интрузивный комплекс магматической дуги; IV — ордовик-каменноугольный терригенно-карбонатный комплекс пассивной окраины; V — позднеюрский островодужный вулканический пояс и VI — комплекс кайнозойских наложенных впадин (рис. 1).

В составе первого структурного комплекса выделяются Иньяли-Дебинский синклиорий и Чибгалах-Эрикетский антиклиорий, граница между которыми проводится по Кенелигунскому разлому.

Иньяли-Дебинский синклиорий сложен отложениями юрской системы и верхнего триаса и характеризуется проявлением своеобразной глыбовой складчатости, выраженной сочетанием зон развития эжективной и напряженной линейной складчатости. В этом плане в пределах Иньяли-Дебинского синклиория на территории листа прослеживаются элементы двух крупных структурных областей: Чаркы-Индибирской складчато-надвиговой области и Чаркы-Иньялинской складчатой области (корневая система).

Чаркы-Индибирская складчато-надвиговая область приурочена, по данным Ю. А. Архипова [2], к юго-западной части Иньяли-Дебинского синклиория. Ширина ее в пределах листа 40 км, длина изученной части 80 км. Здесь наблюдаются все переходы от эжективной складчатости, когда отдельные гребневидные антиклиналы разделяют широкие брахиформные синклинали до систем линейных наклонных складок. Суммарная величина гори-

* Тектоническое районирование произведено в соответствии с тектонической схемой Геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000 (лист Q-54, 55).

зонтальных перемещений в пределах Чаркы-Индибирской области оценивается Ю. А. Архиповым в 30—50 км.

Иньялинская зона входит в состав Чаркы-Индибирской области и отличается развитием сравнительно простых линейных форм (синклиналей и антиклиналей), в местах сочленения которых наблюдается дополнительная, порой интенсивная мелкая складчатость. По форме складки обычно прямые, реже наклонные. Длина их от 30 до 40 км, ширина до 3—4 км. Углы падения на крыльях большинства складок 40—75°. Простираание осей складок северо-западное.

Среди сравнительно крупных синклинальных и антиклинальных структур в пределах Иньялинской зоны на изученной территории выделяются: Бурганджинская и Верхнеяньдельгинская синклинали, Чеулыкская и Тах-Юрхская антиклинали (частично). В мульдах синклиналей, как правило, залегают породы байосского и батского ярусов, крылья сложены отложениями ааленского яруса. В ядре Чеулыкской антиклинали обнажаются породы нижней юры. В целом для антиклинальных структур характерно асимметричное строение: юго-западные крылья смяты в узкие линейные складки более высоких порядков с углами наклона на крыльях 60—70°; северо-восточные крылья, как правило, осложнены рядом кулисообразно расположенных синклиналей и антиклиналей с углами наклона крыльев в пределах 35—75°. Осевые поверхности складок наклонены на северо-восток.

Для Дялындинской зоны характерны пологие брахиподобные синклинальные структуры (Кэрэ-Юрхская, Верхнеболдымбинская и Бэтэндинская синклинали), разделенные узкими линейно-вытянутыми антиклиналями. Последние, особенно их ядра и юго-восточные крылья, осложнены целой серией разрывных нарушений типа взбросов вплоть до полного срезания. В мульдах брахиподобных синклинальных складок обнажаются кимериджские, оксфордские, реже келловейские отложения, крылья сложены осадками батского яруса. Для большинства крупных синклиналей весьма примечательно, что их северо-восточные крылья на значительном протяжении срезаются разломами северо-западного простираания (Иньяли-Дебинский, Бонкуинский) с амплитудами относительных перемещений до 0,5—1,0 км. Ширина отдельных складок достигает 6—8 км, протяженность в пределах листа до 50—60 км. Углы наклона крыльев изменяются от 5—30° (брахиподобные синклинали) до 70—85° (центральные части антиклиналей). Наблюдается общая тенденция опрокидывания осевых поверхностей в северо-восточном направлении.

Особое место среди сооружений Чаркы-Индибирской складчатонадвиговой области занимает Джолокатская зона развития чешуйчатых структур и складок пластического волочения, приуроченная к северо-восточному флангу надвигового пояса пассивной континентальной окраины. Для зоны в пределах листа характерно развитие серии продольных надвигов, взбросов, взбросо-сдвигов,

простираание которых совпадает с простираанием пород или сечет последние под острыми углами (5—20°).

Норийские отложения автохтона интенсивно дислоцированы с широким развитием структур будинажа, образованием сложных (вплоть до лежачих) складок пластического волочения. Размеры их колеблются от нескольких до 100 м. Иногда верхнетриасовые породы автохтона образуют пакеты изоклинальных лежачих складок, перекрытые надвигом. В породах автохтона ниже плоскости надвига фиксируется мощная (от 2—5 до 100 м) зона развальцевания и сульфидизации. Среди сульфидов преобладают пирит и немагнитный пирротин. Во фронтальной части шарьяжа ааленские отложения имеют пологое залегание (5—30°). При движении на восток на 5—10 км отмечаются наклонные складки с падением осевых поверхностей на северо-восток.

Чаркы-Иньялинская складчатая область расположена к северо-востоку от Иньяли-Дебинского разлома. Она характеризуется существенно глинистым типом стратиграфического разреза. В ее составе в пределах территории листа выделяется Чаркынская зона, пространственно совпадающая с долиной частью р. Чаркы (среднее течение). Зона в целом отличается преимущественным развитием узких линейных и изоклинальных складок, преобладанием разрывов взбросо-сдвигового характера и обилием разновозрастных магматических образований. Чаркынская зона приподнята относительно Дялындинской зоны вдоль Иньяли-Дебинского разлома на 500—1000 м и характеризуется выходами на дневную поверхность отложений нижней и средней юры. Длина зоны в пределах листа не менее 100 км, ширина колеблется от 5 км (бассейн руч. Оннеха) до 25 км (бассейн нижнего течения руч. Дялынди). Внутренняя структура зоны близка к антиклинорной. Длина отдельных складок достигает 30 км при ширине от 0,5 до 5 км. Углы падения пород, как правило, крутые (60—80°).

Чибагалах-Эрикитский антиклинорий расположен к северо-востоку от Кенелигунского разлома (северо-восточный фланг Иньяли-Дебинской зоны разломов), и его структурный рисунок обусловлен в первую очередь внедрением огромных масс гранитов Чибагалахского и Правотуостахского массивов. В пределах листа в составе антиклинория выделяется Инэрская зона развития брахиподобных и линейных складок. В центральной части рассматриваемой зоны развиты главным образом брахиподобные складки, структурные элементы которых частично или полностью срезаны Чибагалахским и Правотуостахским массивами. По периферии зоны основное развитие получили линейные гребневидные складки протяженностью от 10 до 30 км при ширине 3—5 км. Общее воздымание шарниров большинства складок происходит в северо-западном направлении, где отмечается появление на дневной поверхности карнийских отложений.

Наиболее крупными синклинальными структурами Инэрской зоны на территории листа являются Джегдакчанская и Ынахская

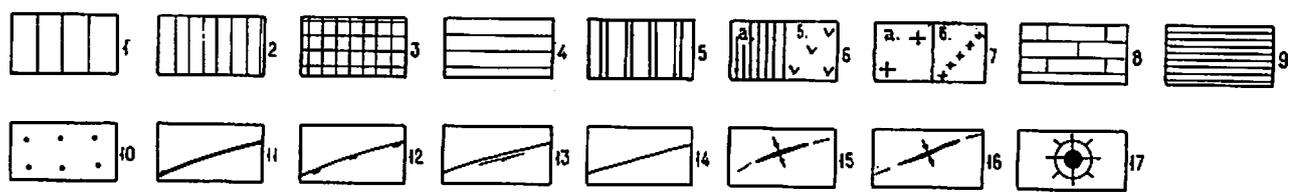
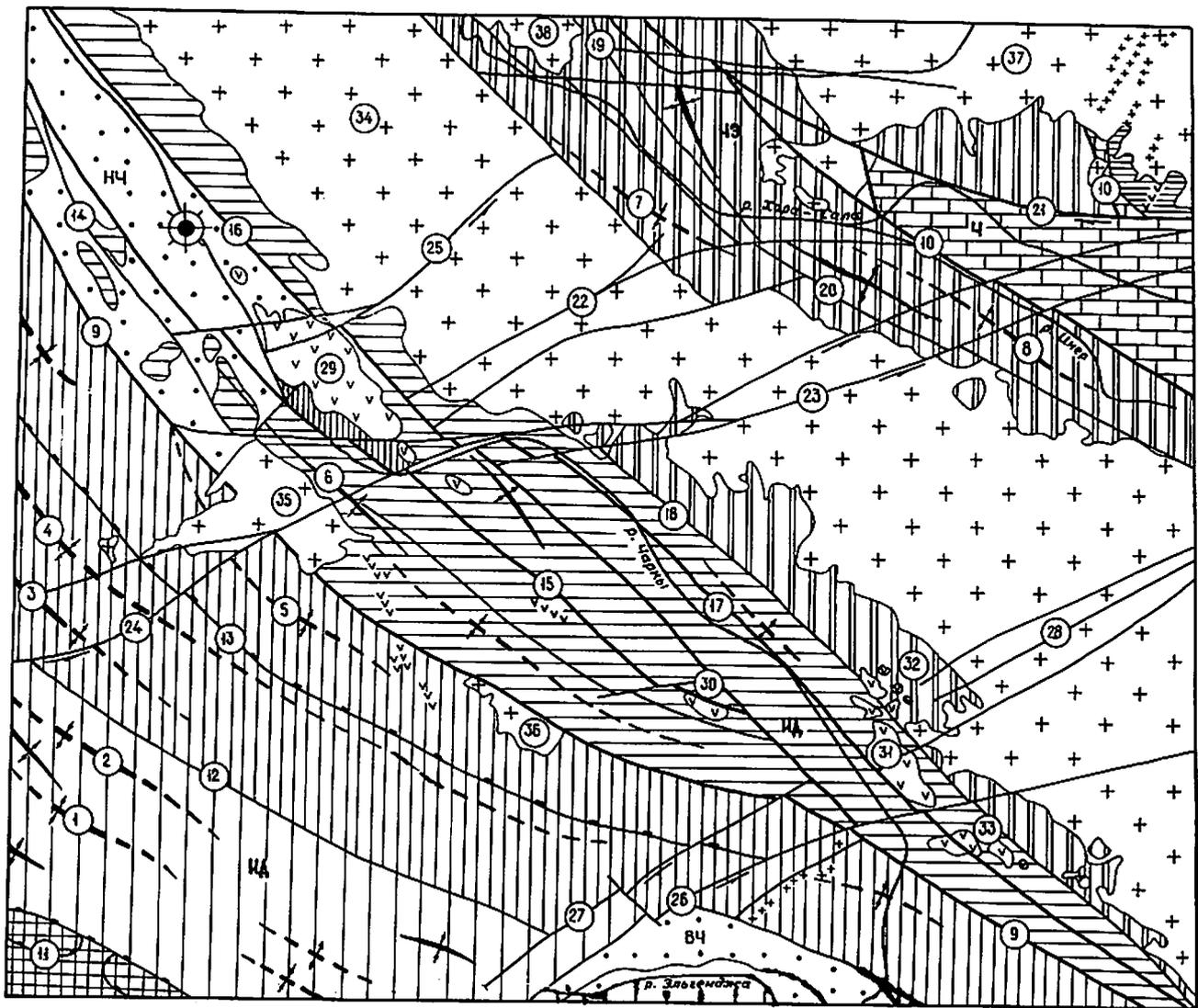


Рис. 1. Тектоническая схема.

1-7 — Верхояно-Колымская складчатая система, поздне-триасовый—юрский терригенный комплекс пассивной окраины и окраинного моря (ИД — Иньяли-Дебинский синклиниорий): 1 — Иньялинская зона развития линейных складок (нижняя, средняя юра), 2 — Дялындинская зона развития брахиподобных, реже линейных складок (средняя, верхняя юра), 3 — Джалакагская зона развития чешуйчатых структур и складок пластического волочения, 4 — Чаркынская зона развития узких линейных, изоклиналиных складок (нижняя, средняя юра), ЧЭ — Чибагалах-Эрихитский антиклинорий, 5 — Инерская зона развития брахиподобных и линейных складок (верхний триас), 6 — позднеюрский вулканический пояс преддугового прогиба — Чаркынский вулканический комплекс (а — эффузивно-осадочные фации, б — субвулканические и жерловые фации), 7 — раннемеловой интрузивный комплекс магматической дуги — гранитоиды Главного интрузивного пояса (а — раннемеловые массивы, б — дайки гранит-порфиров); 8-9 — Черско-Полуосненская складчатая система, ордовик-каменноугольный терригенно-карбонатный комплекс пассивной окраины (Ч — Чималгинский антиклинорий): 8 — Биергическая зона развития складчато-блоковых структур (ордовик—карбон), 9 — позднеюрский островодужный вулканический пояс — Уяндино-Ясачненский вулканический комплекс; 10 — кайнозойский комплекс наложенных впадин (ВЧ — Верхнечаркынская, НЧ — Нижнечаркынская). Дополнительные обозначения: 11-14 — разрыв-

ные нарушения: 11 — долгоживущие разломы, 12 — взбросы и надвиги, 13 — сдвиги, 14 — прочие разломы; 15 — оси антиклиналей; 16 — оси синклиналей; 17 — эпицентры землетрясений.

Цифры на схеме: названия пликативных и дизъюнктивных структур: 1-8 — антиклинали и синклинали: 1 — Бургандинская, 2 — Верхненендельгинская, 3 — Корэ-Юрхская, 4 — Верхнеболдымбинская, 5 — Бетендинская, 6 — Нижнеболдымбинская, 7 — Джегдакчанская, 8 — Ынахская; 9-28 — разломы: 9 — Иньяли-Дебинский, 10 — Дарпирский, 11 — Чаркы-Индибирский, 12 — Болдымбинский, 13 — Бонкуинский, 14 — Чалбинский, 15 — Левочаркынский, 16 — Хангасский, 17 — Оннехский, 18 — Кенелигунский, 19 — Правотуостахский, 20 — Левотуостахский, 21 — Туостахский, 22 — Абальский, 23 — Сагаджинский, 24 — Нендельгинский, 25 — Унга-Хангасский, 26 — Эльгенджинский, 27 — Мямундинский, 28 — Табандинский. Названия интрузивных образований: позднеюрский интрузивный комплекс: 29 — Хангасский массив; 30 — Мямундинский выход, 31 — Наледный массив, 32 — Муочуньинская серия пластообразных тел, 33 — Оннехская серия пластообразных тел; раннемеловой интрузивный комплекс (массивы): 34 — Чибагалахский, 35 — Чалбинский, 36 — Герамтанджинский, 37 — Правотуостахский, 38 — Болдымбинский.

синклинали, которые кулисообразно сочленяются в бассейне нижнего течения руч. Инэра. В поперечном разрезе — это наклонные асимметричные складки шириной до 5 км. В мульдах синклиналей залегают средне- и верхненорийские отложения. Углы наклона крыльев колеблются от 40 до 70°. Юго-западные крылья имеют относительно простое строение, северо-восточные осложнены целой серией узких наклонных складок более высоких порядков с размахом крыльев до 500—600 м и углами наклона от 55 до 85°.

Позднеюрский вулканический пояс преддугового прогиба в пределах листа представлен Чаркынским вулканическим комплексом, который фрагментарно закартирован в бассейне р. Чаркы. Пространственная приуроченность вулканогенных образований к региональной зоне Иньяли-Дебинского разлома позволяет отнести их к вулканическим аппаратам трещинного типа. Ширина пояса колеблется от 3—4 до 10 км и следует с северо-запада на юго-восток через весь лист.

Непосредственно к вулканическому поясу преддугового прогиба с северо-востока примыкает раннемеловой интрузивный комплекс магматической дуги, представленный на территории Северо-Востока Главным интрузивным поясом, а в пределах листа — Чибагалахским, Правотуостахским гранитоидными массивами.

Четвертый структурный комплекс (ордовик-каменноугольный терригенно-карбонатный комплекс пассивной окраины), входящий в состав Черско-Полоусненской складчатой системы, в пределах листа представлен фрагментами Чималгинского антиклинория. В его строении на исследованной территории выделяется Биергичекская зона развития складчато-блоковых структур, сложенная преимущественно среднеордовикскими образованиями биергичекской свиты, отдельными блоками нижнего и среднего девона и карбона.

Основной структурной единицей описываемой зоны является Биергичекская антиклиналь шириной до 15 км, ограниченная разломами северо-западного и субширотного простирания. Внутреннее строение антиклинали сложное. В целом это система узких линейных антиклинальных и синклинальных складок, осложненных многочисленными продольными нарушениями протяженностью до 25—30 км. Ширина отдельных складок колеблется в пределах 1—3 км, длина от 10 до 20 км. Углы падения пород на крыльях крутые (60—85°).

Структурные элементы Уяндино-Ясачненского позднеюрского островодужного вулканического комплекса на исследованной территории имеют крайне ограниченное распространение. В бассейне верхнего течения руч. Малтан на площади 25—30 км² обнажаются эффузивно-осадочные образования кимериджского и волжского ярусов, которые по тектоническим нарушениям контактируют с терригенно-карбонатными отложениями Чибагалах-Эрикитского антиклинория. Представлены они пакетом моноклинально залегающих алевролитов и риолитов мощностью 610 м. Углы падения пород

35—40°. Образование Уяндино-Ясачненского комплекса, по Л. М. Парфенову [10], связано с коллизией континентального блока и островной дуги, имевшей место в верхней юре.

Комплекс кайнозойских наложенных впадин представлен на территории листа Верхнечаркынской и Нижнечаркынской впадинами. На неотектонический характер впадин указывает повышенная мощность кайнозойских отложений (до 100 м для Верхнечаркынской впадины в пределах соседнего листа Q-54-XIX) и прямолинейность их границ.

Складчатые структуры, развитые на территории листа Q-54-XIII, XIV и на сопредельных площадях, осложнены многочисленными разрывными нарушениями. По длительности развития, связи с магматизмом, характеру подвижек и размерам их можно подразделить на три основных типа: 1) система глубинных межглыбовых разломов доорогенного и орогенного этапов развития; 2) система основных разломов орогенного этапа развития, предопределивших складчато-блоковое строение мезозойского чехла; 3) система разломов сбросо-сдвигового типа орогенного и посторогенного этапов развития.

К разрывным нарушениям первого типа относятся зоны разломов области сочленения Верхояно-Колымской и Черско-Полоусненской складчатых систем (Дарпирский разлом), Иньяли-Дебинского синклинория с Чибагалах-Эрикитским антиклинорием (Иньяли-Дебинская зона разломов). Разломы этого типа имеют длительную историю геологического развития с явно выраженной конседиментационной направленностью, влияют на пространственное размещение магматических образований.

Зона Дарпирского разлома является региональной конседиментационной структурой, трассирующей зону повышенной деструкции на границе пассивной континентальной окраины и вулканической дуги. На современном эрозионном срезе основной шов Дарпирского разлома фиксируется по контакту между палеозойским карбонатно-терригенным комплексом Чималгинского антиклинория с одной стороны и мезозойскими терригенными образованиями Чибагалах-Эрикитского антиклинория с другой. В пределах исследованной территории картируется небольшой отрезок основного шва, который следует в северо-западном направлении вдоль правого борта руч. Инэра по многочисленным зонам дробления и брекчирования. В современном тектоническом плане — это серия сближенных субпараллельных кулисообразно сочлененных разрывов, представляющих собой крутые взбросы и взбросо-сдвиги, плоскости которых падают на северо-восток под углами 75—85°. Амплитуда вертикального перемещения достигает 1,5—2 км и более. В гравитационном поле зона Дарпирского разлома фиксируется вытянутым в северо-западном направлении минимумом силы тяжести с понижением значений в сторону Чибагалахского массива. В магнитном поле зона разлома проявлена слабо.

Иньяли-Дебинская зона разломов представлена сложной системой разрывных нарушений, веерообразно расходящихся в северо-западном направлении. При этом отдельные тектонические швы не только разделяют структурные подразделения, но и сами принадлежат к определенным структурно-фациальным зонам со своим типом стратиграфического разреза и формами складчатости. Общее структурное положение описываемой зоны разломов впервые было установлено В. А. Трифоновым [46]. Крупнейшими дизъюнктивами этой зоны, определяющими ее структурный рисунок, являются продольные нарушения, к которым, кроме основного шва собственно Иньяли-Дебинского разлома, относятся Чалбинский, Левочаркынский, Хангасский, Оннехский и Кенелигунский разломы. Ширина Иньяли-Дебинской зоны разломов в пределах листа непостоянна и меняется от 5—6 км (бассейн верхнего течения руч. Оннеха) до 15—16 км (бассейн нижнего течения руч. Чалбы).

Иньяли-Дебинский разлом является основным в описываемой зоне, состоит из серии субпараллельных разрывов, представляющих собой взбросы или взбросо-сдвиги, плоскости сместителей которых погружаются в северо-восточном направлении под углами 65—85°. Суммарная вертикальная амплитуда перемещений по разлому определяется в 1,0—1,5 км, что подчеркивается общим поднятием северо-восточного блока по отношению к юго-западному. На всем протяжении вдоль разлома прослеживаются узколокальные зоны смятия, дробления, рассланцевания и милонитизации, сопровождаемые повышенной сульфидизацией. С приразломной зоной основного шва связано становление Герамтандинского массива, Мямундинского субвулканического выхода и серии сближенных даек в бассейне среднего течения руч. Болдымбы.

По аэромагнитным данным Иньяли-Дебинская зона разломов в целом четко фиксируется по линейным положительным аномалиям ΔT интенсивностью до 2120 гамм, а в поле силы тяжести — гравитационной ступенью с понижением значений в юго-западном направлении (Бегендынский гравитационный минимум).

Ко второй группе разломов, предопределивших складчато-блоковое строение мезозойского чехла, относится большая группа продольных разрывных нарушений, являющихся естественными границами областей с различным типом складчатости. Сюда в первую очередь относятся Болдымбинский, Бонкуинский, Левотуостахский и Чаркы-Индибирский разломы. Все они, за исключением Чаркы-Индибирского, по своим морфокинетическим характеристикам относятся к взбросам, плоскости сместителей которых падают на северо-восток под углами 75—85°. Простираются их северо-западное, протяженность от 30 до 70 км. Вертикальные перемещения носят ступенчатый характер. Максимальные вертикальные подвижки происходили на границах с областями развития брахиподобных структур и достигают 0,5—1,0 км. Большинство разломов характери-

зуется прямолинейностью. Породы в пределах зон разломов расланцованы, слегка развальцованы, обохрены.

Структурные элементы Чаркы-Индибирской системы разломов в пределах листа зафиксированы только в бассейне среднего течения руч. Бурганджи, где они представлены серией чешуйчатых надвигов на контакте юрских и триасовых отложений. Плоскости надвигов представляют собой слегка волнистую поверхность с общим уклоном на северо-восток под углами 5—40°. На водоразделе руч. Золотой и руч. Мэричпигэн отмечается ряд нарушней сбросового и взбросо-сдвигового типа, которые срезают аллохтонные пластины и сместители надвигов. Эти нарушения картируются по мощным зонам дробления (до 75 м), простирающиеся которых совпадает с простираем пород вмещающей толщи. Максимальная горизонтальная амплитуда отдельных надвигов определяется шириной перекрытого автохтона, а также пространственным положением отдельных юрских клиппов и колеблется от 1—2 км (бассейн руч. Бурганджи) до 10—15 км (бассейн руч. Шумный, лист Q-53-XVII, XVIII).

К разрывным нарушениям третьей группы относится система разломов сбросо-сдвигового типа, поперечная к основным складчатым структурам. Они наряду с продольными разломами в орогенный и особенно в посторогенный период оказали существенное влияние на формирование складчато-блокового облика мезозойского чехла. К ним относятся Абальский, Саганджинский, Неньдельгинский, Унга-Хангасский, Эльгенджинский, Мямундинский и Табандинский разломы. По своей кинематической природе — это левосторонние сдвиги. Большинство названных разломов сгруппированы в две протяженные системы с амплитудами перемещения до 1,0 км (Неньдельга-Саганджинская и Мямунду-Табандинская). В плане системы этих разломов имеют вид веретенообразных пучков, вытянутых цепочкой в северо-восточном направлении и кулисообразно сочленяющихся друг с другом. Плоскости разломов падают в ту или другую сторону под углами не менее 80°.

К разломам третьей группы относится Туостахский разлом, вдоль которого зафиксированы крупные сдвиговые перемещения отдельных блоков. Линия нарушения в виде плавной дуги трассируется в субширотном и северо-западном направлении вдоль правого борта рек Хара-Сала и Болдымба. Судя по пространственному расположению блоков нижедевонских отложений по обе стороны от разлома, это правосторонний сдвиг с горизонтальной амплитудой порядка 20 км. На эту же величину смещается в восточном направлении основной шов Дарпирского разлома. Породы в зоне разлома будинированы и перематы. В отдельных обнажениях нередко наблюдаются как плавные подвороты слоев, так и складки волочения с вертикальными и крутопадающими шарнирами.

Материалы геофизических исследований позволяют уточнить особенности тектонического строения района (рис. 2). Так, Иньяли-Дебинская зона разломов, определяющая тектоническую планировку района и контролирующая размещение оловянных и зо-

лотых рудопоявлений, отражается в виде цепочки крупных линейно-вытянутых положительных магнитных аномалий, пространственно совпадающих с долиной р. Чаркы. Эта аномальная зона шириной до 12—15 км, выделенная В. П. Торопчиновым [45], характеризуется весьма сложным магнитным полем, интенсивность которого достигает 1210—2120 гамм. Составные элементы Иньяли-Дебинской зоны (Чалбинский, Левочаркынский, Хангасский, Оннехский разломы) соответствуют отдельным ветвям общей аномальной зоны положительного знака и приурочены к линейным участкам весьма резких изменений градиента ΔT (от 500 до 2120 гамм). В северо-восточной части района разломы первого типа (Дарпирский, Правотуостахский) выражаются в магнитном поле узкими аномальными зонами интенсивностью до 300—500 гамм. Отмечается общее увеличение интенсивности магнитного поля в северо-западном направлении. Разломы третьей группы северо-восточного простирания (Эльгенджинский, Мямундинский) также прослеживаются в магнитном поле в виде линейно-вытянутых аномальных зон со значительной амплитудой колебаний градиента ΔT от —50 до 560 гамм.

Природа всех рассмотренных положительных аномалий одинакова. Все они, по расчетам Д. И. Гуторовича и С. С. Оксмана [17], связаны с магнитовозмущающими объектами, верхняя кромка которых или выходит на дневную поверхность (поля развития интенсивно сульфидизированных пород, минерализованные зоны дробления и мелкие интрузии среднего состава), или расположена на глубине до 600 м (кровля нескрытых интрузивных тел). При этом было выявлено, что интенсивность и контрастность магнитных полей находится в прямой зависимости от распределения минералов магнитной фракции, рассеянных в виде аксессуариев в породах района. Так, в центральной части положительной аномалии (бассейн среднего течения р. Чаркы), магнитная фракция шлихов составляет до 4 % тяжелой фракции и представлена магнетитом, пирротинном, ильменитом и лимонитом.

Массивам гранитоидов раннемелового комплекса в магнитном поле соответствуют отрицательные аномалии, очертания которых до некоторой степени повторяют контуры интрузивных тел. Магнитное поле над хорошо эродированными гранитными массивами (Чибагалахским, Правотуостахским) довольно спокойное, слабодифференцированное и имеет напряженность 50—100 гамм.

В гравитационном поле, по данным А. В. Ляхова [35], Иньяли-Дебинский синклинорий как структурная единица в целом практически не отражается. Крупным батолитоподобным интрузивным телам соответствуют относительно большие гравитационные минимумы (до 4 мгл). Причина такого совпадения гравитационных минимумов с местоположением интрузивов кроется в дефекте их плотности по отношению к плотности вмещающих пород. Плотность последних в пределах в среднем $2,8 \text{ г/см}^3$, а гранитоидов —

$2,7 \text{ г/см}^3$, т. е. недостаток плотности у гранитоидов, создавших гравитационный минимум, равен $0,1 \text{ г/см}^3$. Наибольший минимум (13—15 мгл) отмечается в центральной части Чибагалахского массива (бассейн верхнего течения руч. Кянешичан).

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ТЕКТОНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РАЙОНА

В истории геологического развития исследованной территории и сопредельных складчатых областей может быть выделено три этапа: палеозойский, верхнепалеозойский—мезозойский и кайнозойский.

Первый этап развития охватывал период от среднего ордовика до карбона включительно и происходил в условиях тектонического растяжения с образованием пассивных континентальных окраин и формированием шельфового карбонатно-терригенного комплекса. В пределах северо-западного фланга Чибагалах-Эрикитского антиклинория на месте современной биергичекской зоны в среднеордовикскую эпоху существовал крупный прогиб, о чем свидетельствует значительная мощность отложений биергичекской свиты. О глубоководности этих осадков говорит преобладание в разрезе глинистой фракции.

Верхнедевонский и силурийский периоды, по данным Н. А. Богданова [3], характеризуются накоплением мощных карбонатных и карбонатно-терригенных толщ в условиях мелководного морского бассейна. Эта обстановка сохранилась и на протяжении нижнего и среднего девона, но на фоне усиления органогенного и карбонатного осадконакопления.

В заключительную стадию палеозойского этапа происходят интенсивные дифференцированные подвижки, завершившиеся прекращением осадконакопления и складчатостью. Наличие туфового материала в образованиях каменноугольной системы свидетельствует о близости центров извержения.

Основные события, подпадающие расшифровке на территории листа, произошли начиная с карнийского века. Важнейшим событием поздне триасовой эпохи в региональном плане явилось образование Иньяли-Дебинского геосинклинального прогиба на восточной пассивной окраине Сибирского континента. Здесь на протяжении карнийского и норийского времени отлагалась преимущественно глинистая толща с прослоями песчанистого материала мощностью более 1000 м. Наличие в юго-западной части исследованной территории в составе норийских отложений линзовидных прослоев мелкогалечного конгломерата позволяет предположить здесь существование архипелагового морского бассейна с крайне неустойчивым характером осадконакопления.

Начало раннеюрской эпохи охарактеризовалось интенсивным прогибанием дна бассейна и образованием Иньяли-Дебинского трогообразного прогиба. Здесь происходит накопление мощной толщи сначала глинистого (нижняя юра), а потом песчаникового (средняя

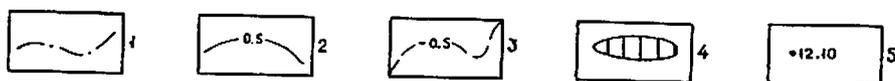
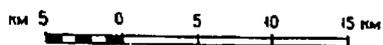
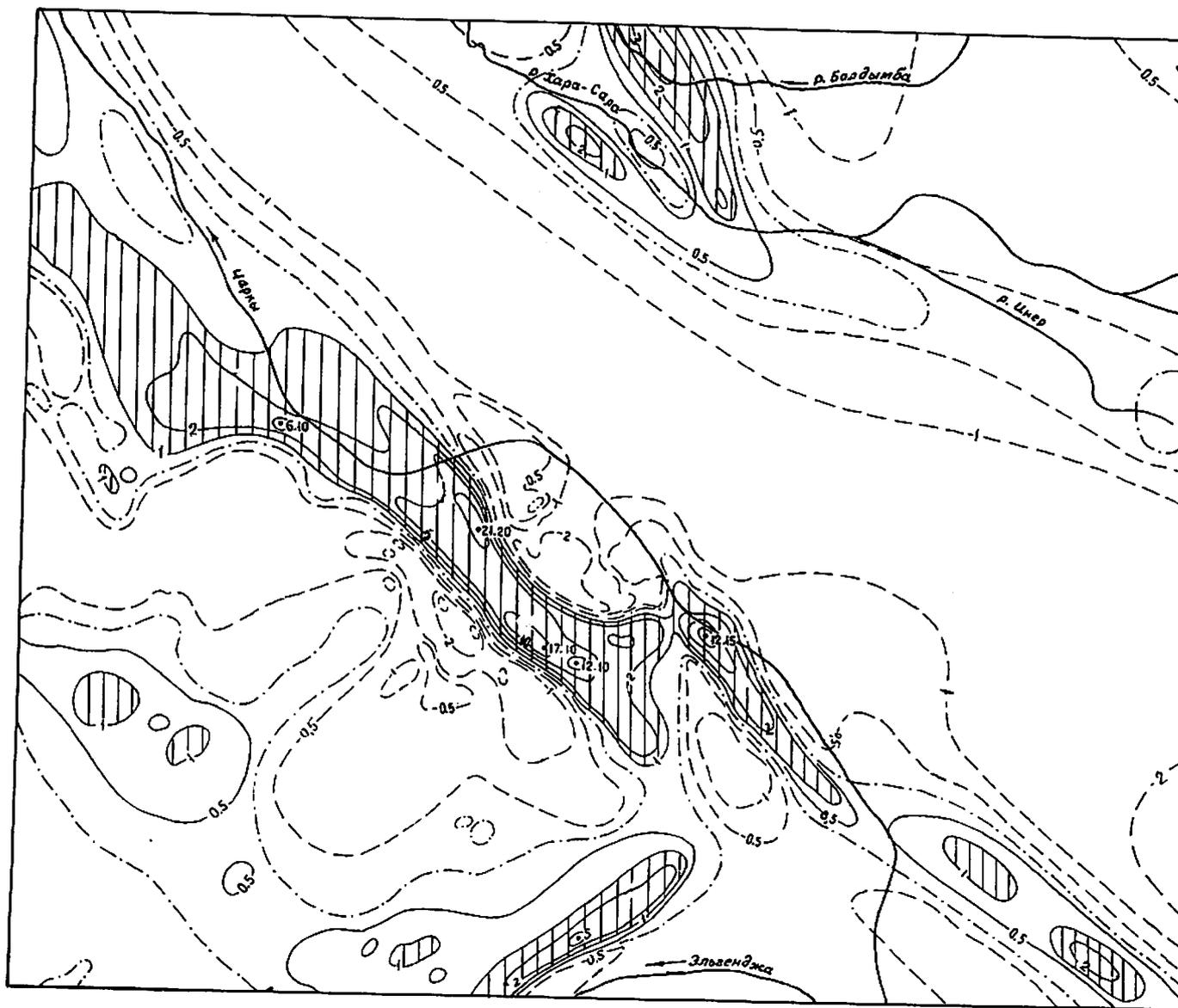


Рис. 2. Карта аномалий магнитного поля ΔT .
 1 — нулевые значения; 2 — положительные значения, мТ; 3 — отрицательные значения, мТ; 4 — положительные значения более 1 мТ; 5 — экстремальные значения.

юра) состава. При этом максимальное прогибание приходится на среднеюрскую эпоху и в тектоническом плане приурочено к Иньяли-Дебинской зоне разломов. Опускание дна бассейна привело к существенному перераспределению фаций, выразившемуся в появлении в разрезе средней юры в центральной части Иньяли-Дебинского прогиба глинистых отложений.

В келловей-кимериджское время в остаточных прогибах накапливались преимущественно песчанистые осадки суммарной мощностью до 4000 м. Снос основной массы обломочного материала в бассейн седиментации на всем протяжении поздне триасовой эпохи и юрского периода происходил со стороны Сибирского континента, частично — со стороны Колымо-Омолонского микроконтинента и островов архипелагового типа. Параллельно с процессами осадконакопления в Иньяли-Дебинском прогибе начинаются крупные тектонические подвижки, в основном горизонтального плана.

Начало позднеюрской эпохи ознаменовалось возникновением вулканической дуги, краевые части которой проявились на восточной окраине Иньяли-Дебинского остаточного бассейна в виде разрозненных вулканических центров трещинного типа. Параллельно с излиянием лав среднего и кислого состава по тем же разломам северо-западного простирания внедряются малые субвулканические интрузии дацитового и риолитового состава.

В обстановке усиливающегося сжатия в результате тектонического скучивания литосферных плит на границе поздней юры и раннего мела произошло полное закрытие морского бассейна и формирование основных пликативных структур. На фоне развития интенсивной линейной складчатости, сопровождающейся соскладчатými разрывными нарушениями, вдоль Чаркы-Индибирской зоны разломов происходят первые малые по амплитуде горизонтальные перемещения крупных пластин, которые в раннемеловую эпоху привели к образованию Чаркы-Индибирской складчато-надвиговой системы.

Тектоническое скучивание, шарьяжирование сопровождалось внедрением в осадочную толщу крупных батолитообразных и пластообразных тел гранитоидов.

Дальнейшая история развития рассматриваемой территории определялась общим воздыманием региона и последующей эрозией и денудацией. Современный неотектонический план сформировался окончательно в неоген-четвертичное время, когда возобновились значительные по амплитуде перемещения масс горных пород, о чем свидетельствует повышенная сейсмическая активность в пределах Иньяли-Дебинской зоны разломов.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Чередование в неоген-четвертичное время интенсивных региональных поднятий с периодами их замедления и различным воздействием на каждом этапе экзогенных процессов рельефообразования и дифференцированных блоковых подвижек привело к формированию основных типов рельефа: выработанного и аккумулятивного, внутри которых выделяются генетически однородные поверхности структурно-денудационного, ледникового, водно-ледникового и флювиального происхождения (рис. 3).

Структурно-денудационный рельеф, образовавшийся в результате препарирования интрузивных тел и их приконтактных зон, развит в восточной и северо-восточной частях территории листа, пространственно совпадает с морфоструктурой второго порядка — Чаркы-Туостакским поднятием. Геоморфологически он представляет собой узкие, гребневидные водоразделы с повсеместно встречающимися скальными останцами. Склоны водоразделов обвальнo-осыпные, крутые с прямым или слабоогнутым профилем. На склонах в приводораздельной части фиксируются кары и цирки. Долины ручьев обладают крутым продольным профилем, не террасированы. Для этого типа рельефа характерен наименьший эрозионно-денудационный срез, а также резкое преобладание выноса рыхлого материала над его поступлением, что отрицательно сказывается на образовании россыпей.

Рельеф, предопределенный складчатой структурой, картируется в области развития осадков мезозойского терригенного комплекса, а также фрагментарно по периферии отпрепарированных интрузивных тел. Пространственно он совпадает с морфоструктурой второго порядка — Иньяли-Дебинским поднятием. Склоны водоразделов более пологие (от 10 до 30°), в нижней части скрытые под делювиальными и делювиально-солифлюкционными образованиями. Речные долины здесь более разработаны, с меньшими уклонами продольных профилей, с сохранившимися фрагментами второй и третьей надпойменных эрозионно-аккумулятивных террас. Помимо этого, характерной особенностью является согласное простирание склонов с элементами геологических структур (линейные антиклинальные и синклинальные складки). Этот тип рельефа характеризуется средними величинами эрозионно-денудационного

среза и глубин вскрытия рудных тел, а также слабым преобладанием выноса рыхлого материала над его поступлением, что в пределах террасированных долин приводит к образованию мелких россыпей.

Денудационный рельеф, созданный комплексной денудацией, представляет собой расчлененную придолинную поверхность выравнивания, развитую вдоль линейных тектонических депрессий Чаркынской и Туостахской, и срезает под один уровень как терригенные осадки верхоянского комплекса, так и карбонатные отложения палеозоя. Для него присущи сглаженные и выположенные водоразделы с пологими (5—15°) делювиальными и делювиально-солифлюкционными склонами с широко развитыми у подножия делювиально-солифлюкционными шлейфами и слившимися конусами выноса. Здесь хорошо сохранились формы рельефа, связанные с аккумулятивной деятельностью позднечетвертичных ледников, а также флювиогляциальных террас. Долины ручьев хорошо разработаны, на отдельных участках с полным комплексом аккумулятивных и эрозионно-аккумулятивных террас. Этот тип рельефа характеризуется большими величинами эрозионно-денудационного среза и глубин вскрытия рудных тел, а также равновесным развитием, то есть поступление и вынос рыхлого материала уравновешены, что создает благоприятные условия для формирования россыпей.

Аккумулятивный рельеф, созданный русловой и внутриводораздельной аккумуляцией, прослеживается в пределах линейных тектонических депрессий, к которым приурочены крупные водные артерии района — реки Чаркы, Туостах и их притоки. Представлен он поймой и тремя надпойменными террасами. Ширина поймы в долинах крупных рек от 0,1 до 2,0 км с высотой бровки от 0,3 до 1,5 м. Первая надпойменная терраса, преимущественно аккумулятивного характера, представляет собой ровную, иногда заболоченную, сплошь залесенную поверхность с шириной площадки от 0,1 до 1,5 км в крупных реках, от 20 до 700 м — в мелких (Оннех, Чалба и др.). Высота бровки колеблется от 1,5 до 3,5 м.

Вторая надпойменная терраса в основном эрозионно-аккумулятивная, хорошо сохранилась в долине р. Болдымбы, в приустьевых частях ручьев Дялындя, Чалба, Хара-Сала и представляет собой горизонтальные или слабонаклонные площадки шириной от 0,1 до 2,0—3,0 км. Высота бровки колеблется от 3,5 до 5,0 м, а в отдельных случаях (по ручьям Ущельный и Бурганджа) достигает 6—8 м.

Третья надпойменная терраса преимущественно цокольная и фрагментарно развита по ручьям Бурганджа, Неньдельга, Ущельный. Она представляет собой также горизонтальные или слабонаклонные площадки шириной 200—400 м с высотой бровки от 10—12 до 14—15 м, а в долине руч. Ущельный до 32 м.

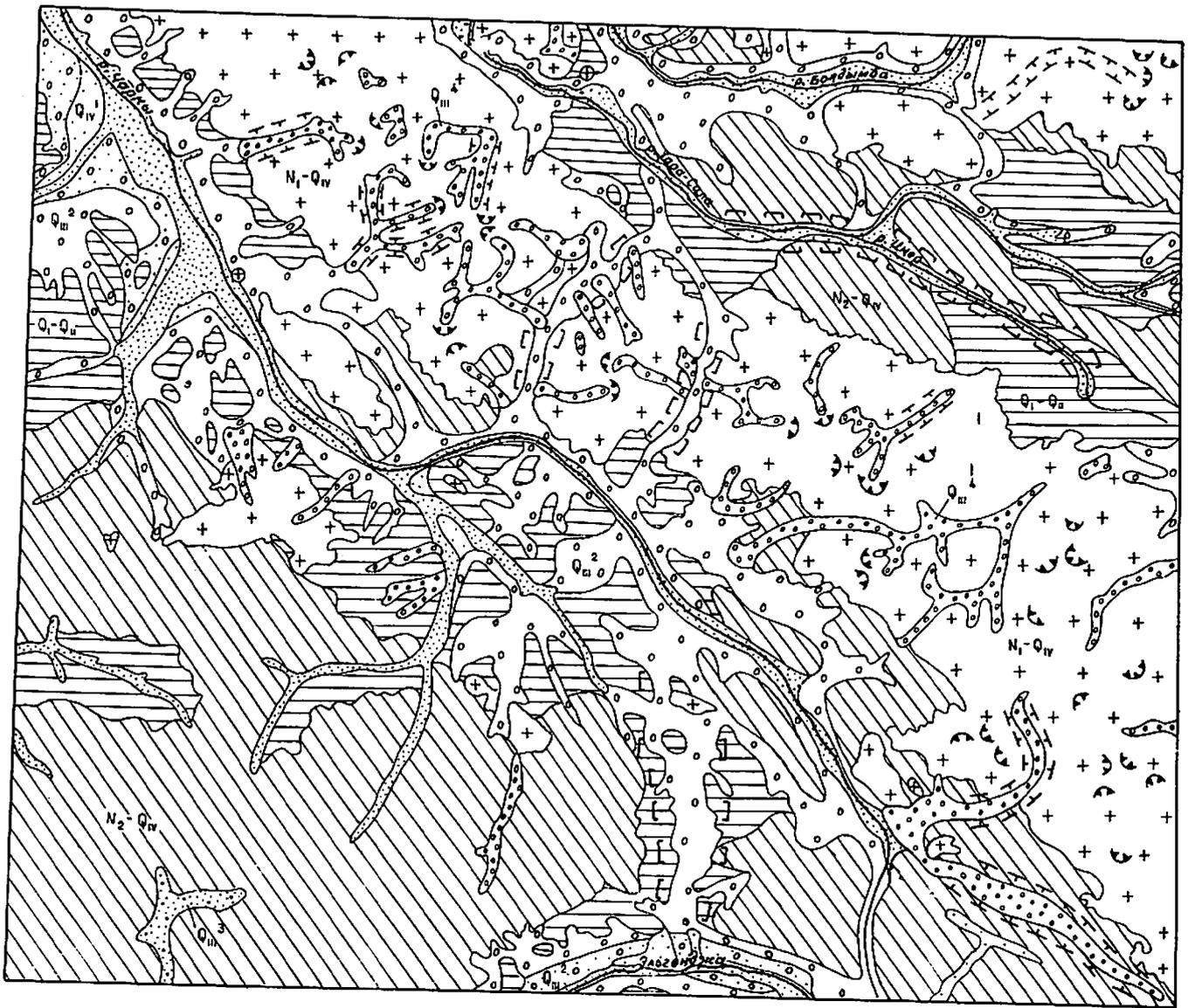
Очень широкое распространение на территории имеет ледниковый рельеф. На основании геолого-геоморфологических данных выделяются две эпохи верхнеплейстоценового оледенения — сар-

танская и зырянская с присущими каждой из них генетически однородными поверхностями и формами.

Экзарационные формы сартанского оледенения представлены карами и троговыми долинами. Кары развиты на склонах северной и северо-восточной экспозиции, реже южной и западной. Днища каров расположены обычно на абсолютных отметках от 1500 до 2000 м, покрыты чехлом моренного материала, а в их пониженных участках часто располагаются мелкие озера. Троги сартанского оледенения хорошо прослеживаются от источников питания ледников до кончюморенных валов максимальной стадии развития во всех ручьях, дренирующих Чибагалахский массив. Длина их от 3—4 до 10—15 км. Высота стенок трогов от 50—100 до 150—200 м. Как правило, эти трог вложены в ранее образованные трог зырянского оледенения и прослеживаются в долинах до абсолютных отметок 900—1000 м. Аккумулятивная деятельность сартанского оледенения представлена специфическими формами — моренами, сложенными валунным материалом.

К экзарационным формам более древнего зырянского оледенения относятся трог, которые имеют меньшую степень сохранности, хотя распространены значительно шире. Стенки трогов сохранились частично в пределах Чибагалахского гранитоидного массива и устойчивых к разрушению контактовых роговиках. Иногда на днищах троговых долин отмечаются «бараньи лбы» и скалистые ступени. Аккумулятивные формы представлены всхолмленной поверхностью морен, распространенных в долинах всех крупных водотоков района (Чаркы, Туостаха, Болдымбы). Часто это беспорядочно холмистый рельеф с цепочкой озер. Холмы имеют различную форму и размеры (от округло-овальной до неправильной) с пологими склонами и куполовидными вершинами. Сложены песчано-галечным и валунным материалом, часто неотсортированным. В долине р. Чаркы, на водоразделе рек Туостах и Болдымбы отмечаются холмы и гряды боковой морены высотой от 10—20 до 30—50 м, шириной от 100 до 200 м и длиной от 50—100 до 500—800 м, реже более. Изредка встречаются друмлины, имеющие вытянутую форму, иногда с сохранившимся ядром коренных пород. Высота их от 8—10 до 20—30 м.

Водно-ледниковые поверхности зырянского оледенения развиты в бассейне Чаркы, Эльснджи, Болдымбы. Они представляют собой горизонтальные или слабонаклонные задровые поля, приуроченные к фронтальным моренам, фиксирующим моменты наибольших остановок ледников. Размываясь постоянными водотоками, они образуют террасы высотой от 6—8 до 10—15 м, сложенные флювиогляциальным материалом. Вдоль обоих бортов р. Хара-Сала отмечается серия маргинальных каналов, которые фиксируются в рельефе в виде сухих сквозных понижений, выполненных флювиогляциальными отложениями.



км 5 0 5 40 15 км

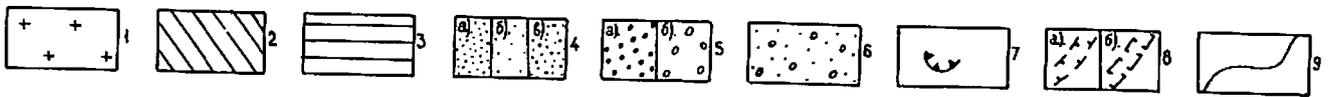


Рис. 3. Схема геоморфологического районирования.

1—3 — выработанный рельеф: 1—2 — структурно-денудационный рельеф (1 — образовавшийся в результате препарирования интрузивных тел, 2 — предопределенный складчатой структурой); 3 — денудационный (аструктурный) рельеф, созданный комплексной денудацией; 4—6 — аккумулятивный рельеф: 4 — созданный русловой и внутриваловой аккумуляцией (а — поверхность русла, поймы и первой надпойменной террасы, б — поверхность второй надпойменной террасы, в —

поверхность третьей надпойменной террасы), 5 — созданный ледниковой аккумуляцией (а — сартанского оледенения, б — зырянского оледенения), 6 — созданный водно-ледниковыми потоками; 7—8 — формы рельефа: 7 — цирки и кары, 8 — троговые долины (а — сартанского оледенения; б — зырянского оледенения); 9 — геоморфологические границы.

На основании анализа взаимосочетания описанных форм рельефа, распространения их в пространстве и времени, в истории развития рельефа района намечается шесть стадий (этапов).

Начальная (палеогеновая) стадия развития рельефа в палеогеновое время, длившаяся более 30 млн лет, происходила в условиях затухания тектонических поднятий, уменьшения деятельности эрозии и увеличения интенсивности денудационных процессов. Все это привело к региональному выравниванию ранее сформированного горного рельефа, и территория представляла собой пологие возвышенности с постепенными переходами к равнинам.

С началом расчленения палеогеновой поверхности выравнивания в миоценовое время начинается неотектонический этап, продолжающийся по настоящее время. Региональное воздымание территории в миоценовое время (вторая стадия) привело к оживлению эрозионно-денудационных процессов и расчленению ранее сформированной поверхности выравнивания. На месте полого-холмистой возвышенности образуется горный рельеф, контрастность которого усиливается дифференцированными блоковыми движениями. Коррелятивных этому этапу осадков на территории не обнаружено, но на сопредельных площадях во впадинах имеются миоценовые галечники.

Плиоценовый этап характеризуется ослаблением интенсивности воздымания, о чем свидетельствуют характер и мощность коррелятивных отложений в сопредельных впадинах. На этом этапе в горной части в области развития терригенных осадков верхоянского комплекса, смятых в линейные складки, формируется равнина, которая при последующем поднятии и расчленении превращается в рельеф, предопределенный складчатой структурой. Резкость гипсометрических отметок между отпрепарированными интрузивными массивами и рельефом, предопределенным складчатыми структурами, составляет 800 м. В это время гидросеть района, приуроченная в основном к зонам долгоживущих разломов, приобретает черты, характерные и для настоящего времени.

В конце плиоцена—начале эоплейстоцена (четвертый этап) началось новое расчленение рельефа, обусловленное активизацией региональных и дифференцированных движений. В это время, судя по абсолютным отметкам, происходит эрозионно-денудационный врез до 400 м и оформление Нижнечаркынской и Верхнечаркынской наложенных впадин. В конце эоплейстоцена и первой половины плейстоцена интенсивность тектонических движений положительного знака затухает и начинается новая эпоха выравнивания, связанная с расширением речных долин и формированием придолинных равнин, развитых вдоль бортов линейных Чаркынской и Туостахской депрессий.

Верхнеплейстоценовое время развития рельефа (пятый этап) характеризуется последовательной сменой ледниковых и межледниковых эпох, происходящих на фоне умеренных региональных движений. Так, во второй половине рассматриваемого этапа (зы-

рянский век) происходит похолодание климата и начинается оледенение территории, носившее горно-долинный характер. Трости этого оледенения врезаются в нижне-среднечетвертичную поверхность придолинного выравнивания на глубину до 200 м. Повсеместно в современном рельефе видны аккумулятивные формы этого оледенения в виде донных и боковых морен. Отступление ледников происходило пульсационно, о чем свидетельствуют конечноморенные межстадиальные комплексы, наблюдающиеся в пределах троговых долин. После полного отступления ледника в результате оживившихся эрозионных процессов в каргинское межледниковье сформировалась третья надпойменная терраса высотой до 30 м.

В конце плиоцена (сартанский век) наиболее высокие части гор вновь становятся центрами оледенений. Ледники по своим масштабам были гораздо меньше предыдущих и относились к горно-долинному типу. Троговые долины сартанского оледенения в большинстве своем вложены в трости зырянского оледенения. Превышения между днищами тростей достигают 200—300 м. Аккумулятивные формы ледников следятся только в долинах высоких порядков и заканчиваются на выходе в крупные речные долины и межгорные депрессии.

Современная (голоценовая) стадия развития рельефа характеризуется продолжающимися умеренными региональными движениями положительного знака, на фоне которых в пределах днищ речных долин формируются пойменные и надпойменные террасы.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории обнаружены месторождения и рудопроявления полиметаллов, олова, редких металлов (вольфрама, тантала, лития), золота и серебра, сопровождаемые россыпями и шлиховыми ореолами касситерита, вольфрамита, шеелита, реже золота. Из неметаллических полезных ископаемых известны месторождения керамического сырья, гальки и гравия. В качестве сырья для производства строительных материалов могут также использоваться изверженные и осадочные породы.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Большинство выявленных месторождений и проявлений металлических ископаемых сосредоточены в пяти рудных зонах: Тарыно-Эльгинской, Чаркынской, Туостахской, Правотуостахской, Бургавли-Чалбинской. Все они продолжают за границами рассматриваемой территории и в металлогеническом плане входят в состав Адыча-Тарынской (золото, сурьма) и Чаркы-Туостахской (олово, вольфрам, золото, цинк, свинец, серебро, висмут, тантал) металлогенических зон.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь пользуется незначительным распространением и чаще всего отмечается в составе полиметаллических, золотых и оловянных рудопроявлений. Собственно медная минерализация установлена только в пункте минерализации Левоболдымбинский (III-3-9), расположенном среди окварцованных и слабо сульфидизированных песчаников в истоках руч. Земляк. Рудные тела представлены разноориентированными сульфидно-кварцевыми прожилками мощностью 5—7 см, прослеженными на 5 м. Рудные минералы представлены арсенопиритом, пирротинном, пиритом, халькопиритом. Содержание меди 0,5 %.

Свинец и цинк. Полиметаллическая минерализация приурочена к Иньяли-Дебинской и Дарпирской зонам разломов, где отмечается ее ассоциация с оловом, мышьяком, индием, висмутом, золотом, реже серебром. Собственно свинцово-цинковые руды отмечаются в двух рудопроявлениях — Скалистом (II-7-2) и Олендыньском (I-8-1) и одном пункте минерализации (I-8-4), приуроченных к экзоконтакту Чибгалахского и Правотуостахского массивов.

Рудные тела на рудопроявлении Скалистое представлены сульфидно-кварцевыми жилами юго-западного простирания мощностью до 4 м и прослеженной длиной до 20 м. Рудные минералы, представленные галенитом, сфалеритом, халькопиритом, арсенопиритом, составляют около 5 % жильной массы. В рудах установлены свинец — 9,05 %, цинк — 2,19 %; характерно содержание серебра 70—110 г/т, золота — 0,4 г/т.

В Олендыньском рудопроявлении сульфидная жила мощностью 2,9 м прослеживается на 9 м. Штуфным опробованием в рудном теле установлены (%): свинец — 3,27, цинк — 16, медь — 0,9. В полиметаллических рудах часто отмечаются висмут — более 0,5 %, кадмий — 0,1 %.

Цинк. Распространение чисто цинковой минерализации контролируется Иньяли-Дебинской зоной разлома, и основная часть пунктов минерализации цинка сосредоточена в юго-восточной части района. Основным цинксодержащим минералом является сфалерит. В оловянных, золотых рудопроявлениях цинк отмечается в количестве от 0,1 до 10 %. В трех пунктах минерализации (IV-7-7, IV-7-13, IV-8-17) оруденение приурочено к маломощным (0,1 м) сульфидно-кварцевым прожилкам, сосредоточенным в орговикованных алевролитах и песчаниках. Протяженность прожилков — первые десятки метров. Спектрально в них установлено более 1 % цинка, 0,03 % олова.

Олово является одним из самых распространенных металлов в районе. Известно более 30 местонахождений с содержанием олова более 0,1 %, наиболее значимые из которых сосредоточены в Иньяли-Дебинской зоне разломов. Большинство оловянных месторождений, рудопроявлений, пунктов минерализации относится к кварц-силикатной, реже кварц-сульфидной формации. Наиболее крупные из них сосредоточены в Оннехском и Амкачанском рудных узлах.

Оннехский рудный узел находится в юго-восточной части Чаркынской рудной зоны и пространственно приурочен к зоне Иньяли-Дебинского разлома глубинного заложения. В пределах Оннехского рудного узла располагаются: месторождение Оннехское, рудопроявления Муочуньинское, Илин, Малыш, Сульфидное и ряд пунктов минерализации.

Месторождение Оннехское (IV-7-11) расположено на водоразделе ручьев Ночной и Оннех и приурочено к присводовой части

Кенелигунской антиклинали, сложенной среднеюрскими терригенными породами и осложненной разрывными нарушениями северо-западного простирания. Последние прорваны субвулканическими дацитами позднеюрского возраста, залегающими в виде пластовых, дайко- и трубообразных тел мощностью от 2 до 120 м. Как терригенные, так и субвулканические образования метаморфизованы Чибгалахским гранитоидным массивом.

В пределах месторождения, площадь которого 3,5 км², рудовмещающими структурами являются зоны дробления северо-восточного и субмеридионального простирания. На месторождении проведены поисковые работы, в ходе которых вскрыто 33 рудных тела. Среди них выделяются минерализованные зоны дробления, зоны гидротермально измененных пород, жилы и прожилки.

Минерализованные зоны дробления являются основным типом оруденения и морфологически представляют собой протяженные зоны дробленых пород, сцементированных лимонитом, кварцем, сульфидами, глиной, следятся в северо-восточном направлении как в субвулканических, так и осадочных породах. Мощность их колеблется от нескольких до 30 м, протяженность до 300 м. Содержание олова 0,1—0,5 %, реже более 0,5 %.

Зоны гидротермально измененных пород представляют собой пластовые, линзовидные, ветвящиеся тела, сложенные окварцованными, сульфидизированными, серицитизированными субвулканическими и осадочными породами северо-восточного простирания, с падением на северо-запад (70—75°). Мощность их варьирует от 1 до 20 м, протяженность 160—400 м. Содержание олова 0,2 %.

Жилы и прожилки, располагающиеся среди других типов рудных тел, характеризуются извилистой, ветвящейся формой тел с прожилками и раздувами. Для них характерна малая мощность (0,1—0,3 м), протяженность до 20 м, северо-восточное простирание с крутым падением на юго-восток. Частота встречаемости тел от 1 до 7—8 на 1 пог. м. По составу среди них выделяются кварц-карбонатные с касситеритом и касситерит-сульфидные. Содержание олова 0,8—1 %, реже до 1,85 %.

Основным оловосодержащим минералом является касситерит. Другие рудные минералы представлены пиритом и арсенопиритом, реже сфалеритом, галенитом, антимонитом, пирротинитом, ильменитом, самородным золотом. Среди жильных минералов преобладают кварц, полевые шпаты, турмалин, хлорит, реже встречаются мусковит, флюорит, топаз, лейкоксен, карбонаты. Касситерит приурочен к трещинам и пустотам в породах, ассоциирует с кварцем, лимонитом, турмалином, иногда с карбонатом, а на участках развития брекчий присутствует совместно с кварцем и сульфидами в составе цемента. Размеры кристаллов от 0,1—1 мм, редко до 1 см. В рудах спектрально кроме олова установлены (%): свинец — 1, цинк — 0,1, мышьяк — 1, индий — от 0,0001 до 0,01, германий — от 0,0001 до 0,01. По данным пробирного анализа содержание золота от 0,07 до 0,5 г/т, серебра — до 50 г/т. Под-

считаны запасы по категории С₂, которые позволяют отнести месторождение в разряд крупных.

Рудопоявление Илин (IV-6-1) расположено в северо-западной части Оннехского рудного узла. На рудопоявлении проведены поисковые работы. Приурочено рудопоявление к зоне северо-восточного простирания гидротермально измененных (сульфидизированных, окварцованных, хлоритизированных, карбонатизированных) дацитов, площадью 0,5 км². Рудные тела представлены зонами дробления северо-восточного простирания мощностью от 1 до 10 м, протяженностью до 240 м. Падение тел близкое к вертикальному. Вскрыто семь рудных тел с содержаниями олова от 0,1 до 0,3 %. Основным оловосодержащим минералом является касситерит. Кроме олова в рудах присутствуют (%): цинк — от 0,1 до 1, свинец — до 1, сурьма — до 1. В пробах с повышенным содержанием сурьмы установлено золото (0,1—0,8 г/т).

Рудопоявление Малыш (IV-7-14) расположено в среднем течении руч. Оннех в среднеюрских слабо метаморфизованных алевролитах. Рудные тела представлены кварц-сульфидными жилами мощностью от 0,2 до 1,2 м и протяженностью до 80 м. Простирание рудных тел от субмеридионального до северо-восточного, падение близкое к вертикальному. Сульфидные минералы (пирротин, пирит, сфалерит, арсенопирит) составляют 60—90 % жильной массы. Вмещающие породы на контактах с жилами сульфидизированы. Оловосодержащим минералом является касситерит. Химический анализ штучных проб показал содержание олова от 0,31 до 1,16 %, цинка — 9,67 %. Спектрально в рудах установлены мышьяк — от 0,1 до 1 %, индий — от 0,001 до 0,01 %.

Рудопоявление Сульфидное (IV-8-20) расположено в верхнем течении руч. Оннех. Вмещающие породы представлены толщей гидротермально-измененных алевролитов среднеюрского возраста. Установлено три типа рудных тел: участки интенсивно трещиноватых пород, минерализованные сульфидами и кварцем; минерализованные зоны дробления, жилы и прожилки кварц-сульфидного состава. На площади 0,8 км² выявлено семь зон брекчирования мощностью от 1 до 40 м, протяженностью от 50 до 200 м, 12 зон интенсивно трещиноватых пород шириной от 1 до 15 м и длиной до 200 м. Кварцево-сульфидные жилы и прожилки распространены вдоль южной границы зоны гидротермально измененных пород. Мощность их колеблется от 0,1 до 0,5 м, протяженность до 30 м. Рудные минералы представлены сфалеритом, галенитом, халькопиритом, джемсонитом, пиритом, арсенопиритом, висмутином, пирротинитом, антимонитом. Оловосодержащим минералом является касситерит. Наибольшее количество олова отмечено в кварцевых прожилках — от 0,01 до 2,35 %, в других типах руд содержание олова колеблется от 0,01—0,08 до 0,22 %. В рудах присутствуют (%): мышьяк — 0,1—33,4, цинк — 0,1—2,6, висмут — 0,05—0,29, сурьма — 0,07—0,8, свинец — более 0,1, индий — 0,001, серебро — 0,01; золото — до 2 г/т. Копушным

опробованием установлено содержание касситерита от знаков до 50 г/м³.

Рудопоявление Муочуньинское (III-6-8) расположено в среднем течении одноименного ручья. Рудные тела располагаются как в пределах осадочных пород, так и в секущих их кварцевых диоритах. Представлены они минерализованными зонами дробления и отдельными сульфидно-кварцевыми, карбонатно-кварцевыми прожилками различного простирания. Вскрыто канавами семь минерализованных зон мощностью 0,5—4 м, протяженностью от сотен метров до 1,5 км с содержанием олова до 0,01 %. В прожилках мощностью от 0,05 до 0,5 м и протяженностью до 20 м установлено олово от 0,29 до 1,32 %. Сульфиды представлены пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, сфалеритом. Оловосодержащим минералом является касситерит. Спектрально в рудах установлены (%): цинк — 0,1, висмут — 0,03, свинец — 0,1.

Рудопоявление Амкачанское (I-2-4) расположено в северо-западной части Чаркынской зоны в бассейне среднего течения одноименного ручья (правый приток р. Чаркы) и является ведущим в составе Амкачанского рудного узла. Вмещающие породы — ороговикованные алевролиты с прослоями песчаников нижнеюрского возраста. Основная масса рудных тел представлена линзообразными залежами, выполненными брекчиевидной породой с сульфидным цементом или сплошными сульфидными рудами, мощностью от 0,1 до 1,1 м и длиной от 3 до 15—20 м. Залежи в виде цепочек группируются в своеобразные горизонты северо-западного простирания, согласные с простиранием и падением вмещающих пород, они образуют продуктивную толщу мощностью от 25 до 100 м и протяженностью до 700 м. Сульфиды представлены пирротинном, сфалеритом, халькопиритом, арсенопиритом, пиритом. Основным оловосодержащим минералом является касситерит. По данным химического анализа бороздовых проб содержание олова в рудах колеблется от 0,01 до 4,5 %. В копушах, отобранных в пределах продуктивной толщи над рудными телами, содержание касситерита достигает 80 г/м³. Спектрально в рудах установлены (%): цинк и мышьяк — более 0,1, индий — 0,001—0,015, кадмий — 0,007—0,015. Химический анализ (%): цинк — 0,05—4,89, свинец — 0,1, мышьяк — 0,18—0,95. В одной пробе отмечается 0,18 % трехокси вольфрама. По данным пробирного анализа — золота от 0,2 до 1,6 г/т, серебра — до 75 г/т. Другой тип рудных тел представлен минерализованными зонами дробления и сериями многочисленных кварцевых и сульфидно-кварцевых прожилков, секущих как породы продуктивной толщи, так и вмещающие отложения. Протяженность зон, серий прожилков достигает 20 м, мощность колеблется от 0,2—0,3 до 5—7 м. Содержание олова в зонах 0,04—0,06 %. По своей формационной принадлежности рудопоявление относится к касситерит-сульфидной формации. Изученность рудопоявления слабая; оно относится к весьма перспективным объектам.

Рудопоявление Безымянное (III-1-13) находится на юго-западном фланге Чалбинского рудного узла, в верховьях одноименного ручья. Вмещающие породы представлены верхнеюрскими ороговикованными песчаниками и алевролитами, прорванными дайками диоритовых порфиритов. Минерализованные зоны дробления и сульфидно-кварцевые жилы являются основными типами рудных тел, мощность их от 0,2 до 7 м и протяженность 50 м, реже 2,5 км. Простирание их от субмеридионального до широтного. Выявлено три рудных тела с содержанием олова от 0,13 до 1,37 %; в одном из них установлено 0,4 % трехокси вольфрама. Элементы-примеси (%): цинк — 0,01—0,5, мышьяк — до 0,5, индий — до 0,01, кадмий — 0,01, медь, висмут — до 0,1, серебро — 0,01.

Пункты минерализации и геохимических аномалий изучены слабо и опробованы единичными штучными и сколковыми пробами. Большая часть из них (I-2-1, I-2-6, II-3-3, III-6-2, III-6-3, III-6-4, IV-7-4, IV-7-8, IV-7-9) расположена в пределах Чаркынской рудной зоны и представлена маломощными сульфидно-кварцевыми жилами, сульфидизированными брекчиями, гидротермально измененными дацитами и алевролитами с содержанием олова от 0,1 до 0,45 %. В рудах отмечается (%): цинк — более 0,1, серебро — 0,01, индий — 0,001; золото — до 0,8 г/т.

Мышьяк. Собственно мышьяковых проявлений в районе не обнаружено. Большая часть из известных пунктов минерализации (III-4-1, III-7-2, IV-7-15, IV-8-1, IV-8-15, IV-8-16, IV-8-18) приурочена к эндо- и экзоконтакту Чибгалахского массива. Рудные тела представлены кварцевыми, сульфидно-кварцевыми жилами, зонами дробления в роговиках. Основным минералом мышьяка является арсенопирит. Штучные пробы, отобранные из рудных тел, показали содержание мышьяка 1—3 %.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

Вольфрамо-оловянные руды. Комплексные проявления олова и вольфрама по степени распространения занимают одно из ведущих мест в районе наравне с оловянными проявлениями. Рудопоявления и пункты минерализации сосредоточены в пределах Чалбинского рудного узла, а также в эндо- и экзоконтакте Чибгалахского гранитоидного массива. Вольфрамо-оловянные руды относятся к касситерит-кварцевой формации, внутри которой выделяются рудопоявления грейзенового и кварцевого типов.

Рудопоявление Чалба-2 (III-1-8) приурочено к апикальному выступу западной оконечности Чалбинского гранитного массива. Вмещающие породы представлены порфировидными двуслюдяными гранитами, окварцованными и сульфидизированными роговиками. Установлено два типа рудных тел: минерализованные зоны дробления и жильные тела. Минерализованные зоны дробления представлены дробленными роговиками с полевошпат-кварцевой и суль-

фидно-кварцевой минерализацией, в пределах же гранитоидных пород состоят из дробленных грейзенизированных гранитов с прожилками кварца. В приконтактных частях жил и прожилков развиваются кварц-мусковитовые грейзены с вкрапленностью касситерита, вольфрамита, арсенопирита мощностью до 0,7 м. Жильный тип оруденения является основным и представлен кварцевыми, турмалин-кварцевыми, полевошпат-кварцевыми, мусковит-кварцевыми, сульфидно-кварцевыми прожилками и жилами, имеющими северо-восточное простирание с углами падения 75—80° на северо-запад. Протяженность жил от 10 до 300 м при мощности 0,2—0,7 м. В жилах и прожилках отмечается вкрапленность и гнездообразные включения касситерита и вольфрамита. На рудопроявлении выявлено 15 жил и шесть минерализованных зон дробления, часть из которых вскрыта канавами. Наиболее перспективными являются рудные тела № 2 и 6, мощность которых от 0,8 до 1,0 м при протяженности 200—300 м; среднее содержание олова — 1,7 и 1,53 %, вольфрама — 0,23 и 0,03 %. В рудных телах установлены мышьяк, цинк, висмут, медь — до 0,1 %, серебро, кадмий — до 0,01 %.

Рудопроявление Осеннее (III-2-4) расположено в истоках руч. Гранитный и приурочено к северо-западному эндоконтакту Чалбинского гранитного интрузива. Вмещающие породы представлены среднезернистыми порфиroidными двуслюдяными гранитами. Выделяется три типа рудных тел: жилы турмалин-кварцевого и арсенопирит-кварцевого состава, зоны грейзенизации и зоны прожилкования. Наиболее распространен первый тип, выявлено шесть жил северо-восточного простирания и протяженностью от 100 до 200 м при мощности 0,1—0,4 м.

Для зальбандов и жил характерна грейзеновая оторочка мощностью до 0,5 м. В жилах отмечаются видимые касситерит и вольфрамит. Штуфным опробованием установлено содержание олова от 0,2 до 2,3 %, трехокиси вольфрама — от 0,05 до 9,6 %. Для зоны грейзенизации площадью 0,04 км² характерно содержание олова 0,3—1,6 %, трехокиси вольфрама — от сотых долей до 3,3 %. Зоны прожилкования при ширине 40—60 м прослежены на 200—250 м. Выявлены две зоны, содержание олова в которых по данным штуфного опробования 0,8—2,6 %, трехокиси вольфрама — 1,6—2,2 %.

Рудопроявление Чалба-1 (II-2-9) расположено в истоках руч. Олений и приурочено к экзоконтактной зоне одноименного интрузива. Оруденение связано с жилами и зонами грейзенизации северо-западного и субмеридионального простирания, неравномерно распространенными на площади 0,8 км². Протяженность их до 300 м, мощность от 0,1 до 1 м. Касситерит и вольфрамит образуют гнездообразные включения в кварцевых жилах, а в зонах грейзенизации представлены мелкой вкрапленностью. Содержание олова в жилах от 0,01 до 5,5 %, трехокиси вольфрама — от 0,1 до

17,4 %; для зон грейзенизации характерно содержание 0,01—0,36 % олова, 0,01—0,05 % вольфрама.

Рудопроявление Чалба-4 (III-1-6) расположено в верховьях руч. Кизяг-Юрях и приурочено к гранитоидному выступу. В пределах рудопроявления на площади 1 км² выявлено 25 рудных тел, представленных сульфидно-кварцевыми, турмалин-кварцевыми, арсенопирит-кварцевыми жилами, большая часть которых сосредоточена в двуслюдяных среднезернистых гранитах. Мощность их от 0,1 до 1,1 м, протяженность 50—350 м. Канавами вскрыто восемь рудных тел. Бороздовым опробованием установлено содержание олова от 0,008 до 0,39 %, трехокиси вольфрама — от 0,002 до 0,07 %. По данным штуфного опробования содержание олова до 32,1 %, вольфрама — более 0,1 %. Кроме олова и вольфрама, в рудах установлены пятиокись тантала (0,0012 %) и ниобия (0,002 %).

Рудопроявление Каменистое (IV-3-3) расположено в истоках одноименного ручья и находится вне выделенных рудных зон и узлов. Представлено зоной гидротермально измененных пород северо-восточного простирания в пределах поля контактово-метаморфизованных песчаников и алевролитов среднеюрского возраста. В пределах зоны выделяется участок площадью 0,75 км² с интенсивным прожилкованием (количество прожилков колеблется от 2 до 8 штук на 1 пог. м). Мощность прожилков от 0,1 до 3,0 см, протяженность от 2 до 15 м. Состав прожилков кварцевый, мусковит-кварцевый, мусковит-полевошпат-кварцевый, карбонатно-кварцевый, флюорито-кварцевый.

По данным Н. Е. Новикова [41], зона прожилкования сетется минерализованными зонами дробления с сульфидно-кварцевой минерализацией как северо-восточного, так и северо-западного простирания. Основным оловосодержащим минералом является касситерит, который приурочен к мусковитовой оторочке в зальбандах прожилков. Вольфрамит наблюдается в виде редких гнездообразных включений размером до 20 см. Штуфным опробованием установлены содержания олова от 0,12 до 16,3 %, трехокиси вольфрама — от 0,15 до 0,42 %. По данным бороздового опробования содержание олова от 0,005 до 0,25 %, трехокиси вольфрама — от 0,005 до 0,22 %. Спектрально установлены (%): литий, цинк, медь — 0,1, мышьяк — 0,5, серебро — до 0,01. В одной пробе установлены пятиокись тантала — 0,0017 % и пятиокись ниобия — 0,005 %. Копушным и бортовым опробованием выявлены знаковые и единичные весовые (до 50 г/м³) содержания касситерита и вольфрамита.

Пункты минерализации (III-1-3, III-1-15, III-2-7, III-2-9, III-2-13, III-3-11) расположены в пределах Чалбинского рудного узла и по своему структурному положению и по вещественному составу руд очень близки к вышеописанным рудопроявлениям, но очень слабо изучены. Содержание олова в них колеблется от 0,1 до 1,44 %, трехокиси вольфрама — от 0,05 до 0,38 %.

Пункты минерализации II-3-1, II-4-3 расположены в экзоконтакте Чибгалахского массива. Рудные тела в них представлены зонами грейзенизации в гранитах и мусковит-кварцевыми жилами с содержанием олова 0,13—0,56 %, трехокси вольфрама — 0,13 %.

Вольфрам. Самостоятельные вольфрамовые проявления распространены по периферии Амчачанского, Оннехского, Чалбинского рудных узлов. Они располагаются как вдоль контактов с гранитными интрузиями, так и среди неизмененных пород.

Рудопроявление Водораздельное (III-3-5) находится на водоразделе ручьев Рябиновый и Земляк среди контактово-метаморфизованных пород нижнеюрского возраста на юго-восточном фланге Чалбинского рудного узла. Породы интенсивно обохрены, местами окварцованы, перемяты и передроблены. Рудное тело представлено развалами турмалин-кварцевой жилы. Размер высыпок 4—5 м². Штуфным опробованием установлено 3,95 % трехокси вольфрама.

Рудопроявление Хангас-4 (II-3-2) расположено в истоках руч. Хангас-Сибэки, в экзоконтакте Чибгалахского интрузива. Представлено кварцевой жилой субмеридионального простирания в мелкозернистых грейзенизированных гранитах. Мощность жилы около 1 м, по простиранию прослежена на 100 м. Содержание трехокси вольфрама 0,88 %, висмута — 0,1 %, золота — 0,1 г/т.

Остальные вольфрамовые пункты минерализации, показанные на карте, многочисленны, но слабо изучены. Характер рудной минерализации большинства пунктов минерализации не ясен, содержание вольфрама в них не более 0,1 %.

С вышеописанными рудопроявлениями олова и вольфрама в аллювиальных отложениях связаны россыпи и шлиховые ореолы рассеяния касситерита, вольфрамит и шеелита. Среди россыпей преобладают долинные. Наибольшее количество россыпей установлено в Чалбинском и Оннехском рудных узлах. Шлиховые ореолы со знаковыми содержаниями касситерита, вольфрамит и шеелита характерны практически для всей площади района. Основными полезными минералами россыпей являются касситерит и вольфрамит. Вольфрамо-оловянные аллювиальные россыпи, залегающие в современных долинах ручьев, находятся в бассейне руч. Чалбы и приурочены к западному и юго-западному экзоконтакту Чалбинского интрузивного массива. Сосредоточены они в основном у вершин водотоков в непосредственной близости с коренными источниками и характеризуются небольшими размерами как по ширине, так и по протяженности.

Россыпь руч. Северный (III-1-2) в пределах исследованного района представлена только нижней ее частью протяженностью 800 м, шириной до 180 м. Средняя мощность песков 5,1 м, торфов — 0,73 м. Балансовые запасы олова, подсчитанные по категории В, составляют 462 т при среднем содержании 462 г/м³,

а трехокси вольфрама — 92,7 т при среднем содержании 93 г/м³. Источником питания россыпи служат рудные тела Кэрэ-Юрхской группы оловянно-вольфрамовых рудопроявлений, расположенных за пределами площади листа. Россыпь частично отработана.

Россыпь руч. Олений (II-2-6) с разведанными запасами начинается в 1300 м от устья ручья и продолжается до истоков. Длина разведанной части россыпи 2,25 км при средней ширине 35 м. Длина контура балансовых запасов в верховьях 1000 м. Балансовые запасы, подсчитанные по категории С, составляют по олову 64,4 т при среднем содержании 377 г/м³, по трехокси вольфрама — 14,0 т при среднем содержании 81 г/м³. Мощность торфов 1,2 м, песков — 2,8 м. Источником питания россыпи является вольфрамо-оловянное рудопроявление Чалба-1. Россыпь не эксплуатировалась.

В пределах рудного поля рудопроявления Чалба-2 известна промышленная делювиальная вольфрамит-касситеритовая россыпь Чалба-2 (III-1-9), площадью 2 км². Мощность делювия 1,4—2,2 м. Максимальные содержания касситерита и вольфрамит до 2,2 кг/м³. Для разведанной части россыпи (0,1 км²) запасы олова составляют 4,6 т при среднем содержании олова 439 г/м³, запасы трехокси вольфрама — 0,6 т со средним содержанием 56 г/м³, при мощности песков и торфов — 0,75 м.

Остальные россыпи вольфрамит и касситерита характеризуются средними содержаниями 80—120 г/м³ и отнесены к непромышленным месторождениям. Наибольшие содержания олова и трехокси вольфрама (303 и 609 г/м³) отмечаются в россыпях ручьев Гранитный (III-2-2), Канавный (III-1-10). Непромышленные россыпи ручьев Олений (II-2-8), Кизэнг-Юрх (III-1-4), Первый (III-1-7), Наш (III-1-12), Канавный (III-1-10), Левая Чалба, Пищуха (III-1-11), Красивый (III-2-11), Горняк (III-2-10), Гранитный (III-2-2) изучены слабо, вскрыты отдельными выработками и очень сходны с вышерассмотренными промышленными россыпями.

Россыпи Оннехского рудного узла являются по составу оловянными. Элювиально-делювиальная россыпь касситерита Оннех (IV-7-12) расположена на водоразделе ручьев Ночной и Оннех и его северо-восточном склоне крутизной до 15—20°. Площадь россыпи 3,3 км², мощность делювия от 1,5 до 3,0 м. Максимальные содержания металла достигают 1,2 кг/м³. Общие запасы олова при среднем содержании 300 г/м³ составляют 38 т, при мощности торфов 0—0,2 м, песков 1,6—6,0 м. Промышленная россыпь руч. Сухой и его притока руч. Темный (IV-7-10) имеют длину около 3 км при ширине 30—60 м. Россыпь не оконтурена. Среднее содержание олова по руч. Темный 737 г/м³, а по руч. Сухой — 345 г/м³, при средней мощности песков 2,2—2,9 м, торфов 0—0,6 м. Запасы олова по категории С — 107 т.

В шлиховых ореолах (I-1-1, I-1-2; III-3-10; IV-3-2) касситерит, вольфрамит и шеелит являются самыми распространенными ми-

нералами. Наибольшее их количество отмечается вблизи коренных источников.

Бериллий. В пределах площади листа отмечается единственная геохимическая аномалия (I-2-7), расположенная в гранитах Чибгалахского массива (бассейн верхнего течения руч. Амкачан). Анализ металлотрической пробы из грейзенизированных гранитов показал 0,1 % бериллия.

Литий. Основные местонахождения лития приурочены к экзоконтакту Чибгалахского, реже Чалбинского массивов. На площади листа выявлено пять пунктов минерализации и одно рудопроявление. Литийсодержащими минералами являются цинвальдит и лепидолит.

Рудопроявление Светлое (IV-8-12) расположено в верховьях руч. Серый в зоне экзоконтакта Чибгалахского интрузива. Рудные тела представлены дайками мелкозернистых гранитов с пегматоидными линзами, расположенными в роговиках. Длина даек до 200 м, мощность от 0,5 до 2,5 м. По данным штучного опробования содержание лития 0,3—1 %. Кроме лития, в пределах рудопроявления установлены триоксида вольфрама — до 6,78 %, олово — до 0,38 %, золото — до 5 г/т, висмут — более 0,1 %, мышьяк — от 0,1 до 10 %.

В остальных пунктах минерализации рудные тела представлены кварцевыми и пегматоидными жилами (II-3-8, II-7-4), сульфидизированными роговиками (IV-7-3), мелкозернистыми сульфидизированными гранитами (IV-8-4, IV-8-6). Во всех типах руд содержится от 0,1 до 5 % лития. Литохимический ореол рассеяния лития (II-2-7) с содержанием лития 0,05 %, расположен среди гранитов Чалбинского интрузива.

Тантал и ниобий. Рудопроявления и пункты минерализации тантала и ниобия сосредоточены в верховьях ручьев Рябиновый, Горный, Земляк, в южной части Чалбинского рудного узла. Рудные тела представлены дайками аплитовидных гранитов (III-3-7), жилами пегматоидов (III-3-8), турмалин-кварцевого состава (III-2-8), мелкозернистыми грейзенизированными гранитами (II-6-2). Основная масса пунктов минерализации и рудопроявление приурочены к Чалбинскому интрузиву. Все они слабо изучены, опробованы единичными штучными пробами, содержание пятиоксида тантала в них от 0,001 до 0,0092 %, пятиоксида ниобия — от 0,004 до 0,032 %.

Рудопроявление Среднерябиновое (III-3-6) расположено на правобережье руч. Рябиновый. Рудные тела представлены жилами кварцевого, кварц-полевошпатового состава, дайками грейзенизированных аплитовидных гранитов. Мощность их 0,3—0,4 м, длина 20—150 м, простирание северо-западное. Основным танталоносным минералом является минерал из группы танталита-колумбита. Со-

держание в рудах (%): пятиоксида тантала — от 0,002 до 0,057, пятиоксида ниобия — 0,01—0,03, триоксида вольфрама — от 0,1 до 0,32, висмута — 0,01, мышьяка, цинка — более 0,1.

В пункте минерализации Левый Земляк (III-3-8), помимо тантала и ниобия, отмечено олово — 1,52 %.

Сурьма. Отмечается один пункт минерализации сурьмы (III-5-1), расположенный в нижнем течении руч. Мямунду. Представлен зоной дробления юго-восточного простирания шириной около 2 м, протяженностью 80 м. Состоит из развалов обожженного кварца. Анализ штучной пробы показал содержание сурьмы 0,1 %.

Висмут. Собственно висмутовая минерализация отмечается в одном пункте (III-3-2), расположенном в пределах Чалбинского рудного узла. В развалах кварцевой жилы мощностью 0,2 м штучным опробованием установлено 0,1 % висмута.

Иттриевая группа. Представлена геохимической аномалией (I-2-5), расположенной в экзоконтакте Чибгалахского массива. Металлотрические пробы, взятые из дайки аплитовидных гранитов в бассейне верхнего течения руч. Жаркий, мощностью 2 м и протяженностью 30 м, показали содержание иттрия от 0,05 до 0,1 %, иттербия — от 0,005 до 0,01 %.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Благородные металлы в районе представлены золотом и серебром и пользуются широким распространением. Большая часть рудопроявлений и пунктов минерализации приурочена к Иньяли-Дебинской зоне разломов и сконцентрирована в центральной части района (Чаркынская рудная зона). Меньшая часть их расположена в Правотуостахской и Туостахской золотоносных зонах, реже встречаются на юг территории в пределах северо-восточной части Тарыно-Эльгинской рудной зоны.

Золото. Большинство рудопроявлений золота относятся к золото-кварцевой формации. На площади листа выявлено девять рудопроявлений и 33 пункта минерализации золота.

Рудопроявление Обещанное (I-4-2) расположено на правобережье р. Хара-Сала и приурочено к Туостях-Болдымбинскому золоторудному узлу. Представлено зоной кварцевого прожилкования в алевролитах мощностью до 10 м субмеридионального простирания. Рудные минералы — пирит, сфалерит, арсенипирит. В кварцевой жиле мощностью 0,5 м и протяженностью 10 м, по данным штучного опробования, выявлено золото в количестве 7,2 г/т, а металлотрическим опробованием установлено 20 и 3 г/т золота (спектрохимический анализ).

Рудопоявление золота Инерское (II-7-1) расположено в правом борту руч. Инер, напротив устья руч. Ынах. Рудные тела, представленные кварцевыми жилами и прожилками с карбонатом и сульфидами, залегают по напластованию алевролитов триасового возраста. Мощность жил и прожилков от нитевидных до 0,4 м, протяженность от 40 до 60 м. Содержание золота от 0,1 до 6,15 г/т.

Рудопоявление Закономерное (II-2-2) расположено на водоразделе р. Чаркы и руч. Хангас-Сибэкки и приурочено к Хангасскому субвулкану. Рудные тела представлены двумя зонами кварцевого прожилкования и брекчирования в риолитах мощностью 3 и 5 м, длиной 300 м. Простираются их северо-восточное. Кварц лимонитизирован. В рудах отмечаются пирротин, пирит, арсенопирит. Пробириным анализом в штучных пробах установлено от 0,6 до 2,3 г/т золота.

Рудопоявление Правобонкуйинское-1 (II-1-1) расположено в среднем течении одноименного ручья и приурочено к интенсивно ороговикованным песчанникам и алевролитам средней юры. Рудное тело, представленное кварц-полевошпатовой жилой мощностью 0,5 м, прослежено на 200 м. Спектрохимический анализ штучной пробы показал 10 и 5 г/т золота.

Рудопоявление Правобонкуйинское-2 (II-1-2) находится на водоразделе ручьев Кормовой и Кварцевый среди ороговикованных песчанников и алевролитов средней юры. Рудные тела представлены зонами дробления с сульфидной и кварцевой минерализацией, мощностью до 10 м и протяженностью 700 м. Спектрохимический анализ штучной пробы показал 10 г/т золота.

Рудопоявление Левое (III-6-1) находится в среднем течении руч. Ярисанджи. Рудные тела, представленные дайками мелкозернистых грейзенизированных гранитов, расположены в экзоконтакте Чибагалахского интрузива среди сульфидизированных роговиков. Простираются даек северо-восточное, мощность от первых десятков сантиметров до 25—30 м, прослежены на 200 м. В рудах установлено от 0,1 до 5 г/т золота. Для них характерна примесь серебра — 0,001 %, цинка и меди — более 0,1 %.

Рудопоявление золота Панфиловское (III-3-13) расположено в верховьях руч. Серый. Вмещающая толща представлена песчанниками и алевролитами средней юры, интенсивно ороговикованными, сульфидизированными и прорванными дайками риолитов северо-западного простираения. Рудными телами являются сульфидно-кварцевые, кварц-сульфидные прожилки, секущие песчанники и риолиты. Мощность их 0,3—0,4 м, протяженность до 60 м. По данным пробириного анализа штучных проб содержание золота в рудах от 0,25 до 20,8 г/т.

Рудопоявление Лабазное (III-4-2) находится на междуречье руч. Попутный и р. Бетенди и приурочено к восточному экзоконтакту Герамтанджинского интрузива. Рудные тела, представленные жилами и участками окварцевания, приурочены к зоне дробления северо-восточного простираения шириной 80 м, протя-

женностью 200—300 м. По данным штучного опробования в рудах содержится 8 г/т золота, более 10 % мышьяка, 0,1 % висмута и 0,01 % серебра.

Рудопоявление Лунное-1 (III-7-3) расположено в верховьях одноименного ручья и приурочено к зоне экзоконтакта Чибагалахского интрузива. Рудное тело представлено зоной дробления мощностью 1,5 м, протяженностью около 200 м с сульфидно-кварцевой минерализацией в роговиках. Штучным опробованием в рудном поле установлено 3 г/т золота.

Пункты минерализации (IV-1-2, IV-2-5) и шлиховые ореолы рассеяния золота (IV-1-1, IV-2-3, IV-4-3) приурочены к юго-западной части территории листа и характеризуются жильным типом рудных тел с содержанием золота от 1 до 5,6 г/т и знаковым содержанием золота в шлиховых ореолах.

Пункты минерализации (II-2-1, II-3-5, II-3-6, II-3-4, II-4-2, II-4-1, I-2-2, II-4-4, III-6-9, III-7-8, III-7-7, III-6-7, III-7-4, III-7-6, III-6-10) расположены в пределах Иньяли-Дебинской зоны разлома и характеризуются низкими содержаниями золота (от 0,1 до 0,3 г/т, реже 1,2—5,2 г/т) и незначительными параметрами рудных тел.

В пределах Туостакской и Правотуостакской зон в пунктах минерализации (I-4-3, I-5-3, I-5-1, I-6-5, I-6-1, I-8-3, II-6-1) содержание золота также невысокое и по данным штучного опробования составляет 0,3—0,5 г/т. Пробириным анализом в пунктах минерализации I-6-1, I-4-3 установлено 9—75 г/т серебра. В нижнем течении руч. Дорпорчан отмечается устойчивый шлиховой ореол золота с содержанием до 1 г/м³. Здесь предполагается наличие россыпи. Знаковое золото отмечается в отдельных шлихах по рекам Хара-Сала, Болдымба и их притокам.

Серебро в районе наиболее часто встречается в полиметаллических, золотых, оловянных рудопоявлениях и пунктах минерализации. Его распространение контролируется разломами северо-западного простираения, а также выходом интрузивных, эффузивно-осадочных и субвулканических пород. Из собственно серебряных минералов в районе отмечается аргентит; содержат серебро, по-видимому, галенит, пирит, арсенопирит, халькопирит.

Рудопоявление Эффузивное (II-3-7) расположено на правобережье р. Чаркы в эффузивно-осадочной толще верхнеюрского возраста. Оруденение приурочено к выходу риолитов, интенсивно сульфидизированных и дробленных. Мощность тела риолитов 4 м, протяженность 15 м. Из рудных минералов отмечается арсенопирит, буланжерит, галенит, касситерит и пирит. Пробириным анализом установлено 232 г/т серебра, 0,2 г/т золота. Химический анализ штучной пробы показал (%): олова — 0,26, свинца — 1,58, цинка — 0,91, мышьяка — 2,21, сурьмы — 1,38.

Пункты минерализации III-6-6, III-7-9 расположены в среднем течении руч. Муочунья и приурочены к выходу кварцевых диоритов. Рудные тела представлены зоной дробления, минерализо-

ванной кварцем и сульфидами, мощностью 4—6 м, протяженностью 100 м, а также маломощными сульфидно-кварцевыми прожилками. Спектрально установлено более 0,01 % серебра.

В пункте минерализации I-4-1, расположенном в Туостах-Болдымбинском рудном узле, рудное тело представлено зоной кварцевого прожилкования шириной 3—4 м, протяженностью 150 м. Пробирный анализ показал 7 г/т серебра и 0,3 г/т золота. Спектрально в металлометрических пробах установлено более 0,1 % меди, 0,01 % серебра.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

КЕРАМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Месторождение Северное (I-1-3) находится на правом берегу р. Чаркы в северо-западной части района. Представлено телом неправильной формы, вытянутым вдоль контакта Чибагалахского интрузива. Протяженность тела около 1300 м при средней ширине 250 м. Состоит из андалузит-кварцевой породы бело-розового цвета среднезернистого сложения. Образование его связано с контактово-метаморфическим замещением песчаника. Запасы сырья оцениваются в 280 млн т. При получении положительных данных о качестве минерального сырья данный объект можно считать крупнейшим месторождением керамического сырья.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Изученные виды строительных материалов представлены галькой и гравием и ангидритом.

На территории листа Q-54-XII в результате геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 проведены испытания гранитов из Чибагалахского и Правотуостахского массивов на бутовый камень, показавших их пригодность для эксплуатации. Запасы практически неограниченные.

Галька и гравий. Месторождение гальки и гравия Усть-Инерское (I-6-4) расположено в долине р. Хара-Сала и приурочено к аллювиальным отложениям современной части долины. Мощность пласта 5 м, протяженность 4000 м, ширина 800 м. Обнажаются отложения на дневной поверхности, перекрывающие слои мелкозема отсутствуют. В составе гравийно-галечных отложений по данным лабораторных испытаний рядовой пробы преобладает гравий (70 %), галька составляет 20 %, в небольшом количестве присутствует крупнозернистый песок (10 %). Валун практически отсутствуют. Состав гальки в основном песчаниковый или алев-

ролитовый, реже гранитный. Прогнозные запасы гальки и гравия составляют 16 000 000 м³.

Ангидрит. Проявление Джайбинское (I-6-2) находится на правом берегу р. Хара-Сала в среднем течении. Представлено межпластовыми линзовидными телами ангидрита, залегающими в толще нижнедевонских известняков. Залегание тел согласное с напластованием пород вмещающей толщи. Максимальная мощность в раздувах от 0,5 до 2,5 м, протяженность до 300 м. Ангидрит белый с сероватым оттенком, плотный, иногда содержит примеси глинистого материала. Опробование не производилось, прогнозные запасы не подсчитаны.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Гидрогеологические условия территории листа определяются его положением в пределах юго-западного фланга Полоусненско-Ту-остахского гидрогеологического массива и, в первую очередь, сплошным распространением многолетней мерзлоты, мощность которой, по данным бурения на месторождении Сентачан (40 км к западу от района работ), составляет 207—287 м (в среднем 247 м). Гео-термическая ступень равна 37,5 м/град. Положение подошвы слоя годовых переменных температур колеблется от 10 до 20 м. Его температура изменяется от $-5,4$ до $-7,5$ °С. Температура горных пород на горизонте +472 м (район Сентачана) в течение года колеблется от $-5,5$ до -8 °С.

В пределах исследованной площади выделяется два типа вод — надмерзлотные и подмерзлотные. Надмерзлотные воды представлены водами деятельного слоя и несквозных подрусловых и под-озерных таликов. Воды деятельного слоя являются сезонными, циркулируют в период с мая до полного промерзания деятельного слоя (ноябрь), мощность которого не превышает 0,2—0,6 м на северных склонах и 1,0—1,5 м — на южных. Питание вод постоянное атмосферное.

Воды несквозных подрусловых и подозерных таликов распространены преимущественно в долинах крупных рек и озер. Водонесущие горизонты приурочены к низам руслового песчано-галечно-валунного аллювия и верхней части трещиноватых коренных пород ложа. Ширина его ограничена береговой линией русла реки, мощность колеблется от 0,5 до 10 м. Водные ресурсы таликов и потоков, весьма значительные в летнее время, в течение зимы уменьшаются почти до нуля. Дольше всего подрусловые потоки сохраняются в долинах Чаркы, Хара-Салы, Инера и Болдымбы. По химическому составу воды деятельного слоя и подрусловых таликов сходны между собой, что объясняется общностью источников питания. Практически все поверхностные воды исследованного района относятся к разряду пресных неминерализованных (до 300 мг/л), очень мягких с жесткостью до 1—2 мг·экв/л. По концентрации водородных ионов поверхностные воды района являются нейтральными и слабокислыми (рН от 6—7 до 5). По катионному составу среди поверхностных вод выделяются натри-

евые, кальциевые и магниевые с содержанием соответствующего элемента в сухом остатке более 1 %.

Наличие подмерзлотных вод в районе обуславливается особенностями его геологического строения. Разнообразие складчатых сооружений и развитие разломов межглыбового типа с сетью оперяющих трещин и зон повышенной трещиноватости способствуют формированию и активной деятельности подмерзлотных вод трещинно-жильного характера.

На территории гидрогеологические скважины отсутствуют и о деятельности подмерзлотных вод можно судить по их прямым признакам — многолетним наледям. Анализ пространственного положения наледей указывает на их тяготение к зонам крупных тектонических разломов, особенно к местам их пересечений, которые играют роль водопроводящих каналов. Подавляющее большинство наледей расположено в долинах рек и ручьев в интервале высот 550—800 м. Отдельные из них (по руч. Сатаньям, Табанда) — на высотах 1250—1350 м. Из 36 наледей, зафиксированных на территории листа, 11 наледей относятся к весьма крупным (IV, V категории) с объемом ледяной массы более 1000 тыс. м³ и площадью свыше 20 км². Большая часть из них сосредоточена в долине р. Чаркы (что подчеркивает ее тектонический характер). Спектральным анализом сухого остатка, образовавшегося при выпаривании наледных вод, установлено, что последние являются многокомпонентными и обладают слабой жесткостью. В их солевом составе доминируют соединения кальция и магния (≥ 1 %), в меньших концентрациях присутствуют Al, Fe, Si, Na, Ba, Sr.

Для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения в летнее время могут быть использованы воды практически всех поверхностных водотоков и озерных водотоков. По своей гидрохимической характеристике воды не выходят за пределы требований ГОСТа 2761-57. Средний расход трех основных водных артерий района (реки Чаркы, Хара-Салы, Болдымбы) составляет 100—200 м³/с. В зимний период в качестве источника водоснабжения можно использовать легкодоступные с поверхности воды и лед крупных наледей. По мере промышленного освоения района для получения стабильных источников водоснабжения потребуется проходка гидроскважин. Наиболее благоприятными участками для заложения скважин являются долины Чаркы и Болдымбы, то есть места пересечения разломов северо-западного, северо-восточного и субширотного простирания.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Анализ пространственного положения месторождений и рудопроявлений, их формационная принадлежность подчеркивают, что территория листа имеет четкую специализацию и реальные перспективы расширения минерально-сырьевой базы по олову, вольфраму и попутно на золото.

В целом для района характерно линейно-узловое расположение оруденения, обусловленное линейностью основных структурных единиц, возникших в условиях столкновения пассивной восточной окраины Сибирского континента и островной дуги. По степени перспективности в пределах территории выделены высокоперспективные, перспективные, недостаточно опосредованные площади (рис. 4).

К высокоперспективным площадям в пределах юго-восточной части Чаркынской рудной зоны относится Оннехский рудный узел в составе одноименного рудного поля. Проведенные работы на Оннехском оловорудном месторождении позволили отнести его в разряд средних, а подсчитанные прогнозные запасы выводят его в ранг весьма крупных объектов. Для подтверждения прогнозных запасов рекомендуется производство детальных поисков, включающих в первую очередь геолого-структурную съемку масштаба 1 : 10 000, проходку поверхностных горных выработок, колонковое бурение и комплекс геофизических (магнитометрия) и рентгено-радиометрических исследований.

Перспективные площади составляют в целом 20 % территории листа. Из них 6 % приходится на рудные поля проявлений, в пределах которых необходима и целесообразна постановка поисково-оценочных работ. К первоочередным объектам в пределах Чаркынской рудной зоны относятся рудные узлы Амкачанский и Чалбинский, а в пределах Туостахской рудной зоны — Туостах-Болдымбинский узел. Работы следует начинать с постановки геологической съемки и поисков масштаба 1 : 50 000 (первая очередь). Особого внимания заслуживает оловянное рудопроявление Амкачанское, которое относится к так называемому «комбинированному» типу, в котором сочетаются секущие и субпластовые оловорудные тела в пределах единого рудного поля. В этом плане следует провести поисковые работы в пределах центральной

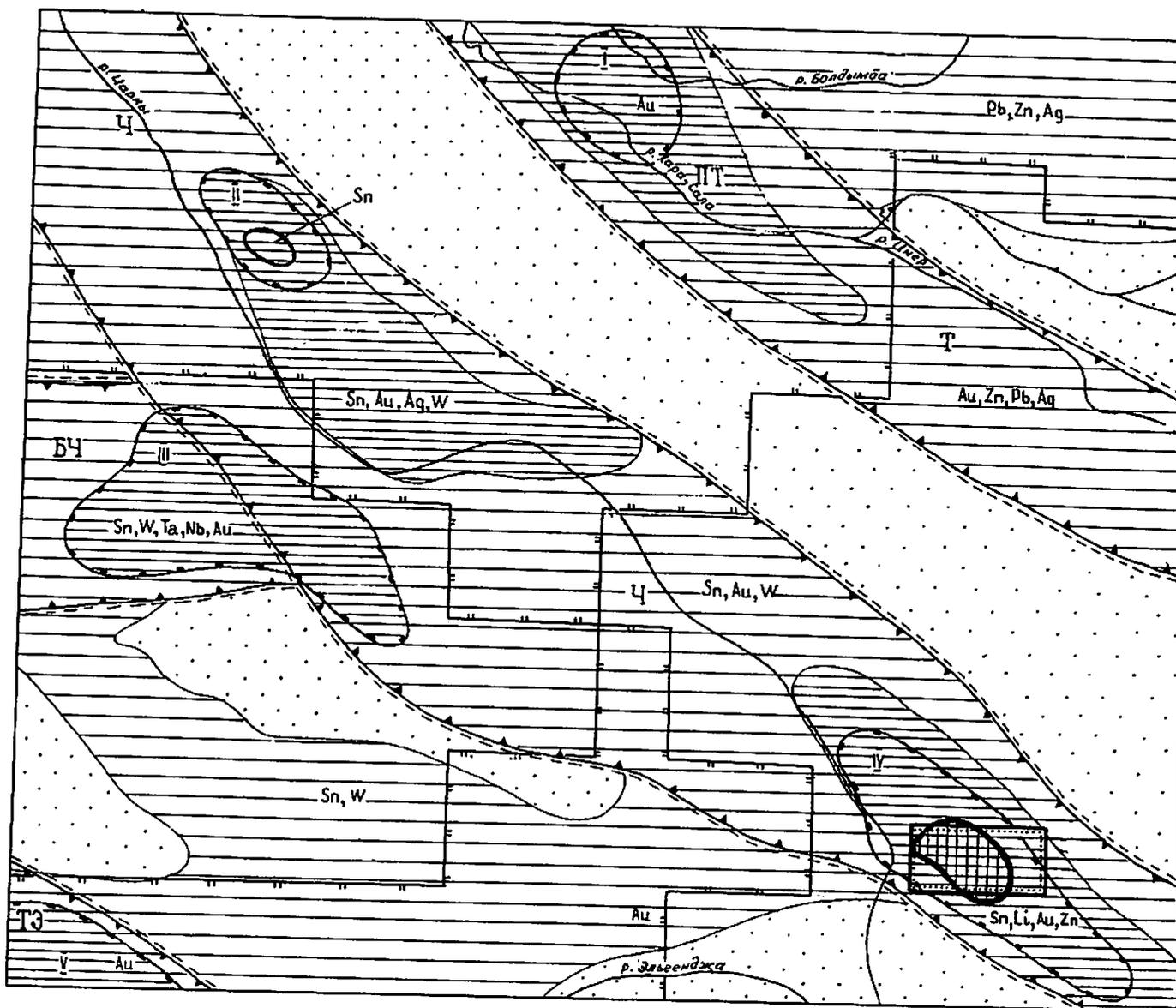
и северо-восточной части Чаркынской рудной зоны на площадях с неясными перспективами, но на участках развития интенсивных магнитных аномалий с целью обнаружения объектов Амкачанского типа.

К перспективным участкам отнесена недостаточно изученная группа рудопроявлений редкометалльного типа с промышленными и близкими к ним содержаниями полезных компонентов, расположенных в южном экзоконтакте Чалбинского массива. Чалбинский рудный узел представляется интересным с точки зрения обнаружения новых и расширения перспектив уже известных рудопроявлений вольфрамо-оловянной и тантал-ниобиевой минерализации грейзенного типа. Перспективы этого участка повышаются за счет его структурного положения в месте пересечения (сочленения) Чаркынской и Бургавли-Чалбинской рудных зон. Здесь в первую очередь рекомендуется провести геологическое доизучение ранее заснятых площадей в масштабе 1 : 50 000 в комплексе с поисковыми и площадными геохимическими исследованиями.

Геологосъемочные и поисковые работы первой очереди следует организовать на Болдымба-Туостахском междуречье в районе одноименного рудного узла. Поисковые работы следует сосредоточить на участке сочленения Туостахской и Правотуостахской рудных зон, металлогеническая специализация на золото которых доказана работами последних лет. Особенно потенциально рудоносной является Правотуостахская зона, в пределах которой открыт ряд перспективных золоторудных месторождений и проявлений. Одновременно с проведением руднопоисковых работ рекомендуется продолжить поиски россыпных месторождений золота в бассейне рек Болдымба и Туостах. Работы необходимо сосредоточить прежде всего в долине руч. Дорпорчан (левый приток р. Туостах) и по небольшим притокам Туостаха на отрезке от устья р. Хара-Сала до северной рамки листа, а возможно и дальше на север, где имеется устойчивый аллювиальный шлиховой фон золота. Аналогичные работы следует предусмотреть в бассейне среднего течения р. Болдымба, где по геоморфологическим данным имеются все условия для образования россыпей.

К перспективным площадям принадлежит северо-восточный фланг Вьюнского рудного узла, где известны шлиховые ореолы золота, а основная масса золоторудных проявлений сосредоточена к юго-западу от территории листа. Исследования в этом районе будут проведены при развороте геологосъемочных и поисковых работ в пределах Тарыно-Эльгинской рудной зоны (северо-западная часть листа Q-54-XIX, XX).

К площадям с неясными перспективами относятся значительные территории Чаркынской и Туостахской рудных зон, большая часть которых перекрыта рыхлыми четвертичными образованиями, но перспективность которых подчеркивается пространственной приуроченностью к этим участкам магнитных аномалий, шлиховых и геохимических ореолов. Здесь рекомендуется провести геологи-



км 5 0 5 10 15

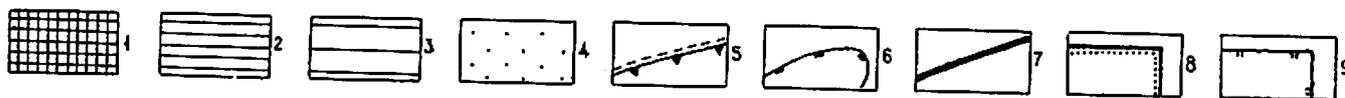


Рис. 4. Схема прогнозов и рекомендаций.

1 — площади высокоперспективные с выявленными месторождениями и рудопроявлениями; 2 — площади перспективные с выявленными рудопроявлениями и наличием прямых рудоуправляющих признаков; 3 — площади с неясными перспективами с редкими проявлениями, локализованными в пределах благоприятных для концентрации рудной минерализации тектоно-магматических структур, геофизических и геохимических аномалий; 4 — площади, геологическое строение которых по известным в настоящее время данным неблагоприятно для промышленных концентраций рудной минерализации; 5 — границы рудных зон (ТЭ — Тарыно-Эльгинская, Ч — Чаркынская, Т —

Туостяхская, ПП — Правотуостяхская, БЧ — Бургавли-Чалбинская); 6 — границы рудных узлов (I — Туостях-Болдыбинский, II — Амкачанский, III — Чалбинский, IV — Оннехский, V — Выюнский); 7 — границы рудных полей; 8 — границы площадей, рекомендуемые для детальной геологической съемки и поисков масштаба 1 : 10 000; 9 — границы площадей, рекомендуемые для геологической съемки и поисков масштаба 1 : 50 000.

Символы соответствуют металлогенической специализации рудоносных площадей.

ческую съемку, доизучение и поиски масштаба 1 : 50 000 (вторая очередь). В процессе работ необходимо обратить внимание на поиски объектов с серебряной и бериллиевой минерализацией, прямые поисковые признаки которой получены в процессе специальных исследований на стадии составления листа. В этом плане практический интерес представляют оловянные рудопроявления каскитерит-сульфидной формации, где серебро является одним из основных сопутствующих элементов, а также целый ряд полиметаллических рудопроявлений, приуроченных к эффузивно-осадочным образованиям Уяндино-Ясачненского островодужного вулканического комплекса. Повышенной бериллиевоносностью обладают гранитоиды юго-западного эндоконтакта Чибгалахского массива.

Несомненный интерес представляет месторождение керамического сырья Северное и возможность обнаружения подобных объектов вдоль юго-западного экзоконтакта Чибгалахского массива.

Все вышесказанное ставит исследованный район в ряд перспективных. Однако его отличает экономическая неосвоенность, обусловленная отсутствием дорог, населения и тяжелыми природными условиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Архипов Ю. В.* Стратиграфия триасовых отложений Восточной Якутии. Якутское кн. изд-во, 1974.
2. *Архипов Ю. В., Волкодав И. Г., Камалетдинов В. А.* Надвиги западной части Верхояно-Чукотской складчатой области. — *Геотектоника*, 1981, № 2, с. 81—98.
3. *Богданов Н. А.* Тектоническое развитие в палеозое Колымского массива и Восточной Арктики. М., Недра, 1963.
4. *Вишневский А. Н.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхоянская. Лист Q-53-XVII, XVIII. М., Недра, 1969.
5. *Гусев Г. С.* и др. Структура и эволюция земной коры Якутии. М., Наука, 1985.
6. *Дубовиков Л. К.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Яно-Индигирская. Лист Q-54-VII. М., Недра, 1971.
7. *Дубовиков Л. К.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Яно-Индигирская. Лист Q-54-VIII. М., Недра, 1963.
8. *Лежоев В. К., Акулов Б. И.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист Q-54 (Хонуу). М., Недра, 1968.
9. Магматические горные породы. Т. 1, 2. М., Наука, 1983.
10. *Парфенов Л. М.* Континентальные окраины и островные дуги мезозойского северо-востока Азии. Новосибирск, Наука, 1984.
11. *Флеров Б. Л., Трунилина В. А., Яковлев Я. В.* Оловянно-вольфрамовое оруденение и магматизм Северо-Восточной Якутии. М., Наука, 1979.

Фондовая

12. *Адамов С. Д., Оксман С. С.* Отчет о работе Чочимбальской гравиметрической партии масштаба 1 : 1 000 000. 1967.
13. *Бергер В. И.* Прогнозная оценка сурьмяно- и ртутоносных структурно-металлогенических зон разного типа (Восток СССР). 1982, № 3597.
14. *Вишневский А. Н.* и др. Отчет о результатах геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1 : 200 000 в бассейне р. Чаркы в 1969—1972 гг. 1973, № 2867.
15. *Вишневский А. Н.* и др. Отчет о работе партии по составлению листа Государственной геологической карты Q-53-XVII, XVIII масштаба 1 : 200 000 за 1961 г. 1962, № 2068.
16. *Гусельников И. И.* Предварительный краткий экономический очерк Адыча-Молоканского оловоносного района ЯАССР. 1940, № 347.
17. *Гуторович Д. И., Оксман С. С.* Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000, проведенной на Полярной площади. 1972, № 2738.
18. *Гуторович Д. И., Оксман С. С.* Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000, проведенной на Эльгенджинской площади в междуречье Джолакаг—Эльгенджа и низовьях р. Чаркы. 1975, № 2814.

19. *Гуторович Д. И., Торопчинов В. П.* Отчет о работах аэромагнитной партии № 4, проведенных в Лено-Янском и Чара-Алданском междуречьях в 1960 г. 1961, № 1987.
20. *Казанцев А. С., Кутимский К. П.* и др. Стратиграфия кайнозойских отложений и россыпная металлоносность бассейна верхнего течения р. Адычи. 1973, № 2892.
21. *Кравцов Б. В., Авдошин А. В.* Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 200 000 в бассейне верхнего течения р. Чибгалах за 1968—1969 гг. 1970, фонды ПГО «Якутскгеология», № 9699.
22. *Краснокутский В. И.* Отчет Няtkанской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1945 г. 1946, № 715.
23. *Кухтинский Г. Г.* Интрузивные комплексы Дербек-Нельгехинской тектоно-магматической зоны и Чалбинского рудного узла. Отчет по теме «Составление металлогенической карты Северо-Восточной Якутии». 1959, № 2005.
24. *Лаврухин В. А.* Отчет о работе Среднечаркынской партии за 1957 г. 1958, № 1778.
25. *Лазарев Я. П.* Отчет о работах Джелькакажской партии масштаба 1 : 200 000 за 1937 г. 1938, № 197.
26. *Лазарев Я. П.* Отчет о работах Чалбинской геологоразведочной партии масштаба 1 : 25 000 за 1943 г. 1944, № 660.
27. *Лазарев Я. П.* Отчет о работе Молоканской геолого-рекогносцировочной партии за 1945 г. 1946, № 708.
28. *Лазарев Я. П.* Отчет о работе Бурганджинской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1946 г. 1947, № 761.
29. *Лежоев В. К.* Отчет Туостакской геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1 : 500 000 за 1944 г. 1945, № 668.
30. *Лежоев В. К.* Отчет о работах Туостакской геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1 : 500 000 за 1945 г. 1946, № 712.
31. *Леоненко И. А.* и др. Отчет о результатах работы Тас-Хаяхтажской тематической партии за 1959 г. 1960, № 1964.
32. *Леонов Л. Е.* Информационный отчет о работе Чалбинского поискового отряда за 1942 г. 1943, № 493.
33. *Леонов Л. Е.* Отчет Чалбинского поисково-опробовательского отряда. 1942, № 516.
34. *Лукашов А. А.* Окончательный отчет Адыча-Молоканской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 50 000. 1937, № 234.
35. *Ляхов В. А.* и др. Отчет о работе тематической партии 9/68-70 по теме «Обобщение и геологическая интерпретация материалов гравиметрических съемок, выполненных в восточной части ЯАССР». 1970, фонды ПГО «Якутскгеология», № 9621.
36. *Мощенко Д. П., Шашкин М. М.* и др. Отчет о групповой геологической съемке и геологическом доизучении масштаба 1 : 200 000 на территории листов Q-54-XIX, XXIV по работам Мюрелинской партии в 1977—1984 гг. 1984, № 3744.
37. *Муромцев А. И.* Отчет о работе Адыча-Молоканской партии. 1937, № 196.
38. *Муромцев А. И.* Геолого-промышленный отчет о работах Адыча-Молоканской партии. 1938, № 282.
39. *Муромцев А. И.* Интрузивы и оловоносность Адыча-Молоканского района. 1940, № 395.
40. *Муромцев А. И., Оглезнев Г. Д.* Подсчет запасов россыпных месторождений олова и трехокси вольфрама. 1943, № 546.
41. *Новиков Н. Е.* и др. Отчет о результатах геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 в Бургавли-Чалбинской рудной зоне за 1971—1972 гг. 1973, № 2853.
42. *Оглезнев Г. Д.* Оперативный подсчет запасов по Чалбинскому разведрайону на 1 ноября 1942 г., № 531.
43. *Падалка Г. А.* Заключение по Чалбинскому оловорудному району, открытому Муромцевым в 1936 г., № 168.
44. *Пинаев С. И.* Отчет о результатах геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 в зоне Оннежского разлома в 1973—1975 гг. 1975, № 3113.
45. *Торопчинов В. П., Орлова Т. В.* Отчет о работах аэромагнитной партии № 4, проведенных на Лено-Индигирском и Лено-Анабарском междуречьях в 1961 г. 1962, № 2090.
46. *Трифонов В. А.* Геологические исследования в юго-западной части хребта Тас-Хаяхта. 1934, № 108.
47. *Троцкий Д. И.* Отчет Верхнечаркынской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 50 000. Фонды ПГО «Якутскгеология», № 7961.
48. *Петрова Н. Д., Троцкий Д. И., Роднев А. С.* Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 в пределах листов Q-54-73, 74. 1975, № 3531.
49. *Федорцев В. А.* Отчет о работах Тас-Хаяхтажской экспедиции. 1933, № 521.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СПИСОК
промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе
Q-54-XIII, XIV Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на кар- те	Номер на кар- те	Вид полезного ископаемого и название (место- нахождение) месторождения	Ссылка на лите- ратуру (номер по списку)	Примечание
О л о в о				
II-2	6	Руч. Олений	14, 16, 26, 32, 40, 41, 42, 43	Долинная россыпь кас- ситерита и вольфра- мита
III-1	2	Руч. Северный	14, 16, 26, 32, 33, 37, 40, 41, 42, 43	»
III-1	9	Левобережье руч. Канав- ный (Чалба-2)	14, 33, 40, 41	Делювиальная россыпь касситерита
IV-7	10	Ручьи Сухой, Темный	14, 44	Долинная россыпь кас- ситерита
IV-7	11	Оннехское	14, 44	Минерализованные зо- ны дробления, квар- цевые, кварц-карбо- натные жилы
IV-7	12	Водораздел руч. Ночной и р. Оннех	14, 44	Эллювиально-делюви- альная россыпь кас- ситерита
Керамическое сырье				
I-1	3	Северное	14	Андалузит-кварцевая порода
Галька и гравий				
I-6	4	Усть-Инерское	14	Русловой аллювий

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПИСОК
непромышленных месторождений полезных ископаемых,
показанных на листе Q-54-XIII, XIV Государственной
геологической карты масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного и- скопаемого и на- звание (местона- хождение) место- рождения	Ссылка на лите- ратуру (номер по списку)	Примечание
О л о в о				
II-2	8	Руч. Олений	14, 16, 26, 32, 40, 41, 42, 43	Долинная россыпь касситерита и вольфрамита
III-1	4	Руч. Кизнг-Юрях	14, 26, 32, 33, 41	»
III-1	7	Руч. Первый	14, 26, 33, 41	»
III-1	10	Руч. Канавный	14, 26, 32, 33, 40, 41	»
III-1	11	Ручьи Левая Чал- ба, Пищуха	14, 26, 32, 33, 41	»
III-1	12	Руч. Наш	14, 26, 33, 41	»
III-2	2	Руч. Гранитный	14, 26, 32, 33, 41	»
III-2	10	Руч. Горняк	14, 26, 32, 33, 41	»
III-2	11	Руч. Красивый	14, 26, 32, 33, 41	»

СПИСОК
проявлений полезных ископаемых, показанных на листе Q-54-XIII, XIV
Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
------------------------	----------------	---	--	------------

Свинец и цинк

I-8	1	Олендыньское	14	Сульфидная жила
II-7	2	Скалистое-2	14, данные автора	Сульфидно-кварцевая жила

Олово

I-2	4	Амкачанское	14, данные автора	Сульфидные тела, кварцевые, сульфидно-кварцевые прожилки
III-1	13	Безымянное	41	Сульфидно-кварцевые жилы, зоны дробления
III-6	8	Муочуньинское	14, 44	Минерализованные зоны дробления, сульфидно-кварцевые и карбонатно-кварцевые жилы
IV-6	1	Илин	44	Минерализованные зоны дробления
IV-7	14	Малыш	14, 44	Кварц-сульфидные жилы
IV-8	20	Сульфидное	14, 44	Зоны брекчирования, сульфидно-кварцевые жилы

Вольфрамо-оловянные руды

II-2	9	Чалба-1	14, 16, 33, 38, 39, 41, 43	Турмалин-кварцевые, полевошпат-кварцевые жилы, грейзсы
III-1	6	Чалба-4	14, 16, 33, 38, 39, 41, 43	Сульфидно-кварцевые, арсенопирит-кварцевые жилы

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
III-1	8	Чалба-2	14, 16, 33, 38, 39, 41, 43	Минерализованные зоны дробления и кварцевые жилы
III-2	4	Осеннее	33, 41	Турмалин-кварцевые, арсенопирит-кварцевые жилы
IV-3	3	Каменистое	14, 41	Кварцевые, сульфидно-кварцевые, карбонатно-кварцевые прожилки

Вольфрам

II-3	2	Хангас-4	14	Кварцевая жила
III-3	5	Водораздельное	14	Турмалин-кварцевая жила

Литий

IV-8	12	Светлое	14, 44	Зоны грейзенизации, линзы пегматоидов
------	----	---------	--------	---------------------------------------

Тантал и ниобий

III-3	6	Среднерябиновое	14	Пегматоидные прожилки
-------	---	-----------------	----	-----------------------

Золото

I-4	2	Обещанное	Данные автора	Зона прокварцевания в алевролитах, кварцевые жилы
II-1	1	Правобонкуйинское-1	41	Полевошпат-кварцевые жилы
II-1	2	Правобонкуйинское-2	41	Зоны дробления
II-2	2	Закономерное	Данные автора	Зоны кварцевого прожилкования и брекчирования в риолитах
II-7	1	Инерское	14, 46, данные автора	Кварцевые жилы с карбонатом и сульфидами
III-3	13	Панфиловское	14, 41	Сульфидно-кварцевые жилы

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
III-4	2	Лабазное	14	Окварцованные и сульфидизированные роговики Дайки мелкозернистых гранитов Минерализованные зоны дробления
III-6	1	Левое	14	
III-7	3	Лунное-1	44	
Серебро				
II-3	7	Эффузивное	Данные автора	Сульфидизированные ридолиты
Ангидрит				
I-6	2	Джайбинское	14	Линзы ангидрита в известняках

СПИСОК
пунктов минерализации, геохимических аномалий полезных ископаемых, показанных на листе Q-54-XIII, XIV Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) пунктов минерализации, минералогических и геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
Медь				
III-3	9	Левоболдымбинское	14	Зона окварцевания и сульфидизации
Свинец и цинк				
I-8	4	Малтан	14	Кварц-сульфидные жилы
Цинк				
IV-7	7	Правос	44	Сульфидно-кварцевые прожилки * *
IV-7	13	Вершинное	44	
IV-8	17	Изморозь-4	44	
Олово				
I-1 (IV-1)	2 (49)	Верхове руч. Юргэн-ти	14, 6	Шлиховой ореол рассеяния касситерита
I-2	1	Правобережье р. Чаркы	Данные автора	Геохимическая аномалия
I-2	6	Правобережье р. Чаркы	*	Сульфидизированные брекчии
I-3	1	Правобережье р. Чаркы	14	Литохимический ореол рассеяния
I-6	3	Правобережье р. Хара-Сала	Данные автора	Геохимическая аномалия
II-1	3	Правобонкуйинское	14, 41	Сульфидизированные песчаники
II-2	5	Рамка-II	41	Сульфидизированная дайка
II-3	3	Хангас-3	14	Зона дробления

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) пунктов минерализации, минералогических и геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
II-5	1	Правобережье р. Чаркы	14	Литохимический ореол рассеяния олова
II-7	3	Скалистос-1	14	Сульфидизированные дациты
III-1	5	Участковос	41	Сульфидно-кварцевые жилы
III-1	14	Наше	41	Кварцевая жила
III-1	16	Левобережье р. Неньдельги	14	Литохимический ореол рассеяния олова
III-2	3	Ничье	41	Грейзены
III-3	12	Поворотное	41	Зона дробления
III-2	14	Пишуха	33, 14	Кварцевые жилы с сульфидами
III-2	15	Спорное	41	Зона дробления
III-3	12	Подналедное	41	Кварцевая жила
III-3	14	Тяжелое	41	Зона сульфидизации
III-3	15	Угрюмое	41	Зона дробления
III-3	16	Верхне-Ясное	41	Кварцевая жила
III-6	2	Последнее-3	44	Зона дробления в гранитах
III-6	3	Последнее-4	44	Зона дробления в роговиках
III-6	4	Кенелигун-1	44	Сульфидно-кварцевые жилы
III-7	1	Озерное	14	Зона сульфидизации в гранитах
III-7	5	Пиковое	44	Зона дробления в гранитах
IV-2	1	Сиэнмэй	14, 41	Зоны дробления в алевролитах
IV-2	4	Левобережье р. Бурганджи	14	Литохимический ореол рассеяния олова
IV-3 (III-4)	2 (37)	Левобережье р. Чаркы	14	Шлиховой ореол рассеяния касситерита
IV-4	1	Левобережье р. Бэтэнды	14	Литохимический ореол рассеяния олова
IV-4	2	Правобережье р. Эльгенджи	14	*

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) пунктов минерализации, минералогических и геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
IV-7	2	Облачное	14	Кварцевые прожилки в гранитах
IV-7	4	Базовое	14, 44	Сульфидно-кварцевые жилы
IV-7	8	Безымянное-1	44	Минерализованная зона
IV-7	9	Безымянное-2	44	*
IV-8	2	Дальнее-3	44	Зона дробления в гранитах
IV-8	3	Верхнее	14, 44	Сульфидизированные граниты
Мышьяк				
III-4	1	Болотное-1	14	Кварцевые жилы с сульфидами
III-7	2	Кумган	44	Зона дробления
IV-7	15	Некхан-1	44	Сульфидизированные алевролиты
IV-8	1	Дальнее-4	44	Кварцевые жилы с сульфидами
IV-8	15	Изморозь-1	44	Зоны дробления в роговиках
IV-8	16	Серое-1	14, 44	Кварцевые жилы
IV-8	18	Крутое-1	44	Минерализованные зоны дробления
Вольфрамово-оловянные руды				
I-1	1	Правобережье р. Чаркы	14	Шлиховой ореол рассеяния касситерита, вольфрамита, шеелита
II-3	1	Хангас-2	14	Кварц-мусковитовые прожилки в мелкозернистых гранитах
II-4	3	Тарын	14	Зоны грейзенизации
III-1	3	Близкое	41	Кварцевые жилы
III-1	15	Маршрутное	41	Кварцевая жила с вольфрамитом и касситеритом

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) пунктов минерализации, минералогических и геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
III-2	7	Верхне-Красивое	41	Дайка аплитовидных гранитов
III-2	9	Русловое	41	Сульфидизированная дайка аплитовых гранитов
III-2	13	Высокое	41	Сульфидизированные кварциты
III-3 (III-4)	10 (103)	Левобережье р. Чаркы	14	Шлиховой ореол рассеяния касситерита, вольфрамита и шеелита
III-3	11	Нижнескалистое	41	Сульфидно-кварцевая жила с вольфрамитом
Вольфрам				
I-2	3	Уландынское	Данные автора	Жилы кварца
I-6	6	Правосаганджинское	*	Кварцевая жила
II-2	3	Водораздел р. Чалбы и руч. Нюэтчэн	14	Литохимический ореол рассеяния вольфрама
II-2	4	Грейзеновое	41	Прожилки кварца в гранитах
II-2	10	Нижне-Олень	41	Зона окварцевания
III-1	1	Верховья руч. Кэрэ-Юрях	14	Литохимический ореол рассеяния вольфрама
III-2	1	Гранитное	41	Турмалин-кварцевая жила
III-2	5	Склоновое	41	Сульфидно-кварцевая жила
III-2	6	Каровое	41	Кварцевые прожилки с вольфрамитом
III-2	16	Среднеболдымбинское	41	Зона дробления и брекчирования
III-2	17	Неньдельгинское	14	Кварцевая жила в песчаниках
III-3	1	Нижнерябиновое	14	Сульфидизированные дациты
III-3	3	Шлейфовое	41	Грейзены
III-3	4	Ровное	41	Зона дробления

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) пунктов минерализации, минералогических и геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
III-6	5	Чистое-1	44	Сульфидно-кварцевые прожилки в алевролитах
IV-2	2	Юго-Западное	41	Зона дробления
IV-3	1	Радиальное	41	*
IV-8	5	Верхнее-1	44	Турмалин-кварцевые, сульфидно-кварцевые прожилки в гранитах
IV-8	7	Чудное	14	Кварцевые прожилки в гранитах
IV-8	9	Верхнее-2	44	Мелкозернистые граниты
IV-8	11	Рыжее-1	44	Сульфидно-кварцевые жилы
Бериллий				
I-2	7	Находка	Данные автора	Геохимическая аномалия
Литий				
II-2	7	Водораздел ручьев Сухой и Спокойный	14	Литохимический ореол рассеяния лития
II-3	8	Сухое	14	Прожилки кварца в гранитах
II-7	4	Спартак	14	Грейзенизированные граниты
IV-7	3	Турмалиновое	14	Кварцевые прожилки в гранитах
IV-8	4	Вилка-2	14	Мелкозернистые граниты
IV-8	6	Вилка-4	14, 44	Прожилки кварца в мелкозернистых гранитах
Тантал и ниобий				
II-6	2	Саганджинское	14	Мелкозернистые граниты грейзенизированные

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) пунктов минерализации, минералогических и геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
III-2	8	Горное	14	Турмалин-кварцевые жилы
III-3	7	Верхнерябиновое	14	Дайка аплитовидных гранитов
III-3	8	Левый Земляк	14	Жила пегматоидов
Сурьма				
III-5	1	Мямундинское	14	Зона дробления в алевролитах
III-5	2	Бассейн р. Мямунду	14	Литохимический ореол рассеяния сурьмы
Висмут				
III-3	2	Висмутовое	41	Кварцевые жилы с сульфидами
Иттриевая группа				
I-2	5	Правобережье р. Чаркы	Данные автора	Геохимическая аномалия
Золото				
I-2	2	Правобережье р. Чаркы	Данные авторы	Развалы кварцевой жилы
I-4	3	Хара-Салинское	14, данные автора	Сульфидизированные роговики
I-5	1	Малиновое	Данные автора	Кварцевые жилы
I-5	2	Нижнее течение руч. Дорпорчан	14, 46	Шлиховой ореол рассеяния золота
I-5	3	Дорпорчанское	Данные автора	Кварцевые жилы
I-6	1	Таяхское	*	Зона дробления в алевролитах
I-6	5	Саганджинское-2	*	Лимонитизированный кварц
I-8	3	Сюлюютинское	14	Пирротиновые прожилки
II-2	1	Кварцевое	Данные автора	Брекчированный кварц, развалы

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) пунктов минерализации, минералогических и геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
II-3	4	Чаркы-3	14	Зона сульфидизации в роговиках
II-3	5	Хангасское	Данные автора	Сульфидизированные риолиты
II-3	6	Свист	*	Зона дробления в эффузивах
II-4	1	Чаркы-1	14	Турмалин-кварцевая жила
II-4	2	Чаркы-4	14	Сульфидизированные роговики
II-4	4	Правочаркынское	Данные автора	Прожилки кварца в роговиках
II-6	1	Левосагандинское	14	Кварцевые прожилки в роговиках
II-6	3	Холодное-3	14	Аплитовидные граниты
II-8	1	Правосатанинское	14	Кварцевые, полевошпат-кварцевые жилы
III-6	7	Чистое	14	Прожилки кварца в кварцевых диоритах
III-6	9	Лесное	14	Окварцованные сульфидизированные алевролиты
III-6	10	Западное	44	Прокварцованные и сульфидизированные алевролиты
III-7	4	Кумган-1	44	Дайка аплитовидных гранитов
III-7	6	Лунное-3	44	Зона дробления
III-7	7	Лунное	44	Кварцевая жила в сульфидизированных роговиках
III-7	8	Штокверковое	14, 44	*
IV-1 (IV-4)	1 (2)	Верховья р. Ныткан	14	Шлиховой ореол рассеяния золота
IV-1	2	Южное	14	Кварцевые прожилки в песчаниках
IV-2	3	Руч. Ыгдын-Сиэнмэй	14, 39	Шлиховой ореол рассеяния золота
IV-2	5	Бабушкино	14	Кварцевая жила в алевролитах и песчаниках

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) пунктов минерализации, минералогических и геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
IV-4	3	Правобережье р. Эльгенджи	14, 28	Шлиховой ореол рассеяния золота
IV-7	1	Зигзаг	44	Сульфидизированные роговики
IV-7	5	Ближнее-2	44	Кварцевые прожилки с сульфидами
IV-7	6	Вилка-1	14	Кварцевые прожилки в дайке мелкозернистых гранитов
IV-8	10	Рыжее	14	Турмалин-кварцевая жила
IV-8	13	Рыжее-4	44	Кварцевая жила
IV-8	14	Серое-2	14	Турмалин-кварцевая жила
IV-8	19	Троговое	14	Зона грейзенизации в гранитах
Серебро				
I-4	1	Болдымбинское	Данные автора	Зона дробления в алевролитах
III-6	6	Чистое-2	44	Зона дробления в кварцевых диоритах
III-7	9	Чистое-3	44	Турмалин-кварцевая жила с сульфидами

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Геологическая изученность	5
Стратиграфия	9
Интрузивные образования	28
Тектоника	43
Геоморфология	53
Полезные ископаемые	58
Подземные воды	74
Оценка перспектив района	76
Список литературы	79
Приложение 1. Список промышленных месторождений	82
Приложение 2. Список непромышленных месторождений	83
Приложение 3. Список проявлений полезных ископаемых	84
Приложение 4. Список пунктов минерализации, геохимических аномалий полезных ископаемых	87