

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЯКУТСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ЯКУТСКГЕОЛОГИЯ»

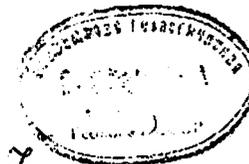
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Масштаб 1 : 200 000

Серия Верхоянская

Лист Q-53-XI, XII (Усть-Чаркы)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



338667



13253

МОСКВА • 1999

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Верхоянская. Лист Q-53-XI, XII (Усть-Чаркы). М., 1999. 80 с. + 4 вкл. (МПР России, «Якутскгеология»).

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

Составители Г. М. Шапиро, А. А. Бендебери

Редактор В. В. Бояршинов

Утверждено
Научно-редакционным советом Мингео СССР
при ВСЕГЕИ 21 июня 1988 г.

© Министерство природных ресурсов
Российской Федерации, 1999

© «Якутскгеология», 1999

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа расположена в бассейне рек Туостах, Адыча, Чаркы и по административному делению относится к Верхоянскому району Республики Саха (Якутия). В орографическом отношении район расположен в Янском плоскогорье и представлен массивным средне- и низкогорным рельефом, переходящим в равнинные участки Чаркы-Туостахской, Туостахской и Борулахской межгорных впадин. На большей части рассматриваемой территории распространен низкогорный рельеф с пологими (до 10—15°) склонами, разделенными уплощенными водоразделами шириной до 1 км с абсолютными высотами 600—1057 м и относительными превышениями до 250—500 м. На левобережье Адычи низкогорный рельеф переходит в типичное среднегорье, относящееся к северо-восточной части Тирехтяхского хребта, и характеризуется абсолютными высотами до 1139—1232 м и относительными превышениями до 600—800 м. В этой части района распространены широкие водоразделы (до 2—3 км) с нагорными террасами, прямыми выпуклыми склонами средней крутизны (до 20—30°). Равнинные участки межгорных впадин отличаются всхолмленной поверхностью с абсолютными высотами до 400—500 м и относительными превышениями до 50—150 м.

Реки Туостах, Адыча и Чаркы — основные водные артерии района. Река Туостах протекает в восточной части региона на протяжении 60 км и изобилует меандрами, рукавами, старицами, а на отдельных участках — и крутыми перекатами. В русле многочисленных песчано-галечниковые косы. Ширина поймы от 800 м до 2 км. Ширина русла 80—120 м, глубина 1,5—2 м. Скорость течения 1—2 м/с, на перекатах — 3 м/с. Уклон русла 0,002. Река Адыча пересекает западную часть района на протяжении 70 км. Это типичная горная река с частой перемежаемостью плесов и перекатов, в русле нередко выходы коренных пород. На внутренних сторонах изгибов русла развиты галечные косы. Современная долина — каньонообразная, врезанная в днище широкой древней долины на глубину от 70—80 до 180 м. Ширина современной долины до 300—600 м, ширина русла 100—200 м, скорость течения 2,5—3 м/с. У западной границы района, после выхода из гор, характер реки резко меняется и она становится похожей на р. Ту-

остах. Река Чаркы течет в районе на протяжении 65 км. В среднем течении она похожа на р. Туостах, а в нижнем — на р. Адыча.

Реки района не судоходны. По р. Адыча и в нижнем течении р. Чаркы в период паводков возможно передвижение на моторных лодках. Наиболее типичные фазы водного режима — резко выраженное весеннее половодье, летние и осенние паводки, низкая летняя и зимняя межень, устойчивый ледостав. Среднегодовой расход и модуль стока воды Адычи составляет соответственно 304 м³/с и 5,75 л/с · км², а р. Чаркы — 64,5 м³/с и 7,78 л/с · км². Данные по водному режиму р. Туостах в пределах района отсутствуют.

На водоразделе рек Туостах и Чаркы распространены в большом количестве озера ледникового происхождения глубиной 5—10 м.

Район расположен в субарктической зоне с резко континентальным климатом. Минимальные температуры в январе достигают минус 60°, а максимальные в июле — до плюс 30°. Снежный покров устанавливается во второй половине сентября—начале октября, снеготаяние начинается в конце апреля. Вся рассматриваемая территория относится к зоне многолетнемерзлых пород. Глубина сезонного протаивания грунтов 0,5—2,0 м.

Значительная часть района покрыта даурской лиственницей, верхняя граница распространения которой не поднимается выше 700—800 м. В речных долинах также растут тополь, ива, осина, береза. В верхних ярусах рельефа развита мохово-кустарниковая горная тундра с небольшими зарослями кедрового стланика.

Экономически район освоен слабо. В юго-западной части, на берегу Адычи, расположен поселок Лазо — база геологоразведчиков и прииска «Адычанский». Здесь есть аэродром, пригодный для приема самолетов типа Ан-2 и Л-410. Поселок связан с районным центром (пос. Батагай) автозимником, летом — «малой» авиацией.

Значительная часть территории обнажена плохо. Коренные обнажения встречаются в основном в обрывах речных долин и в останцах. Проходимость в районе плохая, передвижение вьючным и вездеходным транспортом затруднено широким распространением каньонов современных долин Адычи и ее притоков.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении района получены в 1933 г. В. А. Федорцевым [46], возглавлявшим Тасхаяхтахскую экспедицию. Заключение В. А. Федорцева о возможной оловоносности гранитоидных массивов района и прогнозы Ю. А. Билибина по золотоносности Северо-Востока СССР, охватывающие и рассматриваемую территорию, послужили основанием для дальнейших геолого-поисковых исследований, проведенных в 40-х годах в масштабе 1 : 5 000 000 под руководством Я. П. Лазарева [37] и в масштабе 1 : 100 000 под руководством Л. А. Лукашова [38], С. В. Домохотова [24], Т. В. Кузнецовой [35], А. С. Титкова [43] и И. В. Шульгина [49].

Я. П. Лазарев впервые составил геологическую карту бассейна среднего течения Адычи, на которой выделил верхнетриасовые терригенные отложения, отнесенные Т. В. Кузнецовой по фаунистическим остаткам к карнийскому и норийскому ярусам; очертил выходы гранитоидов Тирехтяхского массива и отметил дайки кислого состава в береговых обрывах Адычи условно — позднемелового возраста, а также указал на широкое распространение шлихового золота и касситерита по Адыче и ее левым притокам. По одному из этих притоков — руч. Булундя — золото установлено в количестве до 7,6 г/м³.

Л. А. Лукашов расширил контур россыпной золотоносности на правобережье Адычи, а в современном аллювии ручьев Алара-Кисилэх и Осох-Тас обнаружил весовые содержания золота до 2,5 г/м³.

С. В. Домохотов закартировал в междуречье Адычи и Туостаха рыхлые осадки гляциального, флювиогляциального и аллювиального происхождения и выделил на отдельных участках юрские и норийские отложения. По рекам Туостах и Догдо им установлено знаковое золото, а по р. Туостах и ручьям Хастах и Табалах — касситерит — до 2,75 г/м³. Перспективы оловоносности района оценены как незначительные.

А. С. Титков подтвердил перспективы россыпной золотоносности правых притоков Адычи, но сделал заключение о бесперспективности района на рудное золото. Отрицательно оценены А. С. Титковым

и перспективы россыпной металлоносности бассейна руч. Хастах, основанные на результатах шурфовочных работ И. В. Шульгина.

В 1949—1951 гг., в результате шурфовочных работ Чаркынского разведрайона, выявлены промышленные россыпи золота по ручьям Березовый (Алара-Кисилэх) и Отзол (Осох-Тас). Их разведка долго не проводилась и была завершена только в начале 80-х годов [11, 25].

В 1952 г. на отдельных участках района выполнены геофизические исследования масштаба 1 : 100 000 с использованием методов ВЭЗ для определения мощности рыхлых отложений и выделения погребенных долин [18]. Поставленная задача решена частично (в ряде участков) из-за малого разноса АВ (до 500 м); мощность рыхлых отложений не определена. Сходные, но более эффективные работы с использованием разносов АВ до 3 км проведены в комплексе с профильной магнитной съемкой на междуречье Адычи и ее левого притока — р. Нэльгэсэ, и в 1958 г. [19] по материалам этих исследований построены карты изомощностей рыхлых отложений и изогипс поверхности коренных пород.

В 1956 г. на левобережье р. Чаркы проведены геолого-поисковые работы масштаба 1 : 100 000 под руководством В. А. Лаврухина [36]. В результате этих работ выделены фаунистически охарактеризованные отложения карнийского и норийского ярусов и сделано заключение о перспективности бассейна ручьев Хоту-Сала и Согуру-Сала для обнаружения рудных и россыпных месторождений олова.

В 1958 г. А. С. Титковым [44] при составлении геоморфологической карты адычанской золотоносной полосы масштаба 1 : 200 000 разработана схема расчленения кайнозойских отложений и отмечена перспективность россыпной золотоносности аллювиальных отложений высокой террасы Адычи.

В 1960—1961 гг. под руководством Д. И. Гуторовича выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 200 000 [20], а в 1971—1974 гг. — масштаба 1 : 50 000 [21, 22]. В 1966—1968 гг. на рассматриваемой площади проведена гравиметрическая съемка масштаба 1 : 1 000 000 под руководством И. И. Ваймана [14], а в 1970—1973 гг. — масштаба 1 : 200 000 под руководством А. М. Андрусенко [8] и Е. А. Дудко [26].

Обобщение и геологическая интерпретация материалов гравиметрической съемки масштаба 1 : 1 000 000 произведена с учетом данных по соседним территориям В. А. Ляховым [39]. В результате геофизических работ выявлено блоковое строение кристаллического фундамента, установлены нескрытые интрузии гранитоидов и выделены зоны разрывных нарушений, сопровождающиеся в экзоконтактах интрузивных массивов магнитными аномалиями.

Вторая половина 50-х годов и начало 60-х годов — характерный рубеж в истории геологических исследований района. Полученный к этому времени фактический материал по геологическому строению, полезным ископаемым и географо-экономическим особен-

ностям района обобщается под руководством Б. И. Вронского [17]. Состояние геологической изученности этих лет отражено Л. А. Мусалитиным [40] на Государственной геологической карте масштаба 1 : 1 000 000 (лист Q-53) и составленной к ней объяснительной записке. По мнению Л. А. Мусалитина, интрузивные образования района относятся к поздней юре и раннему мелу. Позднеюрские интрузии, представленные дайками диоритовых порфиритов и кварцевых порфиров, образуют комплекс предбатолитовых малых тел. Раннемеловые гранитоидные образования разделены на комплекс батолитоподобных интрузий и комплекс гранитоидов «секущих рядов». Границы верхнетриасовых стратиграфических подразделений, выделенных в районе на геологической карте масштаба 1 : 1 000 000, отражают установившийся к этому времени взгляд на отнесение к верхней части карнийского яруса слоев с остатками *Monotis scutiformis*.

В 1966—1969 гг. под руководством В. М. Рытника [41] в западной части района проводились металлогенические исследования масштаба 1 : 200 000. В результате этих работ гранитоиды Тирехтяхского массива отнесены к оловоносной Янской гранитоидной формации раннемелового возраста, а дайки кислого состава — к золотоносным образованиям. Возраст добатолитовых даек, в отличие от представлений Л. А. Мусалитина, считается раннемеловым. Тектонические построения В. М. Рытника определяются идеей о повсеместном распространении двух систем пересекающихся линейных зон трещиноватости, фиксирующих сеть скрытых глубинных разломов, что, однако, не подтверждается данными геологосъемочных и геофизических исследований.

В 1971—1972 гг. рассматриваемая территория была частично охвачена работами по теме «Стратиграфия кайнозойских отложений и россыпная металлоносность бассейна верхнего течения р. Адычи» под руководством А. С. Казанцева [29]. В 1973 г. отдельные разрезы кайнозойских отложений изучались под руководством А. А. Котова [33]. Эти работы привели к разделению кайнозойских осадков на свиты и горизонты, охарактеризованные спорово-пыльцевыми спектрами. Отдельные подразделения, в том числе и впервые выделенные неогеновые отложения, получили также палеонтологическое и карпологическое обоснование.

В начале 70-х годов на территории листа возобновлены поисково-разведочные работы по оценке перспектив россыпной золотоносности. В бассейне руч. Тыаллах выявлена комплексная золото-оловянно-вольфрамовая россыпь, пригодная для старательской отработки [30].

Начиная с 1973 г. силами Адычанской ГРП под руководством П. С. Шмарова, Н. Г. Титкова и Н. П. Дрыдо [11, 25, 32] ведутся поиски и разведка россыпей золота на высокой террасе Адычи и ее притоков. В результате работ выявлены новые контуры повышенной золотоносности, установлена одна промышленная и несколько непромышленных россыпей, а также доразведаны ранее

известные россыпи по ручьям Осох-Тас и Алара-Кисилэх. Россыпь руч. Алара-Кисилэх в 1981 г. передана для промышленного освоения.

В 1972—1983 гг. под руководством авторов в районе произведена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 [47], на части территории — масштаба 1 : 50 000 [48]. Была разработана принципиально новая тектоническая схема, учитывающая горизонтальные движения блоков земной коры. Триасовые отложения впервые разделены на отделы, ярусы и горизонты, соответствующие фаунистическим зонам, выделенным Ю. В. Архиповым на соседних территориях в бассейне Яны [9], а юрские отложения по литологическим признакам и фаунистическим остаткам расчленены на отделы и ярусы. Среди кайнозойских отложений закартированы миоцен-плиоценовые, плиоценовые, нижнечетвертичные, средневерхнечетвертичные, верхнечетвертичные и современные отложения аллювиального, озерно-аллювиального, озерно-болотного, ледникового и водно-ледникового происхождения. В результате поисковых работ установлено, что с раннемеловыми гранитоидами и дайками кислого состава в районе связаны многочисленные проявления, пункты минерализации и геохимические аномалии золота, олова и других полезных ископаемых.

В начале 80-х годов в бассейне среднего течения Адычи проводились исследования под руководством В. И. Бергера [12] с целью выявления структурных и структурно-литологических зон, благоприятных для локализации сурьмяного оруденения. В итоге этих работ составлена карта зонального метаморфизма терригенных отложений верхоянского комплекса Адыча-Тарынской зоны и ее обрамления масштаба 1 : 200 000, охватившая и западную часть рассматриваемой территории.

При составлении геологической карты и объяснительной записки использованы материалы геологической съемки, поисков и геофизических исследований масштабов 1 : 50 000 и 1 : 200 000, фактические данные предыдущих геолого-поисковых, поисково-разведочных, тематических работ и новые сведения, полученные авторами в 1984 г. при проведении редакционно-увязочных маршрутов.

Геологическая карта составлена с учетом данных дешифрирования аэрофотоснимков масштабов 1 : 60 000 и 1 : 30 000, фотосхем масштаба 1 : 30 000, высотных и космических снимков масштаба 1 : 200 000. Степень дешифрируемости геологических объектов плохая (складчатые структуры) и средняя (четвертичные отложения, интрузивные образования и разрывные нарушения).

Степень увязки геологических границ с изданными листами различная. Геологические границы по рамке с листом Q-54-VII в основном совпадают и не увязаны по рамке с листом Q-53-XVII, XVIII. Это связано с изменением схемы расчленения триасовых отложений, принятой на Межведомственном стратиграфическом совещании в г. Магадане (1975 г.), и получением новых данных по тектонике и стратиграфии триасовых и кайнозойских отложений

в результате проведения тематических, геологосъемочных и поисковых работ последних лет.

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

Определение органических остатков из отложений триасовой системы произведено Ю. В. Архиповым (Якутская тематическая экспедиция), юрской — И. В. Полуботко (Северо-Восточное ГУ). Спорово-пыльцевой анализ выполнен в палинологической лаборатории Якутского ТГУ под руководством А. В. Киселевой. Определение карпологических остатков произведено П. И. Дорофеевым в Ленинградском ботаническом институте. Абсолютный возраст интрузивных пород определен А. Н. Гривцовой (Уральское ГУ) и В. И. Кисенко (Западно-Сибирское ГУ). Спектральные, атомно-абсорбционные, пробирные, химические и минералогические анализы руд и пород сделаны в лабораториях Батагая (Янская ГРЭ) и Якутска (Якутское ТГУ).

СТРАТИГРАФИЯ

На площади развиты морские геосинклинальные отложения части верхоянского комплекса, представленные песчаниками, алевролитами и аргиллитами триаса и юры мощностью более 7000 м, и континентальные рыхлые кайнозойские образования палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем мощностью до 300 м.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Отложения триаса по литологическим особенностям и фаунистическим остаткам разделены на два отдела: средний, представленный ладинским ярусом, и верхний — в составе карнийского и большей части норийского ярусов. В западной части района развиты глинистые отложения (аргиллиты и алевролиты). В восточном направлении они замещаются песчанистыми осадками, при преобладании или равной роли песчаников по отношению к алевролитам.

Средний отдел

Ладинский ярус (Т₂l). Отложения яруса закартированы в бассейне Адычи в сводах антиклинальных структур и представлены серыми мелкозернистыми массивными песчаниками с пластами (до 35 м) темно-серых алевролитов, реже — пачками (до 50 м) тонкого переслаивания песчаников и алевролитов с *Nathorstites* sp., *Daonella subarctica* Popow, *D. prima* Kirag. Характерный разрез описан в коренных обнажениях по руч. Еркелю*:

	м
1. Песчаники	20
2. Песчаники с отдельными прослоями (0,2 м) аргиллитов	60
3. Алевролиты глинистые, кливажированные с <i>Daonella</i> sp.	30

* Здесь и далее описание мезозойских отложений приведено снизу вверх.

4. Песчаники с прослоями (0,1—0,3 м) тонкослоистых алевролитов, реже — аргиллитов	20
5. Алевролиты тонкослоистые	20
6. Песчаники	25
7. Алевролиты глинистые, плитчатые с <i>Nathorstites</i> sp., <i>Daonella subarctica</i> Popow, <i>D. prima</i> Kirag.	35
8. Песчаники с отдельными прослоями (до 0,2 м) алевролитов	80

Мощность отложений в разрезе 290 м.

Сходный разрез описан по развалам и отдельным коренным обнажениям по руч. Тыллах. Возраст отложений здесь подтвержден находками *Daonella* sp., а мощность определена в 370 м.

Нижняя граница отложений не установлена; верхняя проводится в подошве пачки тонкого переслаивания песчаников и алевролитов, в которых за пределами района собран комплекс фауны, характерный для нижекарнийских отложений [48].

Песчаники и алевролиты имеют плохую сортировку и слабую окатанность обломков, состоящих из кварца (50—60 %), полевых шпатов (5—7 %) и осадочных пород (до 10 %). Первичный цемент (5—20 %) — глинистый, вторичный — хлорит-серицитовый. В алевролитах количество цемента достигает 95 %.

Тяжелая фракция, выделенная из песчаников, представлена пиритом (до 60 %), лимонитом (до 25—30 %), лейкоксеном (до 10 %), турмалином и цирконом (до 5 %). В виде примесей отмечены эпидот и апатит.

Породы немагнитны. Средние значения плотности алевролитов и аргиллитов — 2,68 г/см³ (шесть определений), песчаников — 2,65 г/см³ (девять определений).

Верхний отдел

Карнийский ярус. Отложения яруса имеют ограниченное развитие, обнажаются в сводах и крыльях антиклинальных структур; представлены нижним и верхним подъярусами.

Нижний подъярус (Т₃k₁) закартирован по развалам и отдельным коренным обнажениям по р. Адыча и руч. Осох-Тас. Он сложен песчаниками и алевролитами, переслаивающимися в виде пластов мощностью 2—5 м с отдельными пачками (до 50 м) аргиллитов и тонкого (0,05—0,2 м) ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов. Песчаники серые мелкозернистые массивные. Алевролиты темно-серые глинистые и песчанистые, однородные и тонкослоистые. За пределами района сходные по составу и стратиграфическому положению отложения охарактеризованы нижекарнийскими формами *Protrachyceras* cf. *seimkanense* Byts., *Discophyllites* cf. *petrovi* Arch., *D.* cf. *taimyrensis* Popow, *Halobia* cf. *indigirensis* Popow [48].

Мощность отложений, по графическим построениям в сводном разрезе, 400 м. Верхняя граница подъяруса проводится в основании

глинистой толщи с *Sirenites cf. yakutensis* Kipar., *S. cf. hayesi* Smith и другими характерными формами верхнекарнийского подъяруса.

Верхний подъярус (T_3K_2) сложен черными аргиллитами и темно-серыми различных оттенков (от сизовато-серых до пепельно-серых) алевролитами с отдельными (5—10 м) пластами темно-серых мелкозернистых массивных песчаников. Породы кливажированы, часто под углом к напластованию. В отдельных пластах алевролитов встречаются глинистые стяжения и конкреции округлой и плоскоокруглой формы размером от 2—5 до 30 см.

Наиболее полный разрез описан в коренных обнажениях по руч. Осох-Тас:

	м
1. Алевролиты глинистые однородные и неяснослоистые	100
2. Аргиллиты листоватые	30
3. Алевролиты глинистые однородные с глинистыми стяжениями и конкрециями округлой и плоскоокруглой формы с <i>Sirenites</i> sp., <i>Halobia austriaca</i> Mojs., <i>Pecten</i> sp.	60
4. Песчаники	5
5. Алевролиты глинистые тонкослоистые	25
6. Песчаники	10
7. Алевролиты глинистые тонко- и неяснослоистые	60
8. Аргиллиты листоватые	50

Мощность отложений в разрезе 340 м.

Сходный разрез мощностью 400 м описан по свалам и коренным обнажениям по руч. Тьяллах. В нижних слоях этого разреза обнаружены остатки *Sirenites cf. yakutensis* Kipar., *S. cf. hayesi* Smith, *Neosirenites* sp., *Halobia superba* Mojs., *H. indigirensis* Porow, *H. tenuicostata* Polub., *H. ornatissima* Smith, *H. austriaca* Mojs. и другие формы, подтверждающие возраст рассматриваемого подразделения.

Верхняя граница отложений проводится в основании пачки комковатых песчаных алевролитов с *Argosirenites cf. nelgechensis* Arch., *A. tenuistriatus* Porow, отнесенных к норийскому ярусу.

Суммарная мощность карнийского яруса 750—800 м.

Аргиллиты и алевролиты несут отчетливые следы регионального метаморфизма. Глинистый материал в значительной степени перекристаллизован и превращен в мелкочешуйчатый хлорит и светлую слюду, содержит реликты углистого вещества и отдельные алевроитовые зерна кварца и полевых шпатов. Породы рассланцованы, вдоль крупных разломов претерпели динамометаморфизм с появлением тонкозернистых агрегатов сфена и лейкоксена.

Песчаники отличаются однообразным составом и представлены слабоокатанными зернами кварца (до 70 %), плагиоклазов (10—20 %) и обломками осадочных пород (до 10 %). Размер зерен 0,1—0,4 мм.

Цемент — глинистый и хлорит-серицитовый, отмечается в количестве 5—20 %. По типу относится к цементу соприкосновения,

реже — поровый. Тяжелая фракция, выделенная из песчаников, представлена пиритом (50—55 %), лейкоксеном (25—30 %), турмалином (до 10 %). В виде примесей присутствуют апатит, сфен, амфибол и пироксен.

Породы немагнитны. Средняя плотность алевролитов и аргиллитов — 2,69 г/см³ (41 определение), песчаников — 2,67 г/см³ (18 определений).

Норийский ярус. Отложения этого возраста имеют широкое площадное развитие и представлены тремя подъярусами: нижним, выделенным в объеме зоны *Pinacoceras verchojanicum*; средним, охватывающим зоны *Otapiria ussuriensis* и *Monotis scutiformis*, и верхним, объединяющим зону *Monotis ochotica* и надмонотисовые слои, ранее относимые к позднезорийско-рэтским отложениям.

Нижний подъярус (T_3n_1) сложен чередующимися пластами серых мелкозернистых массивных песчаников и темно-серых алевролитов с пачками тонкого переслаивания этих же пород. Наиболее полно толща описана по коренным обнажениям и развалам в приустьевой части р. Чаркы:

	м
1. Алевролиты песчаные, реже — глинистые комковатые с тонкими (2—5 см) песчаными прослоями	35
2. Песчаники	10
3. Алевролиты глинистые и песчано-глинистые	30
4. Переслаивание песчаников и алевролитов через 0,05—0,6 м	25
5. Алевролиты глинистые с прослоями (до 0,15 м) песчаников	90
6. Песчаники	50
7. Алевролиты глинистые и песчаные	50
8. Алевролиты и песчаники	90
9. Песчаники с прослоями (до 0,2 м) алевролитов	10
10. Алевролиты плитчатые песчано-глинистые и глинистые с <i>Argosirenites</i> sp., <i>Halobia</i> sp.	70
11. Алевролиты глинистые кливажированные	90
12. Переслаивание песчаников и алевролитов через 0,2—1,5 м	30
13. Алевролиты глинистые с <i>Sibirionautilus</i> sp., <i>Halobia</i> sp.	90
14. Песчаники с отдельными прослоями алевролитов	30

Мощность отложений в разрезе 700 м.

Более песчаные разрезы нижненорийской толщи мощностью до 550 м описаны по ручьям Юесэ-Бэлэхчэн, Осох-Тас и Алара-Кисилэх. Возраст отложений в этих разрезах подтверждается находками *Argosirenites* sp., *A. cf. nelgechensis* Arch., *A. ex gr. obrucevi* Bajaj., *A. tenuistriatus* Porow, *Proclydonautilus* sp., *Halobia* sp., *H. bujundaensis* Polub., *H. austriaca* Mojs.

Верхняя граница нижнего подъяруса норийского яруса проводится в основании пачки алевролитов с *Otapiria ussuriensis* Vog.

Средний подъярус представлен двумя толщами: нижней, сложенной темно-серыми, серыми алевролитами с пластами (до 50 м) сходных по цвету аргиллитов и мелкозернистых массивных песчаников с линзами внутрiformационных конгломератов, и верхней, состоящей из темно-серых аргиллитов и алевролитов.

Нижняя толща (Т_{3п1}) наиболее полно описана в коренных обнажениях приустьевой части р. Чаркы.

Разрез нижней и средней части толщи следующий:

	м
1. Алевролиты и аргиллиты с одиночными мелкими (до 2—3 см) желваками сульфидов и отпечатками остатков углефицированных водорослей. В средней части — линза конгломерата мощностью 0,5 м, состоящего из мелкой хорошоокатанной гальки кварца, осадочных пород и эффузивов типа дацитов и их туфов. В аргиллитах собраны остатки <i>Otapiria</i> sp., <i>Halobia</i> sp.	75
2. Песчаники темно-серые с тонкими (до 0,1 м) прослоями алевролитов и аргиллитов	15
3. Аргиллиты и алевролиты однородные, реже — тонкослоистые	40
4. Песчаники серые и темно-серые, иногда известковистые	12
5. Аргиллиты с отдельными прослоями (0,1—0,2 м) алевролитов	50
6. Алевролиты песчанистые, переходящие в песчаники	5
7. Аргиллиты однородные кливажированные	30
8. Песчаники, переходящие в песчанистые алевролиты	10
9. Аргиллиты и алевролиты с прослоями (до 0,5 м) песчаников и песчанистых алевролитов с мелкими желваками сульфидов и глинистыми конкрециями	80
10. Алевролиты глинистые пиритизированные с отдельными глинистыми конкрециями с <i>Otapiria</i> ex gr. <i>ussuriensis</i> Vog., <i>Halobia</i> sp.	75
11. Аргиллиты и алевролиты с будинированными прослоями известковистых песчанистых алевролитов с <i>Halobia</i> sp.	100

Мощность отложений в разрезе 492 м.

Верхняя часть толщи обнажается в обрывах Адычи и представлена глинистыми алевролитами с единичными пластами песчаников и линзовидными прослоями (до 0,5 м) мелкогалечных конгломератов. По всему разрезу распространены глинистые конкреции с *Otapiria ussuriensis* Vog., *Halobia* cf. *obruchevi* Kirar., *H. cf. fallax* Mojs., *Cladiscites* sp., *Arcestes* cf. *seimkanensis* Bytsk.

Общая мощность отложений, с учетом нижней и средней частей толщи, составляет 650 м.

Более песчанистый разрез отложений с остатками *Otapiria ussuriensis* Vog., *Halobia aotii* Kob. et Jch., *H. ex gr. obruchevi* Kirar., *Cardinia* cf. *ovula* Kittl. описан по развалам и отдельным коренным обнажениям в бассейне среднего течения р. Чаркы. Мощность отложений не превышает 600 м.

Верхняя толща (Т_{3п2}) наиболее полно изучена в разрезах нижнего течения р. Нэльгэсэ и на левобережье р. Чаркы. Разрез в нижнем течении р. Нэльгэсэ описан по коренным обнажениям:

	м
1. Аргиллиты и глинистые алевролиты однородные и тонкослоистые с отдельными глинистыми конкрециями <i>Monotis daonellaeformis</i> Kirar., <i>Halobia</i> sp.; в средней и верхней частях пачки также собраны остатки <i>Monotis scutiformis</i> Tell., <i>M. typica</i> Kirar.	210
2. Алевролиты глинистые с отдельными (0,5—1 м) прослоями органогенных известняков, состоящих из остатков <i>Monotis pinensis</i> West., <i>M. typica</i> Kirar.	90

Мощность отложений в разрезе 300 м.

Разрез на левобережье р. Чаркы описан по развалам и отдельным коренным обнажениям в бассейне ручьев Хоту-Сала и Согуру-Сала. Он представлен песчаниками и алевролитами, но не отличается от разреза в нижнем течении р. Нэльгэсэ по мощности отложений и по составу органических остатков.

Верхняя граница толщи и среднего подъяруса норийского яруса проводится в основании пачки аргиллитов и алевролитов с остатками *Monotis jakutica* Tell.

Общая мощность средненорийских отложений 900—950 м.

Верхний подъярус. Верхненорийские отложения, как и средненорийские, представлены двумя толщами — нижней и верхней, сходными в литологическом отношении, но резко отличающимися по мощности и составу фаунистических комплексов.

Нижняя толща (Т_{3п3}) сложена пестроцветными бурыми, темно-серыми и пепельно-серыми с фиолетовыми оттенками аргиллитами и глинистыми алевролитами с отдельными линзами (до 0,5 м) органогенных известняков. В верхней части толщи увеличивается количество алевролитов и появляются отдельные пласты (5—40 м) серых и темно-серых мелкозернистых песчаников с линзами (до 0,8 м) мелкогалечных конгломератов и гравелитов. Крупные зерна гравелитов и галька представлены кварцем, в меньшей мере — осадочными и изверженными породами типа дацитов и андезидацитов. Галька хорошоокатанная, округлой и уплощенной формы. Зерна гравелитов часто имеют угловатую форму.

По всему разрезу отмечаются известково-глинистые стяжения и глинистые конкреции с фаунистическими остатками. В основании толщи преобладают такие формы, как *Monotis jakutica* Tell. и *M. zabaikalica* Kirar., причем последняя форма встречается в узком (30—70 м) стратиграфическом интервале, имеющем маркирующее значение. Остатки *Monotis jakutica* Tell. широко распространены и в средней части разреза, образуя маломощные (до 0,2 м) прослой и линзы ракушняков. В верхней половине толщи развиты *Monotis ochotica* Keys. и ее варианты. В грубозернистых слоях появляются такие формы, как *Tosarepten* sp., *Plicatula (Harpax) kolymensis* Polub., *Palaeopharus buriji* Kirar., *Gryphaea* cf. *keilhau* Boehm.

Наиболее полный разрез толщи описан по коренным обнажениям в устьевой части р. Нэльгэсэ:

	м
1. Аргиллиты и алевролиты расщепленные, неяснослоистые с линзовидными прослоями (до 0,5 м) ракушняков с <i>Monotis jakutica</i> Tell. В верхах пачки <i>Monotis jakutica</i> Tell., <i>M. zabaikalica</i> Kirar.	120
2. Алевролиты неяснослоистые с глинистыми конкрециями с остатками <i>Monotis jakutica</i> Tell. В верхней части пачки маломощный (2 м) пласт песчаников	400
3. Аргиллиты и алевролиты с <i>Monotis ochotica</i> Keys., <i>M. densistriata</i> Tell.	250

	м
4. Алевролиты с известково-глинистыми стяжениями и глинистыми конкрециями с <i>Monotis ochotica</i> Keys., <i>M. eurhachis</i> Tell., <i>M. densistriata</i> Tell., <i>M. pachypleura</i> Tell., <i>Palaeopharus</i> sp.	180
5. Песчаники с отдельными прослоями алевролитов и глинистыми включениями округлой и уплощенной формы	40
6. Алевролиты с отдельными (0,2—0,3 м) прослоями песчаников, с <i>Monotis</i> ex gr. <i>ochotica</i> Keys., <i>M. eurhachis</i> Tell. В верхней части пачки 5-метровый пласт песчаников	50
7. Алевролиты песчано-глинистые с <i>Monotis ochotica</i> Keys., <i>M. eurhachis</i> Tell.	60

Мощность отложений в разрезе 1100 м.

Сходные существенно глинистые разрезы описаны также по ручьям Киэнг-Юрях и Унгуохтах. В бассейне нижнего течения р. Чаркы толща сложена серыми мелкозернистыми песчаниками с пластами песчаных и песчано-глинистых алевролитов и пачками ритмичного переслаивания аргиллитов, алевролитов и песчаников. Мощность толщи не превышает 1000 м. Возраст отложений подтверждается отдельными находками *Monotis jakutica* Tell., *M. ochotica* Keys. и ее вариантов. В нижней части разреза, на уровне 90—120 м от основания, совместно с *Monotis jakutica* Tell., встречены остатки *Monotis* cf. *zabaikalica* Kipar.

Верхняя граница толщи проводится в основании пачки известково-глинистых алевролитов с брахиоподовым комплексом надмонотисовой фауны.

Верхняя толща ($T_3n_3^2$) имеет ограниченное развитие на левобережье Адычи. Толща сложена известковистыми глинистыми и песчано-глинистыми алевролитами темно-серого и пепельно-серого цвета и линзовидными прослоями ракушнякав и отдельными пластами серых мелкозернистых массивных песчаников.

Разрез отложений описан по коренным обнажениям руч. Будундя:

	м
1. Алевролиты песчано-глинистые тонкослоистые с <i>Tosapekten efimovae</i> Polub., <i>T. cf. hiemalis</i> Tell., <i>Pseudohallorella sibirica</i> Dagys, <i>Piarorhynchia</i> cf. <i>diva</i> Dagys, <i>Costispiriferina asiatica</i> Dagys, <i>C. viligensis</i> Dagys, <i>Laevithyria rossochae</i> Dagys, <i>Lima transversa</i> Polub., <i>Camptonectes</i> sp., <i>Chlamys privatnajensis</i> Polub., <i>Entolium kolymaense</i> Kipar.	160
2. Песчаники плитчатые с углефицированными растительными остатками и линзовидными прослоями аргиллитов	30
3. Алевролиты глинистые с отдельными линзовидными прослоями ракушнякав с <i>Piarorhynchia</i> cf. <i>atrata</i> Dagys, <i>P. cf. formalis</i> Dagys, <i>Laevithyria rossochae</i> Dagys, <i>Lima</i> cf. <i>transversa</i> Polub., <i>Zygmayerella auvea</i> Dagys, <i>Entolium kolymaense</i> Kipar., <i>Chlamys privatnajensis</i> Polub., <i>Tosapekten</i> ex gr. <i>hiemalis</i> Tell.	30
4. Алевролиты песчано-глинистые грубослоистые с маломощными (до 0,1 м) прослоями песчаников	30

Мощность отложений в разрезе 250 м.

Верхняя граница толщи не установлена. Общая мощность верхне-норийских отложений 1250—1350 м. Суммарная мощность норийского яруса 2700—3000 м.

Норийские отложения сходны по петрографическому составу и особенностям проявления регионального метаморфизма с отложениями карнийского яруса.

Тяжелая фракция, выделенная из песчаников, состоит из сульфидов (до 65 %), лейкоксена (до 35 %), ильменита (до 10 %), циркона (до 5 %). В виде примесей присутствует турмалин, апатит, гранат.

Породы немагнитны. Средняя плотность алевролитов и аргиллитов — 2,69 г/см³ (229 определений), песчаников — 2,67 г/см³ (94 определения).

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения закартированы в наиболее глубоких син-клинальных структурах. Для них характерно общее поглубение осадков вверх по разрезу с замещением аргиллитов и алевролитов песчаниками. По литологическим признакам и редким фаунистическим остаткам отложения юры отнесены к нижнему, среднему и верхнему отделам. Средний отдел разделен на ярусы (ааленский, байосский и батский). Верхний отдел представлен келловейским ярусом.

Нижний отдел (J₁)

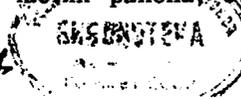
Отложения изучены в обрывах р. Адыча, где представлены толщей ритмичного переслаивания пластов и прослоев (0,2—1,0 м, реже до 6 м) песчаников, алевролитов, реже аргиллитов общей мощностью до 400 м. В основании толщи залегает 150-метровая пачка тонкослоистых песчаных алевролитов с *Seirocrinus subangularis* Miller., указывающими на геттанг-синемюрский возраст вмещающих отложений. В верхней половине разреза выделяется пачка песчаников мощностью 90 м.

Нижнеюрские аргиллиты — однородные тонкослоистые породы черного цвета. Алевролиты серые и темно-серые песчаные, часто с примесью глинистого материала и углефицированными растительными остатками; обычно комковатые или тонкоплитчатые, параллельно- и косослоистые. Песчаники серые и темно-серые, реже косослоистые, с мелкими точечными угловатыми включениями глинистого материала.

Средний отдел

Отложения средней юры имеют широкое площадное развитие в северной и юго-восточной частях района, отличаются слабой

338667



обнаженностью и изучены преимущественно по свалам и в отдельных коренных выходах.

Ааленский ярус (J_{2a}) сложен алевролитами с пластами аргиллитов и песчаников, сходными по литологическим особенностям с отложениями нижней юры. Характерные разрезы изучены в обрывах р. Чаркы и по р. Адыча. Чаркынский разрез описан наиболее детально:

	м
1. Аргиллиты и алевролиты глинистые однородные и неяснослоистые с отдельными пластами (10—15 м) тонкого (0,1—0,5 м) ритмичного переслаивания аргиллитов, алевролитов и песчаников	200
2. Аргиллиты и алевролиты глинистые, тонкослоистые, с пластом (1,5—2 м) косо- и параллельнослоистых песчаных алевролитов	45
3. Алевролиты песчаные с отдельными прослоями (0,2—0,3 м) аргиллитов	20
4. Песчаники	10
5. Аргиллиты, алевролиты и песчаники, чередующиеся прослоями (0,1—0,5 м)	100
6. Песчаники с прослоями (до 0,1 м) аргиллитов и алевролитов	15
7. Алевролиты глинистые однородные и тонкослоистые с отдельными пластами (5—10 м) аргиллитов	150

Мощность отложений в разрезе 540 м.

Разрез, описанный в обрывах р. Адыча у западной границы района, представлен песчаниками с прослоями и пластами (до 45 м) алевролитов и пачек тонкого (0,1—0,3 м) переслаивания аргиллитов, алевролитов и песчаников с *Acrecoelites* cf. *subgracilis* Kolb., *Mytiloceramus* ex gr. *elegans* Kosch., *M.* cf. *morii* Naum. Мощности отложений в разрезе 700 м.

Верхняя граница отложений проводится в основании пачки ритмичного тонкого (0,1—0,6 м) переслаивания алевролитов и песчаников с остатками *Mytiloceramus lucifer* Eichw., характерными для байосского яруса.

Байосский ярус (J_{2b}) — толща темно-серых мелкозернистых массивных песчаников с отдельными пластами (3—5 м) алевролитов и аргиллитов. В основании разреза картируется пачка ритмичного тонкого (0,1—0,6 м) переслаивания песчаников, алевролитов и аргиллитов с *Mytiloceramus lucifer* Eichw. На контактах отдельных пластов песчаников с глинистыми породами обычны следы оплызания грунта, локальных размывов, различные гиероглифы. Мощности отложений 450—600 м.

Кроме вышеуказанной формы, возраст толщи обоснован остатками *Pseudocoelites* ex gr. *plativentriosus* Sachs, *Mytiloceramus* aff. *jurensis* Kosch., *M.* ex gr. *mongkensis* Kosch., *M.* ex gr. *menneri* Kosch., *M.* cf. *provincialis* Kosch., собранными у западной границы района на территории листа Q-53-X [47].

Верхняя граница отложений проводится в основании толщи светло-серых мелкозернистых песчаников, отнесенных к батскому ярису.

Батский ярус (J_{2bt}) представлен толщей песчаников с пластами (до 30 м) аргиллитов и алевролитов. Песчаники светло-серые, реже темно-серые, внешне не отличающиеся от песчаников байосского яруса. Алевролиты глинистые и песчаные темно-серые, косо- и параллельнослоистые, комковатые, иногда с углефицированными растительными остатками. Аргиллиты черные массивные с отдельными антраконитовыми и известково-глинистыми конкрециями и стяжениями округлой и плоскоокруглой формы. Мощности отложений 550—700 м.

Возраст толщи подтвержден находками остатков *Arctocephalites* sp. и *Mytiloceramus* sp. Сходные отложения за пределами описываемой площади, у западной границы района, охарактеризованы остатками среднеюрской фауны *Mytiloceramus subundulatus* Kosch. и *M. electus* Kosch. [47].

Верхняя граница отложений проводится в основании пестроцветных песчаников с пятнистой текстурой, отнесенных к келловейскому ярису.

Верхний отдел

Келловейский ярус (J_{3k}) представлен толщей песчаников с отдельными пластами (2,5—3 м) аргиллитов и пачками (до 40 м) тонкого (0,1—0,2 м) переслаивания алевролитов и аргиллитов. От литологически сходных отложений средней юры они отличаются преимущественным распространением среди песчаников пятнистых разновидностей с зеленовато-серой окраской и скорлуповатой отдельностью. Мощности отложений не превышает 500 м.

Отложения яруса более полно изучены за пределами района [15], где охарактеризованы остатками *Cadoceras* sp., *C.* cf. *subcalyx* Vog., *Parschites* sp.

Юрские отложения отличаются от триасовых слабой степенью проявления (нижняя юра и ааленский ярус) или отсутствием явных признаков регионального метаморфизма (байосский, батский и келловейский ярусы) и более разнообразны по вещественному составу. Наиболее изученными разновидностями пород являются песчаники, состоящие из кварца (до 60—70 %), полевых шпатов (до 35—55 %) и обломков осадочных и эффузивных пород (до 25 %). Среди полевых шпатов преобладают плагиоклазы, но в значительном количестве (до 15 %) постоянно отмечается и калиевый полевой шпат. По размеру зерен, степени окатанности и сортировке обломочного материала юрские и триасовые отложения сходны. Первичный цемент юрских пород — глинистый и известково-глинистый, вторичный — хлорит-серицитовый и карбонатный, поровый и типа соприкосновения.

Породы нижней юры и ааленского яруса сходны с триасовыми по составу тяжелой фракции (сульфиды, лимонит, ильменит, циркон) и резко отличаются в этом отношении от вышележающих юрских слоев. Тяжелая фракция, выделенная из песчаников байосского, бат-

Средние содержания элементов-примесей в алевролитах и аргиллитах триаса и юры

Возраст	Количество анализов	Содержание элементов, г/т													
		Sn	Pb	Zn	Cu	Ag	As	Co	Ni	Cr	V	Ge	Mo	Mn	Ga
J _{3k}	50	2	35	360	79	0,04	—	8	20	23	77	3,3	1,3	192	28
J _{2bt}	50	2	33	381	82	0,05	—	10	17	20	37	2,0	1,3	185	25
J _{2b}	50	3	29	254	60	0,05	—	7	14	27	74	2,9	1,4	211	29
J _{2a}	50	4	35	534	25	0,19	—	13	28	10	89	1,0	1,1	219	33
J ₁	50	4	34	394	26	0,21	—	9	24	11	88	1,0	1,1	141	32
T _{3n3} ²	50	4	16	550	42	—	17	18	49	46	189	1,1	1,0	246	28
T _{3n3} ¹	50	3	17	498	33	—	31	18	55	23	120	1,4	1,1	457	24
T _{3n2} ²	50	2	14	421	33	—	26	16	47	23	92	1,0	1,1	327	28
T _{3n2} ¹	50	2	10	220	21	—	20	7	39	32	45	1,3	0,8	176	18
T _{3n1}	50	2	11	390	38	—	42	14	62	37	86	1,4	1,3	341	20
T _{3k2}	50	7	16	401	26	—	51	7	51	56	46	1,8	1,3	384	28
T _{3k1}	50	5	23	336	24	—	42	7	19	23	231	1,0	1,4	188	28
T _{2l}	50	5	19	290	35	—	38	8	20	22	179	1,1	1,1	178	22

Средние содержания элементов (г/т) для глинистых пород (по К. К. Туреяку и К. Г. Веденюль, 1961 г.)

	6	20	0,5	45	0,07	13	19	68	90	100	1,6	2,6	850	19
--	---	----	-----	----	------	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	----

ского и келловейского ярусов, характеризуется постоянным присутствием (%): граната (12—86), эпидота и цоизита (до 27), апатита (до 20), пироксена (до 20) при подчиненном значении ильменита (до 18), сфена (до 15) и почти полным отсутствием сульфидов.

Юрские породы немагнитны. Средняя плотность алевролитов и аргиллитов — 2,65 г/см³ (36 определений), песчаников — 2,59 г/см³ (40 определений).

По данным спектрального полуколичественного анализа, содержание цинка, мышьяка и галлия в аргиллитах и алевролитах района больше кларковых значений для глинистых пород (табл. 1). В меньшем количестве определены: кобальт, молибден, хром, никель и марганец. Юрские отложения по сравнению с триасовыми характеризуются повышенным содержанием свинца при меньшем содержании никеля и, отчасти, кобальта. В породах байосского, батского и келловейского ярусов отмечаются повышенные содержания меди и германия. В пределах чувствительности анализа в юрских отложениях установлено серебро и отсутствует мышьяк.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

К палеогеновым образованиям отнесены остатки коры выветривания, вскрытые скважинами и шурфами в тальвегах древних долин ручьев Алара-Кисилэх, Еркелю и Тыаллах. Кора выветривания железисто-сиалитного типа, с преобладанием гидрослюд. Она обычно представлена выветрелыми осветленными осадочными породами, постепенно переходящими в верхних частях разрезов в пестроцветные глинистые образования темно-серого и светло-желтого цвета. Мощность коры выветривания достигает 10 м. Палеогеновый возраст принят условно по присутствию переотложенных глин и выветрелых обломков пород в отложениях миоцена.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновые отложения слагают тальвеги погребенных долин, вскрытых современными водотоками, а также шурфами и скважинами в бассейнах Адычи, Нэльгэсэ и Чаркы. По литологическим признакам, карпологическим и спорово-пыльцевым комплексам они отнесены к миоцену и плиоцену.

Миоцен (N₁)

Миоценовые отложения залегают в основании погребенных долин и представлены темно-бурыми и бурыми хорошо отсортированными аллювиальными галечниками и конгломератами с отдельными мел-

кими валунами и остатками лигнитизированной минерализованной древесины, слабо сцементированными песком, гравием, голубоватой глиной и пропитанными гидроокислами железа. Валуну и галька состоят из кварца и местных осадочных и интрузивных пород, обычно — выветрелые, хорошоокатанные, округлой и уплощенной формы. В основании разрезов отмечаются остатки коры выветривания или коренные породы мезозоя, а выше залегают плиоценовые отложения.

Наиболее полный разрез миоценовых отложений мощностью до 12 м обнажается по р. Чаркы, в 5 км выше устья. Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из отложений этого разреза, отражают ассоциации хвойно-мелколиственничных лесов с участием темнохвойных и широколиственных теплолюбивых древесных пород. Хвойные представлены (%): пыльцой сосен — до 34, тсуги — до 12,2, ели — до 8,6, пихты — до 3,6, лиственницы — до 0,7. Широколиственные — пыльцой вяза, бука, лещины, лапины, липы, ореха, клена, падуа и каштана (в сумме до 31 %). В большом количестве присутствует (%) пыльца древовидной березы (до 25), ольхи (до 24,7), ольховника (до 18,5), в незначительном количестве верескоцветных (до 6,2), осоки (до 1,1) и злаков (до 0,3). Среди спор доминируют сфагновые мхи и кочедыжниковые.

При карпологическом анализе отложений с вышерассмотренными спорово-пыльцевыми спектрами выделены и определены семена *Picea* sp., *Tsuga* sp., *Larix* sp., *Carex* sp., *Sparganium* cf. *minimum* Eг., *Comptonia* cf. *longistyla* Nikit., *Betula* sect. *Costata*, характерные для миоценовых отложений Якутии (омолойского типа).

Сходные в палинологическом отношении отложения, вскрытые шурфами в основании тальвега погребенной речной долины по руч. Алара-Кисилэх, представлены глинами белого, лимонно-желтого и кирпично-красного цвета с выветрелыми обломками мезозойских пород. Мощность глин 2,5 м.

В составе тяжелой фракции миоценовых отложений отмечаются (%): ильменит — 15—85, гранат — 4—70, турмалин и лимонит — до 25, циркон — до 10, в виде знаков — золото, касситерит и вольфрамит.

Плиоцен (N₂)

Плиоценовые отложения залегают в средней и верхней части тальвегов погребенных долин на миоценовых отложениях или слагают самостоятельные разрезы в эрозионных врезках среди мезозойских пород. По гранулометрическому составу, характеру сортированности и окатанности обломочного материала они относятся к русловым, пойменным и старичным фациям аллювия.

Характерный разрез отложений описан по р. Чаркы, в 5 км выше устья*:

* Здесь и далее описание кайнозойских отложений приводится сверху вниз.

	м
1. Галечники серые и бурые, состоящие из хорошоокатанной гальки и отдельных валунов песчаников и гранитов, сцементированных пылеватыми песками и супесями	10
2. Пески серые мелкозернистые пылеватые с прослоем (0,05 м) уплотненных остатков лигнитизированной древесины	0,3
3. Галечники серые, состоящие из хорошоокатанной гальки и отдельных валунов, песчаников и гранитов с песчано-суглинистым заполнителем (до 20 %). В верхней части слоя — отдельные пни и стволы деревьев	8,7
4. Суглинки бурые с обломками лигнитизированной древесины, переходящие в мелкозернистые пески и гравелиты	0,6
5. Галечники серые и бурые, состоящие из хорошоокатанной мелкой гальки алевролитов, песчаников, гранитов и кварца, с обломками и отдельными стволами лимонитизированной древесины и прослоями (до 0,5 м) мелко- и крупнозернистого песка с гравием и мелкой галькой	10,4

Мощность отложений в разрезе 30 м.

Спорово-пыльцевые спектры приведенного разреза отличаются от спорово-пыльцевых спектров миоценовых отложений увеличением количества пыльцы сосен — до 44 %, при меньшей роли пыльцы ели — до 8,1 %, тсуги — до 4,9 %, пихты — до 1,3 % и резком уменьшении пыльцы широколиственных растений — вяза, бука, дуба, граба, лещины, ореха, липы и падуа, суммарное содержание которых не превышает 4 %. По составу и количественному соотношению березовых растений, трав и кустарников, а также спор плиоценовые отложения не отличаются от миоценовых.

На бичевнике, у обнажения описанного разреза по р. Чаркы, собраны кости позвоночных *Praealces* sp., *Egidae* gen. indet., сходные, по мнению А. А. Котова, с плиоценовыми формами широколоблого лося и архаичных лошадей.

Тяжелая фракция плиоценовых отложений состоит (%): из ильменита — 25—80, циркона — 5—20, монацита — 30—60, граната — 5—25, пирита — до 15 и лимонита — до 10. Спорадически отмечаются (г/м³): золото — от знаков до 1,27, касситерит — до 270, вольфрамит — до 100. В бассейне руч. Осох-Тас с плиоценовыми отложениями связаны россыпи золота.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения имеют наибольшее площадное развитие. Ими сложены поверхности межгорных впадин, комплекс речных террас, пойма и русло современных водотоков. По данным спорово-пыльцевых анализов, литологическим признакам и геоморфологическим особенностям четвертичные отложения разделены на звенья.

Нижнее звено (Q₁)

Нижнечетвертичные отложения слагают третью надпойменную террасу в бассейнах Адычи, Нэльгэсэ и Чаркы, обнажаются в левом борту долины руч. Хастах и установлены бурением в Туостахской межгорной впадине.

Наиболее полно изучены отложения третьей надпойменной террасы, вскрытые в ее бортах современными водотоками и разбуренные скважинами на протяжении 10 км. Это аллювиальные серые галечники и пески с прослоями супесей и гравелитов, залегающие с размывом на плиоценовых отложениях или на мезозойских породах и перекрытые со стороны горных склонов более поздними четвертичными наносами.

Характерный разрез отложений описан в устье р. Чаркы:

	м
1. Пески серые крупнозернистые с хорошоокатанной галькой среднего размера и отдельными валунами песчаников и гранитов	3
2. Пески серые мелко- и крупнозернистые с прослоями (до 0,05 м) гравелитов, супесей и суглинков	5
3. Галечники серые, состоящие из хорошоокатанной гальки алевритов, песчаников, гранитов и песчаного заполнителя	3

Мощность отложений в разрезе 11 м.

Сходные песчано-галечные отложения описаны по ручьям Еркелю, Тьаллах, Киэнг-Юрях, Юесэ-Бэлэхчэн и других местах. Мощность отложений меняется от 2—15 до 40 м. Наибольшая мощность установлена по руч. Киэнг-Юрях (линия 10, скважина 138).

Возраст отложений принят по палинологическим данным, отражающим, по сравнению с плиоценовыми отложениями, более холодные растительные ассоциации без тсуги, пихты и широколиственных экзотов при уменьшении роли ели, сосен и увеличении количества мелколиственных древесных пород и трав. В составе спектров древесных растений преобладает пыльца берез (до 62 %), меньше пыльцы ольховника (до 21 %) и ольхи (до 10 %). Хвойные растения представлены пыльцой сосен (до 21 %) и ели (до 3 %), травы — пыльцой гвоздичных, гречишных, полыни и злаков. Среди спор в равном количестве отмечаются сфагновые и зеленые мхи, кочедыжниковые.

Отложения, описанные в левом борту долины руч. Хастах, по литологическому составу и спорово-пыльцевым спектрам сходны с отложениями третьей надпойменной террасы. Видимая мощность до 3 м.

Нижнечетвертичные отложения Туостахской впадины вскрыты в долине руч. Бысыялах на глубине 26,8—200 м (линия 1412, скважина 1150). Они залегают на плиоценовых отложениях и представлены серыми галечниками с отдельными валунами, песчанистым и суглинистым заполнителем, содержащими прослойки и пласты (до 3,2 м) разнозернистых песков, суглинков с обломками

лигнитизированной древесины. Галька средней и хорошей окатанности, состоит из песчаников, кварца, роговиков и гранитов. Валунуны — гранитные, реже роговиков, малого размера. Мощность отложений в разрезе 173,2 м. Выделенные спорово-пыльцевые спектры не отличаются по составу от спектров нижнечетвертичных отложений третьей надпойменной террасы.

Тяжелая фракция нижнечетвертичных отложений состоит из (%): ильменита — 30—90, граната — 5—30, лимонита — до 45 и монацита — до 5. В отложениях третьей надпойменной террасы постоянно отмечается золото в количестве от знаков до 0,5 г/м³, касситерит и вольфрамит — от знаков до 50 г/м³.

Среднее—верхнее звенья (Q_{II-III})

Эти отложения широко развиты на низкогорных водоразделах, вдоль бортов речных долин и в межгорных понижениях в виде озерно-аллювиальных, аллювиальных, делювиально-пролювиальных и эоловых образований. Они залегают на размытых мезозойских породах и нижнечетвертичных отложениях и иногда перекрыты более поздними верхнечетвертичными и современными наносами.

Озерно-аллювиальные отложения — наиболее распространенные, представлены серыми и буроватыми слабодистыми супесями, в меньшей мере суглинками и тонкозернистыми песками с прослоями торфа, разнозернистых песков, гравелитов и галечников с неясной параллельной и косою слоистостью. Характерный разрез отложений описан на междуречье Адычи и Хастах в борту оз. Кенгесюниэх:

	м
1. Пески серые разнозернистые с примесью гравийных зерен	2
2. Супеси и суглинки бурые с параллельной и линзовидной слоистостью и растительными остатками, состоящими из веточек кустарников, стеблей трав и водорослей. В верхней части пачки — два сближенных линзовидных прослоя (0,15 и 0,2 м) торфа	10
3. Супеси и суглинки с прослоями (до 0,03 м) лигнитизированных растительных остатков	4

Мощность отложений в разрезе 16 м.

Сходные озерно-аллювиальные супеси и пески описаны в правом борту долины р. Чаркы. Мощность отложений достигает 45 м.

В северо-западной части района озерно-аллювиальные отложения постепенно переходят в эоловые наносы, представленные крупными сериями тонкозернистых песков и супесей мощностью более 15—20 м [13].

Аллювиальные отложения наиболее полно изучены в разрезе правого борта долины р. Туостах, расположенного в приустьевой части руч. Быстыбыт. Здесь обнажаются серые мелкозернистые пески с линзовидными прослоями галечников, гравелитов, супесей и су-

глинков видимой мощностью 16 м. Ниже по течению р. Туостах эти отложения постепенно сменяются озерно-аллювиальными супесями.

Делювиально-пролювиальные отложения развиты в основном на правобережье Адычи в зоне сочленения речных долин со склонами водоразделов. Они представлены супесями с примесью песка, гравия, дресвы и щебня местных коренных пород мощностью от 3—5 до 86 м. Наибольшая мощность установлена скважинами в верхнем течении руч. Эсэлэх.

Гранулометрический состав супесей представлен в основном фракцией меньше 0,15 мм — 62 %, глинистость их составляет 11,5 %. Тяжелая фракция состоит из турмалина — до 58,8 %, граната — до 30,6 % и лимонита — до 8,2 %. В знаковом количестве присутствуют рутил, циркон и ильменит.

Спорово-пыльцевые комплексы рассматриваемых отложений отличаются от спорово-пыльцевых комплексов, выделенных из нижнечетвертичных слоев, уменьшением количества пыльцы древесно-кустарниковых растений (8,9—22 %) и увеличением роли пыльцы трав и мхов (37—42 %). В древесной группе преобладает пыльца берез — до 42 %, меньше ольховника — до 2,6 %, сосен — до 2,7 % и лиственницы — до 3 %. Пыльца недревесной группы представлена польнями — до 69 %, гвоздичными и осоками — до 8 %. Среди спор преобладают зеленые мхи — до 70 % и сибирский плаунок — до 25 %.

На соседней территории (лист Q-53-IV) озерно-аллювиальные отложения со сходными спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризованы костными остатками мамонтовой фауны средне-позднечетвертичного возраста [13, 33].

Верхнее звено

Образования этого возраста залегают с размывом на средневерхнечетвертичных отложениях и, реже, подстилаются более ранними кайнозойскими и мезозойскими породами. По данным спорово-пыльцевых анализов и отдельным находкам костных остатков они разделены на зырянский, каргинский и сартанский горизонты. Сартанский горизонт описывается совместно с современными отложениями. Предзырянские слои самостоятельно не выделяются и описаны выше в составе нерасчлененных средне-верхнечетвертичных отложений. По литологическим и геоморфологическим особенностям верхнечетвертичные отложения уверенно картируются и дешифрируются на космо- и аэрофотоснимках.

Зырянский горизонт (Q_{III}^2) представлен ледниковыми, водно-ледниковыми и озерно-аллювиальными отложениями.

Ледниковые отложения развиты в бассейнах рек Догдо, Туостах и Чаркы, где они образуют характерный холмисто-моренный рельеф, представляющий собой серию моренных валов и гряд, затянутах

с поверхности супесями и суглинками с отдельными крупными валунами. На перегибах гряд и в подмываемых обнажениях вскрываются несортированные валунно-галечные образования с серым и голубовато-серым песчано-суглинистым и щебнистым заполнителем и остатками погребенных льдов. Обломочный материал состоит в основном из валунов гранитоидов, в меньшей мере — осадочных пород и роговиков. Мощность отложений, судя по превышениям поверхностей морен над современным врезом водотоков, достигает 100—120 м.

Водно-ледниковые отложения имеют ограниченное развитие, образуя пониженные поверхности, примыкающие к валам конечных морен. Литологический состав отложений неоднородный. Нижние части разрезов сложены хорошо промытыми и отсортированными песчано-галечными отложениями, а верхние — песчано-суглинистыми и суглинистыми наносами, часто содержащими мелкую хорошоокатанную гальку гранитоидов. Мощность отложений по данным бурения в долине руч. Бысыйалах достигает 50 м.

Озерно-аллювиальные отложения развиты на Адыча-Хастахском междуречье и представлены серыми и темно-серыми льдистыми супесями и суглинками с прослоями тонкозернистых пылеватых песков, линзами и клиньями льда. Супеси гумусированы, пронизаны тонкими мелкими корешками растений, при вытаивании издают характерный гнилостный запах. Наиболее полные разрезы описаны в обнажениях по руч. Хастах, на его левобережье в уступах термокарстовых котловин. Мощность отложений 25—30 м.

Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из озерно-аллювиальных отложений, отражают холодные климатические условия и характеризуются повышенными содержаниями пыльцы недревесных растений (до 84 %) и спор (до 45,6 %) при незначительном количестве пыльцы древесно-кустарниковых растений (до 4,5 %), представленных кустарниковыми формами берез. Недревесная группа состоит из пыльцы (%): польни — до 53, осоки — до 34,7, злаков — до 17 и гвоздичных — до 16,2. Среди спор доминирует (%): сибирский плаунок — до 80, в меньшем количестве встречаются споры зеленых мхов — до 35, печеночников — до 8 и кочедыжниковых — до 3,8. Сходные, но менее полные спорово-пыльцевые спектры выделены также из ледниковых отложений р. Туостах.

На участках вытаивания льдистых супесей в обнажениях по ручьям Хастах и Хохор собраны костные остатки позднечетвертичных позвоночных: *Mammuthus primigenius* (Blum.), *Caelodonta antiquitatis* (Blum.), *Equus caballus* L. (мелкая форма), *Bison priscus* Воj., *Cervus* sp. (cf. *elaplus*).

Гранулометрический состав супесей представлен фракцией 0,05—0,01 мм — до 78 %. В тяжелой фракции отмечаются лимонит, гранат, роговая обманка, реже магнетит и ильменит.

Каргинский горизонт (Q_{III}^2) представлен аллювиальными галечниками, песками и супесями второй надпойменной террасы. Мощность отложений не превышает 12 м. Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из отложений второй надпойменной террасы, отражают общее потепление, относящееся к каргинскому межледниковью. По сравнению со спорово-пыльцевыми спектрами зырянского горизонта, в спектрах рассматриваемых отложений повышается количество пыльцы древесных растений (24,6—76,5 %) при меньшем содержании пыльцы недревесных форм (10,3—21,1 %) и спор (17,6—46,7 %). В древесной группе преобладает пыльца ольховника (до 80 %), меньше пыльцы мелких форм кустарниковых берез (до 40 %), появляются отдельные зерна сосен, лиственницы и ивы. Из трав преобладает пыльца злаков (до 60 %), меньше полыни (до 30 %), осоки (до 15 %) и гвоздичных (до 5 %). Сокращается количество спор холодолюбивых видов, в частности сибирского плаунка — до 5 %, и увеличивается количество спор зеленых и сфагновых мхов — до 50 %.

Верхнее звено, сартанский горизонт—современное звено,
нижняя часть (Q_{III}^4 — Q_{IV}^1)

Отложения этого возраста представлены аллювиальными галечниками, песками, супесями первой надпойменной террасы и озерно-болотными суглинками, супесями и торфом аласных понижений речных долин и термокарстовых котловин.

Отложения первой надпойменной террасы характерны двучленным строением: нижние слои сложены русловым песчано-галечным аллювием, а верхние пойменными и старичными песками, супесями и суглинками с линзами торфа. В присклоновых участках террас аллювиальные отложения замещаются озерно-болотными. Характерный разрез отложений первой надпойменной террасы описан в нижнем течении Адычи:

	м
1. Торф, преобразованный в почвенно-растительный слой	0,6
2. Песок серый мелкозернистый пылеватый с прослоями (до 0,1 м) суглинков с растительными остатками	1,6
3. Песок светло-серый мелкозернистый	1,6
4. Галечники, состоящие из хорошоокатанной гальки и отдельных мелких валунов гранитоидов и песчаников с песчаным заполнителем	5,2

Мощность отложений в разрезе 9 м.

Озерно-болотные отложения выполняют днища термокарстовых котловин и развиты в присклоновых участках на поверхностях надпойменных террас. Они представлены параллельнослоистыми льдистыми супесями, суглинками, пылеватыми песками с растительными остатками и прослоями торфа.

Наиболее полный разрез отложений описан в борту оз. Дяргалах:

	м
1. Супеси тонкослоистые с растительными прослоями	2,4
2. Суглинки с прослоями серого пылеватого песка и растительных остатков	1,8
3. Супеси серые с тонкими (0,05 м) растительными прослоями . . .	2

Мощность отложений в разрезе 6,2 м.

Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из отложений первой надпойменной террасы и озерно-болотных образований, сходны между собой и характеризуются повышением количества пыльцы древесно-кустарниковых растений вверх по разрезу — от 24 до 46 %, при уменьшении пыльцы недревесных растений — от 48 до 5 % и спор — от 64 до 20 %. Древесные виды представлены пылью кустарниковых берез — до 93 %, ольховника — до 65 % и единичными зернами лиственницы. Из трав выделяется пыльца осоки — до 40 %, меньше полыни — до 20 %, злаков и гвоздичных — до 8 %. Споры представлены зелеными и сфагновыми мхами — до 42 %. В нижних частях разрезов отмечается повышенное количество спор сибирского плаунка — до 38 %. Палинологические данные указывают на формирование отложений в условиях нарастающего потепления климата в конце позднего плейстоцена—первой половине голоцена.

Отложения термокарстовых котловин и первой надпойменной террасы часто образуют единую геоморфологическую поверхность, что может служить дополнительным доказательством их одновозрастности.

Тяжелая фракция, выделенная из аллювиальных отложений, состоит из ильменита — до 50 %, турмалина — до 25 % и граната — до 20 %. На отдельных участках в знаковом и весовом количестве отмечаются касситерит, вольфрамит и золото.

Современное звено, верхняя часть (Q_{IV}^2)

Эти отложения слагают пойму и русло современных водотоков. Они вложены в поверхность первой надпойменной террасы и нередко залегают в основании эрозионных врезов на размытых кайнозойских или мезозойских породах. Литологический состав изученных разрезов неоднороден. В горных участках они представлены хорошоокатанными валунно-галечными отложениями, а на равнинах — галечно-песчаными и песчаными. Руслу водотоков, размывающих моренные валы, обычно загромождены валунами гранитоидов. Мощность отложений не превышает 3—5 м.

В тяжелой фракции современного аллювия преобладают ильменит, гранат и лимонит, в незначительном количестве присутствуют турмалин и циркон. В юго-западной части района почти повсеместно отмечаются в знаковом и весовом количестве золото, на отдельных участках — касситерит и вольфрамит.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования слагают 6,5 % территории листа. По возрасту, вещественному составу и петрохимическим особенностям среди них выделены позднеюрские и раннемеловые интрузии.

ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИИ

Позднеюрские интрузии представлены Лазовским массивом и дайками гранит-порфиров, кварцевых порфиров, кварцевых диоритовых порфиров, диоритовых и диабазовых порфиров.

Лазовский массив расположен на водоразделе ручьев Бол. Гаргандя—Тирэхтэх. Это крупное дайкообразное тело длиной более 6 км и шириной от 0,2—0,5 до 1 км при площади выхода на дневную поверхность около 3 км². Он сложен в основном кварцевыми диоритовыми порфиритами, переходящими на отдельных участках в дацитовые порфиры и их гибридные разновидности с включениями контаминированных осадочных пород. Эрозионный срез массива незначительный, о чем свидетельствуют остатки кровли вмещающих пород и присутствие гибридных образований.

Соотношения массива с вмещающими породами неравнозначны. В южной и юго-восточной части он залегает среди контактово-измененных нижненорийских алевролитов и, судя по небольшой ширине контактового ореола (150—200 м), круто погружается в сторону вмещающих пород, прорывая их на отдельных участках дайками-апофизами. В северо-западной части массив контактирует с гранодиоритами Гарганджинского штока и в свою очередь подвергнут с их стороны языкообразным инъекциям и контактовым изменениям. Направление падения контакта массива на этом участке неясно.

Кварцевые диоритовые порфириты ($q\delta\pi J_3$) — темно-серые полнокристаллические порфировидные породы с микродиоритовой структурой основной массы и элементами пилотакситового строения. Вкрапленники представлены мелкими (до 1—2 мм) таблитчатыми и призматическими кристаллами плагиоклаза (15—20 %), темноцветными минералами (5—7 %) и единичными округлыми выделениями кварца. Общее количество вкрапленников составляет 20—27 % от объема пород. Плагиоклаз среднего состава

(№ 35—37), почти полностью замещен, иногда зонально, серицитом, карбонатом, хлоритом и эпидот-цоизитовыми минералами. Сквозь продукты разложения слабо просвечивают полисинтетические двойники. Темноцветные минералы замещены хлоритом, карбонатом и рудным минералом, похожим на ильменит. Судя по форме выделений, они представлены биотитом и, реже, амфиболом. Основная масса породы интенсивно замещена хлоритом, в меньшей мере — серицитом, карбонатом и рудными минералами. Сохранились контуры мелких (0,06×0,2 мм) призмочек плагиоклаза, огибающих вкрапленники, и реликтовые участки с микропойкилитовой структурой. Акцессорные минералы (г/т): ильменит — 75, циркон — 21, пирит — 18, апатит — 16, касситерит — 5, монацит — 1.

Дацитовые порфиры являются фациальной разновидностью кварцевых диоритовых порфиров и почти не отличаются от них макроскопически. Они состоят почти наполовину из вкрапленников плагиоклаза (№ 28) — 35 %, кварца — 3 % и биотита — 10 % размером до 1—1,5 мм. Плагиоклаз интенсивно замещен карбонатом и серицитом. Вкрапленники кварца изометричные с регенерированными краями. Биотит замещен хлоритом. Основная масса — микропойкилитовой и микроаллотриоморфнозернистой структуры, в гибридных породах — интенсивно окварцованная, с остатками ассимилированных вмещающих пород и неравномерными скоплениями мелкочешуйчатого зеленовато-бурого биотита. Акцессорные минералы (г/т): пирит — 755, апатит — 44,7, циркон — 33,5, гранат — 24,7, касситерит — 13, монацит — 5,6.

Дайки гранит-порфиров ($г\pi J_3$) и кварцевых порфиров ($к\pi J_3$) расположены среди верхнетриасовых пород в береговых обрывах Адычи и реже встречаются в нижнем течении Чаркы в зоне ороговикования раннемеловых интрузий. Это пластобразные интрузивные тела длиной до 3 км, мощностью от 1—3,6 до 14,5 м и углами падения от 45 до 80—90°. Они обычно залегают согласно с напластованием вмещающих пород и, по-видимому, являются до- или соскладчатыми образованиями. Дайки, расположенные в нижнем течении Чаркы, в зоне ороговикования раннемеловых интрузий, подвергнуты контактовым изменениям.

Гранит-порфиры — светло-серые породы с таблитчатыми порфировыми выделениями плагиоклаза (№ 32—34) и микроклина, округлыми вкрапленниками кварца и пластинчатыми включениями биотита размером до 1,5—2 мм. Общее количество вкрапленников составляет до 25 % объема пород. Основная масса кварц-полевошпатового состава микрогранитовой структуры с элементами микропойкилитового и микропегматитового строения. Послемагматические изменения проявились в частичном замещении плагиоклаза и биотита зеленоватым хлоритом и мелкочешуйчатой светлой слюдой. Акцессорные минералы (г/т): апатит — 127, лимонит — 86,7,

гранат — 63, ильменит — 37, пирит — 26, касситерит — 20, циркон — 14,7, халькопирит — 5.

Кварцевые порфиры отличаются от гранит-порфиров микрофельзитовой структурой основной массы и элементами микросферолитового строения. Вкрапленники редки и представлены плагиоклазом (№ 12) и кварцем.

Дайки кварцевых диоритовых порфиритов ($\alpha\delta\lambda\lambda_3$) и диоритовых порфиритов ($\delta\lambda\lambda_3$) развиты в экзоконтакте Лазовского массива и на отдельных участках Адыча-Туостахского междуречья среди слабоороговикованных верхнетриасовых и юрских отложений. Они маломощны (1,4—4,5 м), с крутыми углами падения (60—70°), длиной до 300—400 м.

Кварцевые диоритовые и диоритовые порфириты — серые полнокристаллические породы порфировой структуры. Вкрапленники редки и представлены табличным плагиоклазом (№ 30—50), роговой обманкой, в кварцевых диоритовых порфиритах — округлыми зернами кварца размером до 2—2,5 мм. Основная масса пород — призматическизернистая, с элементами микропюкилитовой структуры. Она состоит из призматического плагиоклаза, редких ксеноморфных зерен кварца, пластинок биотита и характерна интенсивным развитием карбонатов и мелкочешуйчатого хлорита. Количественно-минералогический состав (%): плагиоклазы — до 30—50, вторичные минералы (хлорит, серицит, карбонаты) — до 25—50, биотита и роговой обманки — до 25, кварца — в диоритовых порфиритах — менее 5, в кварцевых диоритовых порфиритах — от 5 до 10. Акцессорные минералы (г/т): ильменит — до 895, гранат — до 467, апатит — до 135, андалузит — до 65, рутил — до 33, ксенотим — до 10,2, циркон — до 4,9, сфен — до 4,5.

Дайки диабазовых порфиритов ($\beta\lambda\lambda_3$) встречаются на левобережье рек Нэльгэсэ и Чаркы в виде единичных тел длиной до 100 м и мощностью около 1 м. Они представлены полнокристаллическими порфиоровыми породами с пилотакситовой структурой основной массы. По вкрапленникам и основной массе широко развиты карбонаты, хлорит и серицит. Из первичных минералов по контурам и сохранившимся участкам вкрапленников и микролитов основной массы диагностируется только плагиоклаз (№ 68). Акцессорные минералы: пирротин, циркон, ортит, топаз и сфен. Их количество меньше 10 г/т.

По химическому составу (табл. 2) рассматриваемые интрузивные образования отличаются от средних типов пород по R. Дели несколько повышенной щелочностью при преобладании натрия над калием, меньшими содержаниями кальция и магния, пересыщенностью глиноземом и кремнеземом, особенно заметной в гранит-порфирах и кварцевых порфирах. Диабазовые порфириты левобережья р. Нэльгэсэ по составу соответствуют кварцевым диабазам. По данным полуколичественных спектральных анализов (табл. 3),

Таблица 2

Химический состав интрузивных пород

№ п. п.	Содержание окислов, %													Σ	
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	H ₂ O		П.п.п.
1	74,46	0,03	13,44	0,07	1,51	0,02	0,11	0,66	3,59	3,98	0,05	0,70	—	1,12	99,74
2	71,99	0,03	15,78	0,97	1,33	0,02	0,11	0,22	5,38	2,00	0,04	0,61	—	1,18	99,66
3	59,74	0,57	16,42	0,32	5,05	0,07	2,52	4,16	2,67	2,53	0,15	0,06	2,84	2,58	99,68
4	59,28	0,47	15,90	0,40	4,35	0,09	2,98	5,30	2,83	2,18	0,15	Сл.	2,54	3,23	99,70
5	57,10	0,76	16,61	0,30	5,96	0,15	5,23	6,28	2,69	1,67	0,19	0,10	1,32	1,30	99,66
6	55,90	1,20	17,40	0,84	6,94	0,14	4,39	3,63	2,82	1,68	0,25	Сл.	0,10	4,40	99,69
7	50,10	0,85	17,47	1,52	6,18	0,18	5,34	5,76	1,42	1,70	0,27	0,02	—	8,75	99,56
8	48,32	1,32	15,46	8,23	1,26	0,17	9,66	8,26	1,68	1,75	0,12	0,99	0,05	2,34	99,61
9	75,20	0,06	12,90	—	1,12	0,03	0,09	0,58	3,05	5,25	0,04	Сл.	0,10	1,08	99,50
10	71,74	0,18	14,11	—	3,78	0,07	0,39	1,95	3,50	4,37	0,10	Сл.	0,06	—	100,25
11	69,70	0,41	14,8	0,20	3,45	0,05	0,86	2,08	3,39	4,02	0,19	Сл.	0,16	0,66	99,97
12	66,95	0,44	16,15	0,09	3,74	0,07	0,98	3,32	3,52	3,18	0,10	Сл.	0,20	0,76	99,50
13	68,40	0,53	14,25	—	4,81	0,06	1,26	2,40	3,36	4,19	0,23	—	0,14	0,14	99,77
14	68,39	0,53	14,38	0,05	4,67	0,06	1,18	2,62	3,32	3,59	0,21	—	0,18	0,42	99,60
15	66,97	0,46	14,56	0,04	4,89	0,05	0,83	2,89	3,27	3,52	0,12	0,13	0,10	1,73	99,56
16	66,00	0,38	15,89	—	4,38	0,07	1,79	3,90	3,21	2,83	0,12	—	—	1,20	99,77
17	74,26	0,07	14,24	0,15	1,33	0,04	0,22	0,38	3,70	4,33	0,09	—	0,07	1,03	99,91
18	74,34	0,04	13,76	1,03	1,58	0,18	—	1,42	2,77	2,48	0,06	—	0,35	1,66	99,67
19	65,53	0,62	15,25	1,47	3,24	0,06	0,84	2,54	2,96	3,24	0,16	0,1	—	3,79	99,80
20	72,94	0,10	14,32	0,03	1,44	0,05	0,21	1,27	4,17	4,40	0,15	Сл.	0,10	0,38	99,56
21	70,27	0,35	14,23	0,17	3,27	0,05	0,06	1,63	3,34	4,46	0,28	Сл.	0,43	0,97	99,51

№ п. п.	Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому											
	a	c	b	s	f'	m'	c'	Q	n	a'	t	φ'
1	13,12	0,78	4,28	81,82	33,9	4,6	—	36,6	58,00	61,5	—	1,5
2	13,99	0,33	7,83	77,83	25,0	2,5	—	27,4	80,0	72,5	—	10,0
3	10,31	5,43	12,33	71,93	44,1	37,0	—	17,8	61,0	18,9	0,7	2,4
4	10,10	6,38	10,98	72,54	45,7	49,0	5,3	18,5	66,0	—	0,6	4,0
5	8,57	7,03	17,26	67,14	36,0	59,6	4,4	10,1	71,0	—	1,0	4,8
6	8,67	4,51	21,14	65,70	35,7	35,7	—	9,5	72,0	28,5	1,6	3,6
7	6,18	7,77	22,26	63,79	36,3	45,1	—	7,4	56,1	18,6	1,3	6,1
8	6,38	7,43	28,52	57,67	30,6	59,3	10,1	-4,9	59,0	—	1,9	25,4
9	13,82	1,99	4,57	79,62	73,1	21,0	—	27,6	53,0	5,9	0,3	3,0
10	13,62	2,32	4,32	79,74	83,1	15,4	—	29,9	54,0	1,5	0,2	—
11	13,06	2,59	6,14	78,21	55,0	23,0	—	27,7	56,0	22,0	0,4	2,2
12	12,36	4,05	6,68	76,91	55,7	24,7	—	25,0	62,0	19,6	0,4	1,0
13	13,41	2,76	6,41	77,42	64,5	32,7	2,8	25,3	55,0	—	0,6	—
14	12,37	3,10	7,03	77,41	64,5	28,8	—	27,1	58,0	6,7	0,5	0,9
15	12,40	3,62	6,39	77,59	75,0	22,8	—	26,8	58,0	2,2	0,5	—
16	11,37	4,85	7,88	75,90	54,4	39,4	—	24,2	63,0	6,2	0,4	—
17	13,83	0,50	5,12	80,55	25,6	6,4	—	32,9	57,0	68,0	0,1	2,5
18	9,43	1,67	7,39	81,51	34,0	—	—	42,5	63,0	66,0	—	11,6
19	10,66	2,92	8,38	78,04	48,8	16,3	—	31,7	57,9	34,9	0,7	13,9
20	15,85	1,51	2,18	80,46	62,5	15,6	—	27,7	56,0	21,9	0,1	—
21	13,80	1,97	4,61	79,62	69,1	4,4	—	29,7	53,0	26,5	0,4	2,9

Позднеюрские интрузии: 1 — кварцевые порфиры левобережного обрыва р. Адыча, дайка, проба 728; 2 — гранит-порфиры правобережья руч. Тыллах, дайка, проба 733; 3 — кварцевые диоритовые порфиры, Лазовский массив, проба 24; 4 — кварцевые диоритовые порфиры левого водораздела р. Чаркы, дайка, проба 106; 5 — диоритовые порфиры водораздела ручьев Бысар-Юрях и Куокуй, дайка, проба 55; 6 — диоритовые порфиры левого водораздела руч. Кизэн-Юрях, дайка, проба 2648/1; 7 — диабазовые порфиры истоков руч. Дизлэх, дайка, проба 2755; 8 — диабазовые порфиры левого водораздела руч. Куокуй, дайка, проба 2069. *Раннемеловые интрузии:* 9 — биотитовые граниты, Хоту-Салинский шток, проба 293; 10 — биотитовые граниты, Нижнечаркынский

массив, проба 5; 11 — биотитовые граниты, Тирехтяхский массив, проба 595; 12 — биотитовые гранодиориты, Тирехтяхский массив, проба 14256; 13 — биотитовые граниты, Бьсыялахский массив, проба 248г; 14 — биотитовые гранодиориты, Бьсыялахский массив, проба 242; 15 — биотитовые гранодиориты, Кетегерский шток, проба 232; 16 — биотитовые гранодиориты, Гарганджинский шток, проба 15; 17 — кварцевые порфиры правого водораздела руч. Куокуй, дайка, проба 1624; 18 — кварцевые порфиры левого водораздела руч. Бысар-Юрях, дайка, проба 53; 19 — гранодиорит-порфиры левого водораздела руч. Кетегер, дайка, проба 2; 20 — аллитовидные граниты, дайка в Нижнечаркыньском массиве, проба 1204в; 21 — аллитовидные граниты, дайка в Тирехтяхском массиве, проба 249.

Таблица 3

Содержание элементов-примесей (г/т) интрузивных пород

№ п. п.	К-во проб	Sn	Pb	Zn	Cu	Ag	Bi	W	As	Co	Ni	Cr	B	Mn	Ga	Ge	Mo
1	30	9	22	347	12	0,2	—	—	—	6	8	12	70	482	20	—	—
2	30	7	10	150	8	0,05	1	—	—	4	5	5	79	102	11	2	1
3	30	1	1	211	13	—	—	—	—	19	18	170	21	422	9	—	—
4	30	10	4	115	20	0,13	0,9	—	40	4	3	3	83	232	22	—	—
5	30	1	7	54	4	—	—	—	—	3	2	8	14	180	9	—	—
6	30	2	25	179	8	—	—	—	20	4	6	19	15	310	13	1	1
7	30	3	8	129	9	0,1	—	—	42	5	6	13	32	380	17	—	—
8	30	1	15	180	12	0,03	0,8	—	25	6	5	19	24	168	14	1,3	1
9	—	1,6	15	72	35	0,07	0,01	1	2,4	10	55	50	15	1200	20	1,5	0,9
10	—	3	20	60	20	0,05	0,01	1,5	1,5	5	8	25	15	600	20	1,4	1

Позднеюрские интрузии: 1 — кварцевые диоритовые порфиры, Лазовский массив; 2 — кварцевые диоритовые порфиры, дайка; 3 — диоритовые порфиры, дайка; 4 — гранит-порфиры, дайка. *Раннемеловые интрузии:* 5 — граниты, гранодиориты, Тирехтяхский массив; 6 — граниты, Нижнечаркыньский массив; 7 — гранодиориты, Гарганджинский массив; 8 — гранодиорит-порфиры, дайка; 9—10 — кларки, по А. П. Виноградову, 1961 г.: 9 — средних пород, 10 — кислых пород.

гранит-порфиры, кварцевые диоритовые и диоритовые порфириты характеризуются повышенными содержаниями олова, цинка и бора. В гранит-порфирах установлено также повышенное количество мышьяка. Указанные геохимические особенности неясны в металлогеническом отношении и могут быть обусловлены влиянием раннемеловых интрузий.

Контактные изменения вмещающих пород выявлены неотчетливо и достоверно установлены только в южном и юго-восточном экзоконтактах Лазовского массива. Внутренняя зона контактового метаморфизма шириной 150—200 м сложена роговиками, состоящими из зерен кварца и полевых шпатов, равномерно рассеянных среди тонкочешуйчатого серицита, хлорита и тонкопластинчатого биотита. Во внешней зоне шириной до 300 м распространены слабоороговикованные породы с неравномерно рассеянными новообразованиями хлорита, серицита и биотита.

Послемагматические образования представлены окварцеванием, сульфидизацией, кварцевыми прожилками и маломощными жилами с незначительной (до 1—5 %) примесью сульфидов (арсенопирит, пирротин, галенит) и повышенными содержаниями на отдельных участках золота или олова.

Физические свойства вышеописанных образований изучены слабо и частично отмечены при характеристике раннемеловых интрузий.

Позднеюрский возраст интрузивных образований определяется их взаимосвязью со складчатыми структурами и более ранним временем формирования по отношению к раннемеловым интрузиям. Абсолютный возраст гранит-порфиров, установленный калий-аргоновым методом при анализе пробы из дайки на левобережье руч. Тыаллах, составляет 145—152 млн лет. Другие калий-аргоновые датировки, полученные при анализе проб из кварцевых диоритовых и диоритовых порфиритов, указывают и на более широкий возрастной интервал — от 131 ± 6 до 232 млн лет (табл. 4).

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Раннемеловые интрузии представлены батолитоподобными массивами (Тирехтяхский, Нижнечаркынский, Бысыйалахский), штоками (Гарганджинский, Кетегерский, Хоту-Салинский) гранитов, гранодиоритов и дайками гранит-порфиров, кварцевых порфиров, гранодиорит-порфиров и аплитовидных гранитов. Они пересекают терригенные толщи мезозойских пород почти вкрест простирания складчатых структур, прорывают позднеюрские интрузивные образования Лазовского массива и сопровождаются ореолами контактового метаморфизма шириной до 1,5—2 км и более.

Тирехтяхский массив расположен в основном за пределами района и представлен на рассматриваемой территории только северо-восточной частью площадью 220 км². Контакты массива наклонены в сторону вмещающих пород под углами 40—70° и

прослеживаются по аэромагнитным аномалиям на удалении до 1,5—2 км от выходов интрузии. Массив сложен среднезернистыми биотитовыми гранитами, постепенно переходящими в отдельных участках эндоконтакта в мелкозернистые биотитовые граниты или среднезернистые биотитовые гранодиориты. Аналогичные породы встречаются и на основной площади развития среднезернистых биотитовых гранитов, но в масштабе карты они не выражаются. В пределах массива закартированы отдельные дайки и неправильной формы малые тела аплитовидных гранитов с резкими секущими контактами по отношению к гранитоидам главной интрузивной фации. На отдельных участках экзоконтакта установлены дайки-апофизы, сложенные гранит-порфирами.

Сходные гранитные массивы обнажаются в нижнем течении р. Чаркы и на левом водоразделе руч. Бысыйалах на участках площадью до 115 км² и более, а также предполагаются по геофизическим данным на глубине около 1—1,5 км в Хастах-Туостахском междуречье и на левобережье руч. Хастах.

Нижнечаркынский массив характерен неправильноовальной формой выхода и погружением контактов в сторону вмещающих пород под углами от 40—50 до 80—90°. Наиболее крутой контакт предполагается вдоль западной границы массива, где установлена узкая магнитная аномалия, совпадающая в плане с зоной градиентов гравиметрического поля. Со стороны юго-восточного и юго-западного контактов массив прослеживается по геофизическим данным на левобережье р. Чаркы на протяжении более 25 км и выражается в современном эрозионном срезе небольшими штоками гранитов, гранодиоритов и гранодиорит-порфиров, дайками гранит-порфиров, кварцевых порфиров и отдельными полями ороговикования. Один из таких штоков обнажается на площади около 1 км² в верховьях руч. Хоту-Сала и сложен мелкозернистыми биотитовыми гранитами, другой — Гарганджинский шток — расположен на Адыча-Тирехтяхском междуречье и представлен среднезернистыми биотитовыми гранодиоритами и гранодиорит-порфирами, развитыми на площади 8,5 км².

Бысыйалахский массив отличается удлиненной формой в плане и вытянут в северо-северо-западном направлении на расстояние более 30 км при ширине выхода от 3 до 8 км. Углы наклона контактов массива в сторону вмещающих пород не превышают 30—40° и по геофизическим данным становятся крутыми только в 5—8 км от выходов гранитов. По данным бурения в долине руч. Бысыйалах граниты залегают непосредственно под кайнозойскими отложениями на глубине в среднем около 250 м. Эрозионный срез массива неодинаков, наименее эродирована его северная часть, где сохранились остатки роговиковой кровли.

Гранитный массив, предполагаемый по геофизическим данным на Хастах-Туостахском междуречье, представлен в современном эрозионном срезе ореолами ороговикования, дайками гранит-порфиров и Кетегерским штоком площадью около 3 км², сложенным

среднезернистыми биотитовыми гранодиоритами и гранодиорит-порфирами.

По геофизическим данным все вышерассмотренные гранитные массивы связаны на глубине единым полем контактово-измененных пород и являются, по-видимому, частями крупной кольцевой магматической структуры диаметром около 75 км. Одно из звеньев этой структуры, несколько обособленное от остальных участков развития раннемеловых интрузий, выделяется по материалам геофизических работ на левобережье руч. Хастах в пределах площади, почти полностью перекрытой кайнозойскими отложениями, и выражено на поверхности отдельными апикальными выступами в виде отпрепарированных роговиковых куполов горы Сартагай.

Граниты ($уК_1$) — наиболее распространенные образования раннемеловых интрузий. Это светло-серые среднезернистые, реже мелкозернистые породы с порфировидными выделениями полевых шпатов и гипидиоморфнозернистой структурой с элементами микропиклитового строения. Их состав (%): плагиоклаз — 32, калиевый полевой шпат — 30, кварц — 30 и биотит — 8. Плагиоклаз (№ 28—32) — таблитчатый размером до 1—3 мм, с единичными удлиненными призмами до 2,5×8 мм, придающими породе порфировидный облик. Калиевый полевой шпат, представленный ортоклазом, встречается в виде зерен размером до 1—2,5 мм и содержит включения других породообразующих минералов. Кварц образует крупные и мелкие ксеноморфные зерна размером до 2 мм. Биотит распределен в породе неравномерно, обычно содержит включения аксессуарных минералов (г/т): ильменит — до 615, апатит — до 131, монацит — до 85, циркон — до 26, анатаз — до 19, касситерит — до 8, рутил — до 0,8, сфен — до 0,8. Почти постоянно встречаются сульфиды (г/т): арсенопирит — до 75, пирит — до 38, антимонит — до 2,2. Позднемагматические изменения гранитов выражаются в пелитизации калиевых полевых шпатов, серицитизации плагиоклазов и хлоритизации биотита.

Гранодиориты ($удК_1$) являются фаціальными разновидностями гранитов в малоэродированных участках батолитоподобных массивов и иногда слагают небольшие штоки. Их состав (%): плагиоклаз — 45, ортоклаз — 14, кварц — 28, биотит — 13. Они почти не отличаются от гранитов по внешнему виду, структурным особенностям, аксессуарно-минералогическому составу и характеру позднемагматических изменений. Плагиоклаз обычно зонален, в центральной части зерен представлен андезином № 34—44, в краевой — олигоклазом № 25.

Кварцевые порфиры (qlK_1), гранит-порфиры ($улK_1$) и гранодиорит-порфиры ($удлK_1$) отнесены к сателлитовой фации раннемеловых интрузий и представлены в виде даек длиной до 1—1,5 км и мощностью до 10—35 м. Гранодиорит-порфиры встречаются и в пределах массивов на участках развития гранодиоритов, с которыми связаны постепенными перехо-

дами. По особенностям минерального состава, состава аксессуарно-минералогической специализации и позднемагматических изменений порфировые породы сходны с гранитами и гранодиоритами. Порфировые выделения составляют до 25 % объема пород и представлены изометрично-округлыми вкрапленниками кварца, таблитчатыми зернами плагиоклаза и калиевого полевого шпата и пластинками биотита размером до 1,5—2 мм. В гранодиорит-порфирах калиевый полевой шпат в составе вкрапленников отсутствует. Структура основной массы в гранит-порфирах и гранодиорит-порфирах — гипидиоморфнозернистая и аллотриоморфнозернистая, в кварцевых порфирах — микрофельзитовая и микросфалеритовая.

Аплитовидные граниты ($руK_1$) встречаются редко. Они прорывают граниты и гранодиориты главной интрузивной фации в виде маломощных (до 1 м) даек длиной 100 м и неправильной формы малых тел площадью до 0,12 км². Это лейкократовые мелкозернистые породы аплитовой структуры. Их состав (%): кварц — 35, микроклин — 35, плагиоклаз (№ 25) — 25 и мусковит — 5. В небольшом количестве присутствует альбит, замещающий калиевый полевой шпат и плагиоклаз. Аксессуарные минералы (г/т): ильменит — 17,4, монацит — 10,5, гранат — 7, циркон — 2,4. В знаковом количестве установлены: рутил, апатит, брукит, топаз, сфен, пирит, халькопирит, арсенопирит, сфалерит и касситерит.

Химический состав гранитоидов приведен в табл. 2. По сравнению с типовыми породами по Р. Дели, породы главной интрузивной фации занимают промежуточное положение между гранитами и гранодиоритами по содержанию кремнезема, магния и кальция и более близки к гранитам по количеству глинозема и соотношению щелочей. Кварцевые порфиры, аплитовидные граниты и мелкозернистые биотитовые граниты верховьев руч. Хоту-Сала сходны по химическому составу с типовыми аляскитами. Геохимические особенности гранитов и гранодиоритов, по сравнению с кислыми породами по А. П. Виноградову (1961 г.), выражаются повышенным содержанием цинка, мышьяка, режс — бора и меньшим количеством никеля, хрома, меди и иногда свинца (табл. 3).

В контактовых ореолах раннемеловых интрузий выделяются две зоны: внутренняя, непосредственно прилегающая к массиву, шириной до 0,8 км и внешняя — шириной не менее 1,5 км. По особенностям минеральных парагенезисов контактово-измененных пород этих зон они отнесены соответственно к амфибол-роговиковой и мусковит-роговиковой фациям контактового метаморфизма. Границы между ними постепенные.

Внутренняя зона контактовых ореолов сложена темно-серыми и коричневатосерыми биотитово-кордиеритовыми и биотитово-кварцевыми роговиками. Первые образуются по аргиллитам и алевролитам, вторые — по песчаникам. Структура биотитово-кордиеритовых роговиков — порфиробластовая, с гранобластовой и лепидобластовой структурой основной массы. Порфиробласты пред-

Таблица 4

Калий-аргоновый возраст интрузивных образований

№ п. п.	Место взятия проб	Номер пробы	Название породы, минерала	Калий-аргоновый возраст, млн лет	Содержание калия, %
1	Гарданжинский массив	15	Биотитовый гранодиорит	142±16	2,38
2	Лазовский массив	24	Кварцевый диоритовый порфирит	131±6	2,18
3	Нижнечаркынский массив	5	Биотитовый гранит	183±6	2,94
4	★	5-а	Биотит из биотитового гранита	188	6,57
5	Бисыйалахский массив	248/2	Биотитовый гранит	155±10	2,86
6	Тирехтяхский массив	1425-а	Биотитовый гранит	184±10	6,64
7	★	1425-б	Биотит из биотитового гранита	184—190	5,56
8	Дайка. Истоки руч. Хостох	62	Гранит-порфир	197±13	3,34
9	Дайка. Водораздел р. Чаркы и руч. Хоту-Сала	106	Кварцевый диоритовый порфирит	165	1,87
10	Дайка. Водораздел ручьев Хостох и Удачный	55	Диоритовый порфирит	232	1,44
11	Дайка. Левый водораздел руч. Тыаллах	28/10	Гранит-порфир	145—152	3,24

Примечание. На карте указаны порядковые номера проб.

ставлены округлыми и эллипсоидными выделениями кордиерита размером до 1—2 мм, составляют 20—25 % объема пород. Основная масса состоит из мелкопластинчатого биотита, мелких зерен кварца, мелкочешуйчатого серицита и углисто-глинистого материала. Структура биотитово-кварцевых роговиков — blastsammitовая и лепидогранобластовая. Псаммитовые зерна представлены кварцем и полевыми шпатами. Цементирующий материал перекристаллизован в гранобластовый кварцевый агрегат с мелкими чешуйками биотита, хлорита и серицита.

Внешняя зона контактовых ореолов представлена ороговикоманскими породами с пятнистыми новообразованиями хлорита, серицита, кварца, полевых шпатов, реже — биотита и кордиерита. Пятна — серые и светло-серые неправильно-округлой формы размером до 3—5 мм проявлены нечетко и на удалении от контактов интрузий более 1,5 км устанавливаются только под микроскопом. Минеральные парагенезисы ороговикоманных пород рассматриваемой зоны сходны по составу с минеральными новообразованиями регионально-метаморфизованных триасовых отложений, что значительно затрудняет картирование внешней границы контактовых ореолов.

Послемагматические процессы представлены сульфидизацией вмещающих пород (арсенопирит, пирротин, пирит, халькопирит), незначительной грейзенизацией гранитов (кварц, мусковит, турмалин) и гидротермальными образованиями в виде минерализованных зон дробления, жил, прожилков и брекчий, нередко обогащенных золотом, оловом, вольфрамом и полиметаллами.

Плотность интрузивных образований меняется от 2,59—2,62 г/см³ (граниты) до 2,63—2,67 г/см³ (гранодиориты и кварцевые диоритовые порфириты). Плотность роговиков и ороговикоманных пород составляет 2,67—2,76 г/см³. Значительная разность величин плотности основной разновидности интрузивных образований и вмещающих пород позволяет уверенно выделять гранитные массивы в гравитационном поле по минимумам силы тяжести.

Интрузивные образования практически немагнитны и выражаются по данным аэромагнитной съемки спокойными слаболожительными или отрицательными полями. Роговики и ороговикоманные породы отличаются от интрузивных образований почти постоянным присутствием пирротина и сопровождаются магнитными аномалиями интенсивностью до 150—500 мЭ и более. Магнитная восприимчивость контактово-измененных пород на отдельных участках достигает 2600×10^{-6} СГС, а остаточная намагниченность — $16\ 000 \times 10^{-6}$ СГС.

Возраст рассматриваемых интрузий принимается раннемеловым, что в определенной мере условно: они прорывают и метаморфизуют верхнеюрские отложения, а определения абсолютного возраста имеют разброс от ранней юры до раннего мела и не согласуются с геологическими данными (табл. 4).

ТЕКТОНИКА

Район расположен в Яно-Индибирской синклиналиной зоне Верхояно-Колымской складчатой системы мезозойской [5]. В его строении принимают участие три структурных яруса. Первый выделяется по геофизическим данным в качестве фундамента мезозойских складчатых структур и состоит из интенсивно дислоцированных кристаллических и терригенно-карбонатных пород, залегающих на глубине около 6—13 км. Второй ярус построен мезозойскими складчатыми структурами, представленными в современном эрозионном срезе терригенными породами среднего триаса—поздней юры, прорванными позднеюрскими и раннемеловыми интрузиями. Третий ярус сложен кайнозойскими образованиями межгорных впадин.

Первый структурный ярус представлен двумя приподнятыми блоками кристаллического фундамента, расположенными в северо-западной (Яно-Адычанское поднятие) и юго-восточной (Эльгинское поднятие) частях района на глубине около 6—10 км, и одним опущенным блоком терригенно-карбонатных пород, залегающих в северо-восточной части территории листа на глубине около 13 км и относящихся к Омудевско-Селенняхской складчатой зоне палеозойской. Приподнятые блоки выражаются отдельными максимумами силы тяжести, а опущенный участок приурочен к региональному минимуму гравитационного поля.

Яно-Адычанское и Эльгинское поднятия разделены Южно-Адычанской зоной разломов, которая выделяется широкой (до 25 км) полосой градиентов, сопровождается магнитными аномалиями и прослеживается в северо-восточном направлении от левобережья р. Нельгесе до р. Туостях на протяжении 75 км. Крупный разлом (Иньяли-Дебинский) отделяет приподнятые блоки от опущенного фундамента. Он выражается в гравитационном поле зоной градиентов шириной до 5 км и трассируется по магнитным аномалиям в створе северо-северо-западного участка долины р. Туостях на расстоянии 65 км. Менее крупные разломы диагональной сети, установленные по изгибам изолиний силы тяжести и нечетко выраженным зонам гравитационных градиентов, развиты и в пределах выделенных блоков фундамента, разбивая их на полигональные участки или линейно-вытянутые зоны длиной 20—35 км и шириной

от 5—7 до 15—20 км, ступенчато погружающиеся в южном и восточном направлениях.

Разломы фундамента, активизированные в мезозое, предопределили размещение складчатых и разрывных дислокаций второго структурного яруса и контролировали внедрение позднеюрских и раннемеловых интрузий [1].

Второй структурный ярус представлен складчатыми структурами Иньяли-Дебинского мегасинклинория, Адычанского брахиантиклинория и Туостяхского антиклинория, осложненными разрывными нарушениями и интрузивными образованиями (рис. 1).

Иньяли-Дебинский мегасинклинорий представлен синклиналиными и антиклинальными зонами линейных складок северо-западного и меридионального направления и отдельными синклиналиными зонами брахиформных складок, ограниченными разрывными нарушениями и сложенными существенно песчаниковыми и, в меньшей мере, аргиллитово-алевролитовыми толщами среднего—верхнего триаса и юры. В строении синклиналиных зон принимают участие преимущественно юрские отложения, а антиклинальные зоны сложены породами среднего и верхнего триаса.

Синклиналильные зоны развиты в северо-западной (Табалахская и Хастахская) и юго-восточной (Эмтаньинская и Бысар-Юряхская) частях мегасинклинория на участках с приподнятыми блоками фундамента и разделены антиклинальными зонами так называемого Тирехтяхского поперечного поднятия, пространственно совпадающего с Южно-Адычанской зоной разломов.

Табалахская синклиналильная зона сложена в основном юрскими песчаниковыми толщами с отдельными блоками пород верхнего триаса (руч. Хастах, нижнее течение) и состоит из линейных складок шириной до 5—8 км, осложненных мелкими (0,3—0,5 км) складками, нередко опрокинутыми в юго-западном направлении. Углы падения пород на крыльях складок меняются от 40—50 до 70—90°. На отдельных участках береговых обрывов руч. Хастах и по р. Адыча отмечаются пологие залегания (10—30°), обусловленные проявившимися разрывными дислокациями типа взбросов и надвигов. Наиболее крупные разрывные нарушения такого типа прослеживаются по аэрофотоснимкам на левобережье руч. Хастах вдоль или под острым углом к простиранию складок на протяжении более 15 км и наклонены в северо-восточном направлении. На правобережье руч. Хастах более широко распространены поперечные крутопадающие (70—85°) разрывы типа правых сдвигов с амплитудами подвижек до 0,5—1 км.

Большинство разрывных нарушений из-за плохой обнаженности изучены слабо. Исключение составляет надвиг, обнажающийся в обрывах р. Адыча у западной границы района. Он представлен серией пологонаклоненных (до 20°) пластин нижнеюрских и верхнетриасовых песчаников, надвинутых на существенно глинистые отложения верхнего триаса, и сопровождается межпластовыми зонами милонитизации и дробления мощностью 30—50 м. Ширина зоны

надвига 500—600 м. Триасовые отложения, залегающие ниже плоскости надвига, также раздроблены и перемяты на участках длиной до 1,5 км.

Хастахская синклиналильная зона не отличается от вышерассмотренной зоны по литологическому составу слагающих ее пород и представлена пологими (5—30°) брахиформными складками шириной до 7 км и длиной до 12 км, осложненными отдельными продольными крутопадающими (70—85°) взбросо-сдвиговыми нарушениями и продольными разрывами типа сдвигов с амплитудами перемещения до 0,5—1 км. Разрывные нарушения такого же типа с амплитудами перемещения более 1 км отделяют брахиформные структуры от линейных складок Табалахской зоны с северо-восточной и северо-западной стороны. В юго-западной части зоны переход к линейным складкам, по-видимому, постепенный.

Эмтаньинская синклиналильная зона сложена интенсивно дислоцированными среднеюрскими глинистыми и песчано-глинистыми отложениями, смятыми в крутые линейные складки шириной до 1,5—2 км, деформированные на крыльях флексурными перегибами и узкими асимметричными изоклинальными, опрокинутыми и лежащими складками высоких порядков.

Бысар-Юряхская синклиналильная зона представляет собой фронтальную часть крупного шарьяжа, сложенного пологозалегающими (5—10°) средне- и верхнеюрскими песчаниками и алевролитами и перекрывающего дислоцированные среднеюрские породы Эмтаньинской зоны и верхнетриасовые толщи Тирехтяхского поднятия. Плоскость шарьяжа пологая, наклонена (5—10°) в восточном и юго-восточном направлениях и сопровождается зоной дробления и милонитизации мощностью до 20 м. Эта зона хорошо картируется и отчетливо дешифрируется на аэрофотоснимках и космических снимках масштаба 1 : 200 000. Величина горизонтального перемещения пород, установленная в верховьях левых притоков руч. Бысар-Юрях по распространению «окон» интенсивно дислоцированных отложений Эмтаньинской зоны под плоскостью шарьяжа, составляет не менее 6—8 км.

Структуры Эмтаньинской и Бысар-Юряхской зон осложнены разрывными нарушениями различного направления типа сбросов, взбросов и сдвигов с амплитудами перемещения до 1 км.

Тирехтяхское поперечное поднятие является наиболее крупной горст-антиклинальной структурой Иньяли-Дебинского мегасинклинория и представлено линейными складками шириной до 4—6 км и их фрагментами, разделенными продольными разрывными нарушениями типа взбросо- или сбросо-сдвигов длиной до 25—35 км и амплитудами перемещения до 1 км и более. Основные складки осложнены мелкими складками шириной до 200—500 м и отдельными поперечными разрывами с правосторонними смещениями до 4 км. По возрасту пород, слагающих складки, и интенсивности проявления складчатых и разрывных дислокаций выделяются две зоны — Чаркынская и Адычанская.

Чаркынская зона сложена в основном норийскими песчаниковыми толщами с характерными протяженными линейными складками длиной более 20 км и преимущественным развитием продольных разрывных нарушений. Углы падения пород на крыльях складок от 30 до 70—80° при преобладании крутых залеганий.

Адычанская зона отличается более интенсивными складчатостями дислокациями и четко выраженным антиклинальным характером. Она представлена короткими (до 5—8 км) асимметричными складками и их фрагментами, сложенными ладинскими и карнийскими песчаниками и алевролитами. На крыльях основных складок широко распространены мелкие изоклинальные опрокинутые в западном направлении и лежащие складки, часто имеющие ширину не более 1—2 км. Интенсивность складчатости возрастает в западной части зоны. Среди разрывных нарушений наиболее развиты взбросы и взбросо-сдвиги, сопровождающиеся на отдельных участках мало-мощными (до 1—2 м) зонами милонитизации и дробления.

Адычанский брахиантклинорий является восточной частью сложной складчато-блоковой структуры, состоящей из линейных складок средней и высокой напряженности и отдельных участков пологих залеганий, ограниченных разрывными нарушениями и сложенных существенно глинистыми отложениями норийского яруса. По особенностям строения в этой структуре выделяются три зоны складок с четко выраженным дизъюнктивным характером границ — две антиклинальные (Юесэ-Бэлэхчэнская и Усть-Нельгесинская) и одна синклиналильная (Еркелинская). Юесэ-Бэлэхчэнская и Усть-Нельгесинская зоны расположены соответственно в северо-западной и юго-восточной частях рассматриваемой структуры, а Еркелинская зона занимает промежуточное положение и представляет ее центральную часть.

Юесэ-Бэлэхчэнская антиклинальная зона сложена в основном средненорийскими отложениями, которые смяты в крутые симметричные и асимметричные складки шириной до 1,5—3 км, углы падения пород на крыльях складок обычно составляют 50—70°. Складки разбиты на отдельные узкие (до 2—2,5 км) блоки крутопадающими (до 70—85°) разрывными нарушениями северо-восточного направления. Простирание складок преимущественно широтное, в отдельных блоках — северо-восточное или северо-западное. Наиболее крупные нарушения прослеживаются до 15—20 км и сопровождаются зонами смятия, дробления, милонитизации и будинирования мощностью до 150 м. По характеру подвижек это взбросо- или сбросо-сдвиги с амплитудами горизонтальных перемещений до 1,5 км и более. Иногда они сопровождаются мелкими надвигами с притертыми плоскостями, наклоненными под углом до 35° в северном направлении.

Усть-Нельгесинская антиклинальная зона отличается северо-восточным и меридиональным простиранием складок и более значительной протяженностью (до 25—30 км) осложняющих их разрывов. На крыльях основных складок нередко развиты мелкие

веерообразные складки шириной до 0,5—1 км. На отдельных участках отмечается опрокинутое залегание. Разрывные нарушения сопровождаются зонами повышенной трещиноватости и расслаиванием шириной до 1,5—2 км.

Еркелинская синклиналичная зона выделяется по преимущественному распространению верхненорийских отложений и преобладающему развитию линейных складок северо-западного простирания, примыкающих почти под прямым углом к линейным складкам антиклинальных зон. Строение зоны неоднородное. Здесь широко развиты асимметричные складки с более крутыми западными крыльями и углами падения пород от 40 до 70°. Ширина складок до 3—5 км, нередки и узкие (до 0,5—1 км) складки высоких порядков. Юго-западная часть зоны характерна пологими залеганиями (5—30°) и появлением брахиформных складок. Складчатые структуры осложнены отдельными нарушениями типа взбросо- и сбросо-сдвигов с амплитудами перемещений до 0,5 км. На левобережье руч. Унгуохтах установлен надвиг, приведший к развороту складок почти на 90°.

Туостяхский антиклинорий представлен Бысыйалахской антиклинальной зоной линейных складок меридионального простирания, сложенных песчано-глинистыми отложениями среднего и верхнего подъярусов норийского яруса. Складчатые структуры изучены слабо. Ширина складок до 3,5—4 км. Углы падения пород на крыльях — 70—75°, на отдельных участках в сводах антиклиналей — вертикальные. Замки складок часто разрушены межпластовыми малоамплитудными подвижками.

Разрывные нарушения района являются соскладчатыми образованиями, активизированными в период формирования интрузий и неоднократно подновлявшимися в последующее время на протяжении позднего мезозоя и в неотектоническую эпоху. В кинематическом отношении — это сбросо- и взбросо-сдвиги, реже сбросы, взбросы и надвиги. Наиболее изученные нарушения рассмотрены при характеристике складчатых дислокаций. Некоторые особенности основных систем разрывных нарушений и наиболее крупных разломов приведены ниже.

Большинство разрывных нарушений представлено системами северо-северо-западного, меридионального, северо-западного и северо-восточного направления.

Северо-северо-западное и меридиональное направления широко распространены в Тирехтяхском поперечном поднятии в виде продольных взбросов и сбросов в различных комбинациях со сдвигами и являются отражением крупных разломов доскладчатого заложения с шириной зон от 4—8 до 10—12 км и длиной более 45 км. Одна из таких зон, отражающих Адычанский разлом, отчетливо проявилась вдоль Адычи в виде смены фаций терригенных отложений и сопровождается многочисленными разрывными нарушениями и интенсивными складчатыми деформациями.

Северо-западные нарушения развиты преимущественно в синклиналичных зонах Иньяли-Дебинского мегасинклинория и наиболее четко представлены на левобережье руч. Хастах сбросами, взбросами и, в меньшей мере, сдвигами, образующими зону Халтысынского разлома шириной до 12 км и длиной более 60 км. По данным дешифрирования космических снимков, нарушения этой системы широко распространены и в южной части Тирехтяхского поперечного поднятия. Отдельные нарушения, закартированные по р. Адыча ниже устья р. Чаркы, характерны значительной амплитудой вертикального перемещения, выраженной в торцовом сочленении ладинских и средненорийских отложений.

Северо-восточные нарушения, наиболее развитые в Адычанском брахиантиклинории в виде поперечных сбросо- и взбросо-сдвигов с четко выраженным правосторонним характером горизонтального перемещения, относятся к Северо-Тирехтяхскому и Южно-Тирехтяхскому разломам. Ширина зон разломов составляет 6—9 км. Они широко проявлены на левобережье Адычи на протяжении до 35 км, прослеживаются на более значительные расстояния в виде отдельных малоамплитудных разрывов в складчатых структурах Иньяли-Дебинского мегасинклинория и пространственно совпадают с Южно-Адычанской зоной разломов фундамента. На космоснимках эти разломы отмечаются в виде линейных элементов, протягивающихся на сотни километров за пределы рассматриваемой территории.

С разрывными нарушениями северо-восточного и северо-западного направления, расположенными вдоль границы Южно-Адычанской зоны разломов фундамента, кинематически связаны и надвиговые структуры. Наиболее крупные надвиги приурочены к зоне сочленения участков брахиформных складок Иньяли-Дебинского мегасинклинория с антиклинальными зонами линейных складок Тирехтяхского поперечного поднятия и Адычанского брахиантиклинория и прослежены вдоль фронтальной части на протяжении до 20 км и более (левобережье р. Чаркы). Малоамплитудные надвиги осложняют складчатые структуры и на других участках района, но не выходят за пределы картируемых толщ и на геологической карте не показаны (кроме левобережья руч. Унгуохтах и правобережья Адычи у западной границы района).

Интрузивные образования распространены преимущественно в антиклинальных зонах и наиболее широко вскрыты в современном эрозионном срезе в пределах антиклинорийев. Позднеюрские интрузии контролируются разломами северо-северо-западного и меридионального направления и редко встречаются на участках развития разрывных нарушений других систем. Размещение раннемеловых интрузий определяется разломами северо-восточного и северо-западного направления и существенно не отражается в строении складчатых структур.

Геофизические данные подтверждают вышеизложенные особенности тектонического строения и позволяют их распространить на площади, перекрываемые кайнозойскими отложениями. По материалам

аэромагнитной (рис. 2) и гравиметрической съемок выделены участки неглубокого (до 0,5—1,5 км) залегания гранитоидных интрузий, околонтурены площади развития контактово-измененных пород и уточнено местоположение крупного разлома северо-северо-западной—меридиональной системы — Иньяли-Дебинского, отделяющего складчатые структуры одноименного мегасинклинория от Туостакского антиклинория.

Участки неглубокого залегания гранитоидных интрузий характеризуются развитием слабодифференцированных отрицательных магнитных аномалий и пониженными значениями поля силы тяжести. На обнаженных местах этих участков закартированы отдельные штоки гранитов, гранодиоритов, дайки кислого состава и ореолы ороговикованных пород.

Граница распространения контактово-измененных пород проведена по нулевой изолинии магнитного поля и охватывает площади с многочисленными аномалиями линейной, мозаичной и изометричной формы, прилегающие к выделенным участкам неглубокого залегания гранитоидных интрузий. По гравиметрическим данным околонтуренные площади характеризуются как пониженными, так и повышенными значениями силы тяжести, отражающими более глубокое залегание гранитоидов или неоднородности строения фундамента.

Наиболее крупные разломы выделяются по линейному расположению магнитных аномалий и зонам градиентов гравитационного поля. Иньяли-Дебинский разлом прослеживается по этим признакам в створе северо-северо-западного отрезка долины р. Туостак на протяжении более 60 км. Северное продолжение разлома выражается в разноплановом сочленении магнитных аномалий и подтверждается геологическими данными. В кинематическом отношении эта разрывная структура относится, по-видимому, к взбросо-сдвигам с амплитудой перемещения более 1—1,5 км.

Третий структурный ярус представлен кайнозойскими отложениями Борулахской, Туостакской и Чаркы-Туостакской впадин. Это межгорные неотектонические образования с прямолинейными границами, предопределенными разрывными нарушениями, и значительной мощностью отложений, достигающей на отдельных участках 299 м (скважина 1090).

Основные черты геологического развития района можно наметить с конца ладинского века среднетриасовой эпохи. В это время и на протяжении первой половины карнийского века в условиях мелководного морского бассейна были отложены существенно песчаные осадки мощностью более 770 м с редкими остатками пелеципод и аммоноидей.

С середины карнийского века и до конца позднеэоценовой эпохи отдельные части района отличались различными ритмами осадконакопления. В западной части территории листа отлагались более глубоководные глинистые осадки, а в восточной — мелководные песчаные. В осадконакоплении этого времени четко проявлено

три регрессивных цикла. Каждый цикл начинался накоплением трансгрессивных существенно глинистых осадков (350—800 м) с остатками двустворчатых головоногих моллюсков и завершался отложением мелководных песчаных толщ (550—700 м) с грубостворчатыми раковинами и линзовидными прослоями внутриформационных конгломератов.

В раннеюрскую эпоху и на протяжении ааленского века средней юры в районе отложились глинистые и песчано-глинистые осадки (до 1100 м) с остатками редких криноидей и пелеципод.

В байос-батское время и в начале позднеюрской эпохи на территории происходит палеогеографическая перестройка с появлением новых областей сноса терригенного материала и постепенным обмелением морского бассейна, испытывающего мелкоамплитудные колебания дна. Она сопровождалась накоплением существенно песчаных и глинисто-песчаных пород (до 1860 м) с углефицированными растительными остатками и скудной пелециподовой фауной и отразилась в изменении состава их тяжелой фракции. По данным, полученным на соседних территориях [27], сходные осадки отлагались в районе до конца юрского периода и были размывы последующими эрозионными процессами.

В конце позднеюрской эпохи район подвергается резкому воздыманию, морской бассейн прекращает свое существование, происходит формирование складчатых и разрывных структур, сопровождавшееся внедрением крупных дайкообразных тел и даек кислого, среднего и, реже, основного состава и региональным метаморфизмом.

В раннемеловую эпоху в дислоцированных терригенных толщах формируются гранитоидные интрузии, поля контактово-измененных пород. Интрузивная деятельность завершается образованием проявлений гидротермальной минерализации кварцево-касситеритовой и золото-кварцевой формаций.

Дальнейшая история геологического развития района связана с формированием современного рельефа.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Район расположен в пределах Янского плоскогорья Яно-Оймьконской геоморфологической области [2] и представлен структурно-денудационным, денудационным и аккумулятивным рельефом (рис. 3).

Структурно-денудационный рельеф образован в результате препарировки интрузивных тел и их приконтактовых ореолов. Наиболее четко он выражен на среднегорных участках Тирсхтяхского хребта и низкогорных возвышенностях в нижнем течении р. Чаркы и вдоль правого водораздела р. Туостях. На участках, сложенных гранитоидами, водоразделы широкие (до 2—3 км), с отдельными останцами коренных пород высотой до 10—12 м. Водоразделы приконтактовых зон — узкие (до 500 м) выпукло-сглаженные, с неглубокими (до 150 м) седловинами. Склоны прямые или выпуклые, средней крутизны, с нагорными террасами высотой до 10—15 м и шириной площадок до 80—100 м. Склоновый материал представлен глыбами, щебнем и, в меньшей мере, мелкоземом мощностью до 3 м. Речная сеть среднегорных участков симметричная, со следами интенсивной глубинной эрозии. Водотоки низкогорных участков характерны проявлением боковой эрозии и асимметричной формой долин.

Денудационный рельеф создан в результате проявления комплекса склоновых процессов на площадях, сложенных слабо- или неметаморфизованными терригенными породами, и представлен массивным низкогорьем с уплощенными водоразделами шириной до 1 км и пологими склонами выпуклой, вогнутой и, реже, прямой формы. Склоновый материал щебнистый и щебнисто-мелкоземистый, мощностью до 3 м. Отдельные участки склонов и водоразделов перекрыты средне-верхнечетвертичными супесями и песками. Речная сеть перистого типа. Долины симметричные и асимметричные, с широкими днищами. В бассейне Адычи широко распространены и узкие каньонообразные долины.

Возраст формирования рельефа определяется миоценом—голоценом по присутствию гальки гранитоидов, контактово- и регионально-метаморфизованных и неметаморфизованных терригенных пород в коррелятивных отложениях речных долин и межгорных впадин.

Аккумулятивный рельеф представлен речными долинами с хорошо развитыми руслом, поймой и надпойменными террасами, моренными холмами, озерно-аллювиальными равнинами, переходящими в слабовсхолмленные участки сложного происхождения.

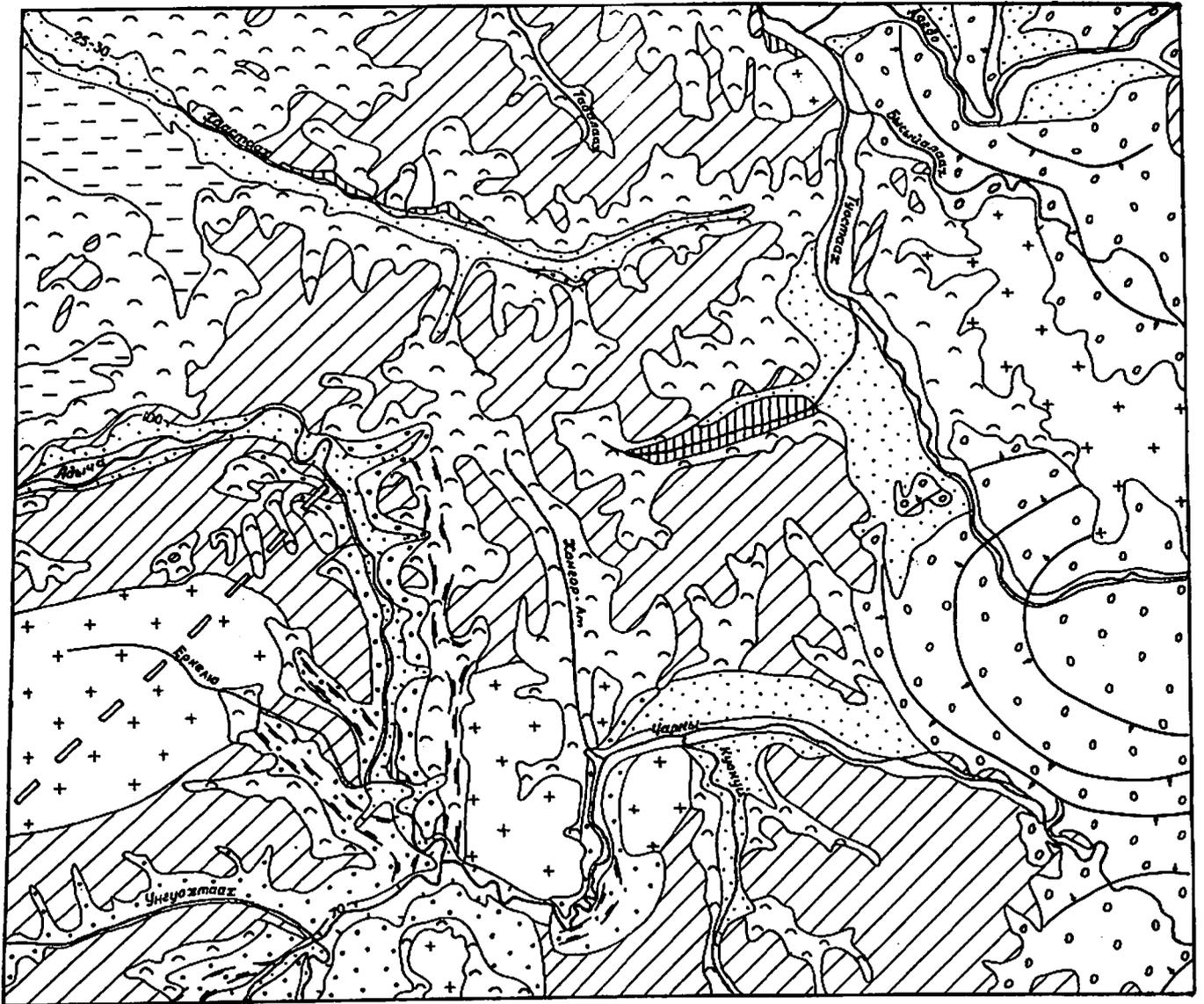
Речные долины с хорошо выраженной поймой и первой надпойменной террасой широко развиты. Пойма крупных водотоков, протекающих в пределах межгорных впадин, широкая — до 2,5 км. Русла таких водотоков (реки Туостях, Чаркы) извилисты, разбиваются на серию рукавов и проток. В горной части пойма и русло водотоков более прямолинейные и узкие, зачастую заняты полностью русловым потоком. Первые надпойменные террасы в пределах межгорных впадин имеют ширину до 6 км и высоту 5—6 м, в горной части — по крупным водотокам (р. Адыча и руч. Хастях) — до 2—3 км и высоту до 10—15 м. Террасы аккумулятивные, с двучленным строением аллювия: нижние горизонты сложены галечниками, верхние — слоистыми песками и супесями с прослоями торфа. Возраст их соответствует сартанскому времени позднего плейстоцена—голоцену.

Вторые надпойменные террасы фрагментарно прослеживаются вдоль бортов крупных водотоков. Террасы в пределах межгорных впадин аккумулятивные, высотой до 10—15 м; в горных частях — смешанные, высотой до 30—40 м, с шириной площадок от 200—500 м до 2,5 км. Возраст террас — позднеплейстоценовый (каргинское межледниковье).

Третья надпойменная терраса широко проявлена в бассейне Адычи и ее боковых притоков. Высота террасы 70—100 м; в пределах осевой части Тирсхтяхского неотектонического блока, расположенного на левобережье Адычи — до 180—200 м, ширина до 10 км. Терраса сложена серыми галечниками с отдельными валунами осадочных и изверженных пород с песчано-супесчаным заполнителем, мощностью от 2—3 до 40 м. Возраст террасы — раннеплейстоценовый.

В восточной части района выделяется холмисто-моренная поверхность позднеплейстоценовой зырянской эпохи оледенения с абсолютными высотами, не превышающими 450—520 м. Поверхность представляет собой серию дугообразных моренных валов, сложенных несортированным материалом: крупными гранитными валунами, галькой, щебнем, дресвой, супесями и суглинками с примесью песка и гравия с остатками погребенных льдов. Высота морен достигает 100—120 м. Пониженные участки между валами выровнены в результате водно-ледниковой и озерно-болотной аккумуляции. Склоны валов пологие, прорезаются слабо развитой гидросетью древовидного типа с широкими плоскими днищами.

В северо-западной части района развита поверхность озерно-аллювиальной равнины с абсолютными отметками 250—300 м, сложенная льдистыми пылеватыми супесями зырянского возраста. С конца сартанского времени с понижением базиса эрозии и на-



км 5 0 5 10 15 км

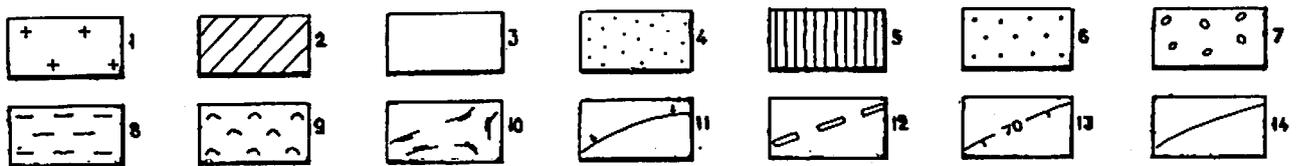


Рис. 3. Схематическая геоморфологическая карта.

Выработанный рельеф миоцен-голоценового возраста: 1 — структурно-денудационные склоны и возвышенности, образованные в результате препарировки интрузивных тел и их приконтактных зон; 2 — денудационные склоны и возвышенности, образовавшиеся в результате комплекса склоновых процессов. Аккумулятивный рельеф: 3 — пойма современных водотоков; 4 — первая надпойменная терраса сартанского—раннеголоценового возраста; 5 — вторая надпойменная терраса каргинского возраста; 6 — третья надпойменная терраса раннеплейстоценового возраста; 7 — морены зырянской стадии оледенения; 8 — зырянская озерно-аллювиальная равнина, преобразованная термокарстовыми процессами; 9 — средне-позднеплейстоценовая равнина сложного происхождения, образованная озерно-аллювиальной, золовой и склоновой аккумуляцией; 10 — контуры погребенных долин; 11 — осевая линия конечных морен с направлением напора; 12 — ось неотектонического поднятия; 13 — эрозионные уступы и их высота (м); 14 — геоморфологические границы.

метившимся потеплением в льдистых супесях широко проявились процессы термокарста с образованием озерно-болотных котловин.

В краевых частях межгорных впадин развита слабовсхолмленная поверхность сложного происхождения, сложенная средне-верхне-четвертичными озерно-аллювиальными, золовыми и делювиально-пролювиальными отложениями, постепенно переходящая в склоны, сложенные коренными породами. Абсолютные высоты этой поверхности не превышают 500—550 м, относительные превышения достигают 200—250 м. Склоны поверхности обычно пологие, размытые временными потоками, безруслыми ложбинами стока, редкой речной сетью древовидного типа с узкими врезанными, часто пересыхающими руслами водотоков.

История развития рельефа уверенно прослеживается по имеющимся данным с неогенового периода.

В начале миоценовой эпохи в районе происходит резкое возобновление тектонической активности, вызвавшее воздымание горных сооружений, заложение межгорных впадин и основной речной сети. Последующая денудация горных сооружений в условиях теплого и влажного климата приводит к быстрому заполнению рыхлым материалом пониженных участков рельефа.

В плиоцен-раннеплейстоценовое время намечается спад тектонической активности, улучшаются условия сортировки рыхлого материала, что способствует формированию россыпей. Смена теплолюбивой миоценовой флоры более холодостойкой указывает на ухудшение климата.

В среднелейстоценовое время—начале позднего плейстоцена в условиях холодного климата в межгорных впадинах и прилегающих участках низкогогорного рельефа происходит накопление мощных толщ озерно-аллювиальных пылеватых песков и супесей, претерпевших в различной степени золовую обработку. В предгорьях формируются делювиально-пролювиальные шлейфы. В конце этого периода район испытывает поднятие горной системы, сопровождающееся эрозионным врезом. В зырянское время, в результате усиливающегося похолодания климата, в межгорных впадинах происходит образование озерно-аллювиальной равнины, возникает мощное горно-долинное оледенение, что привело к частичной перестройке гидросети в восточной части района.

В каргинское время с изменением базиса эрозии при относительном потеплении климата формируется вторая надпойменная терраса. В конце сартанского времени—начале голоцена при некотором потеплении климата происходит образование первой надпойменной террасы и термокарстовых котловин. Во второй половине голоцена район испытывает новейшее поднятие, выражающееся в обособлении первой надпойменной террасы, усилении плоскостного смыва и образовании многочисленных ложбин стока на участках низкогогорного рельефа.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В районе установлены четыре промышленных и шесть непромышленных россыпей золота, три золоторудных проявления, многочисленные пункты минерализации и геохимические аномалии золота, олова, вольфрама, меди, свинца, цинка и шлиховые ореолы золота, касситерита и вольфрамита. На отдельных участках частично разведаны месторождения строительного песка, керамзитового сырья и предварительно оценены перспективы использования в качестве строительных материалов гранитов и песчаников.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В металлогеническом отношении территория относится к Яно-Адычанскому рудному району и представлена Адычанской, Тирехтяхской и Правотуостахской рудными зонами с четко выраженной золотоносной специализацией. Олово — второстепенный компонент и не дает здесь крупных промышленных месторождений.

Известные месторождения, проявления, пункты минерализации и геохимические аномалии золота сосредоточены в основном в Адычанской и Тирехтяхской рудных зонах, в пределах которых широкое распространение получили гранитоидные интрузии, дайковые образования. Большую роль в формировании проявлений сыграли также интенсивно проявленные разрывные нарушения, связанные с глубоко залегающими разломами, и наличие песчаников и даек — как хрупких, хорошопроницаемых рудовмещающих образований.

Основным полезным компонентом россыпей и наиболее крупных шлиховых ореолов является золото. В отдельных россыпях и шлиховых ореолах совместно с золотом отмечаются касситерит, вольфрамит, шеелит.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь. Медная минерализация развита в двух пунктах: один — среди гранодиоритов Гарганджинского массива (IV-2-15), второй — среди роговиков в юго-восточной части Лазовского массива

(IV-2-16). В развалах гранодиоритов на протяжении 40 м прослеживаются кварцевые прожилки (мощностью до 3 см) с сульфидной минерализацией. Ширина развалов от 1,5 до 6 м. Рудные минералы представлены арсенопиритом, пиритом, халькопиритом, пирротинном и присутствуют в количестве 1—5 %. По данным спектрального анализа штучных проб, содержание меди равно 0,03 %, олова — 0,01 %. Окварцованные и сульфидизированные роговики с видимым халькопиритом прослеживаются по развалам в полосе шириной от 1,5 до 2 м на протяжении 75 м. В ассоциации с халькопиритом в подчиненном количестве присутствуют арсенопирит, сфалерит. Спектральным анализом штучных проб установлено содержание (%): трехокси вольфрама — до 0,1, меди — 0,05, олова — до 0,02.

Свинец. Свинцовая минерализация обнаружена в одном пункте в междуречье Куокуя и Согуру-Сала (IV-3-9) и в двух пунктах на левобережье руч. Табалах (I-2-2; I-2-4). Она представлена неравномерной вкрапленностью и гнездами (1 × 1,5 см) галенита в кварцевых жилах с хлоритом и карбонатом, кварцевых прожилках и брекчиях, залегающих в песчаниках. Вместе с галенитом в гнездах присутствует лимонит и в виде редкой вкрапленности пирит. По данным спектрального анализа штучных проб, содержание свинца 0,03—0,1 и более 0,1 % (IV-3-9); отмечаются цинк — более 0,1 %, серебро — до 200 г/т (I-2-2).

Геохимическая аномалия свинца, выявленная на левобережье руч. Юрюнг (IV-1-16), представлена свалами аргиллитов с тонкими, взаимно пересекающимися прожилками кварца. Параметры неясны. По данным спектрального анализа штучных проб содержание свинца, цинка и мышьяка — 0,1 %, сурьмы — 0,03 %.

Цинк. Единственная геохимическая аномалия цинка установлена в верховье руч. Осох-Тас (III-2-1). Здесь в развалах опробованы штучным методом сульфидизированные аргиллиты. Сульфиды представлены пиритом в виде редкой вкрапленности в аргиллитах. По данным спектрального анализа содержание цинка — 0,1 %.

Олово. Пункты минерализации и пункты геохимических аномалий олова получили в районе более широкое развитие. Оловянная минерализация в кварцевых жилах, зонах кварцевого прожилкования пространственно тяготеет к надынtruзивной зоне скрытых на глубине гранитоидных массивов или эндо- и экзоконтактам интрузий, проявлена в шлиховых ореолах и присутствует в качестве второстепенного компонента в золотоносных россыпях.

Наиболее изученный пункт минерализации олова расположен на левом водоразделе руч. Тыаллах (III-2-17). Это штокверкоподобные зоны кварцевых прожилков в аргиллитах и алевролитах, вскрытые двумя канавами на протяжении до 160 м. Мощность зон от 1—2 до 4—5 м. На отдельных участках они переходят в

минерализованные зоны дробления. В кварцевых прожилках — гнезда арсенопирита, единичные зерна касситерита (до 1 мм) и вольфрамит (до 0,5 мм). Спектральным анализом бороздовых проб установлены (%): олово — 0,015—0,05, вольфрам — 0,015—0,05, висмут — до 0,03, серебро — до 50 г/т, медь — до 0,1. Наибольшие концентрации олова и вольфрама характерны для прожилков кварцево-арсенопиритового состава.

Сходный пункт оловянной минерализации установлен в приустьевой части руч. Болотный (III-2-18). Он представлен свалами кварцевой жилы мощностью до 0,5 м и маломощными (1—2 см) кварцевыми прожилками в алевролитах. В кварце — гнезда арсенопирита и единичные включения (до 0,5 см) касситерита и вольфрамит. По данным химического анализа штучных проб, содержание олова составляет 0,46—0,92 %, трехокси вольфрама — 0,21 %.

На водоразделе ручьев Табалах и Хастах (I-2-5) среди ороговикованных песчаников и алевролитов выявлены зоны окварцованных песчаников с редкими маломощными (1—10 см) прожилками кварца с сульфидами (арсенопирит, пирит, пирротин) в виде тонкой вкрапленности в песчаниках и кварце. Зоны прослужены в развалах в северо-восточном направлении на 250 м, мощность их до 5 м. В копушных пробах из рыхлого материала зон отмечаются знаки касситерита и вольфрамит. Спектральным анализом установлены: медь и мышьяк — 0,1 %, олово и висмут — 0,02 %.

Пункты минерализации олова, выявленные в экзоконтакте Нижнечаркынского массива (IV-2-5) и Хоту-Салинского штока (IV-3-4), представлены грейзенизированными гранитами, а на водоразделе ручьев Хоту-Сала и Согуру-Сала (IV-3-6) — гранит-порфирами с густой сетью кварцевых прожилков мощностью 1—2 см, с турмалином и рассеянной вкрапленностью арсенопирита и пирита. Кварцевое прожилкование широко развито в зальбандах дайки гранит-порфиров и вмещающих ее роговиках. Грейзенизированные граниты на небольших (до 10 м²) участках переходят в грейзены, состоящие из кварца, мусковита и турмалина, и содержат знаки касситерита, обнаруженные в протолочке штучной пробы. По данным спектрального анализа штучных проб содержание мышьяка — более 0,1 %, олова — 0,01—0,03 %, серебра — 20 г/т. В отдельных пробах спектрохимическим анализом обнаружено золото — до 0,05 г/т.

Геохимические аномалии с содержанием олова 0,01 % и более выявлены спектральным анализом штучных проб из свалов песчаников с кварцевыми прожилками, кварцевых брекчий песчаников, роговиков и развалов жильного кварца размером до 0,5 м на правобережье руч. Хастах (I-2-3, I-3-1), левом водоразделе р. Адыча (III-2-8, 10, 21, 24) и на левобережье р. Чаркы (III-3-2; IV-3-2, 3, 5, 7; IV-4-1). В аномалиях на левом водоразделе Адычи в кварце отмечаются сульфиды (арсенопирит, пирит, галенит), ко-

торые присутствуют в количестве 1—2 % в виде вкрапленников. По данным химического анализа штучных проб содержание олова достигает 0,78 % (III-2-24). Спектральным анализом установлены сопутствующие элементы (%): свинец и цинк — до 0,1, трехокись вольфрама — до 0,006, сурьма — до 0,005 (в одной пробе).

Шлиховые ореолы олова проявлены как самостоятельно (I-1-2, I-2-7, IV-3-1), так и в комплексе с минералами вольфрама (III-1-10, III-2-15). Касситерит распространен в современной аллювии ручьев Табалах, Хастах, Еркелю, Хонгор-Ат и Куокуй в виде знаков и небольших (20—30 г/м³) весовых содержаний. Весовые содержания установлены в истоках руч. Табалах и в правом притоке руч. Куокуй, непосредственно дренирующих коренные источники. Второстепенными полезными минералами являются вольфрамит и золото, получившие незначительное распространение в знаковых количествах. Шлиховой ореол касситерита и вольфрамита (III-1-7) пространственно совпадает с выходом гранитоидов Тирехтяхского массива. В современной аллювии верхнего течения руч. Еркелю установлены слабосредние (1—18 г/м³) содержания касситерита и шеелита.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

Вольфрам распространен в районе совместно с пунктами минерализации и геохимическими аномалиями олова, отмечается в ореолах рассеяния и установлен в золотоносных россыпях. Самостоятельные скопления вольфрама представлены тремя пунктами минерализации.

Пункты минерализации вольфрама в правом борту современной долины р. Адыча (III-2-9) по руч. Киэнг-Юрях (III-2-23) представлены кварцевыми жилами среди верхнетриасовых песчаников. Мощность жил 0,4—0,6 м, длина до 50 м. В зальбандах жил вкрапленность арсенопирита, пирита с отдельными крупными (до 5 см) кристаллами вольфрамита. По данным штучного опробования спектральным анализом установлены (%): трехокись вольфрама — до 0,1, в одной пробе достигает 8,44 (химический анализ), мышьяк — 0,1, олово — 0,04. Атомно-абсорбционным анализом установлено золото — до 0,5 г/т.

Пункт минерализации в верховье руч. Улахан-Салба (I-2-6) — это маломощные (до 5 см) кварцевые прожилки с сульфидами (арсенопирит, пирит, пирротин) среди ороговикованных песчаников в виде линейно-вытянутой штокверковой зоны северо-восточного простирания мощностью до 5 м. В копушах установлены в весовом содержании (до 10 г/м³) — шеелит и в виде знаков вольфрамит. Спектральным анализом в штучных пробах обнаружены (%): медь и мышьяк — до 0,1, трехокись вольфрама — 0,04, висмут — 0,01; золото — 0,2 г/т (атомно-абсорбционный анализ). Минералы вольфрама — шеелит и вольфрамит. Устойчивые знаковые содержания шеелита в ассоциации с касситеритом установлены по ручьям

Еркелю и Хонгор-Ат, вольфрамит встречается sporadически. В более значительном количестве вольфрамит установлен в золотоносной россыпи руч. Тьяллах и его правых притоков — ручьев Болотный и Овраг. Содержание трехокси вольфрама достигает 100 г/м³.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото — основное полезное ископаемое района. Известные месторождения, проявления, пункты минерализации и геохимические аномалии приурочены к экзо- и эндоконтактам раннемеловых интрузий или к участкам развития позднеюрских даек кислого состава и относятся к редкометалльному и малосульфидному типам золото-кварцевой формации. Золото-редкометалльно-кварцевая минерализация локализуется преимущественно в приконтактных зонах интрузий, а золото-малосульфидно-кварцевая обычно проявлена среди контактово- или регионально-метаморфизованных пород в некотором удалении от выходов гранитов.

Золото-редкометалльно-кварцевое проявление Киэнг (III-1-11) расположено в эндоконтакте Тирехтяхского массива и изучено по свалам и в отдельных канавах. Это штокверкоподобные зоны сульфидно-кварцевых прожилков в гранодиоритах мощностью до 17—22 м и длиной 500—600 м. Мощность прожилков до 2—3 см, густота от 1—4 до 10 на 1 пог. м. Они состоят из кварца и подчиненного количества (до 5—10 %) рудных минералов, представленных арсенопиритом, пиритом, пирротином, халькопиритом, висмутином, леллингитом, шеелитом, реже — касситеритом, вольфрамитом, самородным висмутом, теннантитом, кобальтином, галенитом и пруститом. В ассоциации с галенитом, висмутином, теннантитом, самородным висмутом и пруститом обнаружены микроскопические выделения (до 0,03 мм) самородного золота. По данным атомно-абсорбционного и пробирного анализов бороздовых проб, содержание золота варьирует от 0,11 до 4 г/т и составляет в среднем около 1,5 г/т. Спектральным анализом также установлены (средние содержания) следующие элементы (%): мышьяк — 0,1, цинк и кобальт — 0,08, висмут — 0,07, трехокись вольфрама — 0,04, медь — 0,03, свинец — 0,007, олово — 0,001. Наибольшие концентрации полезных компонентов приурочены к участкам максимального развития кварц-сульфидных прожилков. Прогнозные ресурсы по категории P₂ (т): золота — 0,9, вольфрама — 1126, висмута — 822.

Остальные образования редкометалльного типа золото-кварцевой формации представлены двумя пунктами минерализации и геохимическими аномалиями, приуроченными к экзоконтактам гранитных массивов, и обычно удалены от выходов гранитов не далее 2 км. От малосульфидных золото-кварцевых образований они отличаются четко выраженной ассоциацией золота с мышьяком, висмутом, вольфрамом, оловом, кобальтом.

Один пункт минерализации, расположенный в эндоконтакте Тирехтяхского массива (IV-1-1), по составу, морфологии и содержанию сопутствующих элементов сходен с рассмотренным проявлением Киенг. По данным пробирного анализа бороздовых проб содержание золота составляет в среднем 0,6 г/т; в штучных пробах содержание золота достигает 4,7 г/т.

Второй пункт, расположенный на левобережье Адычи (II-1-2), представлен свалами жильного кварца. Параметры его неясны. В протолочке штучной пробы установлены знаки золота, касситерита, вольфрамита, арсенопирита, пирита и халькопирита.

Геохимические аномалии, предположительно связанные с минерализацией рассматриваемого типа, распространены в основном в экзоконтакте Тирехтяхского массива (IV-1-2, 5, 6, 7). Это окварцованные песчаники (прослежены на 30 м, мощность 1—2 м) или обломки (до 10—15 см) кварца с гнездами и вкрапленностью сульфидов (5 %). Сульфиды представлены арсенопиритом, пирротинном, пиритом. Атомно-абсорбционным анализом штучных проб золото установлено в количестве от 0,19 до 2,25 г/т; по спектральному анализу отмечаются (%): мышьяк — до 0,1 и более, трехокись вольфрама — до 0,1, цинк — 0,05, олово — 0,001; в одном пункте (IV-1-2) также серебро — до 500 г/т.

Остальные геохимические аномалии (1-2-8, III-1-8) с содержанием золота 0,2—2 г/т обнаружены атомно-абсорбционным анализом штучных проб из развалов окварцованных песчаников и небольших свалов кварцевых жил мощностью до 0,5 м, расположенных на значительном (4—14 км) расстоянии от выходов гранитов. Спектральным анализом установлены сопутствующие элементы (%): мышьяк — 0,1 и более, трехокись вольфрама — 0,2 (химический анализ), висмут и сурьма — 0,01; серебро — 100 г/т.

Образования малосульфидного типа золото-кварцевой формации с содержанием сульфидов до 5 % представлены двумя проявлениями, восемью пунктами минерализации и геохимическими аномалиями.

Проявление Эпос (III-1-5) локализуется в пластах песчаников в виде маломощного (1—2 см) кварцевого прожилкования (тип пластового штокверка). Интенсивность прожилкования различная, в местах большой концентрации кварцевых прожилков порода приобретает брекчиевую текстуру. Состав прожилков кварцевый, с гнездами сульфидов (пирит, халькопирит, галенит, редко арсенопирит) размером до 2×4 см. Зона прожилкования мощностью до 7 м прослежена отдельными канавами на 150 м. Золото присутствует в пустотах выщелачивания сульфидов вдоль зальбанд прожилков, образуя неправильной формы дендритовидные уплотненные агрегаты мелких (0,005—0,01 мм) зерен; отдельные зерна достигают 2×3 мм. По результатам атомно-абсорбционного анализа бороздовых проб выделяется интервал мощностью 1,5 м, с содержанием

золота 1 г/т. Спектрально установлены (%): цинк — 0,07, медь — 0,005, свинец — 0,002. В штучной пробе с видимым золотом содержание золота 147,9 г/т. В аллювии одноименного ручья, дренирующего проявление, золото присутствует в знаковых и слабевесовых (до 1,1 г/м³) содержаниях.

Проявление Тылах (III-2-20) представлено измененной дайкой гранит-порфиров. Изучено по свалам, в коренном выходе и в отдельных канавах. Дайка прослежена на 1500 м, мощность ее меняется по простиранию от 6,8 до 14 м. Дайка и вмещающие ее алеволиты секутся прожилками, состоящими из кварца с сульфидами (до 5 %); участками дайка дроблена, окварцована, сульфидизирована. Мощность прожилков от 1—2 мм до 5 см, редко (в раздувах) до 0,5 м. Сульфиды представлены арсенопиритом, пиритом, халькопиритом. Золото в виде червеобразных выделений ассоциирует с арсенопиритом и халькопиритом.

Оруденение прослежено по естественному врезу на глубину 300 м. С глубиной отмечается более интенсивная гидротермальная проработка гранит-порфиров, некоторое увеличение содержаний арсенопирита и пирита. Распределение золотого оруденения неравномерное, с четким обособлением обогащенных участков. По данным пробирного анализа бороздовых проб, содержание золота колеблется от 0,1—0,3 до 1,64—5 г/т. Спектральным анализом установлены (%): мышьяк — 0,1, медь — 0,06, цинк — 0,05, олово — 0,007.

Геохимические аномалии, сходные по составу вмещающих пород, особенностям развития гидротермальных образований, содержанию золота и ассоциациям сопутствующих элементов с проявлением Тылах, установлены в правом и левом бортах современной долины Адычи (IV-2-2, 4, 7, 8).

Пункты минерализации, выявленные в береговых обрывах современной долины Адычи (II-1-3) и руч. Унгуохтах (IV-1-13, 14), представлены жильным кварцем с редкой вкрапленностью сульфидов и прослежены в коренных выходах и свалах на 20 м. Мощность жил до 1 м. Азимут падения 80°, угол падения 45°. В протолочках штучных проб установлены знаки золота (менее 0,1 мм), галенита, сфалерита, арсенопирита, пирита, халькопирита. По данным атомно-абсорбционного анализа штучных проб содержание золота — 0,15—2,5 г/т. Спектрально определены мышьяк и цинк — до 0,1 %, свинец — до 0,03 %.

Повышенные содержания золота (до 1 г/т) установлены спектро-химическим анализом штучных проб, отобранных из свалов и коренных выходов сходных по составу малосульфидно-кварцевых образований в правом борту долины руч. Осох-Тас (III-2-2), на водоразделе ручьев Осох-Тас и Аллара-Кисилэх (III-2-11) и в верховьях руч. Арга-Сала (III-3-1). Спектральным анализом в этих пунктах определен мышьяк в количестве до 0,1 %. На правом водоразделе р. Чаркы (IV-2-9), в свалах гранитов обнаружены маломощные (до 1 см) прожилки кварца с вкрапленностью арсе-

нопирита. В протолочке штучной пробы здесь обнаружены мелкие (0,1 мм) знаки золота. По данным пробирного анализа содержание золота достигает 21 г/т; спектральным анализом установлены: мышьяк — до 0,1 % и более, свинец — до 0,1 %, серебро — до 10 г/т.

Геохимические аномалии, связанные с кварцевыми жилами и прожилками с вкрапленностью арсенопирита, халькопирита, реже галенита и сфалерита, кварцевыми брекчиями в песчаниках и алевролитах, получили широкое распространение в бассейне Адычи (II-1-1; III-1-1, 2, 6; III-2-5, 6, 14, 16, 22, 25; IV-1-3, 4, 8, 9, 11, 12, 17; IV-2-1, 6, 10, 11), а также на правых водоразделах руч. Хастах (I-1-1, I-2-1) и руч. Бысар-Юрях (IV-4-2). Жилы и прожилки обнажаются в коренных выходах и свалах. Мощность жил от 0,2 до 1 м, прожилков от 0,5 до 25 см; прослежены по свалам на протяжении 35—60 м. Золото установлено в штучных и бороздовых пробах атомно-абсорбционным анализом в пределах от 0,2 до 1 г/т, в отдельных пробах до 1,52—2,1 г/т (III-2-22, 25) и пробирным — до 0,5—4,3 г/т (I-1-1, III-2-5, IV-1-II, IV-2-10). Спектрально определены: мышьяк — до 0,1 % и более, свинец и цинк — до 0,1 % (IV-1-12), медь — 0,02 % (IV-2-1), сурьма — 0,01 % и серебро — до 100 г/т (I-4-1, IV-1-12, IV-4-2).

Два пункта геохимических аномалий золота установлены в экзоконтакте Гарганджинского штока (IV-2-12, 13) и один — в дайке. Первые два пункта представлены свалами окварцованных, лимонитизированных роговиков, иногда содержащих гнезда халькопирита, пирита. Прослежены по простиранию на 100 м; мощность в свалах от 0,5 до 5 м. Золото установлено в штучных пробах пробирным анализом — до 3,8 г/т. Спектральным анализом определены (%): мышьяк — 0,1 и более, медь и свинец — до 0,1, сурьма — 0,07, цинк — 0,04, олово — до 0,03; серебро — 15 г/т. Третий пункт расположен на правом водоразделе руч. Илин-Тирэхтэх (III-1-4) и представлен свалами диоритовых порфиритов длиной 15 м и шириной до 0,3 м. По данным атомно-абсорбционного анализа штучных проб содержание золота — 0,2 г/т; спектрально установлены (%): цинк — 0,03, мышьяк — 0,01, олово — 0,001.

Месторождения и проявления золота в россыпях получили довольно широкое распространение. Выделяются верхнечетвертичные—современные долинные россыпи, плиоцен-нижнечетвертичные террасовые россыпи и неогеновая россыпь погребенной речной сети.

Наиболее крупная россыпь разведана скважинами и шурфами по руч. Аллара-Кисилэх (III-2-13). Это аллювиальная залежь, не выдержанная по ширине и мощности, с неравномерным распределением золота. Длина промышленного контура 2665 м, средняя ширина 46 м, мощность песков 1,96 м, торфов 3,79 м, содержание золота 1,67 г/м³. Средняя пробытность золота 653 (562—704). Подсчитанные запасы по категории С₁ составляют 411 кг. С 1983 г. россыпь разрабатывается (на 1.01.88 г. извлечено 195,2 кг золота).

Россыпи по руч. Осох-Тас пространственно приурочены к каньонообразной части долины (III-2-3) и расположены на высокой террасе (III-2-4). Параметры долинной россыпи: длина 2300 м, средняя ширина 26 м, мощность торфов 3,4 м, песков 1,24 м, среднее содержание 1,06 г/м³. Промышленный контур террасовой россыпи сходен по длине; ширина его 80 м. Мощность торфов 9,8 м, песков 0,92 м, среднее содержание 1,81 г/м³. Средняя пробытность золота 773 (753—818). Запасы золота по категории С₂ определены в количестве 78 кг, в том числе по долинной россыпи — 47 кг, по террасовой — 31 кг.

Погребенная россыпь Адычи (IV-2-14) характеризуется следующими параметрами: длина 500 м, средняя ширина 40 м, мощность торфов от 23,6 до 36,4 м, песков от 0,4 до 2,4 м, среднее содержание шлихового золота от 2,79 до 11,78 г/м³. Запасы золота по категории С₂ — 180 кг.

Остальные россыпи золота — непромышленные, долинного типа. Россыпь по руч. Тыаллах и его правым притокам — ручьям Болотный и Овраг (III-2-19) — комплексная, оловянно-вольфрамово-золотая. Ее параметры по руч. Болотный: длина 500 м, ширина 30 м, средняя мощность торфов 3,8 м, песков 1,2 м; среднее содержание (г/м³): золота — 1,27, олова — 88, трехокси вольфрама — 35. По руч. Овраг: длина 300 м, ширина 10 м, мощность торфов 3,0 м, песков 0,2—0,4 м; содержание (г/м³): золота — 0,9, касситерита — 60, трехокси вольфрама — 15. По руч. Тыаллах: длина 750 м, ширина 30 м, средняя мощность торфов 1,7 м, песков 1,0 м; среднее содержание (г/м³): олова — 270, трехокси вольфрама — 100, золота — 0,1—0,2. Общие прогнозные ресурсы по категории Р₂ составляют: золото — 40 кг, олово — 8,3 т, трехокси вольфрама — 3 т.

Россыпь руч. Булундя (IV-1-10) представляет собой маломощный (0,2—0,4 м) пласт условного аллювия с содержанием золота 0,1—2,75 г/м³. Ширина россыпи 30—50 м, длина 7 км, мощность торфов 2—4 м. Прогнозные ресурсы золота по категории Р₂ — 150 кг. Россыпь руч. Диринг-Юрюйэ (III-2-12) имеет следующие параметры: длина 1600 м, ширина 25—40 м, мощность пласта от 0,4 до 1,0 м, мощность торфов 4,4—4,6 м; содержание золота от 0,14 до 1,97 г/м³; прогнозные ресурсы по категории Р₂ — 35 кг. Аналогичная россыпь выявлена и по руч. Кыалах (IV-2-3). Общие прогнозные ресурсы золота по категории Р₂ в непромышленных россыпях составляют 260 кг.

На левой высокой террасе р. Нэльгэсэ, выше устья руч. Омук, выявлена россыпь с контуром повышенной золотоносности аллювия шириной 1000 м и длиной около 6 км (IV-1-18). Мощность торфов от 3,2 до 20,8 м, мощность песков от 0,4—1,2 до 2,0—2,8 м. Среднее содержание золота по скважинам от 0,08 до 8,11 г/м³. Золотоносный пласт локализуется в приплотиковом аллювии и верхней части трещиноватых коренных пород плотика. Макси-

мальные содержания золота, как правило, фиксируются в первых проходках по коренным породам.

Сходные, но слабоизученные проявления россыпной золотоносности установлены буровыми работами на многих участках третьей надпойменной смешанной террасы рек Адыча, Чаркы и Тирехтэх. Ширина контуров повышенной золотоносности достигает 1800 м, мощность торфов колеблется от 8,4 до 22 м, песков от 0,4 до 2,8 м, среднее содержание золота от 0,05 до 2,54 г/м³. Общие особенности золотоносности террасовых отложений следующие:

а) предельно низкие содержания золота при относительно широком площадном распространении золотоносных контуров и размещении их вдоль бровок террасы;

б) локализация золота в верхней части трещиноватых коренных пород и приплотиковом аллювии;

в) ровный плотик древней долины с незначительным уклоном в сторону современного каньона р. Адыча;

г) относительно длительный период (N—Q₁) формирования россыпей, обусловивший хорошую и среднюю окатанность золота;

д) постепенное увеличение мощности торфов от бровки террасы к ее тыловому шву.

По данным шлихового опробования, знаковое золото широко распространено по рекам Адыча, Чаркы, руч. Унгуохтах и их притокам (III-2-7). Вместе с золотом встречается касситерит, реже — вольфрамит и шеелит. В отдельных пробах, отобранных из шеток, установлены содержания золота до 20 г/м³. Единичные шлиховые пробы со знаками золота известны почти на всей территории листа.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Граниты Тирехтяхского, Нижнечаркынского и Бысыялахского массивов могут быть использованы в качестве строительного материала как заполнитель бетона. Физико-механические испытания гранитов Эбенского массива, расположенного севернее района, показали следующие результаты: объемный вес 2,59 г/см³, удельный вес 2,69 г/см³, общая пористость 3,7 %, водопоглощение 0,5 %, морозостойкость 0,1; предел прочности при сжатии (кг/см²): воздушно-сухих пород — 1722,9, после испытания на морозостойкость — 1498,1; коэффициент морозостойкости 0,87. Полученные параметры отвечают требованиям ГОСТ для использования щебня гранитов в качестве заполнителя бетона. Прогнозные ресурсы гранитов по категории P₂ в районе при глубине их разработки 5 м составляют 2110 млн м³.

Песок строительный. В долине верхнего течения руч. Еркелю выявлен участок скопления строительного песка. Вскрыт пласт песка мощностью 3,5—5 м при незначительной вскрыше (до 1,5 м).

Длина пласта 1,2 км, ширина 80—170 м. Песок представляет собой перемытую дресву гранитоидов Тирехтяхского массива. Анализ проб песка дал следующие результаты: числовые значения объемно-насыпной массы варьируют в пределах 1284—1655 кг/м³, степень окатанности — образцы неправильной формы, модуль крупности 0,8—3,8. Классификация песка в процентном отношении (%): крупный — 16, средний — 49, мелкий — 30, очень мелкий — 5. Песок пригоден в качестве заполнителей для бетона и материалов для дорожных покрытий (95 %) и для строительных растворов (5 %). Подсчитанные прогнозные ресурсы по категории P₂ составляют около 750 000 м³ песка, что позволяет отнести их к промышленным месторождениям малых размеров [23].

Песчаники. В качестве заполнителя бетона могут быть использованы и среднеюрские песчаники, обнаженные в эрозионных обрывах р. Адыча высотой до 60 м на протяжении 2,5 км. По данным физико-механических испытаний песчаников получены следующие параметры: объемный вес 2,61 г/см³, удельный вес 2,68 г/см³, общая пористость 2,6 %, водопоглощение 0,5 %, морозостойкость 0,42, предел прочности при сжатии 341 кг/см², марка прочности «100», марка морозостойкости «300». Прогнозные ресурсы песчаников эрозионных обрывов р. Адыча по категории P₂ составляют 30 млн м³ [47].

Керамзитовое сырье. В левом борту руч. Еркелю, в 18 км выше устья, тремя магистральными канавами вскрыт выход верхнетриасовых аргиллитов площадью 200×800 м.

По предварительным данным [23] аргиллиты пригодны для производства керамзита сухим способом со следующими характеристиками: объем насыпной массы 400—600 кг/м³, оптимальная температура вспучивания 1150—1230 °С, интервал вспучивания преимущественно 80—100 °С. Прогнозные ресурсы керамзитового сырья по категории P₂ при подвеске 25 м составляют около 4 млн м³.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Территория относится к Адыча-Сартангскому и частично Адыча-Табалахскому бассейнам напорных подземных вод [10], залегающих под многолетнемерзлыми породами. Мощность многолетнемерзлых пород (150—270 м) предполагается по данным бурения в центральной части Табалахской впадины, расположенной на левобережье р. Туостах в 30 км севернее района, и на Сентачанском месторождении, удаленном от южной границы листа на 25 км. Наименьшая мощность предполагается в межгорных впадинах, наибольшая — в горных участках, в частности — в Тирехтяхском хребте. Геотермический градиент, рассчитанный в Табалахской впадине на интервале 50—100 м, равен 5,8° на 100 м [28]. Температура мерзлых пород, определенная на Сентачанском месторождении на глубине 60 м от поверхности, близка к постоянной и равна минус 7° [11].

Подмерзлотные воды, установленные в отмеченных участках соседних территорий, залегают среди мезозойских терригенных пород и относятся к пластово-трещинному типу. Воды напорные, хлоридно-гидрокарбонатно-натриевые ($M_{0,9} \frac{HCO_3 42 \text{ Cl } 146,9}{Na 64 \text{ Ca } 14}$), пригодные для хозяйственно-питьевых нужд.

Надмерзлотные воды представлены водами сезонноталого слоя и водами несквозных подрусловых таликов и имеют площадное распространение. Водоупором для них служат мерзлые породы. Мощность деятельного слоя меняется от 0,1—0,2 до 1,5—2 м. Наибольшее оттаивание отмечается в конце августа. Питание вод — атмосферное, на элювиально-делювиальных склонах горных участков — конжеляционное, с изменениями за счет оттаивания ледяных жил и линз. Разгрузка таких вод происходит в поверхностные водотоки, озера и болота. Воды деятельного слоя аккумулируют значительную долю атмосферных осадков и разгружаются в долинах рек, оказывая существенное влияние на поверхностный сток. В период замерзания они цементируют рыхлые отложения и определяют интенсивность процесса морозного выветривания. Режим вод непостоянен и зависит от сезонных климатических условий. Наибольшая активность вод деятельного слоя приходится на период с июня по октябрь.

По химическому составу воды сезонного слоя сходны с поверхностными, что объясняется общностью источников питания. Они весьма мягкие, слабоминерализованные, со слабокислой реакцией (рН 6,1—6,8), без характерного запаха и вкуса. По преобладающему аниону — гидрокарбонатно-хлоридные и хлоридные. Хлоридные воды ($M_{0,082} \frac{Cl 175 \text{ HCO}_3 25}{(Na+K) 88}$) распространены узкой полосой в долине руч. Унгуохтах. По преобладающему катиону выделяются натриево-кальциевый и кальциево-магниевый типы вод. Натриево-кальциевый тип ($M_{0,015} \frac{HCO_3 71 \text{ Cl } 29}{(Na+K) 75 \text{ Ca } 21}$) характерен для верховьев водотоков, дренирующих гранитоидные массивы, а кальциево-магниевый ($M_{0,01} \frac{HCO_3 \text{ Cl } 50}{Ca 31 \text{ Mg } 31}$) отмечается в их среднем течении.

В долинах крупных рек предполагается распространение подрусловых таликов на основании соизмеримости этих водотоков с р. Яна, где подрусловые талики установлены буровыми работами. Водовмещающими породами подрусловых таликов являются аллювиальные песчано-галечные отложения. Их питание осуществляется за счет поверхностных вод, вод деятельного слоя и за счет вероятных восходящих потоков подземных вод в зонах крупных разломов.

В долине руч. Бысыйалах развиты наледи. Они тяготеют к Правотуостахской зоне разломов, выполняющих, по-видимому, роль водоподводящих каналов. Мелкие сезонные наледи полностью стают летом, многолетние сохраняются до нового зимнего периода. Формирование последних происходит круглый год, так как они имеют смешанный тип питания — за счет подрусловых потоков и подмерзлотных вод. В зимний период функционирует только второй источник. Общая площадь ледяных полей составляет 1600 тыс. м².

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Район в целом благоприятен для локализации золотой, оловянной и связанной с ними вольфрамовой, медной, свинцовой и цинковой минерализации, но практическое значение их неравнозначно. Золото является основным полезным ископаемым.

Размещение площадей с различным характером рудоносности и рекомендуемые участки для проведения дальнейших работ отражены на рис. 4.

Участки с перспективными проявлениями золота рекомендуются для постановки поисково-оценочных работ. На Тылахском проявлении следует провести буровые работы по изучению промышленных перспектив золотого оруденения в дайках гранит-порфиров на более низких горизонтах. Перспективы проявлений золота на участках Киенг и Эпос связаны с опосредованным флангов известными и вновь выявленных зон кварцевого прожилкования в гранодиоритах и песчаниках.

Площади с известными пунктами минерализации, геохимическими аномалиями и россыпями золота, перспективные для обнаружения новых месторождений золота, олова и рекомендованные для постановки поисковых работ, расположены в пределах Адычанской и Тирехтяхской рудных зон. Тирехтяхская зона наиболее перспективна для обнаружения золото-кварцевого оруденения редкометалльного и в меньшей мере малосульфидного типов, а поэтому менее интересна в отношении россыпной металлоносности. Адычанская зона — преимущественно золотоносная, с перспективами обнаружения малосульфидных золото-кварцевых месторождений и россыпей долинного и террасового типов.

Поисковые работы рекомендуется проводить с опережающим комплексом геохимических и геофизических исследований, а поиски россыпей осуществлять с использованием скважин ударно-канатного бурения большого диаметра.

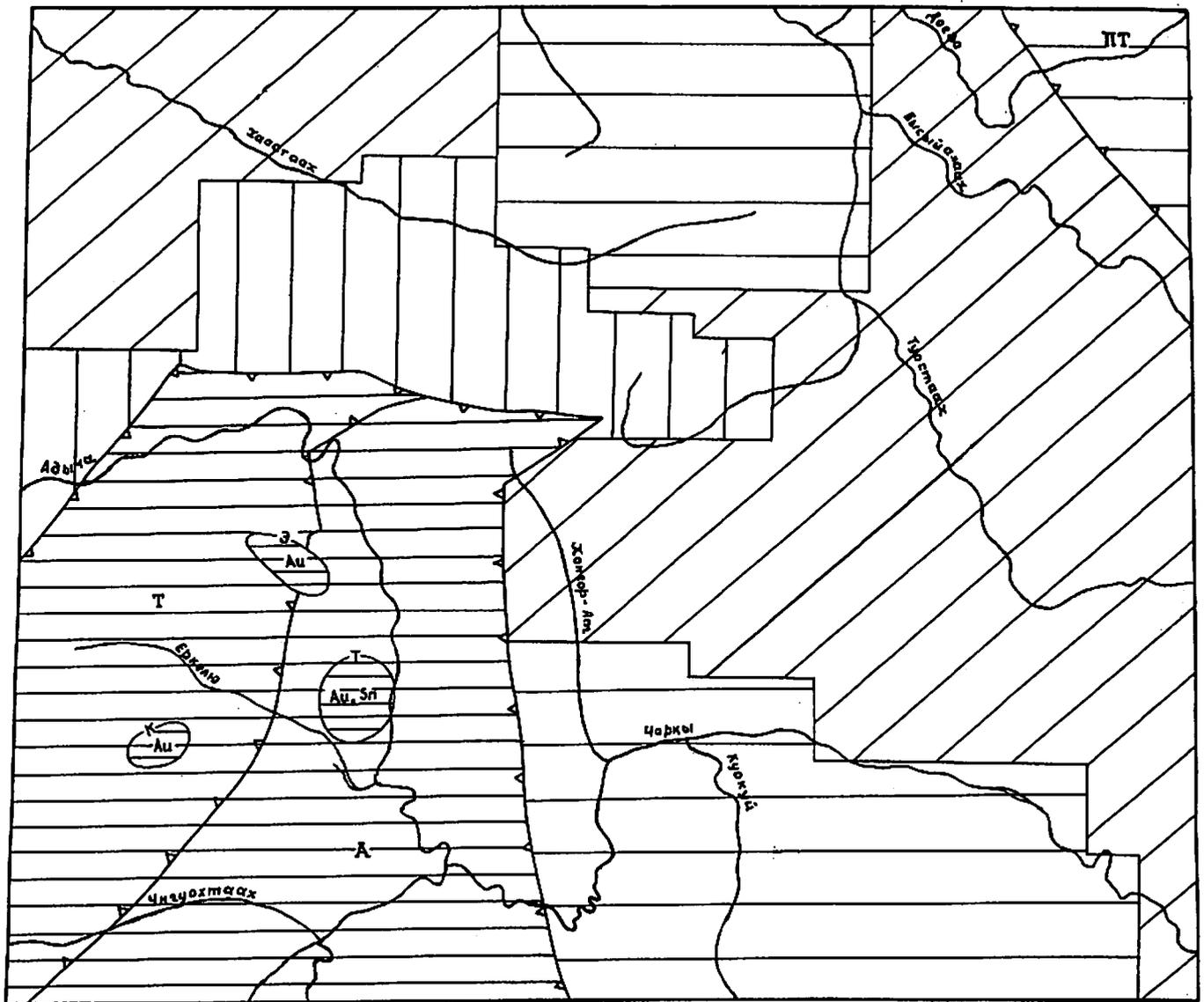
Заслуживают внимания и площади с известными пунктами минерализации, геохимическими аномалиями и шлиховыми ореолами золота и олова, расположенные за пределами выделенных рудных зон. В связи с плохой обнаженностью района и еще очень слабой изученностью, на этих площадях рекомендуется провести геоло-

гическую съемку и поиски масштаба 1 : 50 000 с геофизическими, геохимическими и горными работами.

Оловянная минерализация может быть обнаружена только в особо благоприятных участках: в бассейне ручьев Куокуй, Бысар-Юрях, Хастах и Табалах с неглубоко залегающими гранитными интрузиями, локальными выступами гранитов и дайковыми образованиями.

Остальные металлические полезные ископаемые (вольфрам, медь, свинец, цинк) не имеют самостоятельного практического значения и могут быть использованы только в качестве попутных компонентов.

В районе могут быть разведаны месторождения строительных материалов, пригодных для использования в качестве заполнителей бетона, при отсыпке дорог, кладке фундаментов и при производстве керамзита. Выявление новых промышленных месторождений керамзитового сырья наиболее вероятно на левобережье Адычи, где широко развиты аргиллиты верхнего триаса: их оценку следует вести вблизи действующих автодорог.



км 5 0 5 10 15 км

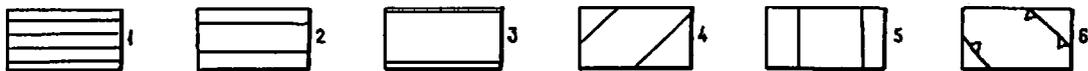


Рис. 4. Схема прогнозов и рекомендаций.

1 — участки с известными перспективными проявлениями золота (Au) и олова (Sn), рекомендуемые для постановки поисково-оценочных работ (К — Киенг, Э — Эпос, Т — Тьяллах); 2 — площади с известными пунктами минерализации, геохимическими аномалиями и россыпями золота, перспективные для обнаружения новых месторождений и рекомендуемые для постановки общих поисков; 3 — площади с известными пунктами минерализации, геохимическими аномалиями и шлиховыми ореолами золота и олова, перспективные для обнаружения новых месторождений и рекомендуемые для постановки геологической съемки и поисков масштаба 1 : 50 000 в первую очередь; 4 — площади с известными шлиховыми ореолами и отдельными слабоизученными пунктами минерализации и геохимическими аномалиями золота и олова, рекомендуемые для постановки геологической съемки и поисков масштаба 1 : 50 000 во вторую очередь; 5 — площади, неперспективные по геолого-геофизическим данным для обнаружения месторождений золота и олова; 6 — границы рудных зон (Т — Тирехтхская, А — Адычанская, ПТ — Правтоустакская).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Андрусенко А. М., Еловских В. В. и др. Северо-западная часть Верхояно-Колымской складчатой области и сопредельные районы Сибирской платформы (строение доверхнепалеозойского основания). — В кн.: Геологические результаты геофизических исследований в Якутской АССР. Иркутск, 1972, с. 89—91.
2. Атлас Якутской АССР. М., ГУГК при СМ СССР, 1981. 13 с.
3. Гончаров В. Ф., Титков А. С. Кайнозойские отложения Дербекинской, Туостяхской и Адычанской впадин. — В кн.: Кайнозой Севера-Востока СССР, М., Наука, 1968, с. 123, 142.
4. Гусев Г. С. Складчатые структуры и разломы Верхояно-Колымской системы мезозойского периода. М., Наука, 1979. 143 с.
5. Мокшанцев К. Б., Горништейн Д. К. и др. Тектоническое строение Якутской АССР. М., Наука, 1964, с. 209—223.
6. Томирдиаро С. В. Арктическая лессово-ледовая равнина как американо-азиатский мост и ее термокарстовое разрушение в голоцене. — В кн.: Берингия в кайнозое. Владивосток, 1976. 84 с.
7. Шер А. В. Млекопитающие и стратиграфия плейстоцена Крайнего Севера-Востока СССР и Северной Америки. М., Наука, 1971, с. 107—110.

Фондовая *

8. Андрусенко А. М., Кочин Г. Ф. и др. Отчет о работе гравиметрической партии № 1/70—71 на Эге-Хайской площади. 1971, № 3205.
9. Архипов Ю. В. Стратиграфия триасовых отложений бассейна р. Яны. 1971, № 2619.
10. Бабичев В. В. Отчет о работах по региональной оценке ресурсов, режима и баланса подземных вод на территории Северо-Восточной Якутии. 1980, № 3561.
11. Батыгин Н. Г., Дрыдо Н. П. и др. Отчет о результатах предварительной разведки месторождения россыпного золота Березовое. 1983, № 3655.
12. Бергер В. И. Прогнозная оценка сурьмяно- и ртутоносных структурно-металлогенических зон рудного типа. 1982, № 3597.
13. Бояришинов В. В. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, лист Q-53-III, IV. М., Недра, № 581гк.
14. Вайман И. И. Отчет о работе Депутатской гравиметрической партии № 2/66—68 (гравиметрическая съемка масштаба 1 : 1 000 000 на площади Яно-Индигирского междуречья). 1968, фонды ЯТГУ.
15. Вишневецкий А. Н. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, лист Q-53-XVII, XVIII. М., Недра, 1964, № 485гк.
16. Вишневецкий А. Н., Царьков В. М. Отчет о результатах геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1 : 200 000 в бассейне р. Чаркы. 1972, № 2867.

* Материалы, место хранения которых не указано, находятся в Геолфонде Янской ГРЭ.

17. Вронский Б. И. и др. Геолого-экономический очерк полезных ископаемых территории деятельности ЯнРайГРУ, т. 1. 1955, № 1406.
18. Газарян Г. О., Бобровников М. П. Отчет о работе Адычанской геофизической партии. 1952, № 1523.
19. Гашии А. П. Отчет о работе Адычанской геофизической партии масштаба 1 : 50 000. 1959, № 1869.
20. Гуторович Д. И., Торочников В. П. Отчет о работе аэромагнитной партии № 4, проведенной в Лено-Янском и Чаро-Алданском междуречье. 1961, № 1987.
21. Гуторович Д. И., Оксман С. С. и др. Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000, проведенной на Эльгенджанской площади в междуречье Джолакаг—Эльгенджа и низовьях р. Чаркы. 1973, № 2814.
22. Гуторович Д. И., Оксман С. С. и др. Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000, проведенной на Борулахской площади в междуречье Адыча—Борулах. 1975, № 3091.
23. Демин Л. Г., Фатеева А. С. Отчет о результатах геологоразведочных работ Янской ГРЭ. 1984, № 3769.
24. Домохотов С. В. Отчет о работе Туостяхской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 в бассейне среднего течения р. Туостах. 1943, № 642.
25. Дрыдо Н. П., Богданова Г. В. Отчет о результатах поисково-разведочных работ в бассейне среднего течения р. Адычи и нижнего течения р. Нельгесе. 1979, № 3430.
26. Дудко Е. А., Кочин Г. Ф. и др. Отчет о работе гравиметрической партии № 1/72—73 на Адычанской площади, 1973, № 3206.
27. Дубовиков Л. К. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, лист Q-54-VII. М., Недра, 1966, № 501гк.
28. Казаков Н. А. Отчет о работах по поискам подземных вод для объекта Улахан-Кюель (Табалах). 1982, № 3620.
29. Казанцев А. С. Отчет по теме «Стратиграфия кайнозойских отложений и россыпная металлоносность бассейна верхнего течения р. Адычи». 1973, № 2892.
30. Карлик В. М. Отчет о работе Тьяллахской поисково-оценочной партии. 1972, № 2766.
31. Ключников В. И., Батыгин Н. Г. Отчет о результатах поисковых работ на россыпное золото в среднем течении р. Адычи между устьями рек Нельгесе и Осох-Таас. 1982, № 3598.
32. Ключников В. И., Ключникова Л. И. и др. Отчет о результатах поисковых работ на россыпное золото в нижнем течении р. Нельгесе. 1984, № 3738.
33. Котов А. А., Ахчагныров В. И. и др. Отчет о результатах работ по изучению опорных разрезов кайнозойских отложений бассейна р. Адычи. 1975, фонды ЯТГУ, № 11791.
34. Краснокутский В. И. Отчет о работе Правоадычанской геолого-реконсцировочной партии. 1942, № 691.
35. Кузнецова Т. В. Отчет о работе Илин-Билыхской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000. 1950, № 903.
36. Лаврухин В. А. Отчет о работе Нижнечаркынской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000, 1957, № 1723.
37. Лазарев Я. П. Отчет о работе Левоадычанской геолого-поисковой партии. 1942, № 682.
38. Лукашов А. А. Отчет о работе Нижнемолоканской геолого-поисковой партии. 1942, № 671.
39. Ляхов В. А. Отчет о работе тематической партии № 9/68—70 по теме: «Обобщение и геологическая интерпретация материалов гравиметрических съемок, выполненных в Восточной части ЯАССР». 1970, фонды ЯТГУ.
40. Мусалитин Л. А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000, лист Q-53. М., Недра, 1961, № 472гк.
41. Рыльник В. М., Ефременко Э. А. и др. Отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Оценка геологических перспектив оловянности Тирехтяхской рудной зоны в Сартанг-Нельгехинском междуречье на основе металлогенического районирования». 1969, № 2526.
42. Сергеев А. И., Сопоев А. С. Возраст и условия формирования четвертичных отложений Верхоянской впадины. 1968, № 2458.

43. *Титков А. С.* Отчет о работе Кыгыл-Хайской партии. 1948, № 845.
 44. *Титков А. С.* Отчет о работе детальной геолого-геоморфологической партии масштаба 1 : 50 000. 1958, № 1872.
 45. *Усов Ю. М., Сиротин Г. А.* и др. Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000, выполненной Омолойской партией № 35/80—83 на Туостахской площади. 1983, № 3612.
 46. *Федорцев В. А.* Отчет о работе Тас-Хаяхтахской экспедиции. 1934, № 511.
 47. *Шапиро Г. М., Бендеберн А. А.* и др. Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 200 000 на территории листов Q-53-V, VI, X—XII. 1977, № 3296.
 48. *Шапиро Г. М., Бендеберн А. А.* и др. Отчет о результатах групповой геологической съемки и поисков масштаба 1 : 50 000 на междуречье Сымалабыт—Адыча. 1983, № 3699.
 49. *Шульгин И. В.* Отчет о работе Хастахской детальной опробовательской партии. 1948, № 912.

СПИСОК
 промышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе
 Q-53-XI, XII Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000

Индекс	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
Золото				
III-2	3	Отзол	25	Долинная россыпь
III-2	4	Отзол	25	Террасовая россыпь
III-2	13	Березовое	11, 25	Долинная россыпь
IV-2	14	Безрудное	25	Погребенная россыпь
Песок строительный				
III-1	7	Еркелю	23	Аллювий поймы и надпойменной террасы
Керамзитовое сырье				
III-1	9	Еркелю	23	Коренные выходы

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПИСОК
непромышленных месторождений полезных ископаемых,
показанных на листе Q-53-XI, XII Государственной геологической карты
масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
Золото				
III-2	12	Диринг-Юрюйэ	48	Долинная россыпь
III-2	19	Тыаллах	48	Долинная золото- носная россыпь с касситеритом и вольфрамитом
IV-1	10	Булундя	48	Долинная россыпь
IV-1	18	Омук	32	Террасовая россыпь
IV-2	3	Кыалах	48	Долинная россыпь

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

СПИСОК
проявлений полезных ископаемых и ореолов рассеяния, показанных
на листе Q-53-XI, XII Государственной геологической карты
масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления	Ссылка на лите- ратуру (номер по спи- ску)	Примечание
Олово				
I-2	2	Бассейн руч. Хохор	47	Шлиховой ореол рассея- ния касситерита
I-2	7	Бассейн ручьев Хастах и Табалах	47	»
IV-3	1	Бассейн руч. Куокуй	47	»
Олово и вольфрам				
III-1	10	Бассейн руч. Еркелю	47, 48	Шлиховой ореол рассея- ния касситерита, вольфрамита и шеелита
III-2	15	Бассейн руч. Хон- гор-Ат	47	»
Золото				
III-1	5	Эпос	48	Пластовая штокверковая залежь с видимым са- мородным золотом, вскрытая канавами
III-1	11	Киенг	47, 48	Штокверкоподобные зоны с микроскопическим са- мородным золотом, вскрытые канавами
III-2	7 (I-1-2)	Бассейн рек Адыча, Чаркы и руч. Ти- рэхтэх	47, 48	Шлиховой ореол рассея- ния золота
III-2	20	Тыалах	47, 48	Минерализованная дайка с микроскопическим са- мородным золотом, вскрытая канавами

СПИСОК
пунктов минерализации, геохимических аномалий, показанных на листе
Q-53-XI, XII Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название пунктов минерализации, геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
Медь				
IV-2	15	Водораздел ручьев Тирэхтэх и Гаргандя	47	Развалы гранодиоритов с сульфидно-кварцевыми прожилками с видимым халькопиритом
IV-2	16	»	48	Развалы окварцованных и сульфидизированных роговиков с видимым халькопиритом
Свинец				
I-2	2	Правый водораздел руч. Быстрый	47	Развалы песчаников с прожилками кварца с хлоритом и видимой вкрапленностью галенита
I-2	4	Водораздел ручьев Мэтис и Табалах	47	Свалы кварцевой брекчии песчаников с видимой вкрапленностью галенита
IV-1	16	Левобережье руч. Юрюнг	47	Свалы аргиллитов с кварцевыми прожилками
IV-3	9	Водораздел ручьев Куокуй и Согуру-Сала	47	Свалы жильного кварца с хлоритом, карбонатами и гнездами галенита
Цинк				
III-2	1	Верховье руч. Осох-Тас	48	Развалы сульфидизированных аргиллитов

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название пунктов минерализации, геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
Олово				
I-2	3	Левый водораздел руч. Табалах	47	Свалы обохренных песчаников
I-2	5	Водораздел ручьев Табалах и Хастах	47	Развалы песчаников с прожилками кварца с касситеритом
I-3	1	Водораздел ручьев Улахан-Салба и Учугуй-Салба	47	Развалы кварцевых брекчий песчаников
III-2	8	Водораздел р. Адыча и руч. Тыаллах	48	Песчаники с сульфидно-кварцевыми прожилками в коренном залегании
III-2	10	»	48	Свалы кварца с сульфидами
III-2	17	Правобережье руч. Тыаллах	48	Кварцевые прожилки и брекчии аргиллитов и алевролитов с видимой вкрапленностью касситерита
III-2	18	»	48	Свалы кварца с сульфидами и видимой вкрапленностью касситерита
III-2	21	Водораздел ручьев Тыаллах и Еркелю	48	Свалы песчаников с прожилками кварца с хлоритом
III-2	24	»	48	Развалы песчаников с прожилками кварца
III-3	2	Левый борт долины р. Чаркы	35, 36	Развалы жильного кварцита
IV-2	5	Водораздел р. Чаркы и руч. Тас-Юрюйэ	47	Развалы грейзенизированных гранитов
IV-3	2	Водораздел р. Чаркы и руч. Куокуй	36	Свалы жильного кварца
IV-3	3	»	36	»
IV-3	4	Правый водораздел руч. Куокуй	47	Развалы роговиков с прожилками кварца с турмалином и касситеритом
IV-3	5	Правый водораздел руч. Хоту-Сала	47	Свалы кварцево-хлоритовой брекчии роговиков

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название пунктов минерализации, геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
IV-3	6	Правый водораздел руч. Хоту-Сала	47	Развалы грейзенизированных гранитов с касситеритом
IV-3	7	Водораздел ручьев Куокуй и Согуру-Сала	47	Свалы жильного кварца
IV-4	1	Левый водораздел руч. Эмтаня	36	*

Вольфрам

I-2	6	Водораздел ручьев Табалах и Улахан-Салба	47	Развалы песчаников с прожилками кварца с вольфрамитом, шеелитом и касситеритом, обнаруженными в протоочках
III-2	9	Правый борт современной долины р. Адыча	43, 47	Кварцевая жила с видимой вкрапленностью и гнездами вольфрамита в коренном залегании
III-2	23	Правый борт долины руч. Кизиг-Юрях	47	*

Золото

I-1	1	Правый борт руч. Бюер	47	Развалы алевролитов с кварцевыми прожилками
I-2	1	Водораздел ручьев Табалах и Чачыгынур	47	Развалы кварцевой брекчии песчаников
I-2	8	Правый борт руч. Хастах	47	Развалы окварцованных песчаников.
I-4	1	Водораздел рек Догдо и Синзкандя	47	Свалы жильного кварца с хлоритом и лимонитом
II-1	1	Правый борт современной долины р. Адыча	47	Кварцевая брекчия аргиллитов с сульфидами в коренном залегании
II-1	2	Левобережье р. Адыча	35	Свалы жильного кварца с самородным золотом, обнаруженным в протоочке

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название пунктов минерализации, геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
II-1	3	Левобережье р. Адыча	35	Свалы жильного кварца с самородным золотом, обнаруженным в протоочке
III-1	1	Правый водораздел руч. Юесэ-Бэлэхчэн	48	Развалы жильного кварца с вкрапленностью арсенипирита и галенита
III-1	2	*	48	*
III-1	3	*	48	Свалы окварцованных песчаников
III-1	4	Водораздел ручьев Илин-Тирэхтэх и Аллара-Бэлэхчэн	48	Свалы диоритовых порфири-тов
III-1	6	*	48	Свалы окварцованных роговиков
III-1	8	Левый борт долины руч. Еркелю	47	Свалы жильного кварца с сульфидами и шеелитом
III-2	2	Правый водораздел руч. Осох-Тас	47	Коренной выход алевролитов с кварцевыми прожилками с сульфидами и самородным золотом, обнаруженным в протоочке
III-2	5	Правый борт долины руч. Осох-Тас	47	Кварцевые прожилки в песчаниках в коренном залегании
III-2	6	Левый борт долины руч. Осох-Тас	47	Свалы жильного кварца с арсенипиритом
III-2	11	Водораздел ручьев Осох-Тас и Аллара-Кисилэх	47	Свалы песчаников с прожилками кварца с самородным золотом, обнаруженным в протоочке
III-2	14	Водораздел ручьев Аллара-Кисилэх и Хонгор-Ат	47	Свалы алевролитов с кварцево-хлоритовыми прожилками
III-2	16	Левый водораздел руч. Тьяллах	48	Кварцевые прожилки в песчаниках в коренном залегании
III-2	22	Левый борт долины руч. Еркелю	48	То же, в аргиллитах
III-2	25	*	47	Кварцевая жила с карбонатами в коренном залегании
III-3	1	Водораздел ручьев Бысыйалах—Арга-Сала	47	Развалы жильного кварца с самородным золотом, обнаруженным в протоочке

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название пунктов минерализации, геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
IV-1	1	Водораздел ручьев Еркелю и Кизинг-Юрях	48	Развалы гранодиоритов с кварцевыми прожилками с сульфидами и микроскопическим самородным золотом
IV-1	2	Водораздел ручьев Кизинг-Юрях и Булундя	48	Развалы окварцованных песчаников с сульфидами
IV-1	3	Правый борт долины руч. Кизинг-Юрях	48	Развалы окварцованных алевролитов
IV-1	4	Водораздел ручьев Кизинг-Юрях и Диринг-Юрюйз	48	Развалы алевролитов с прожилками кварца
IV-1	5	Водораздел ручьев Булундя и Кизинг-Юрях	48	Развалы окварцованных песчаников с вкрапленностью сульфидов
IV-1	6	Водораздел ручьев Юрюнг и Булундя	30	Развалы кварцевой жилы
IV-1	7	Водораздел ручьев Булундя и Юрюнг	48	То же, с арсенопиритом и турмалином
IV-1	8	Водораздел ручьев Кизинг-Юрях и Унгуохтах	48	Развалы жильного кварца
IV-1	9	Водораздел ручьев Юрюнг и Талаллах	48	Развалы песчаников с прожилками кварца
IV-1	11	Водораздел ручьев Булундя и Дьизлэх	48	Свалы жильного кварца
IV-1	12	Водораздел ручьев Булундя и Тас-Осох	48	Свалы жильного кварца с арсенопиритом, галенитом и сфалеритом
IV-1	13	Левый борт руч. Дьизлэх	35	Коренной выход кварцевой жилы с самородным золотом, обнаруженным в протолочке
IV-1	14	Левый борт долины руч. Унгуохтах	35	Свалы жильного кварца с самородным золотом, обнаруженным в протолочке
IV-1	15	*	35	То же, в коренном залегании
IV-1	17	Правый водораздел руч. Унгуохтах	48	Развалы окварцованных алевролитов

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название пунктов минерализации, геохимических аномалий	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
IV-2	1	Левый борт долины руч. Еркелю	48	Развалы песчаников с прожилками кварца с арсенопиритом и халькопиритом
IV-2	2	Правый борт современной долины р. Адыча	35, 47	Развалы кварцевых порфиров с прожилками кварца с арсенопиритом
IV-2	4	Левый борт современной долины р. Адыча	35, 47	То же, в коренном залегании
IV-2	6	Правый борт современной долины руч. Диринг-Юрюйз	48	Развалы жильного кварца
IV-2	7	Левый борт современной долины р. Адыча	48	Коренной выход кварцевых порфиров с прожилками кварца с арсенопиритом, галенитом и сфалеритом
IV-2	8	*	48	*
IV-2	9	Правый водораздел р. Чаркы	47	Развалы гранитов с прожилками кварца с арсенопиритом и самородным золотом, обнаруженным в протолочке
IV-2	10	Правый борт современной долины р. Чаркы	47	Песчаники с кварцевыми прожилками с арсенопиритом в коренном залегании
IV-2	11	Правый борт современной долины р. Адыча	48	Свалы кварца
IV-2	12	Водораздел ручьев Бол. Гаргандя и Тирэхтэх	48	Свалы окварцованных роговиков
IV-2	13	Водораздел ручьев Бол. Гаргандя и Тирэхтэх	47	Свалы дробленных лимонитизированных роговиков с малахитом
IV-3	8	Правый склон руч. Куокуй	47	Свалы кварцевых порфиров с прожилками кварца
IV-4	2	Правый водораздел руч. Бьсар-Юрях	47	Свалы жильного кварца

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Геологическая изученность	5
Стратиграфия	10
Интрузивные образования	30
Тектоника	42
Геоморфология	50
Полезные ископаемые	53
Подземные воды	64
Оценка перспектив района	66
Список литературы	68
Приложение 1. Список промышленных месторождений	71
Приложение 2. Список непромышленных месторождений	72
Приложение 3. Список проявлений полезных ископаемых и оросолов рассеяния	73
Приложение 4. Список пунктов минерализации, геохимических аномалий	74

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Масштаб 1 : 200 000

Серия Верхоянская
Лист Q-53-XI, XII (Усть-Чаркы)

Объяснительная записка

Редактор *Т. В. Брежнева* Технический редактор *Л. С. Челнокова*

Издательство Санкт-Петербургской картографической фабрики ВСЕГЕИ

ЛР № 040884 от 2.04.98

Подписано в печать 12.05.99. Формат 60×90/16. Гарнитура таймс.
Печать офсетная. Бумага офсетная. Печ. л. 5,0+4 вкл. Уч.-изд. л. 7,5.
Тираж 150 экз. Заказ 1865. Цена договорная.



Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72
Тел. 321-8121, факс 321-8153