

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)
ПО ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВОСТОЧНО-ЯКУТСКОЕ»
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ДОЧЕРНЕЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВЕРХНЕ-ИНДИГИРСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1:200 000

Серия Верхоянская
Лист Q-54-XXVII, XXVIII

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

МОСКВА (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ)

Аннотация

При составлении Госгеолкарты-200 обобщен большой фактический материал и отражены современные представления о стратиграфии, магматизме, тектонике, геоморфологии, гидрогеологии, экологии, полезных ископаемых и перспективах территории. Используются данные геологосъемочных, геофизических, геохимических, тематических, поисковых, разведочных работ, специализированных исследований, дешифрирования МАКС и других геологических исследований, проведенных в пределах площади листов до 2002 г. Авторские материалы представлены в цифровом и аналоговом вариантах.

Авторы

Р. Ю. Нургалеев, А. Е. Соболев

Редактор *Л. Г. Вдовина*

Эксперты НРС *А. П. Кропачев, В. В. Русс, Л. Р. Семенова*

Рукопись научно отредактирована 15 апреля 2003 г.

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Q-54-XXVII, XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации площадью около 7000 км² находится на Северо-Востоке страны, административно она принадлежит Оймяконскому улусу Республики Саха (Якутия) и ограничена географическими координатами 64° 40' - 65° 20' с.ш. и 140° 00' - 142° 00' в.д.

Основная ее часть расположена в пределах Яно-Оймяконского нагорья, северо-восточный участок площадью порядка 1200 км² относится к горной системе Черского. Преобладает среднегорный рельеф с высотными отметками 1000-1800 м и превышениями вершин водоразделов над днищами долин 300-900 м. Высокогорный рельеф (2000-2700 м) свойственен отдельным горным массивам и грядам. Гидросеть принадлежит бассейну верхнего течения р. Индигирки с ее крупными левыми притоками - рр. Эльги, Ольчан и Иньяли. Главным водотоком района является р. Тобычан (левый приток р. Эльги), пересекающая его с севера на юг. Русловой сток, образуемый талыми снеговыми, мерзлотными и дождевыми водами, активен в летние месяцы, зимой он подавлен, происходит лишь частичная разгрузка под- и межмерзлотных вод с формированием наледей.

Данный район Крайнего Севера находится недалеко от Полюса холода, климат резко континентальный с холодной продолжительной зимой (7-8 месяцев) и коротким теплым летом. Среднегодовая температура воздуха колеблется от -13° до -17°, в январе она опускается до -65°, в июле достигает +35°. Осадков выпадает не более 230 мм в год. Повсеместно развита многолетняя мерзлота.

Растительность таежной, лесотундровой и тундровой зон однообразна, доминирует даурская лиственница. В поймах рек произрастают тополь, ива, местами береза, на склонах гор распространены кустарниковые стелющиеся растения - кедровый стланик, ольха, береза Миддендорфа, на верхних ярусах рельефа обширные площади занимают мхи и лишайники. Травянистая растительность, пригодная для сенокосения, имеется в долине р. Ольчан, ягель (корм оленей) занимает пониженные участки рельефа у подножий склонов и на поверхности высоких речных террас. Лес с деловой древесиной почти полностью вырублен. Животный мир представлен таежной и высокогорной фауной. Из крупных млекопитающих здесь встречаются лось, северный олень, снежный баран, медведь.

Экономически район слабо освоен, в настоящее время здесь эпизодически ведется добыча россыпного золота старательским способом, выпасом оленьих стад заняты родовые общины. От заброшенного пос. Угловой, находящегося вблизи устья р. Мал. Дюлюгюеннях, вниз по течению р. Эльги и далее в сторону пос. Усть-Нера проходит грунтовая автодорога, приходящая в упадок, вдоль нее тянется линия электропередач. Естественная природная среда медленно и постепенно восстанавливается после завершения интенсивных эксплуатационных и геологоразведочных работ, снижения темпов лесоразработок.

Геологическое строение территории, принадлежащей Верхояно-Чукотской складчатой области мезозойского северо-востока Азии, сложное, местами очень сложное. Развитые на ней верхнетриасовые и юрские терригенные отложения суммарной мощностью более 10 км собраны в складки и с угловым несогласием перекрыты нижнемеловой осадочно-вулканогенной толщей; осложнены разрывными нарушениями, которые сопровождаются мелкими приразломными складками, зонами смятия, дробления и будинажа. Распространены крупные массивы гранитоидов, дайковые серии, ореолы контактового метаморфизма занимают около 10 % площади. В долинах рек развиты неогеновые и четвертичные аллювиальные, гляциальные и флювиогляциальные образования, наблюдается широкий спектр склоновых отложений. С дочетвертичными гидротермально-метасоматическими проявлениями в магматических и осадочных породах свя-

заны рудные объекты (золото, вольфрам, олово, сурьма, свинец и цинк), с рыхлыми отложениями кайнозоя - россыпи золота.

Степень обнаженности большей части территории средняя, северо-восточного наиболее высокогорного ее участка - хорошая, плохой обнаженностью характеризуются подножья склонов водоразделов и речные долины с мощным чехлом ледниковых и водно-ледниковых образований. Степень дешифрируемости материалов аэрокосмических съемок (МАКС) удовлетворительная, в общем случае соответствующая степени обнаженности площадей.

При составлении данного комплекта Госгеолкарты-200 использованы материалы первого ее издания [Попов, 1970], последующих крупномасштабных геологических съемок, (которыми в итоге покрыто 72 % площади района), поисковых работ, аэрогеофизических съемок масштаба 1 : 200 000, 1 : 50 000 и среднемасштабных геохимических исследований. Выполнено геологическое дешифрирование аэрофотоснимков масштаба 1 : 15 000 – 1 : 44 000, черно-белых космоснимков масштаба 1 : 200 000, 1 : 1 000 000 и спектрзональных снимков масштаба 1 : 200 000 удовлетворительного качества. Непосредственно перед составлением настоящего комплекта карт в 1994-97 гг. проведено среднемасштабное геологическое доизучение площади с поисками, в задачи его входило и выполнение редакционно-увязочных работ. Основные результаты исследований изложены в нижеследующем разделе.

Весь комплекс геологосъемочных, поисковых, картосоставительских работ выполнен в соответствии с существующими инструкциями, нормативными документами, методическими указаниями и рекомендациями, в том числе касающимися прогнозно-металлогенических построений. В качестве нетрадиционного и достаточно эффективного метода поисков применено площадное шлихогеохимическое опробование потоков рассеяния по речным долинам. В отличие от проведенных ранее шлиховой и сопутствующей литогеохимической съемок, технология пробоотбора и лабораторной обработки материала по данной методике заключается в осуществлении полуколичественного спектрального анализа тонкой фракции обычных шлиховых проб. Результаты этого вида опробования отражены на карте полезных ископаемых настоящего комплекта.

Лабораторные работы выполнены в следующих организациях и учреждениях: спектральный, спектрохимический, химический, пробирный, минералогический, силикатный, палинологический, петрофизические анализы и определения остатков ископаемой фауны - в лабораториях Госкомгеологии Республики Саха (Якутия), определения абсолютного возраста магматических пород - в Якутском филиале Сибирского отделения РАН и в Западно-Сибирском территориальном геологоуправлении.

Составление и подготовка к изданию комплекта карт осуществлены силами Государственного унитарного дочернего предприятия «Верхне-Индибирская экспедиция» Госкомгеологии Республики Саха (Якутия) и ВСЕГЕИ. Базовая часть работы - сбор и предварительная обработка первичного фактического материала, составление макетов карт геологического содержания и большинства глав объяснительной записки (в начальной редакции) - выполнена в 1995-99 гг. Р. Ю. Нургалеевым (ГУДП ВИЭ). В начале завершающего этапа (2000-2001 гг.) А. Е. Соболевым и А. А. Таркнаевым (ВСЕГЕИ) текстовая часть работы и картографические материалы частично приведены в соответствие с Верхоянской серийной легендой, утвержденной в 1999 г. А. Е. Соболевым существенно переработаны основные главы объяснительной записки, составлены глава 8 и Заключение. Окончательное оформление материалов выполнено Р. Ю. Нургалеевым с привлечением специалистов ГУДП ВИЭ.

В составлении геологической карты (ГК), карты полезных ископаемых и закономерностей их размещения (КПИ) приняли участие Р. Ю. Нургалеев и А. Е. Соболев, карты четвертичных образований (КЧО) - Р. Ю. Нургалеев, А. А. Таркнаев и Ю. В. Кузнецов. Авторами объяснительной записки являются А. Е. Соболев и Р. Ю. Нургалеев. Редактирование комплекта ГК-200 выполнено Л. Г. Вдовиной.

Содействие в выполнении работы на разных этапах оказали Г. В. Денисов, Ю. В. Кузнецов, В. В. Масюлис, П. М. Полянский, В. И. Сухоруков, А. А. Узюнкоян (Госкомгеологии РС) и А. П. Кропачев (ВСЕГЕИ). Консультации по ряду геологических и методических вопросов авторами получены у ведущих специалистов ВСЕГЕИ Ю. В. Богданова, В. В. Заморуева, Б. А. Марковского, И. М. Миговича, В. Н. Москалевой, Н. П. Пежемской, И. В. Полуботко, А. Г. Рублева, В. В. Русса, В. В. Старченко. Авторы выражают им глубокую благодарность.

Сведения о геологическом строении и полезных ископаемых района приведены по состоянию на 1 января 2002 г.

Одновременно с подготовкой к изданию данного комплекта автором выполнены аналогичные работы для смежного с востока листа Q-54-XXIX, XXX (Яно-Индибирская серия), другие листы - соседние с севера, запада и юга ГК-200 новой серии не охвачены.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Изучение геологии и полезных ископаемых верховьев р. Индигирки началось в 1926 г. с организации экспедиции Геолкома СССР под руководством С. В. Обручева. Маршрут экспедиции проходил по рекам Эльги, Тобычан, Иньяли. С. В. Обручевым были установлены основные черты геолого-геоморфологического строения района и выявлены признаки золотоносности аллювиальных отложений р. Эльги.

Систематическое изучение геологии и полезных ископаемых территории началось с 1937 г. - с момента организации Индигирской экспедиции Дальстроя под руководством В. А. Цареградского. В 1938-40 гг. проведены первые геологические съемки масштаба 1 : 500 000 и крупнее несколькими партиями этой экспедиции, возглавлявшимися Ф. А. Головачевым, И. Е. Исаковым, С. Б. Кучеровым, Н. И. Лариным, В. К. Лежоевым, П. С. Петровым, Е. В. Путиловым. В результате в районе были выделены верхнетриасовые и юрские терригенные отложения, установлены массивы гранитоидов и дайковые серии, на многих участках территории обнаружены проявления россыпной золотоносности и уже в 1941 г. развернувшиеся разведочные работы на Делегенияхской золотоносной площади дали положительные результаты.

В 40-х годах Верхне-Индигирским геологоразведочным управлением Дальстроя проведены геологические съемки масштаба 1 : 200 000 и крупнее, и целенаправленные поисковые работы, в результате которых дано более детальное расчленение триасовых и юрских отложений, выделены основные петрографические типы интрузивных образований и ведущие структурные формы, практически вся территория оказалась покрытой шлиховым опробованием, что привело к локализации фронта поисковых работ и к открытию месторождений и проявлений золота и редких металлов. В 1941 г. В. А. Антоновичем открыто Аляскитовое вольфрамовое, А. И. Милаем-Жданнинское золоторудное месторождения, в 1944 г. В. И. Дмитриев установил золотоносность аллювиальных отложений правобережья р. Эльги. В это же время обнаружены рудопроявления золота в бассейнах ручьев Някунья и Ненгчан, золотоносные россыпи ручьев Базовский и Угловой, послужившие сырьевой основой для организации в районе горнодобывающего прииска «Разведчик». В 1947 г. коллективом геологов под руководством К. Я. Спрингиса составлена первая обобщающая работа – «Геологическая карта бассейна верховьев р. Индигирки масштаба 1 : 500 000», на которой в систематизированном виде подан обширный фактический материал по геологии, поискам и разведке района, собранный за первое десятилетие его планомерных исследований.

В 50-е годы геолого-поисковые работы, проводившиеся под руководством Б. И. Акулова, И. Н. Билибина, В. Г. Камаяна, Б. А. Онищенко, И. Н. Скорина, К. И. Сусидко, В. А. Твердохлебова, носили в основном детализационный характер, они велись на флангах и глубоких горизонтах известных рудных полей и россыпных месторождений с применением открытых и подземных горных выработок, различных видов бурения и комплекса наземных геофизических работ - электрического зондирования, электро- и магниторазведки. В результате были выявлены новые рудные тела, уточнены параметры ранее выявленных объектов, определены их перспективы, разведанные россыпи переданы в эксплуатацию. Полученный фактический материал использован в последующих обобщениях.

В 1950 г. издана «Геологическая карта верховьев рек Колымы и Индигирки и северного побережья Охотского моря масштаба 1 : 500 000» (авторы Н. И. Ларин, А. С. Симаков, Б. А. Снятков, Л. А. Снятков). При ее составлении использована и вышеупомянутая «Геологическая карта...» К. Я. Спрингиса, завершившего в этот период другую сводную работу – «Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна верховьев р. Индигирки» -, сыгравшую значительную роль в дальнейшем изучении стратиграфии, тектоники и металлогении края.

В 1957-60 годах Л. Н. Поповым проведены стратиграфические исследования по расчленению юрских отложений в северо-восточной части территории. Результаты их использованы при подготовке первого издания ГК-200 листа Q-54-XXVII-XXVIII (материалы утверждены НРС ВСЕГЕИ в 1965 г.). Основными достоинствами этой работы являются подробные сведения о строении разрезов средне- и верхнеюрской толщ, систематизированные данные по магматизму, полезным ископаемым, структурным формам территории, частью использованные и при составлении комплекта ГК-200 второго поколения. Занижение роли пологих разрывов на границе между триасовой и юрской толщами (в современной интерпретации Чаркы-Индибирского надвига) является негативной стороной выполненного исследования; игнорированы соответствующие наблюдения А. К. Сусидко, О. Ф. Мартыновой (1946 г.), Ю. М. Арского (1961 г.) и других геологов, подтверждающие тектоническую природу этого контакта.

В 50-60-е годы опубликованы и освещены в научно-производственных отчетах данные, касающиеся вопросов стратиграфии, магматизма, тектоники, металлогении, геоморфологии и гидрогеологии края. И в настоящее время не утратили своего значения труды Б. Г. Бычка, Ю. М. Бычкова, А. П. Васьковского, О. В. Кашменской и З. М. Хворостовой, А. Г. Савченко, Ю. Н. Трушкова, В. Ф. Шишкиной. В 1964 г. В. К. Лежовым и В. И. Акуловым завершено составление «Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000, лист Q-54», в качестве одного из блоков в состав этой работы вошли упомянутые выше материалы ГК-200 (Л. Н. Попов). На рубеже 50-60-х годов район покрыт аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 200 000 и частично масштаба 1 : 50 000, проведена гравиметрическая съемка масштаба 1 : 1 000 000. Интерпретация материалов проведена с учетом данных наземных геофизических съемок и профильных пересечений. Укрепилось мнение о связи положительных аэромагнитных аномалий с экзоконтактовыми зонами гранитоидных массивов и с зонами разрывных нарушений, сопровождающимися пирротинизацией пород. Регионально пониженные значения поля силы тяжести, как выяснилось, свойственны Иньяли-Дебинскому синклинорию.

В 60-70-е годы с некоторыми перерывами выполнялись геологосъемочные работы масштаба 1 : 50 000, причем на рубеже этих десятилетий кардинально изменилась методика исследований: в стране был осуществлен переход от полистных (с однолетним циклом) к двух-трехлетним каркасным, а затем и к групповым геологическим съемкам с широким внедрением в практику геохимических исследований (и связанных с ними методов математической статистики), дешифрирования МАКС, в значительной мере была укреплена аналитическая база. В связи с этими нововведениями работы, выполненные под руководством Д. И. Троицкого, выделяются на фоне ранних работ того же масштаба более широким геологическим обзором, обоснованностью геологических границ, возрастных и петрохимических характеристик магматитов. Правда, еще не проводилось целенаправленных и систематичных литофациальных наблюдений, важных для геодинамического анализа. Достоинством крупномасштабных геологосъемочных работ в целом является массовый характер сборов фаунистических остатков по всей площади распространения верхнетриасовых отложений, литолого-фаунистическое обеспечение составляемых опорных стратиграфических разрезов верхнего триаса и юры, палинологическое обоснование четвертичных образований. Соответствующие данные использованы при составлении настоящего комплекта карт.

70-е годы знаменуются ростом тематических и научно-исследовательских работ по различным отраслям геологических знаний. Особую актуальность для проведения геологической съемки и поисков имели разработки Г. С. Гусева [7], А. С. Дагиса и др. [8], Е. П. Данилгородского и др. [45,46] и другие работы. В этот период расширяется применение целевых геохимических методов поисков, в юго-западной части района выполнено гидрохимическое и литогеохимическое опробование по потокам рассеяния в масштабе 1 : 200 000 и 1 : 50 000. В 70-80-е годы рудные поля Адыча-Тарынской зоны разломов были охвачены поисковыми работами с использованием и геохимических данных, работами руководили А. Ю. Бережной, А. Н. Вильданов, А. А. Внуков, М. М. Шашкин. Помимо горных и буровых работ, выполнен значительный объем опробования вторичных ореолов рассеяния, благодаря чему получена детальная геохимическая характеристика золото-сурьмяных объектов, интерес к которым резко возрос после открытия хорошо известного теперь Сарылахского месторождения.

Выполненные в 70-80-е годы средне- и крупномасштабные аэрогеофизические работы [40, 53, 54, 55] отличаются значительно большей информативностью по сравнению с менее детальными съемками прошлых лет. На основе комплексного анализа аэромагнитных, гравиметрических и космофотодешифровочных данных выявляются зоны глубинных разломов, скрытых структурных неоднородностей, с высокой достоверностью выделяются площади распространения нескрытых интрузий. Эти геофизические материалы положены в основу карт аномального магнитного поля и поля силы тяжести [30, 70].

В 1986 г. вышли в свет Геологическая карта и Карта полезных ископаемых СССР масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия) листа Q-54,55 (Хонуу) с объяснительными записками под редакцией Л. М. Натапова (ГК-1000). Весь накопленный к тому времени геологический материал на площади более 240 тыс. км² переосмыслен с позиции «новой глобальной тектоники», приведены в единую иерархическую систему данные по минерагении этой обширной территории. В дальнейшем на основе плитотектонической концепции в ряде работ [17, 18, 20] рассмотрены вопросы эволюции мезозойского магматизма и металлогении Восточной Якутии. Приведенные в них данные, а также результаты несколько более поздних литогеодинамических разработок [26], учтены при составлении настоящего комплекта.

В начале 90-х годов территория охвачена шлихогеохимической съемкой по потокам рассеяния в масштабе 1 : 200 000 [58]. Полученные данные использованы при проведении геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 (с поисками) и редакционно-увязочных маршрутов по подготовке к изданию ГК-200 второго поколения. В результате этих работ уточнены мощности, состав и строение стратиграфических подразделений, некоторые особенности тектонической структуры территории, открыты проявления золота и других полезных ископаемых. Систематизирован весь накопленный материал по геологии и рудоносности района в близком соответствии с инструктивными требованиями.

В 1999 г. В. С. Гриненко и др. [52] завершено составление «Легенды Верхоянской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (новая серия)», использованной при составлении настоящего комплекта ГК-200.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории обнажаются верхнетриасовые, юрские терригенные и нижнемеловые осадочно-вулканогенные образования суммарной мощностью около 11 км. В южной части района сохранились фрагменты миоценовых аллювиальных образований. Широко распространены четвертичные отложения, мощность которых в долинах рек достигает 80 м.

Дочетвертичным толщам свойственна латеральная неоднородность состава и строения, что находит отражение в принадлежности значительной их части к разным стратиграфическим районам Верхоянской серийной легенды [52].

Осадочные и вулканогенные породы на большей части площади несут незначительные эпигенетические изменения, усиливающиеся в зонах разрывных нарушений. Вблизи интрузий породы контактово-метаморфизованы.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнетриасовые отложения занимают около 70 % площади. Основные различия между двумя типами разреза, свойственными Эльгинскому и Нера-Тобычанскому стратиграфическим районам, состоят в следующем. В первом из них вскрываются карнийские, норийские и рэтские слои, имеющие сугубо терригенный состав. Существенную роль здесь играют песчаники, не редки конгломераты, незначительная примесь карбонатного материала в цементе пород наблюдается лишь на верхенорийском уровне. Общая направленность макроритмичных изменений гранулометрического состава отложений (в объеме свит и подсвит) регрессивная - с относительным огрублением его вверх по разрезу. В Нера-Тобычанском районе обнажены только норийские отложения, имеющие и значительно меньшую (в 2,4 раза) мощность. Гранулометрический состав их более тонкий - песчаники в сравнении с алевролитами играют подчиненную роль, конгломераты крайне редки, шире распространены аргиллиты, известковистые разновидности песчаников и алевролитов, отмечаются пласты известняков, линзы подводно-оползневых брекчий и олистостромы. Макроритмичность выражена менее четко, направленность ее, скорее, трансгрессивная. На юго-западе территории на триасовых отложениях согласно залегают юрские, на остальной площади контакт между ними тектонический. Фаунистическое обоснование обоих типов разреза достаточное для корреляционных построений.

ЭЛЬГИНСКИЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН

В составе отложений рассматриваемого района, имеющих здесь мощность 6600 м, выделяются турахская толща (карний), сюррампинская, быйтахская, черняйская (норий) и былыньинская (рэт) свиты. Границы между ними согласные стратиграфические.

Турахская толща (Т₃tk) обнажена в своей верхней части на нескольких ограниченных по площади участках среди четвертичных наносов и в небольших тектонических блоках. В одном из них по руч. Сюррампы (опорный разрез №13) описан [69] следующий ее разрез (здесь и далее описания разрезов приведены снизу вверх, мощности слоев даны в метрах):

1. Алевролиты массивные мелкозернистые50
2. Алевролиты тонкослоистые с пластами (0,5-1,5 м) серых алевролитистых песчаников. Остатки *Halobia* sp. indet.....20

3. Алевролиты тонкослоистые с прослоями аргиллитов.....	50
4. Алевролиты с прослоями (30-50 см) серых мелкозернистых песчаников.....	18
5. Алевролиты тонкослоистые с прослоями массивных алевролитов.....	40

Мощность свиты по разрезу составляет 178 м, в районе она достигает 200 м. Вблизи опорного разреза в алевролитах обнаружены остатки *Sirenites* ex gr. *yakutensis* Kіpar. позднекарнийского возраста.

Характерным признаком свиты является преобладание в ее составе темно-серых тонко- и микрослоистых пород нередко с примесью углистого вещества в пелитовых разновидностях. Алевритовые слои сложены обломками кварца (80-90 %), фельзитов, изредка плагиоклаза. Породы слабо серицитизированы.

С юрампинская свита обнажена на значительно большей площади, она представлена чередованием пластов алевролитов, песчаников и пачек переслаивания этих пород.

Нижнесюрампинская подсвита (T_{3sm1}), представленная на ограниченном участке в верховьях руч. Сюрампы, имеет существенно алевролитовый состав.

В стратотипе по руч. Сюрампы (опорный разрез №12) вскрывается верхняя ее часть (контакт с нижележащей турахской толщей здесь тектонический) [69]:

1. Алевролиты темно-серые неяснослоистые тонкоплитчатые с остатками <i>Halobia aotii</i> Kob. et Ich., <i>Pleuromya</i> sp. indet., <i>Oxytoma</i> sp. indet.....	40
2. Алевролиты крупнозернистые песчаные с прослоями мелкозернистых алевритистых песчаников.....	50
3. Алевролиты темно-серые мелкозернистые с частыми тонкими (1-2 см) слоями алевролитов крупнозернистых.....	70
4. Песчаники мелкозернистые алевритистые, переслаивающиеся с крупнозернистыми песчаниками.....	30

Мощность подсвиты в разрезе 190 м, в районе она достигает 500-550 м. Кроме вышеприведенных форм, свиту характеризуют остатки *Pinacoceras verchojanicum* Arch., *Norosirenites* ex gr. *obru čevi* (Вајаг.) ранненорийского возраста.

Верхнесюрампинская подсвита (T_{3sm2}) распространена значительно шире отложений нижнесюрампинской подсвиты. Разрезы толщи изучены в основном по элювиальным развалам. В верховьях руч. Сюрампы на песчаниках слоя 4 вышеприведенного разреза залегают [69]:

1. Алевролиты темно-серые мелкозернистые массивные (10-15 м) переслаивающиеся с крупнозернистыми песчаниками алевролитами и алевропесчаниками (1-3 м). Остатки <i>Norosirenites</i> ex gr. <i>obru čevi</i> (Вајаг.).....	65
2. Алевролиты темно-серые мелкозернистые в отдельных пачках (25-55 м) с пластами (1-5 м) алевропесчаников и мелкозернистых песчаников. Остатки <i>Halobia aotii</i> Kob. et Ich.....	275
3. Алевролиты и алевропесчаники, переслаивающиеся в пластах мощностью 1-5 м.....	45
4. Алевролиты слоистые крупнозернистые песчаные с прослоями мелкозернистых серых песчаников.....	65

Мощность подсвиты в разрезе 450 м, в районе она достигает 550 м. Выше залегают существенно песчановая пачка, по подошве которой проводится верхняя граница подсвиты.

Алевролиты сюрампинской свиты отличаются от аналогичных пород турахской толщи более значительным содержанием обломков полевых шпатов (5-10 %), различных пород (до 5 %) и чешуек слюды (3-5 %). Песчаники имеют полевошпатово-кварцевый, местами граувакковый состав, псаммитовую структуру. В них присутствуют зерна ильменита, рутила, иногда касситерита, распространены гидроокислы железа. Суммарное содержание их изредка достигает 10 %. Плотность пород составляет $2,73 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость - 16×10^{-5} ед. СИ.

Бы́йта́хская свита занимает почти половину площади Эльгинского стратиграфического района. Она сложена песчаниками и алевролитами, отмечаются линзовидные прослои конгломератов. В региональной стратиграфической схеме эта часть разреза соответствует зоне *Otarigia ussuriensis*. Свита имеет мощность 2150-2300 м и разделяется на две подсвиты.

Нижнебы́йта́хская подсвита (T_{3bt1}) представлена чередованием песчаников, алевролитов, алевритистых песчаников и песчаных алевролитов. В нижней ее части преобладают песчаники, отмечаются прослои конгломератов. Разрез подсвиты (опорный разрез №16) описан на западном склоне Тобычан-Черняйского водораздела [69], где на алевролитах сюрампинской свиты залегают:

1. Переслаивающиеся (5-20 см, иногда до 1 м) буровато-серые мелкозернистые алевритистые песчаники и темно-серые тонкослоистые алевролиты с <i>Otapiria ussuriensis</i> (Vor.), <i>Zittelihalobia fallax</i> (Mojs.).....	25
2. Чередование пачек (50-80 м) песчаников и пачек (30-70 м) переслаивания (1-10 см) алевролитов, алевропесчаников и песчаников.....	300
3. Песчаники серые массивные мелко- и среднезернистые с прослоями (10-20 см) тонкослоистых	

алевроитистых песчаников.....	110
4. Алевропесчаники серые линзовиднослоистые.....	85
5. Песчаники буровато-серые массивные с прослоями (5-50 см) тонкослоистых алевроитистых песчаников и линзами мелкогалечных конгломератов. Остатки <i>Pleuromya</i> sp. indet.....	80
6. Песчаники серые, буровато-серые линзовиднослоистые.....	30
7. Алевропесчаники линзовиднослоистые с прослоями (0,5-1,5 м) песчаных алевролитов. Остатки <i>Halobia</i> sp. indet.....	60
8. Чередование пластов (0,4-7 м) песчаников и алевролитов. Остатки <i>Bakevellia</i> sp. indet.....	95
9. Чередование пачек (50-100 м) песчаников мелкозернистых массивных, алевропесчаников линзовиднослоистых и алевролитов. Вверху остатки <i>Otapiria ussuriensis</i> (Vor.), <i>Zittelihalobia obru čevi</i> (Kipar.).....	295
10. Песчаники массивные мелкозернистые с прослоями (0,5-1,5 м) алевролитов и алевропесчаников.....	200

Мощность подсвиты по разрезу 1280 м, она колеблется в районе от 1200 до 1300 м.

На МАКС отложения имеют светло-серый слабо выраженный полосчатый фототон, что отличает их от более темного ровного фототона подстилающих образований.

Верхнебыйтахская подсвита (T_3bt_2) имеет более грубый гранулометрический состав. Наиболее полно она охарактеризована на Джугаджак-Тордочанском водоразделе (опорный разрез №11), где на нижнебыйтахской подсвите залегают [69]:

1. Алевропесчаники и песчаники алевроитистые мелко- и среднезернистые линзовиднослоистые.....	45
2. Чередование пачек (20-45 м) песчаников мелкозернистых массивных и пачек (20-40 м) алевролитов, содержащих прослой мелкогалечных конгломератов (5-7 см) и мелкозернистых песчаников (1-1,5 м). Остатки <i>Otapiria</i> cf. <i>ussuriensis</i> (Vor.).....	145
3. Чередование пластов (10-15 м) песчаников, алевропесчаников и алевролитов, редкие прослой (10-15 см) конгломератов. Остатки <i>Tosapecten</i> sp. indet.....	40
4. Переслаивание (0,1-1,5 м) песчаников, алевропесчаников и алевролитов.....	240
5. Чередование пачек (35-50 м) песчаников массивных мелко- и среднезернистых и пачек (15-65 м) переслаивающихся (0,1-1,0 м) алевролитов и песчаников, прослой (5-15 см) мелкогалечных конгломератов.....	165
6. Песчаники мелко- и среднезернистые массивные и слоистые с прослоями мелкогалечных конгломератов мощностью до 5 см.....	90
7. Переслаивание (5-20 см) алевролитов и песчаников, редкие пласты серых массивных песчаников мощностью 1-2 м. Остатки <i>Otapiria ussuriensis</i> (Vor.).....	15
8. Чередование (5-35 м) пластов алевролитов и песчаников.....	85
9. Чередование пластов (5-30 м) массивных и тонкослоистых песчаников.....	150

Мощность толщи по разрезу 975 м, в районе она колеблется в пределах 950-1000 м.

На МАКС нижняя часть подсвиты имеет ровный полосчатый фототон, аналогичный фототону подстилающих образований, верхняя ее часть выделяется неравномерным полосчатым рисунком за счет чередования широких светлых (песчаники) и узких темных (алевролиты) полос.

Песчаники быйтахской свиты - буровато-серые, серые и темно-серые массивные линзовидно- и параллельнослоистые кварц-полевошпатовые породы с неравномернозернистой псаммитовой и алевропсаммитовой структурой. Обломочный материал угловатый и полуокатанный слабо сортированный, в его составе отмечаются фельзиты, микрокварциты, кремнистые породы и алевролиты (суммарно - 5-10 %). Породы серицитизированы. По минеральным ассоциациям тяжелой фракции песчаники нижней части свиты турмалин-апатит-цирконовые и апатит-цирконовые, верхней ее части - ильменитовые и циркон-ильменитовые.

Алевролиты - темно-серые и черные породы, обладающие массивной или тонкослоистой текстурой, алевроитовой и псаммоалевроитовой структурой, по составу они близки песчаникам.

Конгломераты преимущественно мелкогалечные, редко валунно-галечные. Величина хорошо окатанных обломков составляет 1-10 см, они рассредоточены в алевролитовом или песчаном цементе и состоят из кварца (40-50 %), алевролитов, кварцитов и риолитов. Содержание обломков и цемента в породах примерно равное.

Концентрации большинства микроэлементов в терригенных породах кларковые, содержания цинка, как правило, повышенные - в 6-8 раз более кларка. Средние значения плотности и магнитной восприимчивости составляют соответственно 2,64-2,68 г/см³ и 31×10⁻⁵ ед. СИ.

Черная свита, как и нижележащая быйтахская, обнажается на значительной площади. Она также сложена ритмично чередующимися пластами песчаников и алевролитов, сменяющимися вверх по разрезу в регрессивной последовательности, отмечаются линзовидные прослой известковистых песчаников. Свита имеет мощность 1450-2210 м. Она разделена здесь на нижнюю, среднюю и верхнюю подсвиты, первая из которых в региональной стратиграфической схеме соответствует зоне *Eomonotis scutiformis* среднего нория, вторая и третья - зоне *Monotis ochotica* верхнего нория.

Нижнечерняйская подсвета ($T_3\check{c}r_1$) по сравнению с ниже- и вышележащими толщами выделяется равномерным чередованием пластов алевролитов и песчаников относительно меньшей мощности, благодаря чему хорошо опознается на МАКС по тонкополосчатому фоторисунку. Стратотипический разрез подсветы описан на Тобычан-Черняйском водоразделе (опорный разрез №15), где на песчаниках верхнебыйтахской подсветы согласно залегают [69]:

1. Алевролиты темно-серые с прослоями (0,1-1,5 м) мелкозернистых песчаников, в средней части залегают пласт (20 м) массивных среднезернистых песчаников. Внизу остатки *Monotis* sp. indet.....125
2. Ритмичное чередование пачек песчаников светло-серых и серых мелко- и среднезернистых массивных (20-30 м) и алевролитов темно-серых и черных крупнозернистых тонко-, горизонтально- и волнистослоистых (10-40 м). Остатки *Eomonotis* cf. *daonellaeformis* (Kipar.), *E. scutiformis* (Tell.).....430
3. Чередование пластов (8-15 м) мелко- и среднезернистых песчаников и алевролитов. В песчаниках наблюдаются линзовидные прослои (мощностью до 1 м в раздувах) известковистых песчаников. В алевролитах отмечаются прослои (0,5-1 см) аргиллитов и растительный детрит. Остатки *Eomonotis scutiformis* (Tell.), *E. cf. Multicostata* (Kipar.), *Tosapecten* cf. *subhiemalis* (Kipar.).....65
4. Алевролиты темно-серые песчанитые с прослоями (0,5-1 м) массивных песчаников. Вверху залегают два прослоя ракушняков с *Eomonotis scutiformis* (Tell.).....30

Мощность подсветы в разрезе 650 м, она является максимальной в районе.

Среднечерняйская подсвета ($T_3\check{c}r_2$) имеет преимущественно песчанниковый состав (до 90 % разреза) и вместе с верхнечерняйской подсветой обычно слагает водораздельные гребни. В песчаниках, залегающих непосредственно на алевролитах слоя 4 вышеприведенного разреза нижнечерняйской подсветы, обнаружены остатки *Monotis jakutica* (Tell.). Стратотипический разрез отложений описан [69] на левобережье руч. Черняй (опорный разрез №14):

1. Песчаники мелко-, среднезернистые массивные и мелкозернистые але-врититые тонкослоистые с прослоями (0,2-2 м) алевролитов.....180
2. Переслаивание (0,01-2 м) песчаников и алевролитов. Отдельные пласты алевролитистых песчаников, в средней части пласт песчаников мощностью 20-25 м. Остатки *Monotis jakutica* (Tell.), *M. zabajkalic* (Kipar.), *M. ochotica* (Keys.), *Oxytoma mojsisovicsi* (Tell.).....125
3. Чередование пачек (10-35 м) песчаников мелко-, среднезернистых массивных, содержащих линзы известковистых песчаников, алевролитов крупнозернистых темно-серых тонкослоистых, пластов (0,5-1 м) тонкого переслаивания (1-10 см) алевролитов и песчаников. Остатки *Monotis* ex gr. *ochotica* (Keys.), *M. cf. densistriata* (Tell.), *M. cf. jakutica* (Tell.).....115
4. Песчаники буровато-серые мелко- и среднезернистые массивные и слоистые с линзами известковистых песчаников и редкими прослоями алевролитов (0,3-2 м) с *Monotis* ex gr. *ochotica* (Keys.).....180

Мощность толщи по разрезу 600 м, она является максимальной в районе. В северо-западном направлении наблюдается незначительное уменьшение мощности отложений с одновременным увеличением в разрезе доли песчаников.

Верхнечерняйская подсвета ($T_3\check{c}r_3$), по сравнению с нижележащими отложениями содержит большее количество алевролитов. На левобережье руч. Черняй на слое 4 вышеприведенного разреза среднечерняйской подсветы залегают [69]:

1. Переслаивающиеся песчаники (1-3 м, редко до 10 м) буровато-серые и темно-серые массивные мелкозернистые, алевролиты темно-серые, серые (0,5-1 м, иногда до 7 м). В песчаниках линзы мелкогалечных конгломератов, в алевролитах прослои (до 50 см) бурых известковистых песчаников с *Monotis ochotica* (Keys.), *M. cf. jakutica* (Tell.).....85
2. Песчаники зеленовато-серые и серые мелко- и среднезернистые массивные с пластами (1-2 м) известковистых песчаников, алевролитов.....110
3. Алевролиты тонкослоистые с *Monotis ochotica* (Keys.), *M. cf. subcircularis* Gabb.....15
4. Переслаивающиеся песчаники, алевропесчаники и алевролиты (мощность слоев уменьшается снизу вверх от 0,5-2 м до 10-20 см) с *Monotis ochotica* (Keys.).....70
5. Песчаники светло-серые и серые мелкозернистые с пропластками (до 0,5 м) алевропесчаников и алевролитов.....80
6. Чередование пачек (10-30 м) песчаников мелкозернистых массивных, слоистых, алевролитов и тонкопереслаивающихся (1-2 см) песчаников и алевролитов. Остатки *Monotis ochotica* (Keys.).....265
7. Песчаники мелкозернистые серые массивные с прослоями (до 50 см) алевролитистых песчаников.....25

Мощность толщи по разрезу - 650 м, она является максимальной в районе. Местами мощность подсветы уменьшается до 450 м.

По петрографическому составу, петрофизическим и геохимическим особенностям породы черняйской свиты не отличаются от аналогичных пород быйтахской свиты. На МАКС эта толща имеет светлый фототон и грубополосчатый рисунок.

Былыньинская свита (T_3by) рэтского возраста обнажается в узкой (2-6 км) приграничной (и приразломной) полосе Эльгинского стратиграфического района, простирающейся в северо-западном направлении. Она сложена преимущественно алевролитами, в нижней ее части наблюдаются мощные алевролитово-песчаниковые пачки, отдельные пласты аналогичного состава встречаются выше по разрезу, редко отмечаются аргиллиты. С северо-запада на юго-восток происходит некоторое огрубление терригенного материала. В региональной стратиграфической схеме свита соответствует зоне *Tosapecten efimovae*. Мощность ее составляет 950-1000 м. В связи с напряженной тектонической обстановкой полные представительные разрезы свиты на территории отсутствуют. Разрез (опорный разрез №7), описанный по р. Тирехтях [69], характеризует ее нижнюю часть (580 м):

1. Алевролиты серые, темно-серые линзовиднослоистые с прослоями (0,5-1 м) тонкослоистых алевритистых песчаников и алевропесчаников. Остатки <i>Neoshizodus</i> aff. <i>laevigata</i> (Ziet.), <i>Schafhaeutlia</i> ex gr. <i>mellingi</i> (Hauer), <i>Pleuromya</i> aff. <i>subventricosa</i> Kipar., <i>Oxytoma koniensis</i> Tuchk., <i>Ochotomya</i> cf. <i>terechovae</i> Polub., <i>Palaeopharus</i> sp. indet., <i>Costispiriferina</i> cf. <i>asiatica</i> Dagys, <i>Piarorhynchia</i> sp. indet., <i>Camptonectes</i> cf. <i>nanus</i> Trusch., <i>Bureiamya</i> sp. indet.....	60
2. Песчаники серые, светло-серые мелкозернистые с прослоями алевролитов. Остатки <i>Camptonectes</i> cf. <i>nanus</i> Trusch.....	90
3. Алевролиты темно-серые и серые тонкослоистые с прослоями (0,1-1 м) алевропесчаников, алевритистых и известковистых песчаников.....	430

Выше залегают алевролиты с единичными пластами (10-50 м) переслаивающихся песчаников и алевролитов (0,1-1 м). На МАКС свита характеризуется серым фототонном.

Слагающие ее породы большей частью динамометаморфизованы - разбиты густой сетью трещин, местами будинированы, пиритизированы, приобретают сланцеватую текстуру и гранолепидобластовую структуру. Пирит образует пылевидную вкрапленность и неправильные по форме гнезда величиной до 2 мм по удлинению. Содержание его в породах достигает 5-7 %, в связи с чем плотность алевролитов и песчаников возрастает в этих случаях до 2,73 г/см³. По геохимическим характеристикам они не отличаются от аналогичных пород верхнего триаса с фоновыми содержаниями микроэлементов.

НЕРА-ТОБЫЧАНСКИЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН

В пределах Нера-Тобычанского стратиграфического района распространены отложения маршальской, тонорской и някуньинской свит норийского возраста, по фаунистическим признакам коррелирующихся соответственно с сюррампинской, быйтахской и черняйской свитами Эльгинского района. Более древние слои здесь не обнажены, контакт с юрскими отложениями тектонический.

Маршальская свита (T_3mr) обнажается только верхней своей частью на небольших участках территории по р. Арангас, а также по руч. Ньюкунья (опорный разрез №9), где составлен ее разрез [69]:

1. Песчаники темно-серые и серые мелкозернистые массивные с редкими прослоями (0,1-1 м) алевролитов и плитчатых алевритистых песчаников.....	356
2. Алевролиты темно-серые песчаные с <i>Norosirenites</i> ex gr. <i>obručevi</i> (Bajar.).....	50
3. Песчаники серые мелкозернистые массивные.....	10
4. Алевролиты черные мелкозернистые и песчаные массивные с пластом (2 м) песчаников в нижней части слоя.....	77
5. Песчаники серые мелкозернистые массивные.....	6

Мощность вскрытой в разрезе части свиты 499 м, в районе она достигает 500 м.

Фаунистические остатки редки, они обнаружены только вверху разреза и представлены, помимо вышеназванной, следующими формами: *Norosirenites* ex gr. *kiparisovae* (Zharn.), *Halobia aotii* Kob. et Ich., *H. obručevi* (Kipar.). Породы маршальской и ранее описанной сюррампинской свит по составу, структурно-текстурным, петрофизическим и геохимическим особенностям весьма близки.

Тонорская свита, обнажающаяся на значительной площади, отличается от одновозрастной быйтахской свиты Эльгинского стратиграфического района более тонким гранулометрическим составом пород и вдвое меньшей мощностью. Она разделяется на две подсвиты.

Нижнетонорская подсвита (T_3tn_1) на севере территории сложена алевролитами, содержащими единичные маломощные прослои песчаников. По руч. Някунья (опорный разрез №9) она имеет следующее строение [69]:

1. Пачки (55-100 м) переслаивающихся темно-серых мелко- и крупнозернистых алевролитов. В средней части залегает пласт (0,5 м) песчаников с <i>Otapiria ussuriensis</i> (Vor.), <i>Halobia</i> sp. indet.....	335
2. Песчаники серые мелкозернистые алевролитистые массивные.....	5
3. Переслаивающиеся алевролиты, аналогичные породам первого слоя, с <i>Otapiria</i> sp. indet.....	245

Мощность отложений в разрезе 585 м, она достигает в районе 600 м.

Южнее, в Тобычан-Арангаском междуречье [62, 65] мощность подсвиты уменьшается до 350 м, в ее составе наблюдается несколько пластов песчаников мощностью 8-12 м.

Органические остатки в толще крайне редки. Кроме вышеприведенных форм, в районе имеются находки *Halobia* cf. *aotii* Kob. et Ich.

Верхнетонорская подсвита (T_3tn_2) тоже имеет невыдержанное строение по латерали. В верховьях руч. Някунья (опорный разрез №9) она разделяется на две части [69]:

1. Чередование пластов (5-70 м) песчаников и алевролитов. В алевролитах наблюдаются редкие глинисто-пиритовые конкреции до 5 см диаметром. В подошве верхнего песчаного пласта залегает прослой конгломератов мощностью 0,5 м.....	196
2. Переслаивание алевролитов черных мелко- и крупнозернистых массивных и слоистых, содержащих глинисто-пиритовые конкреции. Остатки <i>Halobia</i> sp. indet., <i>Otapiria</i> sp. indet.....	360

Мощность толщи по разрезу 556 м, она изменяется в районе от 400 до 560 м.

На левобережье р. Тобычан и в бассейне нижнего течения р. Арангас нижняя часть подсвиты (около 200 м) сложена чередующимися пластами алевролитов (20-70 м) и песчаников (5-10 м), в верхней части разреза преобладают алевролиты. В восточном направлении «песчанность» толщи возрастает, мощность сокращается до 400 м.

Верхняя подсвита по сравнению с нижней богаче фаунистическими остатками, в ней определены *Otapiria ussuriensis* (Vor.), *O. nodosus* Trusch.

На МАКС отложения тонорской свиты имеют серый слабополосчатый фототон, верхняя ее граница, а также контакт между подсвитами удовлетворительно дешифрируются по достаточно четким структурным линиям.

Наиболее распространенные породы этой свиты, алевролиты, представляют собой темно-серые тонкослоистые, реже массивные образования с псаммоалевровитовой структурой. Цемент их базальный и поровый, по составу глинисто-карбонатный, углисто-глинисто-слюдистый. Полуокатанные обломки сложены кварцем (50-80 %), плагиоклазом, фельзитами, кремнистыми породами. Отмечаются единичные зерна апатита, циркона и турмалина. Содержание рудных минералов - ильменита, пирита и гидроокислов железа иногда достигает 5 %. Породы слабомагнитные (в среднем 24×10^{-5} ед. СИ), более плотные, чем алевролиты одновозрастной быйтахской свиты ($2,71 \text{ г/см}^3$).

Песчаники и конгломераты по вещественным и структурно-текстурным характеристикам близки аналогичным породам быйтахской свиты. Геохимические спектры терригенных образований фоновые.

Някуньинская свита занимает наибольшую площадь в сравнении с другими свитами верхнего триаса. Она резко отличается от одновозрастной чернянской свиты Эльгинского района более тонким гранулометрическим составом пород и несколько уступает ей по мощности, разделяется на две подсвиты.

Нижненякуньинская подсвита (T_3nk_1) в региональной стратиграфической схеме соответствует зоне *Eomonotis scutiformis*. По руч. Някунья (опорный разрез №8) описан ее стратотипический разрез [69]:

1. Алевролиты серые, темно-серые и буровато-серые волнистослоистые и массивные с грубой пластовой отдельностью (25-60 м), в нижней части слоя с включениями глинисто-пиритовых конкреций. Остатки <i>Eomonotis daonellaeformis</i> (Kipar.), <i>E. cf. scutiformis</i> (Tell.), <i>Unionites</i> sp. indet., <i>Halobia</i> cf. <i>aotii</i> Kob. et Ich.....	115
2. Алевролиты темно-серые и серые известковистые и песчаные с прослоями (0,1-1 м) известковистых песчаников и алевропесчаников с <i>Eomonotis ex gr. scutiformis</i> (Tell.), <i>Halobia</i> sp. indet.....	80
3. Алевролиты серые и темно-серые мелко- и крупнозернистые известковистые и песчаные, в верхней части с прослоями (5-30 см) мелкозернистых песчаников. Вблизи кровли линзовидные прослои (1-3 см) ракушняков с <i>Eomonotis scutiformis</i> (Tell.).....	90

Мощность отложений по разрезу 285 м, на северо-западе территории она составляет 280-300 м, к юго-востоку возрастает до 450 м и одновременно в составе толщи увеличивается количество пластов песчаников. На левобережье р. Тобычан подсвита сложена чередующимися пачками (60-80 м) песчаников и алевролитов.

На МАКС нижняя подсвета в юго-восточной части района выделяется четким тонкополосчатым рисунком на фоне ниже- и вышележащих «неяснополосчатых» толщ, на северо-западе территории при меньшей контрастности литологии она дешифрируется плохо.

Верхнеякуньинская подсвета (T_3nk_2) имеет существенно алевролитовый состав. В стратотипе (опорное обнажение №8) она сложена алевролитами мелко- и крупнозернистыми песчанистыми с линзовидными прослоями известковистых алевролитов и двумя пластами (15 и 25 м) известковистых мелкозернистых песчаников общей мощностью 1020 м. В юго-восточном направлении мощность подсветы постепенно увеличивается до 1300 м, одновременно в ее составе повышается доля песчаников. На левобережье р. Ольчан в крайней юго-восточной части территории на песчаниках нижнеякуньинской подсветы с остатками *Eomonotis* cf. *pinensis* West. залегают:

1. Переслаивание (0,05-0,2 м) алевролитов темно-серых параллельнослоистых и массивных, реже песчаников мелкозернистых, редкие прослои (до 1 м) песчаников среднезернистых массивных. В нижней и средней части слоя пачки переслаивания разнозернистых песчаников мощностью 10 м. Остатки <i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M. cf. pachypleura</i> f. <i>aequicoctata</i> Kipar.....	148
2. Переслаивание (1-5 м) песчаников серых, темно-серых, разнозернистых массивных и тонкопараллельнослоистых, частые маломощные (0,1-1, редко 3 м) прослои алевролитов темно-серых.....	56
3. Переслаивание (1-5 м) песчаников серых, темно-серых, разнозернистых массивных и тонкопараллельнослоистых, редкие маломощные (0,1-1 м) прослои алевролитов темно-серых. Остатки <i>Monotis</i> sp. indet. (<i>Eomonotis scutiformis</i> (Tell.) vel <i>Monotis ochotica</i> (Keys.).....	85
4. Переслаивание (0,05-0,2 м) алевролитов темно-серых параллельнослоистых и массивных, реже песчаников мелкозернистых, редкие прослои (до 1 м) песчаников среднезернистых массивных. Остатки <i>Monotis planocostata</i> Kipar.....	564
5. Переслаивание (0,05-1 м) алевролитов темно-серых и песчаников мелкозернистых массивных и параллельнослоистых. Остатки <i>Monotis</i> ex gr. <i>ochotica</i> (Keys.).....	83
6. Переслаивание (0,05-0,2 м) алевролитов темно-серых глинистых массивных и параллельнослоистых...188	
7. Переслаивание (0,05-0,2 м) алевролитов темно-серых параллельнослоистых и массивных, реже песчаников мелкозернистых, частые прослои (до 1 м) песчаников среднезернистых массивных. Остатки <i>Monotis</i> ex gr. <i>ochotica</i> (Keys.).....	161

Выше залегают в зоне динамометаморфизма залегают алевролиты нижней юры. Мощность отложений в разрезе 1281 м.

Верхняя граница подсветы (с юрскими отложениями) повсеместно тектоническая. В региональной стратиграфической схеме данная толща соответствует зоне *Monotis ochotica* верхнего нория. Возраст ее обоснован многочисленными находками фаунистических остатков, в нижней ее части - *Monotis zabaikalica* (Kipar.), в нижней и средней - *Monotis jakutica* (Tell.), *M. pachypleura* (Tell.), в средней - *Monotis subcircularis* Gabb, по всему разрезу - *Monotis ochotica* (Keys.).

Песчаники якуньинской свиты - зеленовато-серые, серые массивные, реже тонкослоистые породы с псаммитовой, алевропсаммитовой структурой. Обломочный материал (70-85 %) полуокатанный, угловатый, редко окатанный, представлен кварцем, полевыми шпатами, кварцитами, фельзитами, алевролитами. Цемент порового типа по составу глинисто-серицитовый, серицит-хлоритовый, карбонатный. Тяжелой фракции песчаников свойственна циркон-лейкоксовая минеральная ассоциация.

Алевролиты обладают псаммоалевритовой, алевритовой, пелитоалевритовой структурой. По составу обломков и цемента они близки песчаникам, отмечается некоторое возрастание кварца в обломочном материале.

Плотность песчаников составляет 2,63-2,66, алевролитов - 2,69-2,74 г/см³, магнитная восприимчивость обеих разновидностей пород - $20-30 \times 10^{-5}$ ед. СИ, содержания микроэлементов близки кларку.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения занимают обширную площадь на северо-востоке территории, обнажаются в крайней ее северо-западной части и в виде цепочки небольших выходов на дневную поверхность северо-западного направления трассируют приграничную полосу Эльгинского и Ниткан-Тобычанского стратиграфических районов триаса. По характеру разреза и местоположению юрские осадки принадлежат Адыча-Дьялындынскому и Томпонскому стратиграфическим районам. В составе осадочной толщи общей мощностью свыше 3,5 км выделяются слои каждого из трех отделов юрской системы. Нижнеюрские отложения обнажены фрагментарно на небольших площадях. Наибольшую мощность и максимальный ареал распространения имеют среднеюрские образования. Средне-верхнеюрской толще свойственна макроритмичность общей центростремительной направленности (относительное утонение гранулометрического

состава отложений к центральной части разреза). Степень фаунистического обоснования юрской толщи достаточна для ее ярусного расчленения.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения геттанг-тоарского возраста в Томпонском стратиграфическом районе согласно залегают на рэтских слоях, завершая один из крупных седиментационных ритмов регрессивной структуры. Их вскрытая мощность составляет 700-800 м. В наиболее полно представленных разрезах Адыча-Дьялындынского района (северо-западная часть территории) нижний контакт отложений геттанг-синемюрского возраста является тектоническим (вскрытая мощность составляет 300 м), а перекрывается свита со стратиграфическим несогласием байосскими отложениями. В основании юрского тектонического покрова и в отдельных тектонических клиньях на правом берегу верховьев р. Тобычан эпизодически наблюдаются линзовидные обособления динамометаморфизованных и гидротермально-метасоматически проработанных алевролитов, аргиллитов и известняков, являющихся реликтами нижнеюрских слоев. Их нижняя и верхняя границы повсеместно тектонические.

ТОМПОНСКИЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН

Нямнинская свита (J_{1nn}) согласно перекрывает отложения былыньинской свиты рэта. Полных обнажений свиты в районе нет. В разрезе (опорный разрез №6), расположенном в нижнем течении руч. Евтага, она имеет следующий состав [69]:

1. Алевролиты и песчанистые алевролиты волнистослоистые, в верхней части с единичными прослоями песчаников. Остатки <i>Lima</i> sp. indet.....	140
2. Чередование песчанистых и глинистых алевролитов (0,5-3 м).....	100
3. Чередование (5-10 м) песчаников серых, буровато-серых массивных и тонкослоистых плитчатых (1-2 см).....	40
4. Алевролиты, в нижней части с прослоями (1-5 см) песчаников.....	250
5. Песчаники алевролитистые, в нижней части с прослоями (1-10 см) песчанистых алевролитов. Остатки <i>Lima</i> ex gr. <i>pectinoides</i> Sow.....	170

Мощность свиты по разрезу 700 м.

Монотонный алевролитовый состав свиты сохраняется по всему району. На отдельных его участках среди алевролитов отмечаются прослои аргиллитов, мощность толщи иногда достигает 800 м. Свита в районе представлена не полностью (нижней и средней частью) и охарактеризована фауной геттанг-синемюрского возраста: *Otapiria* cf. *pseudooriginalis* Kipar., *Lima transversa* Polub., *Dacryomya subvexillata* (Polub.), *Melleagrinnella* cf. *subolifex* Polub., *Pseudomytiloides* cf. *sinuosus* Polub., *Schloteimia?* sp. indet. В стратотипической местности (к юго-западу от описываемого района) в составе свиты участвуют также плинсбахские и тоарские отложения.

АДЫЧА-ДЬАЛЫНДИНСКИЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН

Бургалийская свита (J_{1bg}) геттанг-синемюрского возраста образует небольшие выходы на междуречье Евтага-Хивегчан-Муннычан и в верховьях р. Тобычан. Отдельные изолированные полосы отложений, не отображаемые в масштабе карты, известны также в бассейнах ручьев Серкуча, Эпизоотийный и других участках территории. В междуречье Евтага-Муннычан (опорный разрез №5) бургалийская свита имеет следующее строение [69]:

1. Чередование (1-2 м) песчаников светло-серых и зеленовато-серых мелкозернистых массивных и тонкослоистых, алевролитов песчанистых. В нижней части песчаники преобладают. В алевролитах растительный детрит.....	80
2. Алевролиты черные и серые.....	45
3. Чередование (0,5-1,5 м) мелкозернистых песчаников и алевролитов.....	35
4. Чередование пластов (10-20 м) песчаников мелко-, среднезернистых, алевролитов серых, темно-серых и грубо переслаивающихся (1-2 м) алевролитов и песчаников. Остатки <i>Otapiria limaeformis</i> Zakh., <i>O. affecta</i> Polub., <i>Pseudomytiloides</i> sp. indet.....	80

Выше стратиграфически несогласно залегают песчаники средней юры. Общая мощность отложений в разрезе 240 м.

Несколько иной состав отложений наблюдается в основании юрского покрова в бассейне р. Тобычан. Здесь толща динамометаморфизована (смята в складки волочения и преобразована в тектониты), с подстилающими и перекрывающими образованиями имеет тектонические контакты. Ее видимая мощность резко изменчива по простиранию и в отдельных выходах не пре-

вышает 200 м. Свита сложена тонко чередующимися пластами разнозернистых алевролитов, аргиллитов, алевролитистых песчаников, редкими маломощными (до 3 м) линзующимися пластами глинистых известняков. Последние образуют также горизонты скоплений конкрециевидных образований сингенетического происхождения. Породы почти повсеместно в различной степени преобразованы гидротермально-метасоматическими процессами. Характерны для них пиритизация, карбонатизация и окварцевание. Сводный разрез отложений, составленный по отдельным выходам, имеет следующий вид:

1. Черные аргиллиты и алевролиты.....	25
2. Алевролиты, включающие отдельные пласты (2-3 м) известковистых песчаников и линзы (мощностью 0,3-0,6 м и длиной 2-3 м) ракушняка брахиопод.....	35
3. Пестрополосчатые алевролиты и аргиллиты.....	15
4. Голубоватые светло-серые известковистые песчаники.....	10
5. Сульфидизированные алевролиты и аргиллиты. Включают крупные (0,5-1,5 м) известково-глинистые стяжения.....	15
6. Полосчатые алевролиты и аргиллиты, включающие пласты (1,5-2 м) мергелистых известняков.....	25
7. Черные аргиллиты.....	50

Общая мощность отложений достигает 300 м. В верховье р. Тобычан в них встречена фауна *Pseudomytiloides* sp. indet., *Camptonectes* sp. indet., *Spiriferina* sp. indet., *Halorella* sp. indet.

Алевролиты бургалийской свиты сходны с аналогичными породами нямнинской свиты. Они содержат зерна кварца (до 70 %), серицитизированных плагиоклазов, хлоритизированных эффузивов, отмечаются ильменит, циркон и апатит. Цемент базальный и поровый, по составу серицит-хлорит-глинистый и кварц-серицит-глинистый с примесью углеродистого вещества. Песчаники представляют собой более грубозернистые породы того же состава. Аргиллиты сложены алевроито-пелитовым материалом. Среди них отмечаются линзовидные обособления подводно-оползневых брекчий, состоящих из мелких (0,5-1, местами до 3 см) угловатых и полуокатанных обломков пород, сцементированных глинистой массой. Обломки сложены аргиллитами, вулканомиктовым веществом, включая оскольчатые и рогульчатые зерна кварца и плагиоклаза. Известняки состоят из серицитизированного карбонатно-глинистого вещества с рассеянными зернами пирита, кварца и полевых шпатов.

Породы имеют плотность 2,62-2,65 г/см³, магнитную восприимчивость - 11-14×10⁻⁵ ед. СИ. По содержанию элементов-примесей они отличаются повышенными (в 1,5-2 раза выше кларка) содержаниями свинца, цинка и меди.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

В среднеюрском разрезе выделяются тобычанская (поздний байос - средний бат) и бонкуйская (поздний бат - келловей) свиты, состав каждой из которых изменяется по латерали.

Тобычанская свита в стратотипической местности (междуречье Тобычан-Сюркюлюн) расчленяется на две контрастные по составу подсвиты общей мощностью 1000-1300 м, возрастающей в восточном направлении.

Нижнетобычанская подсвита (J_2tb_1) незначительно представлена в крайней северо-западной части территории и бассейнах р.р. Ольчан, Силяп и Иньяли. В стратотипе (опорный разрез №10) она имеет следующее строение [23]:

1. Переслаивание (0,8-2 м) серых и темно-серых песчаников с редкими пластами (0,9-5 м) граувакк, оползневых брекчий, пачек (0,2-2 м) переслаивания (1-5 см) алевролитов, аргиллитов и песчаников.....	57
2. Чередование пластов песчаников (1-50 м), содержащих маломощные прослои (0,5-2 м) переслаивающихся алевролитов и аргиллитов, с пачками (0,2-20 м) переслаивания (10-50 см) алевролитов и песчаников. В средней части слоя обнаружена фауна <i>Retroceramus</i> cf. <i>retrorsus</i> (Keys.).....	383

Неполная мощность отложений подсвиты по разрезу 440 м. Севернее, в бассейне руч. Недик, она достигает 590 м и характеризуется фауной *Retroceramus* ex gr. *borealis* Kosh. [64] позднебайосского-раннебатского возраста.

В северо-западной части территории (опорный разрез №5) в составе этой подсвиты описаны [69]:

1. Чередование пластов (10-30 м) алевролитов, аргиллитов, песчаников и пачек (10-20 м) переслаивания (1-20 см) песчаников и алевролитов.....	97
2. Алевролиты песчаные серые и темно-серые.....	103
3. Чередование (15-40 м) пластов песчаников, алевролитов, аргиллитов и пачек переслаивания (0,1-1 м) этих же пород.....	194

4. Песчаники светло-серые и буровато-серые среднезернистые, с двумя пачками переслаивания (5-20 м) песчаников и алевролитов.....161

Мощность отложений в разрезе 555 м, в данном районе она достигает 600 м.

Вблизи от места составления разреза в этой толще найдены остатки *Retroceramus* cf. *retroversus* (Keys.), *Ammonites* gen. indet. (*Cranoccephalites* ?), *Arctoccephalites* ? ex gr. *elegans* Spath. позд-небайосского-раннебатского возраста.

Верхнетобычанская подсвита (J_2tb_2), наиболее широко распространена на северо-востоке района. В ее составе преобладают пачки переслаивания разномасштабных песчаников, резко подчиненное значение имеют пласты алевроито-глинистых пород, присутствуют олистостромы. На междуречье Арангасс-Тобычан (опорный разрез №10) подсвита имеет следующее строение [23]:

1. Пласты песчаников (1-40 м) серых массивных мелко-, средне- и крупнозернистых с редкими пропластками (0,2-1,5 м) граувакк и оползневых брекчий, чередующиеся с пластами (0,2-2, редко до 15 м) тонкого переслаивания (1-5 см) алевролитов, аргиллитов и песчаников.....320
2. Чередование пачек песчаников (10-40 м), содержащих маломощные прослои (1-30 см) переслаивающихся алевролитов и аргиллитов, с пачками (5-40 м) переслаивания (10-50 см) алевролитов и песчаников. В алевролитах и аргиллитах распространены растительные остатки.....160
3. Пачки (10-90 м) песчаников серых массивных мелко-, средне- и крупнозернистых, чередующиеся с аргиллино-алевролитовыми пластами мощностью 1-2, редко до 10-15 м.....160

Общая мощность отложений по разрезу 640 м. Фаунистические остатки здесь крайне редки. В бассейнах ручьев Эпизоотийный и Серкуча в низах подсвиты обнаружены *Retroceramus* ex gr. *bulunensis* (Kosch.), *Modiolus* cf. *strajeskiianus* (Orb.) (= *M. czekanowskii* (Lah.)?), указывающие на среднебатский возраст отложений (определения В.Б.Петрова). Грубое чередование в составе подсвиты алевролитовых и песчаниковых пачек общей мощностью до 570 м наблюдается в бассейне руч. Сетакан, существенно алевролитовый состав отложений 500-метровой мощности (опорный разрез №5) установлен в бассейне руч. Хивегчан. В этой части территории подсвита охарактеризована фауной *Retroceramus* ex gr. *bulunensis* Kosch., *R. aff. vagt* (Kosch.), *R. cf. tschubukulachensis* (Kosch.) среднебатского возраста.

На МАКС нижнетобычанской подсвиты свойственен темный и четкий тонкополосчатый рисунок, верхнетобычанской - нечеткий полосчатый серый фототон.

Песчаники тобычанской свиты - серые, светло-серые, зеленовато-серые породы с массивной и грубослоистой текстурой, мелко-, средне- и неравномернозернистой структурой. Обломки полевых шпатов, кварца и эффузивов плохо окатаны, цемент поровый, соприкосновения, базальный, по составу серицит-кварцевый с примесью пелитового вещества. Распространены также вторичные карбонаты и хлорит. Отмечаются зерна ильменита, рутила, циркона и пирита. Примесь вулканомиктового материала (в основном фельзиты) в некоторых пластах песчаников достигает 25 %. В граувакковых разновидностях наблюдаются крупные (до 1-2 см) разрозненные обломки алевролитов, местами образующие скопления, в которых их содержание составляет 20-50 % (оползневые брекчии). В известковистых песчаниках примесь карбонатного материала достигает 20 %.

Плотность песчаников 2,64-2,65 г/см³, магнитная восприимчивость - $8-9 \times 10^{-5}$ ед. СИ. По содержанию элементов-примесей породы отличаются повышенными в 1,5-2 раза против кларка содержаниями цинка и титана.

Алевролиты имеют алевролитовую, псаммоалевролитовую, пелитоалевролитовую структуру, массивную и тонкослоистую текстуру. По составу обломочной части они аналогичны песчаникам, цемент их серицит-хлоритовый, серицит-хлорит-карбонатный, серицит-глинистый. Аргиллиты имеют пелитовую и алевропелитовую структуру, однородную текстуру. Они сложены глинистым, углисто-глинистым веществом с примесью угловатых обломков кварца, плагиоклаза, чешуек серицита и хлорита. По геохимическим спектрам алевролиты и аргиллиты близки песчаникам, плотность их 2,63-2,72 г/см³, магнитная восприимчивость - $14-19 \times 10^{-5}$ ед. СИ.

Бонкуйская свита нерасчлененная (J_2bn) согласно залегает на тобычанской. В отличие от верхнетобычанской подсвиты характеризуется широким распространением в ее разрезе алевролитово-аргиллитовых и песчаниково-алевролитовых парагенезов (ритмитов) мощностью до 70 м, контрастирующих с песчаниковыми и алевролит-песчаниковыми ассоциациями меньшей мощности (10-20 м). В бассейне руч. Сюркюлюн (опорный разрез №10) строение нижней части свиты следующее [23]:

1. Алевролиты и аргиллиты с редкими пластами (0,5-1 м) песчаников.....70
2. Песчаники массивные серые с зеленоватым оттенком.....40

3. Алевролиты и аргиллиты с редкими пластами песчаников.....	40
4. Чередующиеся пласты песчаников (2-10 м), алевролитов и аргиллитов (0,5-4 м).....	80
5. Алевролиты и аргиллиты с редкими пластами (1-8 м) песчаников.....	150
6. Песчаники массивные серые с редкими прослоями (до 0,5 м) алевролитов и аргиллитов.....	40
7. Алевролиты и аргиллиты с редкими пропластками песчаников. Остатки <i>Cadoceras</i> (?) sp. indet.....	30
8. Чередующиеся пласты и пачки (5-40 м) песчаников и аргиллит-алевролитовых ритмитов.....	240

Мощность отложений в разрезе 690 м, на уровне 700 м она выдерживается в северо-восточной части района. Фаунистическими остатками толща охарактеризована слабо. Наряду с *Cadoceras* (?) sp. indet. здесь встречена лишь *Meleagrinnella* (?) *ovalis* (Phill.), указывающие на позднебатский-раннекелловейский возраст отложений.

В крайней северо-западной части территории бонкуйская свита [69] представлена чередованием пачек песчаников (20-145 м), алевролитов и аргиллитов (20-200 м), переслаивающихся песчаников, алевролитов и аргиллитов (10-50 м) общей мощностью 850-900 м. Свита охарактеризована остатками *Ammodiscus* sp. indet., *Crinoidea* sp. indet., *Sphaeroceras* (?) sp. indet., *Meleagrinnella* (?) *ovalis* (Phill.).

На МАКС эта толща выделяется серым полосчатым фоторисунком. По составу, структурно-текстурным, геохимическим и петрофизическим характеристикам породы аналогичны нижележащим среднеюрским терригенным образованиям.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Некканская свита нерасчлененная (*J₃nk*) обнажается на небольших участках крайней северо-западной части территории, где согласно залегает на бонкуйской свите и с угловым несогласием перекрывается осадочно-вулканогенной толщей нижнего мела. Ею завершается регрессивная ветвь (здесь редуцированная) средне-верхнеюрского макроритма. Сводный разрез некканской свиты по руч. Муннычан (опорный разрез №1) имеет следующее строение [69]:

1. Чередование пластов и пачек (10-40 м) песчаников и алевролитов. Внизу остатки <i>Buchia</i> sp. indet.....	158
2. Тонкое переслаивание (1-10 см) мелкозернистых песчаников и песчаных алевролитов.....	42
3. Песчаники серые массивные с прослоями (1-20 см) аргиллитов.....	30
4. Алевролиты с прослоями (2-4 м) песчаников в нижней части.....	120
5. Песчаники серые массивные, вверху с прослоями (0,1-1 м) аргиллитов.....	80
6. Алевролиты черные массивные с остатками <i>Buchia concentrica</i> (Sow.).....	45

Общая мощность свиты в разрезе 475 м, она достигает в районе 600 м. Остатки *Buchia concentrica* (Sow.), собранные в толще, позволяют определить ее возраст как оксфорд-раннекимериджский.

На МАКС для свиты характерен несколько более светлый полосчатый фототон по сравнению с бонкуйской свитой.

Характерной особенностью песчаников данной части разреза является присутствие в них обломков (0,1-1 см) алевролитов и аргиллитов (до 10% объема породы), лучшая сортированность кластического материала и относительно меньшее содержание цемента по сравнению с аналогичными породами средней юры. Плотность их составляет 2,61-2,64 г/см³, магнитная восприимчивость - 10-17×10⁻⁵ ед. СИ. Алевролиты и аргиллиты по основным характеристикам близки своим среднеюрским аналогам.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Муннычанская толща (*K₁mk*) осадочно-вулканогенного состава, залегающая с угловым несогласием на верхнеюрских отложениях, имеет мощность 220-323 м. Ее распространение ограничено одноименными стратиграфическим и магматическим районом.

В западной и северной части Муннычанского района в ее составе преимущественным развитием пользуются лавы дацитов с линзами андезитов, линзовидными прослоями туфов, туфолов, редко алевролитов (опорный разрез №2). На восточном фланге распространены андезиты с линзами риолитов, дацитов, андезибазальтов и туфов (опорный разрез №3). Латеральные изменения строения и состава толщи постепенные, в целом в ее составе резко преобладают лавы дацитов и андезитов. Линзовидные тела риолитов и андезибазальтов имеют мощность несколько

десятков метров и протяженность от первых сотен метров до 1,2 км. Туфолавы и линзы туфов мощностью до 70 м, как правило, залегают в основании вулканогенных пачек.

Андезибазальты - порфирированные породы с интерсертальной и диабазовой структурой основной массы. Вкрапленники - лабрадор (№ 57-60), ромбический пироксен и оливин. Основная масса сложена лабрадором, пироксеном, стеклом, отмечается магнетит.

Андезиты обладают флюидальной, иногда миндалекаменной текстурой, гиалопилитовой и пилотакситовой структурой основной массы. В порфирированных выделениях наблюдаются плагиоклаз (№ 37-55), моноклинный пироксен, редко биотит и кварц. Основная масса представлена вулканическим стеклом с погруженными в него лейстами плагиоклаза, зернами моноклинного пироксена, сфена, апатита, циркона, иногда калинатрового полевого шпата. Породы сильно изменены, в них развиты хлорит, карбонаты и гидроокислы железа.

Дациты в составе вкрапленников содержат кварц, плагиоклаз (№ 25-35), калишпат, биотит и авгит. Основная масса фельзитовая и микрофельзитовая. Она представляет собой агрегат из стекла, сферолитов кремнезема, микролитов плагиоклаза, чешуек биотита, по которым интенсивно развиваются карбонаты, серицит, хлорит и гидроокислы железа.

Риолиты отличаются от дацитов более высоким содержанием вкрапленников калиевого полевого шпата и кварца.

По химическому составу вулканы относятся к калиево-натриевой серии, высоко- и весьма высокоглиноземистым магматическим образованиям. По данным спектрального анализа, вулканогенные породы содержат повышенные в 2-3 раза против кларка количества цинка и олова.

Вулканогенно-обломочные породы, представленные туфолавами, спекшими псефитовыми и псаммитовыми туфами, имеют традиционные для этого класса пород структурно-вещественные характеристики; алевролиты сходны с аналогичными терригенными образованиями средне- и верхнеюрского разрезов.

Возраст муннычанской толщи определен условно как берриасский, но несколько более древний в сравнении с прорывающим эту толщу одноименным субвулканическим массивом, отнесенным к берриасу по радиологическим данным (см. гл. 3).

На МАКС эффузивы отличаются от подстилающих осадочных толщ отсутствием полосчатого фоторисунка, а от Муннычанского субвулканического массива - не столь отчетливо выраженным шагреньевым фототонном.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

ПЛИОЦЕН

Плиоценовые отложения установлены вблизи южной границы территории, где слагают фрагменты древней долины на левобережье руч. Угловой, междуречье Базовский – Промежуточный, а также залегают в днище долины руч. Промежуточный. Ранее эти золотоносные образования рассматривались как аллювиальные среднечетвертичные [23], позднее согласно «Решениям регионального стратиграфического совещания..., 1978» их отнесли к плиоцену, а генетическая принадлежность требует уточнения. В легенде Верхоянской серии отложения рассматриваются в составе Верхне-Индибирского стратиграфического района. В крайней северо-западной части территории (Верхне-Адычанский стратиграфический район) не исключена вероятность присутствия отложений плиоцена под чехлом ледниковых образований.

Нижнеплиоценовые слабо сортированные рыхлые отложения морозовской свиты (N_2mr) мощностью около 40 м, содержащие в своей нижней, приплотиковой части хорошо окатанное россыпное золото, выделены на двух небольших участках суммарной площадью менее 1 кв.км на правобережье р. Эльги на высоте около 370 м над уровнем ее поймы. На одном из этих участков в древнем каньоне вскрыт разрез данных отложений [23], имеющий следующее строение (здесь и далее описания разрезов неогеновых и четвертичных отложений ведутся снизу вверх, мощности даются в метрах):

1. Слабо окатанная галька, щебень с илом и песком.....2,7
2. Торф с илом и прослоями льда.....2,0
3. Щебень с илом и песком.....4,2
4. Торф с прослоями ила и остатками лигнитизированных стволов тсуги.....10,0
5. Супесь со щебнем, линзами торфа и слабо окатанной галькой.....19,1

Общая мощность отложений 38,6 м, они залегают на трещиноватых песчаниках верхнего триаса, слагающих щебень и гальку слоев 1 и 5.

В нижней половине разреза собраны макроостатки и пыльца *Tsuga* sp., *Picea* sect. *Eupicea*, *P. anadyrensis* Kryshht., *P. sect. Omorica*, *Larix sibirica* Ledeb., *L. dahurica* Turcz., *Betula* sp., пыльца *Pinus* subgen *Haploxyton*, *Alnus*, *Salix*, *Corylus*. В недревесной части спектра присутствует большое количество пыльцы *Egcales* и спор *Sphagnum*. Судя по литологическим особенностям, данный разрез представлен не типичными аллювиальными отложениями, а озерно-болотными осадками древних стариц.

К средне-верхнеплиоценовым образованиям в составе хмуровской свиты (N_2hm) отнесены аллювиальные золотоносные отложения долины руч. Промежуточный, расположенной на высоте 100-130 м над уровнем поймы р. Эльги. Разрез отложений, залегающих на трещиноватых песчаниках триаса, имеет следующее строение [23]:

1. Щебень с глиной и песком.....	2,3
2. Щебень с глиной.....	1,8
3. Плохо окатанная галька с песком, глиной и щебнем.....	3,0
4. Хорошо окатанная галька с щебнем, дресвой, гравием, глиной, песком.....	2,6
5. Плохо окатанная галька, гравий, щебень, редкие валуны с вязкой глиной, илом и песком.....	7,6
6. Хорошо окатанная и сортированная галька разной величины с глиной и песком.....	5,6
7. Щебень, слабо окатанная галька с песком, гравием и глиной.....	4,4
8. Хорошо окатанная галька с песком, дресвой, гравием, примазкой глины.....	4,2
9. Супесь и ил со щебнем.....	4,0

Общая мощность отложений 35,5 м, они перекрыты современным почвенно-растительным слоем мощностью до 20 см.

В средней части разреза собраны шишки *Picea obovata* Ldb., *Larix sukaczewii* Djil., *L. sibirica* Ldb., *L. dahurica* Turcz. и пыльца *Alnus*, *Salix*.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Расчленение четвертичных отложений, практически повсеместно развитых на территории, увязано с Верхоянской серийной легендой, согласно которой большая часть данной местности принадлежит Эльги-Нерскому району Восточно-Верхоянского стратиграфического субрегиона и лишь ее крайний северо-восточный участок относится к Момо-Селенняхскому району. По совокупности палеонтологических, литологических и геоморфологических признаков произведена параллелизация распространенных здесь среднеплейстоценовых-голоценовых речных, ледниковых и других образований со своими аналогами удаленных от территории стратотипических местностей. Существенную роль здесь играют ледниковые отложения, развитые преимущественно на западной части площади.

С наибольшей полнотой и детальностью отложения квартера отображены на карте четвертичных образований, на геологической карте показаны мощные аллювиальные, гляциальные и гляциофлювиальные отложения, перекрывающие дочетвертичные геологические формации на значительных площадях. С аллювиальными отложениями среднего, верхнего неоплейстоцена и голоцена связаны россыпные месторождения и проявления полезных ископаемых.

ЭЛЬГИ-НЕРСКИЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН

ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЙ НАДРАЗДЕЛ

Неоплейстоценовый раздел

Среднее звено

К нерасчлененным образованиям второй-третьей частей среднего неоплейстоцена условно отнесены аллювиальные отложения ($a^4Q_{II}^{2-3}$, $a^4\Pi^{2-3}$), слагающие правую террасу 80-метрового уровня р. Эльги и древнюю долину на водоразделе р.р. Арангас и Малый Арангас. Представлены гравийно-галечно-песчаными образования с валунами мощностью до 35 м.

К ледниковым образованиям этого же возраста, возможно, относятся многочисленные эратические валуны, наблюдающиеся на высоких поверхностях выравнивания в бассейнах рек и ручьев Някунья, Серкуча, Арангас и Тобычан, а также небольшие скопления валунов и глыб с примесью щебня, песка и глины на поверхности высоких цокольных террас (150-200 м), сохранившихся на ограниченных по площади участках в бассейнах рек и ручьев Эльги, Ольчан, Тобычан, Муннычан и Тирехтях.

Верхнее звено

Аллювиальные, гляциальные и гляциофлювиальные отложения верхнего звена с различной степенью достоверности расчленяются на ступени в соответствии с Верхоянской серийной легендой. Наиболее уверенно выделяются и картируются отображенные на ГК и КЧО мощные, занимающие значительные площади гляциальные и гляциофлювиальные образования второй ступени, образования других ступеней распространены фрагментарно.

Аллювиальные отложения первой-второй ступеней (a^3Q_{III-2} , a^3III_{1-2}) слагают цокольные и аккумулятивные террасы третьего надпойменного уровня высотой 30-40 м, редко более. В ряде случаев вмещают промышленные россыпи золота в нижних частях разрезов. Отложения иногда хорошо обнажены в береговых обрывах реки Арангас. Представлены толщей переслаивания валунников, галечников, гравийников с тонкими (0,05-0,2 м) линзами глин и песков общей мощностью до 15 м. В спорово-пыльцевых спектрах отложений преобладает древесно-кустарниковая группа (*Alnaster*, *Ericales*, *Betula*), указывающая на относительно мягкие климатические условия времени осадконакопления.

Ледниковые отложения второй ступени (gQ_{III2} , $gIII_2$) слагают морены, развитые преимущественно на западе территории. Встречаются на террасах, выположенных склонах долин, на водораздельных седловинах и перекрывают днища каров на абсолютных высотах до 1600 м. В составе морен преобладают неокатанные и полукатанные глыбы пород различного состава величиной до 4 м по удлинению, присутствуют валуны с галькой, дресвой, песком. Обломочный материал цементируется суглинком и супесью. Мощность гляциальных отложений конечных морен в долинах рек и ручьёв Эльги, Тобычан, Черный, Тордочан достигает 60 м.

Гляциофлювиальные отложения второй ступени (fQ_{III2} , $fIII_2$) слагают зандровые поля, камовые террасы и озы, находящиеся, как правило, за внешним краем конечных морен. Они представлены галечниками с валунами, прослоями суглинков песков, супесей, глин, содержат линзы погребенного льда. Мощность их составляет 5-20 м. С гляциофлювиальными иногда чередуются гляциолимнические отложения, характеризующиеся тонким (сезонным) ритмичным переслаиванием хорошо отсортированных песков и глин.

В нижнем течении р. Тобычан серией разведочных скважин под верхнелепесточенно-голоценовыми образованиями мощностью 10-20 м вскрыт типичный для Тобычан-Эльгинского междуречья разрез, представленный всеми вышеназванными генетическими разновидностями отложений [23]:

1. Пески светло-серые мелко-, средне- и крупнозернистые сортированные с хорошо окатанной галькой разной величины.....	3,4-3,6
2. Пески крупнозернистые с вязкой темно-серой глиной, редкими валунами, глыбами и галькой.....	1,8-7,0
3. Глины светло-голубые.....	1,8-2,4
4. Несортированные галька, валуны, песок, глина и глыбы.....	8-9
5. Переслаивающиеся ленточные глины, плотные и вязкие светло-голубые (0,5-1,3 см) и пески мелкозернистые темно-серые и серые (0,3-1 см).....	0,8-10,0
6. Пески мелкозернистые серые с примесью глины, местами - с хорошо окатанной мелкой галькой, линзовидными выделениями и комками слоистых глин.....	5-6
7. Тонкопереслаивающиеся плотные вязкие глины светло-голубые серого цвета (0,7-1 см) и серые пески (0,3-1 см).....	2,3-13,0

Верхние шесть слоев представляют собой гляциальные (2, 4) и гляциофлювиальные (3, 5-7) образования второй ступени, которыми перекрыт резко отличающийся от них по литологии аллювий первой ступени (1), залегающий на сильно трещиноватом плотике.

Аллювиальные отложения третьей-четвертой ступеней (a^2Q_{III3-4} , a^2III_{3-4}) широко представлены в составе террас второго надпойменного уровня высотой от 6-12 м (р. Эльги) до 18-20 м (р. Тобычан). Часто они вложены в ледниковые отложения второй ступени. Для отложений характерно чередование песчано-галечных, гравийно-галечных и суглинисто-гравийных слоёв с редкими валунами, прослоями ила общей мощностью 5-20 м. К ним приурочены многочисленные россыпи золота в бассейне руч. Большой Дюлюгюеннях и других участках территории. Результаты спорово-пыльцевых анализов данных отложений характеризуют изменение природных условий: начало потепления межледникового времени (климатические условия близки к современным), этап интенсивного таяния ледников, аридизацию климата, завершившегося похолоданием с развитием горных тундр. В тёплых спорово-пыльцевых спектрах отложений доминируют *Betula*, *Alnaster*, *Pinus*, *Ericales*, в холодных – *Artemisia*, *Selaginella sibirica*.

Ледниковые отложения четвертой ступени (gQ_{III4} , $gIII_4$) слагают днища верхнего яруса каров на абсолютных отметках 1600-1900 м, вложены в более ранние морены каров и трогов

нижнего яруса. В разрезе отложений преобладают плохоокатанные валуны, пески с щебнем, галькой и дресвой. Мощность их обычно не превышает 10 м.

ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЙ - ГОЛОЦЕНОВЫЙ НАДРАЗДЕЛЫ

Верхнее звено неоплейстоцена - голоцен

Нерасчлененные аллювиальные отложения верхнего звена неоплейстоцена – нижней части голоцена (a^1Q_{III-H1} , $a^1Ш_{4-H1}$) в составе первой надпойменной террасы, а также погребенные под современными наносами, отличаются весьма разнообразным составом: от валуников до песчаных алевритов и почв. Мощность их чаще колеблется от 5 до 10 м. По строению террасы, в большинстве случаев, являются аккумулятивными, высота их обычно не превышает 8 м, а к верховьям рек снижается до 2-4 м. Формирование аллювиальных отложений голоцена происходило как в относительно теплых, так и холодных климатических условиях. На левой террасе р. Тобычан высотой 5,2 м нижняя часть вскрытых аллювиальных отложений (3-5 м от поверхности) охарактеризована «холодным» спорово-пыльцевым комплексом: доминанты - *Polypodiaceae*, иногда *Betula*, *Alnaster*, *Selaginella sibirica* (Milde) Hieron, *Sphagnum*, сопутствующие - *Ericales*, *Larix*, *Cyperaceae*, *Artemisia*, *Bryales*. По определению Е.М.Львовой, это - растительность каменистых россыпей, склонов с отдельными деревьями лиственницы и кустарниками. Выше по разрезу (1 м от поверхности) пыльца древесно-кустарниковых растений преобладает над недревесными и спорами. В этом «теплом» спектре имеют место: доминанты - *Betula*, *Alnaster*, иногда *Larix*, *Pinus pumila* (Pall.) Rgl., сопутствующие - *Salix*, *Ericales*, *Cyperaceae*, *Gramineae*, *Polypodiaceae*, *Sphagnum*, *Bryales* - комплексы лиственничной растительности и лиственничного редколесья.

К отложениям террас первого уровня приурочены россыпи золота ручьев Малый и Большой Дюлюгюеннях, Угловой и других.

ГОЛОЦЕНОВЫЙ НАДРАЗДЕЛ

Аллювиальные русловые и пойменные отложения верхней части голоцена (aQ_H^2 , aH^2) представлены хорошо сортированными галечниками, песчано-глинистым материалом, валунами, супесями, суглинками, илами, торфами, мощность их достигает 5 м. С аллювиальными образованиями голоцена связаны промышленные россыпи золота. По руч. Някунья шурфами вскрыт следующий разрез современных золотоносных отложений [60]:

1. Щебень и редкая галька глинистых сланцев и песчаников с песком и вязкой желтой глиной, нижняя часть слоя содержит россыпное золото.....	1,9
2. Плохо окатанная галька и щебень песчаников и глинистых сланцев с песком и светло-желтой глиной..	2,0
3. Хорошо окатанная галька и редкие валуны песчаниково-сланцевых пород с песком и глиной серого цвета.....	0,5

Суммарная мощность рыхлых отложений 4,4 м, они залегают здесь на трещиноватых тонкопереслаивающихся глинистых сланцах и песчаниках плотика.

В составе спорово-пыльцевых спектров отмечается преобладание группы древесно-кустарниковых растений с доминированием мелколиственных. Основные компоненты - *Alnaster*, *Betula*, *Larix*, *Pinus pumila*, *Ericales*, *Gramineae*, *Polypodiaceae*.

Техногенные (tH^2) образования (показаны на КЧО), являющиеся результатом деятельности горнодобывающих предприятий, распространены в пределах долин с обработанными и находящимися в эксплуатации россыпными, редко коренными месторождениями золота. Они представляют собой продукты перемыва и переотложения аллювия речных долин и, реже, отвалы горных пород из подземных выработок. Мощность намывных грунтов, представленных щебнем, дресвой, мелкой галькой, гравием, песком и илом, достигает 10 м. Отвалы горных пород и «торфов», представленные глыбами, валунами, щебнем, галькой, суглинками и супесями, достигают мощности 15-20 м, чаще 5-10 м.

МОМО-СЕЛЕННЯХСКИЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН

ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЙ НАДРАЗДЕЛ

Верхнее звено

В составе аллювиальных и ледниковых образований верхнего звена выделены отложения ойягосского, молотковского и сартанского горизонтов.

Ледниковые отложения ойягосского горизонта (gQ_{IIIoj} , $gIIIoj$) слагают морены у подножий высокогорного рельефа. В их составе преобладают неокатанные и полукатанные глыбы субстрата размером до 2-4 м, присутствуют валуны, галька, щебень, гравий, дресва, суглинки, супеси. Мощность отложений достигает 20 м.

Аллювиальные отложения молотковского горизонта (aQ_{IIIml} , $aIIIml$) представлены на правом берегу руч. Ненкахчан, где слагают террасы III надпойменного уровня, а также погребены под более молодым аллювием верхнего звена. Представлены галечниками с валунами, гравием, прослоями песков и алевритов мощностью до 20 м. В основании 12-метровой левой террасы руч. Ненкахчан отложения охарактеризованы «холодным» спорово-пыльцевым комплексом: доминанты - *Artemisia*, *Selaginella sibirica* (Milde) Hieron, субдоминанты – *Gramineae*, сопутствующие значительно - *Pinus*, *Betula*, незначительно - *Ericales*, *Paraveraceae*, *Polemonium*, *Cichoriaceae*, *Arteraceae*, *Hepaticae*, *Riccia*, *Meecia*, *Lycopodium*, *Polypodiaceae*. По определению Е.М.Львовой, это - растительность горной тундры и лесотундры.

Аллювиальные отложения сартанского горизонта (aQ_{IIIst} , $aIIIst$) слагают террасы II надпойменного уровня. В их составе преобладают галечники с гравием, пески, алевриты мощностью до 20 м. Спорово-пыльцевые спектры нижней части разреза отложений (руч. Ненкахчан) характеризуют холодную и влажную фазу сартанского времени: преобладание группы спор при большом участии пыльцы осоковой, минимальное содержание пыльцы деревьев и кустарников. Доминанты – *Hepaticae*; субдоминанты – *Cyperaceae*; сопутствующие – *Gramineae* (определение Е.М.Львовой). В верхах отложений преобладание группы спор сохраняется, но увеличивается значение древесно-кустарниковых растений. Доминанты – *Selaginella sibirica* (Milde) Hieron; субдоминанты – *Ericales*; сопутствующие значительно – *Betula*, *Alnaster*, *Artemisia* и незначительно – *Larix*, *Salix*, *Cyperaceae*, *Gramineae*, *Riccia*, *Sphagnum*, *Bryales*, *Polypodiaceae*.

ГОЛОЦЕНОВЫЙ НАДРАЗДЕЛ

Аллювиальные отложения нижней части голоцена (aQ_H^1 , aH^1) представлены хорошо сортированными галечниками, гравийниками, песками, алевритами, торфами, мощность их достигает 10 м. По руч. Сюркюлюн расчисткой вскрыт следующий разрез отложений в уступе террасы I надпойменного уровня высотой 9 м:

1. Валунно-галечный материал с гравием, песком и суглинком.....	2,0
2. Песок с суглинком, примесью гравия.....	1,0
3. Валунно-галечный материал с гравием, песком и суглинком.....	2,8
4. Гравийник с песком и суглинком.....	1,1
5. Валунно-галечный материал с гравием, песком и суглинком.....	2,0

Суммарная мощность отложений 8,9 м, они залегают здесь на трещиноватых песчаниках среднетобычанской подсвиты. По всему разрезу выделены однотипные спорово-пыльцевые спектры с преобладанием группы спор. Доминанты – *Polypodiaceae*, в одной пробе – *Alnaster*, сопутствующие – *Larix*, *Pinus*, *Betula*, *Ericales*, *Gramineae*, *Sphagnum*, *Bryales*, *Meesia*, *Selaginella sibirica* (Milde) Hieron, единичны – *Cyperaceae*, *Caryophyllaceae*, *Claytonia*, *Hepaticae*, *Lycopodium*, *Botrichium*, *Cryptogramma*. По определению Е.М.Львовой постоянное участие пыльцы лиственницы свидетельствует о существовании в период осадконакопления горного лесотундрового типа растительности.

Аллювиальные русловые и пойменные отложения верхней части голоцена (aQ_H^2 , aH^2) представлены хорошо сортированными галечниками с валунами и гравием, песками и алевритами мощностью до 8 м.

В пределах Эльги-Нерского и Момо-Селенняхского районов широко развиты склоновые отложения длительного формирования (эоплейстоцен-голоценового возраста), показанные на карте четвертичных образований.

Делювиальные и солифлюкционные (d,s) смешанные образования развиты на склонах крутизной 6-150 и в верхних частях террасоувалов, где их мощность достигает 5 м, редко более (до 60 м). Они представлены щебнисто-суглинистыми отложениями с глыбами и линзами льда, а также глыбовым материалом курумов. Солифлюкционные (s), преимущественно щебнисто-суглинистые образования имеют мощность чаще 2-5 м, редко достигают 60 м. Коллювиальные (c) и смешанные коллювиальные и делювиальные (c,d) щебнисто-глыбовые образования с суглинками и супесями достигают по мощности 12-35 м. Щебнисто-глыбовые с суглинками и супесями смешанные элювиальные и делювиальные (e,d) образования имеют мощность 0,5-5 м. Селевые (sl) глыбово-валунные отложения с галькой, щебнем, дресвой суглинками общей мощностью до 50 м представлены фрагментарно в долине руч. Конгычан. Маломощные пролюви-

альные глыбово-щебнистые с супесями отложения занимают небольшие площади и «сливаются» с русловым аллювием, специальным знаком на картах они не выделены.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И ПРОЯВЛЕНИЯ МЕТАМОРФИЗМА

Позднемезозойские гранитоидные массивы, дайки и штокообразные тела в совокупности занимают по площади около четверти территории. Закономерности их локализации, как и вышеописанных вулканических образований, определяются особенностями развития в поздней юре и раннем мелу верхнекоровых и глубинных долгоживущих магмоконтролирующих тектонических структур, рассматриваемых ниже (глава 4).

Интрузивные тела сопровождаются ореолами контактового метаморфизма, в зонах влияния разрывных нарушений, особенно покровного характера, проявлен динамотермальный метаморфизм. С магматогенными гидротермально-метасоматическими проявлениями, как правило, ассоциирует рудная минерализация, с ними связаны месторождения и рудопроявления вольфрама, олова, золота и других полезных ископаемых.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В пределах территории обнажаются различающиеся по возрасту 18 интрузивных (J_3-K_1 , K_1), один субвулканический (K_1) массивы, многочисленные дайки (J_3 , J_3-K_1 , K_1), группирующиеся в виде роев и восьми серий (до нескольких десятков и первых сотен даек), а также штокообразные тела (J_3-K_1 , K_1), находящиеся в контурах распространения дайковых серий или вблизи крупных интрузивов (рис. 1). Они прорывают сложно дислоцированные осадочные образования юры и триаса, а в Муннычанском магматическом районе более молодыми интрузиями прорвана и одноименная осадочно-вулканогенная толща нижнего мела. Наблюдаются секущие взаимоотношения между интрузивными образованиями разного возраста.

Наиболее крупными гранитоидными массивами, судя по площади выходов их на дневную поверхность (в том числе распространяющимися и за пределы территории), являются Верхне-Муннычанский, Силяпский и Талалахский (100-170 км²). Наименьшую площадь в современном эрозионном срезе занимают Метрей-Бютейдяхский, Нижне-Шелюпинский, Чагачаннахский, Право-Арангасский и

Аляскитовый массивы (1-5 км²), но они сопровождаются широкими ореолами контактово-метаморфизованных пород, что в совокупности с геофизическими данными говорит о значительном их расширении с глубиной.

Массивы образуют протяженные прямолинейные цепочки, вытянутые в широтном, северо-западном и северо-восточном направлениях под косым углом или вкрест простирания по отношению к ведущим складчатым структурным формам. Преобладают тела сложной морфологии с раздувами, пережимами и крупными апофизами, удлинёнными или резко обрывающимися по тем же генеральным направлениям. Соответственно, по принципу подобия ведут себя и морфо-структурные аномалии меньшей величины - ступенчатые в плане искривления контуров интрузивов, выражающиеся в масштабе карты и мельче. Някуньинский, Тобычанский, Право-Арангасский и Тонор-Арангасский массивы, имеющие неправильную удлинённо-линзовидную форму, образуют цепочку северо-западного простирания и вытянуты вдоль этого направления, тогда как конфигурация контуров подчиняется структурообразующим элементам и двух других систем.

Контакты массивов с осадочными породами неровные, погружающиеся в сторону последних под углом 25-70°, местами они вертикальны, исключение составляет воронкообразный Муннычанский субвулкан, сужающийся с глубиной под углом 50-70°. Крутые контакты более характерны длинным сторонам интрузивов удлинённо-линзовидной формы. Осадочные породы вблизи интрузивов собраны в изоклинальные, запрокинутые в противоположную сторону от них складки, постепенно выполаживающиеся на удалении от магматических тел. Кровля мас-

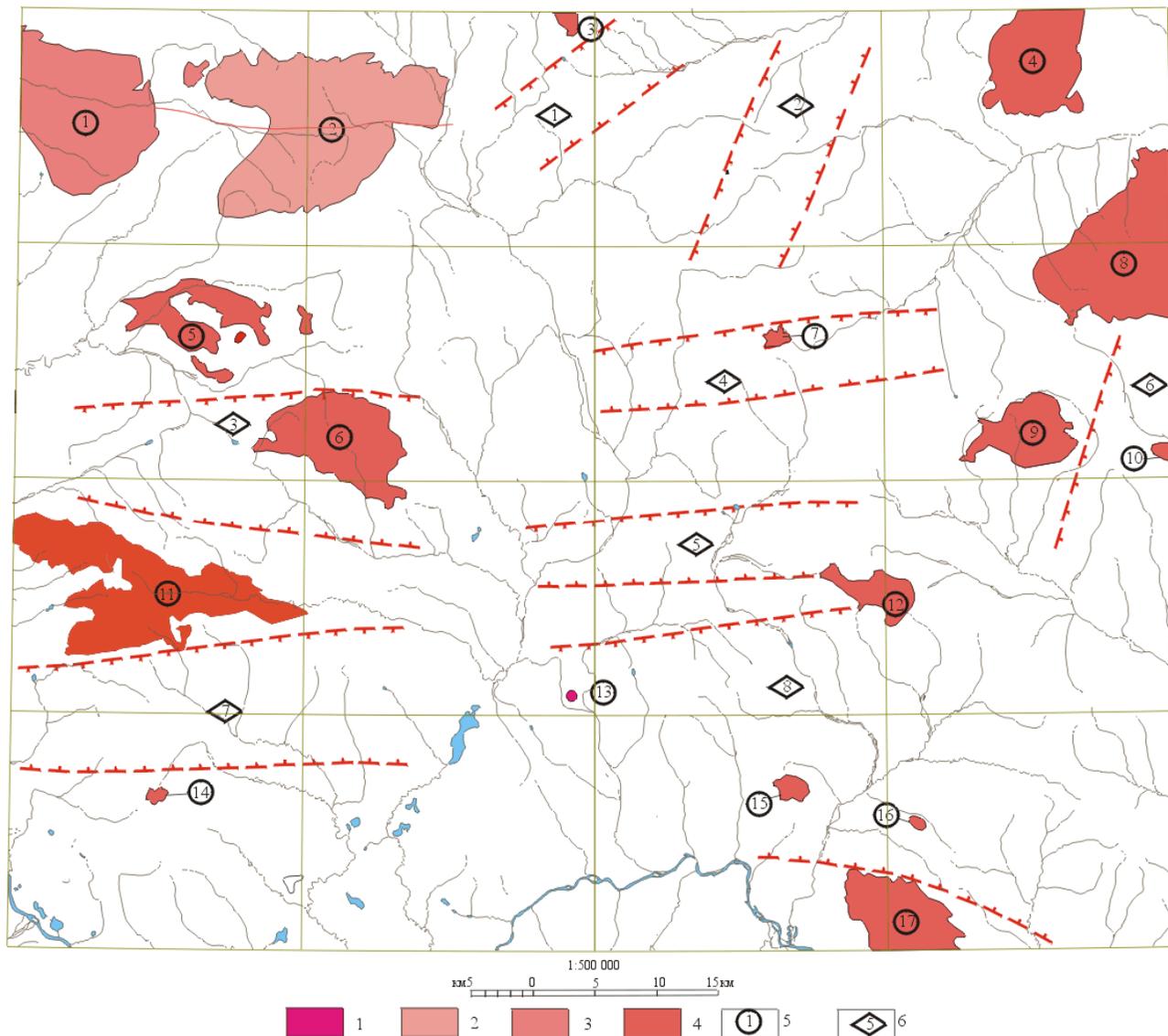


Рис. 1. Схема расположения интрузивных тел и дайковых серий

1-5 – магматические комплексы: 1 – нера-бохапчинский, 2 – леводжолакагский, 3 – муннычанский, 4 – колымский; 5 – интрузивные и субвулканический массивы (цифры в кругах): 1 – Муннычанский, 2 – Верхнемуннычанский, 3 – Даганнинский, 4 – Ченский, 5 – Някуньинский, 6 – Тобычанский, 7 – Митрей-Бютейдяхский, 8 – Силяпский, 9 – Шелюпинский, 10 – Омук-Кюрюеляхский, 11 – Талалахский, 12 – Лево-Арангасский, 13 – Старореченский, 14 – Чагачаннахский, 15 – Право-Арангасский, 16 – Аляскитовый, 17 – Тонор-Арангасский, 7 – дайковые серии (цифры в ромбах): 1 – Даганнинская, 2 – Сюркюлюнская, 3 – Саханьинская, 4 – Митрей-Бютейдяхская, 5 – Арангасская, 6 – Омук-Кюрюеляхская, 7 – Сюрампинская, 8 - Делегеняхская

сивов, судя по реликтам осадочной «рамы» и, наоборот, по мелким сближенным выходам магматитов среди полей полого залегающих ороговикованных осадочных пород, неровная, с выступами и западинами, перепады высот достигают первых сот метров. В целом эрозионный срез интрузивов невелик, глубина их формирования оценивается величиной 2-3 км от палеоповерхности [23].

В поле силы тяжести крупным массивам соответствуют гравитационные минимумы с амплитудой 2-4 мГл, в магнитном поле - слабо отрицательные аномалии (50-100 нТл). На МАКС интрузивы выделяются более светлым пятнистым, крапчатым фототонном по сравнению с вмещающими осадочными породами.

Дайковые серии и рои тоже занимают секущее положение по отношению к складкам. Большинство даек простирается в близширотном направлении, дайки Даганнинской, Сюркюлюнской и Омук-Кюрюеляхской серий имеют северо-восточное, север-северо-восточное и близмеридиональное простирание. Мощность их 1-40 м, протяженность от первых сот метров до 5 км. Контакты с вмещающими породами четкие прямолинейные, в основном вертикальные. Отмечаются слабо наклонные ($75-85^{\circ}$) дайки, некоторые из них по восстанию переходят в межпластовые тела. Наиболее крупным из штокообразных изометричных в плане тел с крутыми контактами является Старореченский интрузив диаметром около 600 м.

По структурно-вещественным и возрастным характеристикам интрузивные образования разделяются на пять магматических комплексов: 1 - нера-бохапчинский габбро-диоритовый (J_3nb), 2 - леводжолакагский тоналит-гранодиоритовый (J_3-K_1ld), 3 - муннычанский дацит-риолитовый (K_1mk) и 4 - колымский гранитовый (K_1k). К наиболее раннему из них относятся малые интрузии, к муннычанскому - Муннычанский субвулкан, к другим комплексам - интрузивные массивы.

По накопленным за многие годы радиологическим датировкам (использованным и при разработке Верхоянской серийной легенды) вырисовываются ориентировочные возрастные интервалы формирования на территории интрузивных образований вышеназванных комплексов (в млн. лет): 150-170 (1), 140-150 (2), 130-145 (3), 90-130 (4). По мнению А. Г. Рублева, выполнившего пересчеты численных значений имеющихся датировок по новым константам (табл. 1), базовые данные требуют коренного пересмотра на основе предстоящего внедрения современных аналитических методик [63]. Тем не менее, увязанный с геологическими наблюдениями статистический материал (90 определений возраста) позволяет с определенными допущениями рассматривать этот хронологический ряд как отражение реальных поэтапных магматических процессов, реализованных в данном районе.

ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

НЕРА-БОХАПЧИНСКИЙ КОМПЛЕКС ГАББРО-ДИОРИТОВЫЙ (МАЛЫХ ИНТРУЗИЙ)

Позднеюрские малые интрузии сложены долеритами (βJ_3nb), кварцевыми долеритами ($q\beta J_3nb$), габбро-диоритами ($v\delta J_3nb$), спессартитами ($\epsilon\chi J_3nb$), диорит-порфиритами ($\delta\pi J_3nb$), кварцевыми диорит-порфиритами ($q\delta\pi J_3nb$), андезибазальтами ($\alpha\beta J_3nb$), андезитами (αJ_3nb), андезидацитами ($\alpha\zeta J_3nb$), дацитами (ζJ_3nb), риодацитами ($\lambda\zeta J_3nb$), риолитами (λJ_3nb). Наибольшим распространением пользуются диорит-порфириты и кварцевые диорит-порфириты, слагающие дайки и штокообразные тела, сосредоточенные в основном в Делегенняхской, Арангасской и Митрей-Бютейдяхской дайковых сериях. Дайки другого состава имеют резко подчиненное значение. Некоторые из них сложены разными породами, связанными взаимопереходами по простиранию даек [23] - от кварцевых диорит-порфиритов до дацитов и риолитов. В долеритах наблюдаются шлировые выделения кварцевых долеритов. Структура пород изменяется от равномернозернистой до порфировой или порфиroidной (табл. 2). Мелко- и тонкозернистые породы (вплоть до эффузивноподобных) слагают маломощные (до 1,5 м) дайки и эндоконтактные зоны закалки (5-50 см) более крупных интрузивных тел. Зоны ороговикования, пиритизации, иногда пирротинизации осадочных пород на контактах с салическими образованиями достигают по мощности 1,5-2 м, а на контактах с мафитами не превышает 0,5 м. Породы относятся к умеренно- и низкоглиноземистым (мафиты), высоко- и весьма высокоглиноземистым (салиты) магматическим образованиям нормального ряда калиево-натриевой серии (табл. 3). Микроэлементный состав кларковый. По сравнению с породами других комплексов им свойственны повышенные зеленокаменные изменения - хлоритизация, карбонатизация, серицитизация, эпидотизация.

Состав и возраст пород интрузивных массивов и дайковых серий

№№ п/п	Наименования массивов и дайковых серий	Горные породы	Радиологические датировки, Ма		Магмати- ческий ком- плекс
			по ГСР и НИР	по А. Г. Рублеву, 2000 г.	
1	Муннычанский	Риолиты, риодациты, андезиты	132 - 158 (5)	140 ± 7	K_1mk
2	Муннычанский	Граниты	120 - 133 (6)	126 ± 6	K_1mk
3	Верхнемуннычанский	Гранодиориты, граниты	131 - 173 (12)	152 ± 8	J_3-K_1ld
		Граниты	135 - 141 (6)	133 ± 7	
4	Даганнинский	Граниты			K_1k
5	Чёнский	Граниты	132		K_1k
		Лейкограниты	56, 70		
6	Някуньинский	Гранодиориты, граниты, кварцевые диорит- порфириты	108-139 (8)	128±8	K_1k
7	Тобычанский	Граниты, гранодиориты	105 - 150 (9)	112 ± 6	K_1k
8	Митрей-Бютейдахский	Граниты, гранодиориты, кварцевые диорит- порфириты			K_1k
9	Силяпский	Граниты, лейкограниты, аплиты, пегматиты	56, 108, 117	115 ± 9	K_1k
10	Шелюпинский	Гранодиориты, граниты	87-161 (5)		K_1k
11	Омук-Кюрюеляхский	Гранодиориты	129, 147		K_1k
12	Талалахский	Гранодиориты, граниты	154 - 183 (6)	168 ± 8	K_1k
13	Лево-Арангасский	Граниты, лейкограниты	80, 93, 96	92 ± 8	K_1k
14	Нижнешелюпинский	Граниты, гранодиориты	96, 100	98 ± 5	K_1k
15	Старореченский	Кварцевые диорит-порфириты	153 - 160 (6)	155 ± 7	I_3nb
16	Чагачаннахский	Граниты			K_1k
17	Право-Арангасский	Гранодиориты, граниты	120 - 157 (5)	147 ± 8	K_1k
18	Аляскитовый	Лейкограниты, граниты	94		K_1k
19	Тонор-Арангасский	Граниты, лейкограниты	73	88 ± 4	K_1k
20	Серии даек: Даганнинская (1), Сюркюлюнская (2), Сахыншинская (3), Митрей-Бютейдахская (4), Арангасская (5), Омук-Кюрюеляхская (6), Сюрампинская (7), Делегенняхская (8)	Долериты, кварцевые долериты, диорит-порфириты, кварцевые диорит-порфириты, спессартиты, андезибазальты, андезиты, андезидациты, дациты, риодациты и риолиты	142-177 (7)		J_3nb

Примечание. Номера массивов и серий даек соответствуют рис.1. Радиологические датировки приведены по материалам геолого-съёмочных (ГСР) и научно-исследовательских (НИР) работ, проведенных Д. И. Троицким, 1980 г., Поповым, 1970, Кухтинским, 1961, 1962, Соловьевым, 1961, Ипатьевым, 1961. Определения абсолютного возраста выполнены К-Аг методом по биотиту и валу. В скобках дано количество определений.

Основные петрографические характеристики магматических пород

Горные породы	Структура, главные породообразующие минералы (содержания в %)	Акцессорные и рудные минералы
Нера-бохапчинский комплекс габбро-диоритовый (дайки, штокообразные тела)		
Долериты, кварцевые долериты	Равномернозернистая и порфиристая офитовая и пойкилоофитовая. Вкрапленники (0-15): pl (№ 48-60) до 2,0 мм. pl (№ 45-55) - 35-60, px- 5-35, hbl- 5-35, q- 0-10	mt, ap, r
Габбро-диориты	pl (№ 65-75)- 35-70, hbl- 10-60, px- 5-25, q- 0-5	mt, il, ap, zr
Диорит-порфиристы, кварцевые диорит- порфиристы	Гипидиоморфнозернистая, призматическзернистая. Вкрапленники (10-15) до 4 мм. pl (№ 25-55)- 30-55, px- 0-25, hbl- 0-35, bt- 0-15, q- 0-15, fsp- 0-3	mt, ap, zr
Спессартиты	Гипидиоморфнозернистая. pl (№ 50-55)- 55-60, hbl- 25-30, bt- 0-10, q- 3-7	il, ap
Андезибазальты	Микродолеритовая, интерсертальная, порфиристая. Вкрапленники (0-20): pl (40-55) 3 мм. pl (№ 30-40)- 45-50, am- 40-45, стекло - 3-7	il, ap, zr
Андезиты, андезидациты	Интерсертальная, пилотакситовая, порфиристая. Вкрапленники (5-15): pl (№ 30-50), px, hbl 2-2,5 мм. pl (№ 25-50)- 40-45, hbl- 20-25, bt- 15-20, fsp- 0-15, q- 0-10	il, ap, zr, sph
Дацисты	Порфиристая, фельзитовая, микролитовая, пойкилитовая, сферолитовая, микрогранитовая. Вкрапленники (10-20): pl (№ 30-40), q, am, bt 3-5 мм. pl (№ 25-35)- 35-40, fsp- 20-25, bt- 5-10, am- 5-7, q- 5-10	il, ap, zr
Риодациты и риолиты	Порфиристая, фельзитовая, микропойкилитовая, сферолитовая, микрогранитовая. Вкрапленники (15-25): pl (№ 15-25), q, fsp, bt 2-5 мм. pl (№ 10-20)- 20-25, fsp- 35-40, bt- 10-15, q- 7-10	il, zr, ap, mz, ort, r
Леводжолакагский комплекс тоналит-гранодиоритовый (Верхнемуннычанский массив, дайки)		
Гранодиориты	Гипидиоморфнозернистая, средне- и крупнозернистая. pl (№ 30-45)- 35-40, fsp- 20-35, q- 20-25, bt- 7-10, hbl- 2-5	ap, zr, mt, sph, ort, ad, r
Граниты	Гранитовая среднезернистая. fsp-20-50, pl (№ 20-40)- 20-60, q- 10-40, bt- 5-15, hbl- 0-5	ap, zr, sph, ort
Лейкограниты	Гранитовая мелкозернистая. fsp-40-45, pl (№ 30-35)- 10-20, q- 30-40, bt- 0,5-5, mu- 0,5-8	ap, zr, sph, ort, r,
Кварцевые диорит- порфиристы	Интерсертальная, микропойкилитовая, порфиристая. Вкрапленники (35-50): pl (№ 25-30)- 25-30, am- 10-15. pl (№ 30-45)- 30-45, am- 5-10, bt- 10-25, q- 5-15, fsp- 5-10	il, ap, zr, ort sph
Муннычанский комплекс дацит-риолитовый (Нижнемуннычанский субвулкан)		
Риолиты	Микрофельзитовая, микросферолитовая, микрогранитовая, микропегматитовая, порфиристая. Вкрапленники (45-50): pl (№ 35-40)- 30-40, q- 15-35, fsp- 40-45, bt- 3-5, hbl- 3-5. pl (№ 30-35)- 20-45, fsp- 30-50, q- 20-30, bt- 1-5, hbl- 1-5	zr, ap, mt, gr
Риодациты	Фельзитовая, микропегматитовая порфиристая. Вкрапленники (45-50): pl (№ 25-35)- 35-45, fsp- 35-45, q- 30-40, bt- 3-10 2-7 мм. Состав основной массы аналогичен	il, ap, zr, ort r, sph, gr, si
Гранит-порфиры	Микрогранитовая порфиристая. Вкрапленники (5-50): pl (№ 30-40). q- 25-45, pl (№ 25-35)- 15-20, fsp- 20-25, bt- 10-20	ap, zr, mt
Андезиты	Интерсертальная, пилотакситовая порфиристая. Вкрапленники (20-35): pl (№ 40-50)- 20-25, px- 0-10. pl (№ 35-45)- 30-45, стекло- 10-15, px- 30-40, q- 5-10, fsp- 1-3	zr, ap, mt

Горные породы	Структура, главные породообразующие минералы (содержания в %)	Акцессорные и рудные минералы
Колымский комплекс гранитовый (Даганнинский, Някуньинский, Тобычанский, Талалахский, Право-Арангасский, Шелюпинский, Нижнешелюпинский, Митрей-Бютейдахский, Чагачаннахский, Чёнский, Силяпский, Лево-Арангасский, Аляскитовый, Тонор-Арангасский массивы, дайки)		
Граниты	Аллотриоморфнозернистая, гипидиоморфнозернистая, пойкилитовая, криптовая крупно-, мелко- и среднезернистая, порфириовидная. pl (№ 10-35)- 20-30, mi- 25-40, q- 25-35, bt- 5-10	il, ap, zr, ort, r
Гранит-порфиры	Микрогранитовая, микроаллотриоморфнозернистая пориоровая. Вкрапленники (50-60): pl (№ 35-45) и fsp - 40-60, q- 20-25, bt- 5-10, am- 0-3	ap, mt, zr, ort, gr
Лейкограниты	Гипидиоморфнозернистая, пойкилитовая, аплитовая, пегматоидная. мелко-, средне- и крупнозернистая. pl (№ 15-35)- 20-35, mi, or - 25-40, q- 30-35, bt- 3-10, mu- 0-5	il, ap, zr, mz, sph r, tu
Аплитовидные граниты	Аплитовая мелкозернистая. fsp- 15-50, q- 35-40, pl (№ 5-15)- 5-35, mu- 2-15, bt- 0-5	ap, mt, tu

Примечание. Обозначения минералов: ad - андалузит, ap - апатит, bt - биотит, gr- гранат, il - ильменит, fsp - каликатровый полевой шпат, q - кварц, co - кордиерит, mt - магнетит, mi - микроклин, mz - монацит, mu - мусковит, ort - ортит, or - ортоклаз, px - пироксен, pl - плагиоклаз, hbl - роговая обманка, r - рутил, si - силлиманит, sph - сфен, tu - турмалин, zr - циркон. Следующие за вкрапленниками минеральные ряды относятся к основной массе порфировых разновидностей пород. В скобках даны содержания вкрапленников в породах и состав плагиоклаза

Естественная радиоактивность мафитов составляет 5-10 мкр/час, пород среднего и кислого состава - 10-20 мкр/час, плотность соответственно - 2,70-2,76 и 2,40-2,60 г/см³, магнитная восприимчивость - 15-40 и 4-15×10⁻⁵ ед. СИ, достигая значений 500×10⁻⁵ ед. СИ у всех разновидностей пород, в той или иной мере обогащенных магнетитом или пирротинном

ПОЗДНЕЮРСКИЕ-РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

ЛЕВОДЖОЛАКАГСКИЙ КОМПЛЕКС ТОНАЛИТ-ГРАНОДИОРИТОВЫЙ

Породы данного комплекса слагают Верхнемуннычанский массив и сопровождающие его дайки. Они представлены гранодиоритами ($\gamma\delta J_3-K_1ld$), среднезернистыми и крупнозернистыми порфировидными гранитами (γJ_3-K_1ld), лейкогранитами ($l\gamma J_3-K_1ld$), гранит-порфирами ($\gamma\pi J_3-K_1ld$), кварцевыми диорит-порфирами ($q\delta\pi J_3-K_1ld$). Особенности их минерального состава и строения представлены в табл. 2. По химическому составу (табл. 4) это высокоглиноземистые породы нормального ряда калиево-натриевой серии, отличаются несколько повышенной щелочностью (суммарно 7,74-7,84), свойственной переходным породам от нормальных к субщелочным. По петрофизическим свойствам интрузивные образования близки кислым породам нера-бохапчинского комплекса: плотность составляет 2,5-2,65 г/см³, магнитная восприимчивость - 1-15×10⁻⁵ ед. СИ, радиоактивность - 15-25 мкр/час.

Позднеюрско-раннемеловой возраст гранитоидов Верхнемуннычанского массива обоснован в легенде Верхоянской серии. От близких по составу пород колымского комплекса они отличаются более широким распространением в их составе гранодиоритов, что в целом определяет их пониженную кремнекислотность, щелочность и глиноземистость.

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

МУННЫЧАНСКИЙ КОМПЛЕКС ДАЦИТ-РИОЛИТОВЫЙ

Муннычанский субвулканический массив площадью около 90 км² представляет собой петротипический и единственный объект данного комплекса в рассматриваемом районе. В основном, массив сложен риодацитами ($\lambda\zeta K_1mk$), меньше риолитами (λK_1mk) и андезитами (αK_1mk), связанными взаимопереходами, в его внутренних горизонтах (днище долины руч. Муннычан) обнажаются гранит-порфиры (табл. 2). Породы хлоритизированы, эпидотизированы, местами пиритизированы. Эндо- и экзоконтактные изменения выражены слабо, заметно лишь незначительное осветление вмещающих алевролитов и аргиллитов из-за разложения углеродистого материала под воздействием высоких температур.

Массив разбит трещинами ортогональной и диагональных систем. Появление в риодацитах и дацитах среди аксессуарных минералов метаморфогенных граната и силлиманита, как и андалузита в гранодиоритах Верхнемуннычанского массива, возможно, является результатом наложения на ранний магматогенный субстрат более поздних тепловых потоков на каждом из этапов магматической активности.

По химическому составу (табл. 4) породы относятся к весьма высокоглиноземистым образованиям нормального ряда калиево-натриевой серии. По геохимическим особенностям на общем низком ровном фоне выделяются риодациты несколько повышенными содержаниями лития (0,009 %). Петрофизические свойства пород находятся на обычном среднестатистическом уровне.

КОЛЫМСКИЙ КОМПЛЕКС ГРАНИТОВЫЙ

Колымский комплекс представлен гранитоидными массивами Някуньинским, Митрей-Бютейдахским, Талалахским, Тобычанским, Право-Арангасским, Шелюпинским, Нижнешелюпинским, Омук-Кюрюоялахским, Даганнинским, Чагачаннахским, Чёнским, Сиялпским, Лево-Арангасским, Тонор-Арангасским, Аляскитовым и комагматичными им дайками, участвующими в строении субширотных Арангасской, Делегенняхской, Митрей-Бютейдахской и субмеридиональных Омукско-Иньяльской, Дулгалахской серий. Единичные дайковые тела известны также в бассейнах ручьёв Чистый, Даганна, Туманный и других участках района.

В комплексе выделены две фазы внедрения, участвующие как совместно в строении интрузий, так и слагающие отдельные тела. Первая из них объединяет кварцевые диорит-порфиры ($q\delta\pi K_1k_1$), биотитовые и роговообманково-биотитовые граниты (γK_1k_1) и гранит-порфиры ($\gamma\pi K_1k_1$), гранодиориты ($\gamma\delta K_1k_1$) и гранодиорит-порфиры ($\gamma\delta\pi K_1k_1$), лейкограниты ($l\gamma K_1k_1$). Вторая фаза представлена малыми телами и дайками лейкогранитов ($l\gamma K_1k_2$), жильными телами ап-

Средний химический состав магматических пород нера-бохапчинского габбро-диоритового комплекса (%)

Оксиды, параметры	1 (5)	2 (2)	3 (5)	4 (16)	5 (3)	6 (4)	7 (7)	8 (22)
SiO ₂	48.58	48.55	55.10	60.50	61.30	66.42	69.46	69.99
TiO ₂	0.88	0.84	0.80	0.76	0.81	0.41	0.34	0.32
Al ₂ O ₃	16.06	13.30	15.78	16.04	13.99	16.13	15.40	15.13
Fe ₂ O ₃	3.72	4.91	1.38	1.27	1.91	0.71	0.89	0.98
FeO	6.09	6.04	5.34	4.25	3.88	2.67	2.26	2.35
MnO	0.15	0.13	0.14	0.10	0.23	0.08	0.07	0.06
MgO	7.40	8.88	6.63	3.21	1.21	0.93	0.70	0.62
CaO	8.36	6.31	6.03	3.48	8.01	2.41	1.85	1.53
Na ₂ O	1.63	2.00	2.79	2.92	2.16	3.21	3.64	3.34
K ₂ O	0.89	0.69	0.99	1.82	1.42	2.13	2.44	3.51
P ₂ O ₅	0.17	0.13	0.15	0.14	0.47	0.14	0.11	0.11
П.п.п.	5.79	7.87	4.96	5.06	4.57	4.69	2.43	1.74
Сумма	99.72	99.65	100.09	99.55	99.96	99.93	99.59	99.68
Na ₂ O+K ₂ O	2.52	2.69	3.78	4.74	3.58	5.34	6.08	6.85
Na ₂ O/K ₂ O	1.8	2.9	2.8	1.6	1.5	1.5	1.5	1.0
al ¹ =Al ₂ O ₃ /FeO+Fe ₂ O ₃ +MgO	0.9	0.7	1.2	1.8	2.0	3.7	4.0	3.8

Примечание. Дайки, штокообразные тела, силлы. Горные породы: 1 - долериты, 2 - габбро-диориты, 3 – диорит-порфириты, 4 - кварцевые диорит-порфириты, 5 - андезиты, 6 - дациты, 7 - риодациты, 8 - риолиты. Здесь и далее использованы материалы Р. Ю. Нургалева, 1995 г., Д. И. Троицкого, 1980 г., Попова, 1970, в скобках указано количество анализов.

Средний химический состав магматических пород леводжолакагского тоналит-гранодиоритового (I) и муннычанского дацит-риолитового (II) комплексов (%)

Оксиды, параметры	Верхнемуннычанский массив (I)		Муннычанский массив (II)			
	1 (6)	2 (7)	3 (3)	4 (4)	5 (10)	6 (2)
SiO ₂	66,12	70,77	71,19	71,22	66,22	60,72
TiO ₂	0,53	0,22	0,29	0,37	0,23	0,65
Al ₂ O ₃	16,66	14,84	14,67	14,61	16,31	17,36
Fe ₂ O ₃	0,72	0,47	0,35	0,39	0,76	1,34
FeO	3,34	2,39	2,50	2,39	3,22	3,88
MnO	0,07	0,08	0,03	0,03	0,06	0,06
MgO	1,77	0,85	0,62	0,64	1,43	2,80
CaO	2,60	1,62	2,07	2,07	3,90	5,39
Na ₂ O	3,55	3,55	3,23	3,27	3,38	2,78
K ₂ O	3,29	4,29	4,02	4,08	2,69	2,46
P ₂ O ₅	0,15	0,11	0,07	0,07	0,08	0,14
П.п.п.	0,77	0,82	0,90	1,05	1,94	2,46
Сумма	99,57	100,01	99,94	100,19	100,22	100,04
Na ₂ O+K ₂ O	6,84	7,84	7,25	7,35	6,07	5,24
Na ₂ O/K ₂ O	1,1	0,8	0,8	0,8	1,3	1,1
al'=Al ₂ O ₃ /FeO+Fe ₂ O ₃ +MgO	2,9	4,0	4,2	4,3	3,0	2,2

П р и м е ч а н и е . Горные породы: гранодиориты (1), граниты и гранит-порфиры (2), риолиты (3), риодациты (4), дациты (5), андезиты (6)

литовидных гранитов ($\alpha\gamma K_1 k_2$) и пегматитов ($\rho K_1 k_2$).

Массивы характеризуются небольшим эрозионным срезом, величина которого не более 1,5-2 км. Контакты тел почти повсеместно направлены в сторону вмещающих пород под углами от $25-30^{\circ}$ до 80° , на участках пологого залегания их кровли отмечаются мелкие сателлиты. В поле силы тяжести наиболее крупные массивы (Тобычанский, Талалахский, Чёнский, Силяпский, Тонор-Арангасский) отображаются гравитационными минимумами амплитудой 2-4 мгл, в магнитных полях – слабо отрицательными аномалиями (-50-100 нТл). На материалах аэрофотосъёмки гранитоиды выделяются более светлым, по сравнению с вмещающими породами, крупнопятнистым и ячеистым фототонном.

Большинство тел в плане изометричны и несколько вытянуты вдоль складчатых структур. Наиболее крупными по площади (120-140 км²) являются Талалахский и Силяпский массивы. Судя по обширным ореолам контактово-метаморфизованных пород значительно большие размеры на глубине имеют Митрей-Бютейдяхский, Даганнинский, Чагачаннахский и Чёнский интрузивы.

Весьма сложная форма выхода на дневную поверхность характерна для Някуньинского массива, расположенного на сочленении Тобычанского антиклинория с Муннычанской мульдой и Тарыно-Эльгинским синклиниорием. Интрузия вытянута в северо-западном направлении согласно Адыча-Тарынской зоне разломов, метаморфизирует прорываемые ею верхнетриасовые и юрские отложения. Апикальная часть массива также весьма сложной морфологии, судя по останцам кровли роговиков, встречающейся на различных гипсометрических уровнях с перепадом абсолютных отметок от 1200 до 1700 м. Контакты массива средней крутизны ($50-85^{\circ}$), характерны апофизы порфировых гранитов во вмещающих породах. Ширина контактового ореола вокруг интрузии не превышает 100 м, вместе с тем в юго-восточном экзоконтакте выделяется зона сульфидизации шириной до 2-3 км. Основная часть массива сложена порфировыми гранитами, гранодиоритами и кварцевыми диоритами. Граница распространения последних двух типов пород не всегда чётко устанавливается и в отдельных случаях является условной, в основном они распространены в экзоконтакте интрузии и в её апикальных частях. Все разновидности гранитоидов затронуты аутометасоматическими и гидротермальными изменениями и наиболее широко – в юго-восточном окончании интрузии и её апикальных частях. Преобразования выражены альбитизацией плагиоклазов, турмалинизацией пород, образованием зон сульфидизации и широким развитием кварцевых, сульфидно-кварцевых, карбонатно-кварцевых жил и прожилков. К зонам сульфидизации, жилам и прожилкам приурочено оловянное и слабое серебро-полиметаллическое оруденение.

Из мелких штокообразных тел колымского комплекса наиболее сложное строение имеет Митрей-Бютейдяхская интрузия, отличительной минералогической особенностью пород которой является постоянное присутствие роговой обманки (до 5-7 %) и относительно крупных выделений (до 0,5 см) граната. Краевая фация штока представлена сульфидизированными (до 0,5 %) порфировыми гранодиоритами с микрозернистой основной массой. Центральная апикальная часть сложена среднезернистыми порфировыми кварцевыми диоритами, гипсометрически ниже постепенно сменяющимися порфировыми крупнозернистыми гранодиоритами и среднезернистыми порфировыми гранитами. В штоке отмечены линейные зоны сульфидизации вдоль разрывов субширотного простирания, к которым приурочена слабая серебро-полиметаллическая минерализация.

В составе Чёнского и Силяпского массивов особо заметную роль играют лейкограниты, выделяющиеся самыми низкими радиологическими датировками среди магматитов территории, а также повышенными содержаниями лития (0,01-0,1 %), мышьяка (до 0,02 %), иногда вольфрама (0,005-0,02 %). По сравнению с другими кислыми образованиями района им свойственна относительно повышенная радиоактивность - 20-35 мкр/час.

Малые тела и дайки второй фазы комплекса распространены незначительно и обладают небольшими параметрами, мощность их редко превышает 3-5 м, протяжённость – десятки, реже первые сотни метров.

Петрографические особенности гранитоидов колымского комплекса приведены в табл. 2. По петрофизическим они не отличаются разнообразием: плотность колеблется от 2,52 до 2,65 г/см³, магнитная восприимчивость – $1-20 \times 10^{-5}$ ед. СГИ (лишь в сульфидизированных разностях повышается до 300×10^{-5} ед. СИ). По содержанию щелочей (табл. 5) варьируют от низкощелочных до субщелочных, средние составы – нормального петрохимического типа, высоко- и весьма высокоглинозёмистые.

Средний химический состав основных разновидностей магматических пород колымского гранитового комплекса (%)

Оксиды, параметры	Нк		Тб		Тл		Шл, Нш		ЛА, Ал, ТА	Чн, Сл	ПА			МБ, Сл	Сл, ТА	Ал, ТА
	1 (3)	2 (4)	3 (17)	4 (4)	5 (1)	6 (3)	7 (21)	8 (2)	9 (30)	10 (3)	11 (1)	12 (3)	13 (2)	14 (2)	15 (42)	16 (2)
SiO ₂	64,40	67,39	69,76	73,08	67,04	68,80	70,75	67,30	74,23	75,60	65,4	70,98	73,60	65,60	69,61	74,50
TiO ₂	0,47	0,48	0,52	0,25	0,41	0,41	0,41	0,53	0,18	0,03	0,49	0,23	0,24	0,61	0,51	0,13
Al ₂ O ₃	15,95	15,31	15,07	13,57	15,85	15,47	14,44	15,60	13,82	12,94	16,50	14,95	13,80	15,50	14,57	13,22
Fe ₂ O ₃	0,57	1,02	0,82	0,77	-	1,02	0,49	2,63	0,49	0,35	0,888	0,51	0,14	0,80	0,62	0,52
FeO	3,67	3,51	2,88	1,95	3,95	2,91	2,25	4,17	1,11	0,96	2,80	2,24	1,94	4,32	2,95	0,94
MnO	0,07	0,07	0,04	0,04	0,06	0,05	0,05	0,08	0,04	0,03	0,063	0,06	0,05	0,09	0,07	0,04
MgO	1,84	0,70	0,64	0,41	1,55	0,94	0,62	1,00	0,18	0,10	1,75	0,59	0,50	1,19	0,82	0,14
CaO	3,48	1,96	1,59	1,34	4,07	2,40	0,98	2,91	0,44	0,29	4,06	2,04	1,81	3,12	1,69	0,38
Na ₂ O	3,12	3,60	3,10	3,30	3,50	3,19	3,25	3,28	3,23	3,46	3,60	3,39	3,22	3,45	3,23	3,30
K ₂ O	2,07	3,30	4,39	4,50	3,12	3,70	4,65	3,27	4,69	4,88	2,52	4,75	4,83	3,17	4,24	4,81
P ₂ O ₅	0,11	0,11	0,25	0,12	0,12	0,16	0,31	0,12	0,27	0,08	0,085	0,10	0,07	0,13	0,16	0,26
П.п.п.	3,88	2,25	0,69	0,62	0,20	0,61	1,65	0,60	1,12	1,01	1,23	0,71	0,25	1,68	1,12	1,61
Сумма	99,63	99,70	99,75	99,95	99,92	99,66	99,85	99,69	99,80	99,73	99,39	100,03	100,25	99,66	99,59	99,85
Na ₂ O+K ₂ O	5,19	6,90	7,49	7,80	6,62	6,89	7,90	6,55	7,93	8,34	6,12	8,14	8,05	6,62	7,47	8,11
Na ₂ O/K ₂ O	1,5	1,1	0,7	0,7	1,1	0,9	0,7	1,0	0,8	0,7	1,4	0,7	0,7	1,1	0,8	0,7
al ⁺ =Al ₂ O ₃ / FeO+Fe ₂ O ₃ +MgO	2,6	2,9	3,5	4,3	2,3	3,2	4,2	2,0	8,0	9,2	3,0	4,5	5,4	2,5	3,3	8,3

Примечание. Интрузивные массивы: Някуньинский (Нк), Тобычанский (Тб), Талалахский (Тл), Шелопинский (Шл), Нижнешелопинский (Нш), Лео-Арангасский (ЛА), Алякитовый (Ал), Тонор-Арангасский (ТА), Чёнский (Чн), Силяпский (Сл), Право-Арангасский (ПА), Митрей-Бютейдяхский (МБ). Горные породы: кварцевые диориты (1), гранодиориты (2, 5, 8, 11, 14), граниты (3, 6, 7, 12, 15), лейкограниты (4, 9, 10, 13), аплитовидные граниты (16)

Гидротермально-метасоматические образования магматогенной линии представлены грейзенами, березитами, пропилитами, кварцевыми жилами, калишпатизированными, альбитизированными, мусковитизированными и окварцованными породами, содержащими обычно рудную минерализацию и выделяющимися геохимическими аномалиями.

Грейзены и грейзенизированные породы развиты по гранитоидам колымского комплекса. Наиболее широко они представлены на Лево-Арангаском и Аляскитовом массивах. От пород субстрата они отличаются повышенными содержаниями мусковита (15-20 %), кварца (40-50 %), турмалина (1-10 %), появлением новообразованных альбита и микроклина. При этом альбит входит в состав разрозненных альбит-олигоклазовых табличек, образует пертитовые вроски в микроклине и мономинеральные скопления в зонах альбитизации. Второстепенными минералами являются амфибол, гранат, андалузит, викарирующими - апатит, флюорит, циркон, ортит. Рудные минералы представлены пиритом, арсенопиритом, молибденитом, вольфрамитом, касситеритом. Структура пород мелко-, средне- и крупнозернистая, текстура полосчатая и массивная.

Близкие к изометричным ореолы грейзенизации площадью 1-1,5 кв. км установлены на Чёнском, Тобычанском массивах. Они выделяются высокими содержаниями лития и рубидия (до 0,1 %). Линейные тела грейзенов протяженностью до 600 м обычно сопровождают кварцевые жилы в виде оторочек мощностью 0,1-1,0 м. Им свойственна халькофильная геохимическая специализация.

Березиты распространены, в основном, в сильно трещиноватых ороговикованных породах. Свойственная им пирит-хлорит-серицит-кварцевая минеральная ассоциация имеет халькофильный геохимический профиль. Интенсивность и характер минеральных преобразований субстрата различен. Это и ореолы (до 1 кв. км) в разной степени березитизированных пород с изменчивой полнотой минерального спектра, и мощные (до 1 м) березитовые оторочки по контактам крупных, нередко золотоносных кварцевых жил. Пропилитизированы большей частью дайки, а также вулканы и субвулканические образования основного и среднего состава на участках пересечения их зонами повышенной трещиноватости. Кварц-пирит-хлорит-карбонатные (иногда с серицитом) парагенезы, пропитывая субстрат, образуют совместно с ним неправильные по форме тела протяженностью до первых сот метров. С пропилитами и пропилитизированными породами связана золоторудная, на некоторых участках (экзоконтакт Муннычанского субвулкана) золото-серебряно-сурьмяная минерализация.

Кварцевые жилы, генетически связанные с гранитоидами, нередко содержат турмалин, в них отмечаются выделения полевого шпата. Кварц прозрачный и полупрозрачный мелко-, средне- и крупнокристаллический. Рудные минералы представлены арсенопиритом, галенитом и халькопиритом. Жилы распространены в магматитах, роговиковых полях, многие из них приурочены к дайкам кислого и среднего состава. Это удлиненно-линзовидные тела простой морфологии, они достигают нескольких сот метров по протяженности и 10 м по мощности. Кварцевым жилам, связанным с магматитами муннычанской вулcano-плутонической ассоциации, свойственны кокардовая, гребенчатая, крустификационная тонкозернистые структуры, полосчатая и массивная текстуры, «сливной» халцедоновидный облик тонкозернистого кварца, что характерно для эпитермальных минералообразований. С ними ассоциирует низко- и среднетемпературная сульфидная минерализация. Жилы обычно ветвящиеся, имеющие раздувы и пережимы, отмечаются и линейные тела протяженностью до 100-150 м и мощностью 0,5-5 м.

Калишпатизация и мусковитизация гранитоидов обычно носит спорадический характер, следуя ослабленным зонам или узлам их пересечения, нередко на некотором удалении от грейзенизированных пород и кварцевых жил. Развитые среди крупнозернистых порфиридных гранитов колымского комплекса крупные (до 12 см в поперечнике) выделения микроклина, особенно группирующиеся по директивным линейным направлениям, рассматриваются некоторыми исследователями [23] в качестве метасоматических, а не магматогенных («интрателлурических») образований.

ПРОЯВЛЕНИЯ МЕТАМОРФИЗМА

Территория принадлежит области развития сложно дислоцированных терригенных толщ и широкого проявления гранитоидного магматизма. Относительно равномерно на ней распространены крупные интрузивы и серии даек, на небольшой глубине от поверхности находятся нескрытые интрузии, проявляющиеся ореолами контактово-измененных пород. Этим обусловлено значительное развитие на площади явлений контактового и дислокационного (динамотермального) метаморфизма. Степень регионального преобразования осадочных толщ достигает уровня зеленосланцевого метаморфизма [34].

Интенсивность серицитизации, хлоритизации пород, особенно алевролитов и аргиллитов, возрастает с приближением к зонам разрывных нарушений, сопровождающихся обычно дроблением и рассланцеванием осадочных, отчасти магматических образований. Под влиянием дислокационного метаморфизма возникают зоны милонитизации и будинажа, они более всего характерны для надвигов и разрывных нарушений покровного типа. В замках пережатых, изоклинальных приразломных складок и по рассекающим их трещинам развиты кварцевые, карбонатно-кварцевые и кварцево-карбонатные (в зависимости от субстрата) жилы и прожилки с хлоритом, пиритом, иногда пирротином. Кварц обычно молочно-белый тонкозернистый, содержащий мелкие ксенолиты хлоритизированных и серицитизированных вмещающих пород. Мощность зон дислокационного метаморфизма обычно не превышает 10-15 м, в зонах влияния глубинных разломов она достигает первых сот метров.

Ореолы контактового метаморфизма, сопровождающие гранитоидные интрузивы, занимают в совокупности около 10 % площади района. Они накладываются на осадочные породы и на более ранние магматические образования. По интенсивности экзоконтактовых изменений вмещающих пород ореолы разделяются на внутреннюю (кордиеритовую) и внешнюю (биотитовую) зоны, ширина которых на современном эрозионном срезе достигает соответственно 1 и 4 км. Она зависит от состава, морфологии интрузивов, направления и крутизны погружения их контактов.

Кордиерит-слюдисто-кварцевые роговики представляют собой узловатые, полосчатые порфиробластовые породы. Биотитовые роговики, помимо биотита, содержат мусковит, а также кварц, альбит, турмалин, эпидот, на крайней периферии внешних зон - хлорит и кварц. В известковистых разновидностях ороговикованных пород здесь развиты диопсид, роговая обманка, гранат, иногда апатит. Текстуры пород полосчатые, пятнистые и массивные. По сравнению с неизменными осадочными породами роговики обладают повышенной плотностью ($2,76 \text{ г/см}^3$), магнитной восприимчивостью (до 500×10^{-5} ед. СИ), иногда радиоактивностью - до 30-35 мкр/час. В них повышены (в 2-5 раз) концентрации мышьяка, свинца, серебра, молибдена, марганца. К контактово-метаморфическим образованиям приурочены олово- и вольфраморудные тела.

ТЕКТОНИКА

Данный район располагается в пределах Верхояно-Колымской складчатой системы мезозойско-кайнозойского северо-востока Азии [7, 29], занимая часть Адычанского брахиантиклинория, Нера-Омчугского антиклинория, граничащих по Адыча-Тарынскому разлому, и Иньяли-Дебинского синклинория, представленного здесь аллохтоном Чаркы-Индибирского надвига, сложенным среднеюрскими породами. Генеральное направление линейных структурных форм автохтона северо-западное, аллохтона - запад-северо-западное.

Граница между гранитно-метаморфическим (AR, PR₁) и осадочным (R-Q) слоями земной коры, по геофизическим данным [38, 40, 53, 54, 55, 56, 66], скрыта на глубине 12-18 км от современной поверхности и ступенчато погружается с юго-запада на северо-восток. Согласно современным региональным тектоническим построениям [52], на территории, охватываемой Верхоянской серийной легендой, осадочный слой разделяется на три структурных этажа - нижний (R-C₁), средний (C-K₁a¹) и верхний (K₁a²-Q). Формационные комплексы нижнего этажа в районе скрыты на большой глубине, средний обнажен не в полном объеме, он разделяется на два подэтажа - нижний (пассивной континентальной окраины, задугового прогиба) и верхний (коллизийный). Нижний подэтаж (T₃k-J₃km) объединяет верхнюю часть сложно дислоцированного верхоянского терригенного комплекса, к верхнему относятся интрузивные (J₃tt-K₁br), вулканические и субвулканические (K₁b) образования. При этом нижний подэтаж условно разделяется на два структурных яруса - нижний (T₃k-J₂b¹) и верхний (J₂b²-J₃km) - стратиграфическим несогласием, на само существование которого у геологов нет единой точки зрения. К верхнему структурному этажу, объединяющему континентальные отложения мела-голоцена, в районе относятся рыхлые образования плиоцена, среднего, верхнего неоплейстоцена и голоцена.

Свойственная территории вертикальная и латеральная неоднородность ее структурного плана во многом предопределена различиями в развитии триасово-юрских, отчасти раннемеловых депрессионных палеоструктур, в той или иной мере унаследованных позднеюрско-раннемеловыми складчатыми и разрывными структурными формами. По совокупности формационных и дислокационных признаков здесь выделяются четыре формационные зоны (рис. 2). Обнажающаяся на юго-западе района часть Адычанского брахиантиклинория соответствует Дербек-Эльгинской (T₃-J₁) ФЗ. В границах Нера-Омчугского антиклинория находятся Ниткан-Тобычанская (T₃) и Муннычанская (J-K₁) зоны, а тектонический покров Иньяли-Дебинского синклинория рассматривается в качестве Адыча-Тобычанской (J₂) ФЗ. Они разнятся по возрасту, составу, мощности стратифицированных формаций (в объеме свит или подсвит), по сочетанию последних в разрезе, по полноте разреза и направленности его ритмики.

Дербек-Эльгинская зона. Мощность верхнетриасово-нижнеюрских осадков достигает 7300 м. Внизу частично обнажены карнийские отложения турахской толщи, на верхнетриасовых образованиях (6500 м) согласно залегают отложения нямнинской свиты (800 м), верхние слои которой эродированы. В строении разреза участвуют следующие формации: песчаниково-алевролитовые тонкоритмичные (турахская толща, сюррампинская, быльнинская и нямнинская свиты), песчаниково-алевролитовые среднеритмичные (нижнебыйтахская и нижнечерняйская подсвиты) и алевролитово-песчаниковые крупноритмичные (верхнебыйтахская и средневерхнечерняйские подсвиты). Общая направленность изменений гранулометрического состава осадочных образований центробежная с относительным огрублением материала по направлению к средней части верхнетриасово-нижнеюрского разреза. Структура нижнего ряда формаций (нижняя ветвь мегаритма) регрессивная, верхнего - трансгрессивная, осложненная на нижнеюрском уровне регрессивным отклонением, масштаб проявления которого неясен из-за срезания вышележащих слоев по разрыву.

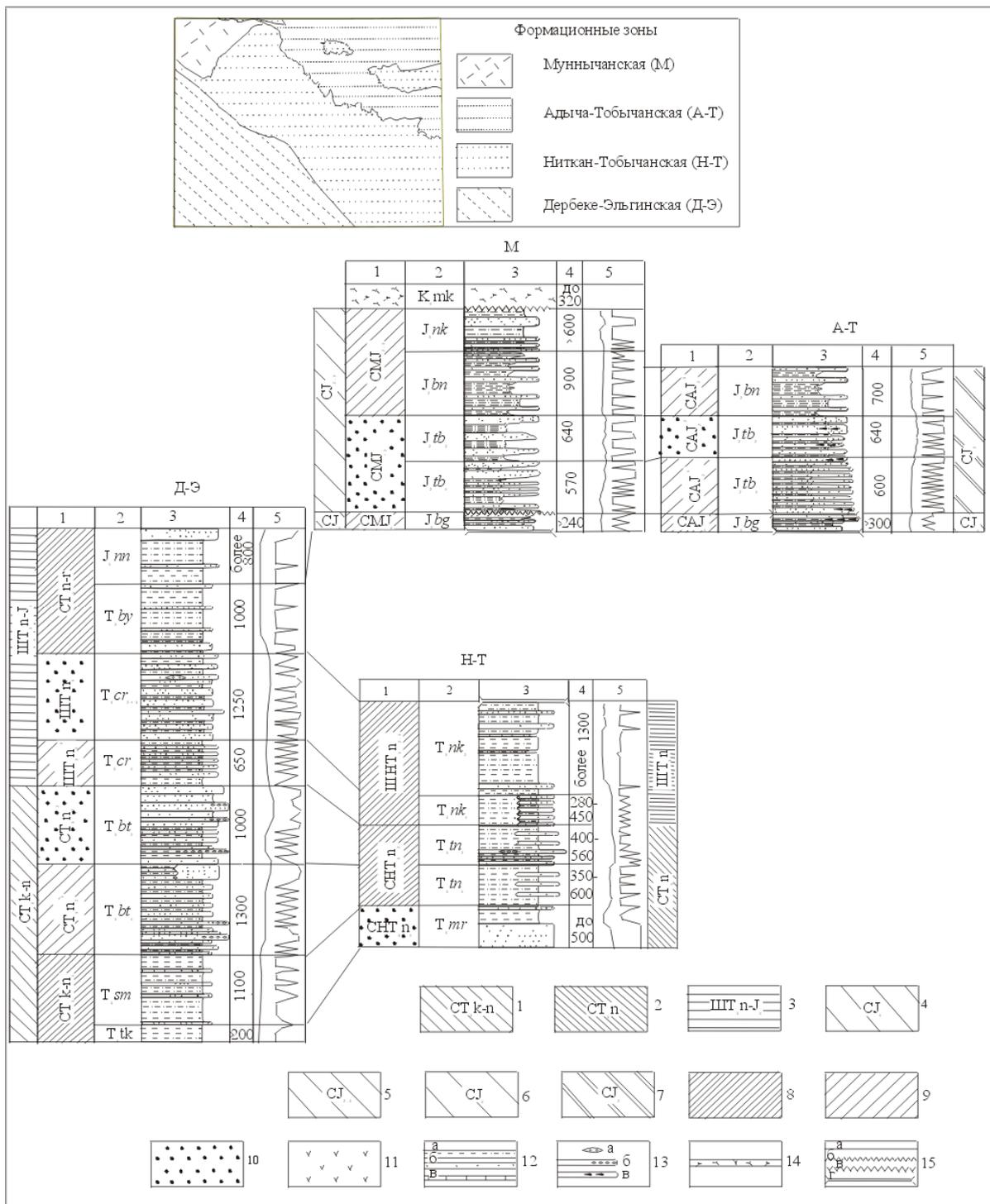


Рис. 2. Тектоническая эволюция мезозойского осадочного бассейна

1-8 – ряды осадочных формаций: 1,2 – континентального склона и подножья аспидно-флишоидно-молассоидный карнийско-норийский (1) и аспидно-молассоидно-флишоидный норийский (2); 3 – шельфа молассоидно-флишоидный норийско-нижнеюрский, 4-7 – континентального склона песчаниково-алевролитовый нижнеюрский (4,6), граувакково-молассоидно-флишоидный средне-верхнеюрский (5) и молассоидно-граувакково-флишоидный среднеюрский (7); 8-11 – стратифицированные формации: 8 – аргиллитово-песчаниково-алевролитовая тонкоритмичная, 9 – песчаниково-алевролитовая среднеритмичная, 10 – алевролитово-песчаниковая крупноритмичная, 11 – андезитовая, 12-14 – осадочные горные породы и их ассоциации: 12 – алевролиты с прослоями аргиллитов (а), песчаники с редкими прослоями алевролитов, реже аргиллитов (б), известняки, 13 – линзы конгломератов (а), прослой конгломератов (б), прослой и линзы подводно-оползневых брекчий, олистолиты (в), 14 – вулканиты кислого, среднего и основного состава с линзовидными прослоями терригенных пород; 15 – соотношения между стратиграфическими подразделениями: стратиграфически согласные (а), несогласные (б), залегание с угловым несогласием (в), контакты тектонические (г).

Номера столбцов: 1 – индексы геологических формаций, 2 – индексы стратиграфических подразделений (согласно ГК-200), 3 – литологические колонки генерализованные (грубообломочным слоям соответствуют выступы, алевро-глинистым – ниши, разделяющие выступы), 4 – мощности формаций в метрах, 5 – ритмограммы осредненные и послынные

Ниткан-Тобычанская зона. Мощность обнажающихся норийских слоев не превышает 2700 м, уступая в 2,4 раза мощности одновозрастных отложений Дербек-Эльгинской зоны, причем особенно значительное ее сокращение (вдвое) происходит на нижне-среденорийском уровне. Иное и формационное членение разреза: самая нижняя его часть в объеме маршалской свиты представлена алевролитово-песчаниковой, а в остальном - песчаниково-алевролитовыми формациями. Соответственно в этих зонах не совпадают параметрические и векторные характеристики макро- и мегаритмичности (формаций или их рядов и разреза в целом).

Муннычанская зона. Суммарная мощность юрских отложений несколько превышает 2900 м. Геттанг-синемюрские слои в объеме бургалийской свиты неполной мощности (240 м) внизу имеют тектонический контакт и со стратиграфическим несогласием перекрываются средне-верхнеюрскими отложениями. По структурно-вещественным характеристикам эта редуцированная часть разреза условно (из-за неполноты разреза) относится к песчаниково-алевролитовой формации. В строении средне-верхнеюрской толщи участвуют алевролитово-песчаниковая (нижне-верхнетобычанские подсвиты) и песчаниково-алевролитовая формации (бонкуйская и неканская свиты) суммарной мощностью 2670 м. Общая направленность изменений гранулометрического состава средне-верхнеюрских отложений центростремительная с относительным утонением материала в верхней части разреза.

Вулканиды муннычанской толщи (320 м) верхнего структурного подъэтажа относятся к андезитовой формации [14], для которой характерно преобладание лав среднего состава в широком спектре магматических тел разной основности (от основных до кислых). Выдерживается и свойственная этой формации закономерность - сочетание в вулканогенных парагенезах близких по составу лав и подстилающих их туфов. Общая направленность изменения основности вулканитов неотчетливая - латеральными взаимопереходами связаны их гомодромные и антидромные ряды.

Адыча-Тобычанская зона. В ее пределах в тектонических блоках незначительно представлена нижнеюрская толща (240 м), из-за неполноты разреза условно относимая к песчаниково-алевролитовой формации, на большей части обнажена среднеюрская толща (1930 м), сопоставимая по мощности с соответствующей частью разреза Муннычанской зоны. Нижний контакт среднеюрских осадков тектонический, верхние слои бонкуйской свиты и вышележащие отложения эродированы. Залегающая в основании разреза нижнетобычанская подсвита представляет собой песчаниково-алевролитовую формацию. Вышележащий ряд алевролитово-песчаниковых формаций (верхнетобычанские и бонкуйские слои) имеет трансгрессивную направленность изменения гранулометрического состава, при этом верхнетобычанская подсвита значительно более грубого состава (с граувакками, подводно-оползневыми брекчиями и олистолитами) в сравнении с одновозрастной формацией Муннычанской зоны.

Таким образом, поперечный палеоструктурный профиль поздне триасового-юрского седиментационного бассейна отчетливо дифференцирован на фоне наиболее общих, сохраняющихся повсеместно основных его структурно-вещественных характеристик. К последним относится выдержанный по вертикали и латерали преимущественно терригенный состав отложений значительной мощности (3 км и более), представленных однотипными минерально-породными парагенезами. Породы состоят преимущественно из кварца и полевых шпатов с постоянной примесью обломков фельзитов, микрокварцитов и других вулканогенных, метаморфогенных и осадочных образований.

Ведущие структурные формы коллизионного этапа развития существенно различаются по морфологии, параметрическим характеристикам, ориентировке складчатых и разрывных дислокаций. Адычанский брахиантиклинорий (Дербек-Эльгинская ФЗ) представлен здесь своей краевой, приразломной частью, для которой характерно северо-западное простирание крупных линейных складок, согласующееся с направлением Адыча-Тарынского шва. Талалахская антиклиналь и смежные с ней Мугурдахская и Тарыно-Эльгинская синклинали шириной 12-15 км прослеживаются вдоль всей ФЗ на расстоянии 20-70 км. Ранее они рассматривались [23], как и соизмеримые с ними структурные формы других зон, в качестве структур «второго» порядка - антиклинорий и синклиний.

Талалахская антиклиналь слабо асимметрична, юго-западное ее крыло имеет наклон $5-30^{\circ}$, северо-восточное - $10-40^{\circ}$, в ядре обнажаются карнийские и нижненорийские слои. Она осложнена продольными пологими складками шириной 2-6 км и многочисленными, в том числе поперечными разрывными нарушениями близширотного и северо-восточного направлений. Наиболее крупный - центральный - тектонический блок (междуречье Тирехтях-Джугоджак) приподнят относительно юго-восточного и опущен по отношению к северо-западному блокам на первые сотни метров. На юго-западе антиклиналь с постепенным переходом сменяется Мугурдахской синклинью. Последняя как типичный представитель структурных форм Эльгинского

поля пологих дислокаций [29], относящегося к Адычанскому брахиантиклинорию, состоит из серии продольных неглубоких коробчатых складок с узкими (до 2 км) щелевидными синклиналями (углы наклона крыльев составляют 60-80°) и широкими (3-5 км) плоскосводовыми антиклиналями.

Тарыно-Эльгинская синклиналь сменяет к северо-востоку Талалахскую антиклиналь и ограничивается далее Адыча-Тарынским разломом. Это - крупная асимметричная складка с простым моноклинальным (50-60°) юго-западным крылом и сложно построенными мульдой и северо-восточным крылом, сопровождающимися складками высоких порядков. Интенсивность дислокаций максимальна в узкой (1-2 км) особо напряженной приразломной зоне, где мелкие дисгармоничные, изоклинальные складки сопряжены с продольными крутопадающими разрывами и послонными срывами, а породы разбиты густой сетью трещин. На удалении от разлома осложняющие синклиналь складки постепенно «расправляются» и имеют ширину от первых сот метров до 1,5 км. В соответствии с общим направлением стресса они наклонены к юго-западу, углы наклона юго-западных крыльев составляют 60-80°, северо-восточных - 40-50°. На всем своем протяжении синклиналь осложнена разрывами северо-западного, субширотного, реже северо-восточного направлений с амплитудой относительного вертикального перемещения крыльев до первых сот метров.

Нера-Омчугский антиклинорий представляет собой блоково-складчатое сооружение, в составе которого здесь выделяются (с юго-запада на северо-восток): Тобычанская антиклиналь, сменяющаяся к северо-западу по простиранию Муннычанской мульдой вулканотектонической природы, Удунинская синклиналь на ее центриклинальном замыкании и Ольчанская антиклиналь, перекрывающаяся на севере территории Чаркы-Индибирским аллохтоном. Складки нарушены продольными и поперечными разрывами.

Тобычанская антиклиналь граничит по Адыча-Тарынскому шву с Тарыно-Эльгинской синклиналью, ее юго-западное крыло тоже осложнено мелкими приразломными складками. На юго-востоке района антиклиналь представляет собой относительно простую складку шириной 10-12 км с углами наклона крыльев 30-50°. На северо-западе в междуречье Тордочан-Тобычан она испытывает виргацию и расширяется до 20 км, а ширина ее ветвей составляет 5-7 км. Углы наклона крыльев вблизи продольных разрывных нарушений возрастают до 70-80°.

Удунинская синклиналь шириной 15 км и протяженностью в районе около 30 км имеет нечеткие очертания, она выступает в качестве слабо дислоцированного блока, в пределах которого обнажаются преимущественно верхненорийские слои. Углы наклона осложняющих этот блок непротяженных малоамплитудных брахиформных, местами линейных складок составляют 15-40°. Ольчанская антиклиналь, с постепенным переходом сменяющая Удунинскую синклиналь, распадается на серию линейных складок шириной 1-5 км с углами наклона крыльев 20-70°, в строении ее участвуют норийские слои.

Муннычанская мульда в центральной своей части сложена раннемеловыми вулканитами с линзовидными прослоями терригенных пород, на крыльях - юрскими слоями. Форма ее в плане овальная, ширина составляет 20-25 км. На западном и северном флангах углы падения слоев средние - до 45°, на южном и восточном - пологие (15-30°). Мульда нарушена разноориентированными разрывами, из которых наиболее крупным является субширотный сдвиг, фиксируемый вдоль долины руч. Муннычан. Амплитуда его достигает 1 км.

Иньяли-Дебинский синклинорий. Весьма незначительная его часть, как указывалось выше, в районе представлена надвигом, сложенным среднеюрской толщей, которая смята в крупные складки запад-северо-западного простирания. Сплошность аллохтона нарушена двумя тектоническими окнами, вытянутыми в том же направлении. В них обнажены норийские слои, участвующие в строении положительных структурных форм автохтона. Последние находят отражение в теле тектонического покрова в качестве продольной антиформы, выделявшейся ранее совместно с этими окнами в виде Сяляпского антиклинория [23]. К югу антиформа сменяется относительно простой пологой (10-30°) Серкучинской, а к северу - интенсивно дислоцированной Иньяльской синформами шириной по 12-15 км. Складки, осложняющие Иньяльскую синформу, имеют ширину 0.5-2 км, крутые крылья (60-80°) и ундулирующие шарниры, они наклонены на юг. Разрывные нарушения, осложняющие аллохтон, большей частью имеют продольное к складчатым дислокациям простирание, они плавно изгибаются от близширотного направления на юго-востоке к запад-северо-западному на северо-западе. Некоторые разрывы другого простирания нарушают и аллохтон, и складчатые формы автохтона.

Дизъюнктивные дислокации играют весьма существенную роль в структурном плане территории. Как правило, это долгоживущие разрывные нарушения, заложенные в предколлизийное время, активно развивавшиеся на коллизийном этапе, а частью проявившиеся и позднее вплоть до неоген-четвертичного времени в качестве неотектонических структурных элементов.

Обычно они имеют вертикальные или крутопадающие сместители, кинематика перемещения крыльев сложная, что является результатом разрядки разнонаправленных вертикальных и горизонтальных напряжений, растягивающих и сжимающих усилий, реализованных в разные периоды блоковых движений. Поэтому придание им однозначных кинематических характеристик в большинстве случаев нецелесообразно. По ориентировке разрывы разделяются на две основные системы - северо-западного и близширотного направлений. Подчиненную роль играют близмеридиональные нарушения и разрывы северо-восточного простирания. Особое место занимает Чаркы-Индибирский надвиг.

Наиболее крупным разрывным нарушением северо-западного простирания является Адыча-Тарынский разлом (тектонический шов), представленный зоной смятия мощностью от 10 до 100 м. По нему контактируют блоково-складчатые сооружения первого порядка. Он заложен с наследованием границы раздела палеодепрессивных структурных форм раннемезозойской (вероятно, и еще более ранней) генерации. Сместитель его, по геолого-геофизическим данным, круто ($75-80^{\circ}$) погружается на северо-восток. В современном структурном плане он проявлен в качестве взброса с относительно приподнятым северо-восточным крылом. Видимая амплитуда вертикального перемещения крыльев превышает 1 км. В зоне разлома горные породы расланцованы, серицитизированы, прокварцованы, карбонатизированы, а в полосе шириной до 1 км в стороны от сместителя в них развит тонкозернистый пирит, местами пирротин. Другие продольные разрывы данной системы отличаются от него меньшими параметрами сопровождающих их зон смятия и амплитудами смещений крыльев.

Близширотная система разрывов рассматривается на примере серии взбросо-сдвигов, прослеживающихся через всю территорию от р. Эльги на западе до бассейна р. Ольчан на востоке. Результирующая амплитуда левосдвиговых смещений крыльев (не исключен и эффект реализации движений по шарнирным взбросам) непостоянна, местами она достигает 10 км. Видимо, разрывными нарушениями этого направления унаследованы раздвиговые ослабленные зоны той же ориентировки, которыми контролируются серии даек позднеюрского нерабохапчинского магматического комплекса. Судя по смещениям разрывов северо-западного простирания по разрывам данной системы, развитие последних завершилось в относительно более позднее время. Разрывные нарушения представлены вблизи поверхности вертикальными зонами смятия, дробления мощностью до 20 м, породы серицитизированы, пронизаны кварцевыми и карбонатно-кварцевыми прожилками.

Чаркы-Индибирский надвиг регионального масштаба [1,20], здесь представлен субсогласной слабо волнистой ($5-15^{\circ}$) зоной смятия между норийскими в автохтоне и среднеюрскими (аллохтон) осадочными породами. Вблизи более поздних разрывов с вертикальными сместителями слоистость пород, слагающих тектонический покров, подвернута и углы падения ее достигают 60° . Мощность зоны смятия и будинажа в основании аллохтона невыдержана, изменяясь от 3-5 до нескольких десятков, реже сотен метров. Вышележащие породы покрова на отдельных участках залегают моноклинально согласно контакту, но большей частью они смяты в мелкие приразломные дисгармоничные, прерывистые, нередко лежащие складки, затухающие на удалении от сместителя на расстоянии 40-100 м. Породы автохтона интенсивно пиритизированы, нередко прокварцованы и карбонатизированы, слоистость обычно конформна сместителю, расхождение углов и азимутов падения между ними изредка достигает $10-15^{\circ}$. Амплитуда перемещения аллохтона в районе неясна, далеко за его пределами, по имеющимся сведениям, она достигает 40-50 км, а время заложения надвига оценивается по-разному - от бата до титона, основной этап развития - синколлизонный [1]. Тектонический покров наравне с автохтоном прорван позднеюрскими и раннемеловыми интрузиями.

Интрузивные, субвулканические и вулканические образования территории, согласно современной классификации магматических формаций [14], представлены диорит-гранодиоритовой (нерабохапчинский комплекс малых интрузий), тоналит-плагиогранит-гранодиоритовой (леводжолакагский комплекс), андезитовой (муннычанская вулканогенная толща), дацит-риолитовой (муннычанский субвулканический комплекс) и гранитовой (колымский батолитовый комплекс) формациями. Мафиты, распространенные в составе нерабохапчинского комплекса, возможно, следует рассматривать отдельно в качестве интрузивной фации базальт-долеритовой формации. Тесно ассоциирующие с ними спессартиты, судя по отрывочным сведениям [23], содержат в отдельных случаях до 14,75 % магнезии, что говорит о вероятном распространении в районе магматитов и диабаз (долерит)-пикритовой формации.

Магматические образования вышеназванных формаций и комплексов различаются по абсолютному возрасту и по структурному положению. Большинство из них дискордантно по отношению к ведущим складкам, а по пространственному положению отдельных тел и их цепочек, по закономерной неправильной форме крупных массивов они согласуются с основными струк-

турными элементами дизъюнктивной природы, в том числе с долгоживущими глубинными структурными неоднородностями или ослабленными зонами ортогональной и диагональных систем (рис. 3).

Малые интрузии нера-бохапчинского комплекса, образующие наиболее ранние в районе дайковые серии, трассируют близширотные зоны растяжения, вероятнее всего, корово-мантийного заложения. В пользу этого говорит пестрый состав интрузий, представленных сальтами, базальтоидами и лампрофирами повышенной магнезиальности. Время формирования их, видимо, соответствует поздним фазам складкообразовательных процессов. В более позднее время эта глубинная структурная аномалия проявлена вышеохарактеризованными протяженными постскладчатými взбросами и сдвигами.

Другая близширотная долгоживущая аномальная структурная зона прослеживается вдоль северной границы территории и далее к востоку за ее пределами. С нею связаны вытянутые в том же направлении позднеюрские-раннемеловые «муннычанские» интрузивные, субвулканические и вулканические тела, Ченский массив, а также вулканоплутонические образования смежного к востоку района. Данной глубинной ослабленной зоной контролируются магматиты среднего, кислого, а также основного состава, в том числе вулканиты, перекрывающие с угловым несогласием дислоцированные юрские отложения и прорываемые гранитоидными интрузиями колымского и куларского комплексов. В поле силы тяжести скрытые структурные неоднородности данной системы проявлены широкими линейными низкоградиентными гравитационными минимумами, в магнитном поле - закономерными, подчиненными этому направлению изменениями конфигурации локальных аномалий.

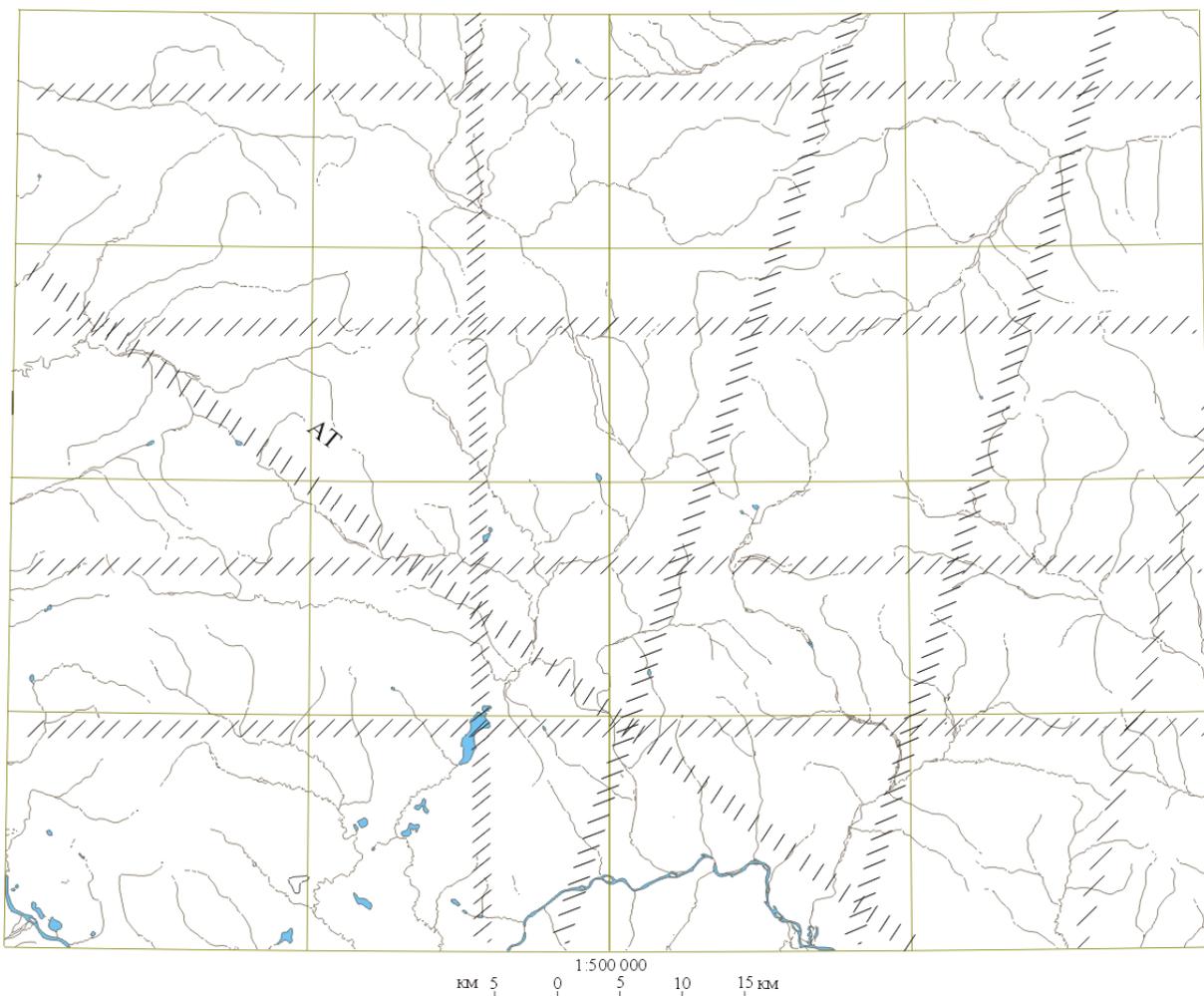


Рис. 3. Осевые зоны линейных структур глубокого заложения (АТ – зона Адыча-Тарынского глубинного разлома)

С Адыча-Тарынским швом пространственно связана цепочка крупных интрузивных тел, различающихся по возрасту и формационной принадлежности; на пересечении со скрытыми широтными ослабленными зонами насыщенность дайковых серий нера-бохапчинского комплекса резко возрастает, многие его дайки и дайковые рои имеют здесь северо-западное направление, а отдельные из них - меридиональное как вероятное проявление скрытых магмоконтролирующих структурных неоднородностей и этой ориентировки. В гравитационном поле Адыча-Тарынский взброс и предполагаемые близмеридиональные структурные аномалии отображаются примерно с той же отчетливостью, что и широтные. Преимущественное направление удлиненных аэромагнитных аномалий северо-западное. Одна из их цепочек, сопровождающих Адыча-Тарынский разлом на его северо-восточном крыле, разветвляется; ее север-северо-западная ветвь к северу от приустьевой части руч. Джугаджак становится высокоградиентной положительной аномальной зоной повышенной интенсивности, связанной, по видимому, с серией нескрытых близповерхностных интрузивных тел, трассирующих разрывное нарушение, закартированное на местности. Вероятна и виргация основного разлома, все это требует более детального изучения.

Скрытые структурные неоднородности север-северо-восточного, «буркатского» направления [69] в физических полях не имеют прямого выражения. Их влияние улавливается по некоторым косвенным геологическим признакам: на севере района - по ориентировке Сюркюлюнской дайковой серии, отдельных протяженных даек Даганнинской серии, южнее, в Черняй-Тобычанском междуречье - по широкой (5-10 км) амагматичной «барьерной» полосе, как бы прорезающей интрузивные цепочки близширотной и северо-западной ориентировки.

Блоковые неотектонические движения по разрывам вышеохарактеризованных систем проявлены «клавишными» соотношениями гористых и пониженных частей рельефа в бассейнах крупных водотоков, различиями высот речных террас одного и того возраста, а местами и потерей корреляции между четвертичными террасовыми комплексами на южных и северных участках территории [23]. В соседних районах находятся эпицентры повышенной сейсмичности [10], тяготеющие к структурным швам, что свидетельствует о продолжающейся активности глубинных разломов, особенно тех из них, которые контролировали в недавнем геологическом прошлом вулканические образования.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Согласно региональным геодинамическим построениям, положенным в основу Верхоянской серийной легенды [6, 7, 20], формирование Верхояно-Колымского блока земной коры на ранних этапах (с раннего докембрия по девон) происходило в условиях периодического чередования платформенных и рифтогенных тектонических режимов. Реликты соответствующих формационных комплексов первого структурного этажа на рассматриваемой территории скрыты на значительных глубинах.

Накопление верхоянского терригенного комплекса, обнажающегося здесь своей верхней карнийско-юрской частью, происходило на пассивной окраине Сибирского континента (С- J_1) и в окраинном море задугового прогиба в тыловой части Уяндино-Ясачненской островной дуги (J_{1-3}). На этапе коллизии Евразийской плиты и плиты Кулу [6] (J_3 - K_1) реализованы магматические и дислокационные процессы, чем завершилось становление главного (второго) структурного этажа мезозойд. На этапе континентальной седиментации (К-Q) накопились плиоценовые, средне-, верхнелепестовые и голоценовые рыхлые отложения третьего структурного этажа.

К образованиям пассивной континентальной окраины в районе относятся отложения Дербек-Эльгинской зоны и Ниткан-Тобычанской зон, задугового прогиба – Муннычанской и Адыча-Тобычанской зон.

В карнийское-кимериджское время морские осадки накапливались в прогибе, развивавшемся в условиях растяжения. На ход процессов седиментации, помимо тангенциальных, существенное влияние оказали вертикальные разнопорядковые знакопеременные движения земной коры, приведшие к закономерной последовательности стратифицированных формаций в осадочном разрезе, различающихся по вещественным и структурным (параметрическим и векторным) характеристикам. Это - мелко-, средне- и крупноритмичные формации с трансгрессивной или регрессивной направленностью изменений их гранулометрического состава. Судя по несовпадению макро- и мегаритмичности (соответственно на уровне формаций и рядов формаций) разновозрастных толщ и различиям их состава и мощностей в разных формационных зонах (рис. 2), на колебательные движения накладывались конседиментационные блоковые движения большей амплитуды, реализованные по упоминавшимся ранее глубинным разломам и скрытым структурным неоднородностям диагональных и ортогональных систем.

Общей особенностью позднетриасовой и юрской толщ является весьма значительная мощность (3,5-6,6 км) каждой из них, равно как и мощность слагающих их формаций (соответствующих биоэонам), достигающая в отдельных случаях 1300 м. Вероятнее всего, в основе своей это - склоновые образования, местами связанные взаимопереходами с осадками шельфа, а возможно, и с осадочными линзами подножья континентального склона. К последним могут быть отнесены карнийские флишюиды Дэрбеке-Эльгинской зоны, обогащенные углефицированным органическим веществом, а также близкие им по составу ранненорийские тонкие ритмиты (сюрампинская свита), отличающиеся повышенными концентрациями окисленного пирита и содержащие прослой граувакк. В составе маршалской свиты, синхронной этим ритмитам (Ниткан-Тобычанская зона), наоборот, преобладают песчаники, образующие в нижней ее части пачку мощностью до 300 м. Видимо, это менее глубоководные склоновые отложения.

Условия норийского осадконакопления к западу и к востоку от Адыча-Тарынского разлома заметно различались, хотя проявлены и некоторые элементы их общности, например, выдержанный по латерали уровень «карбонатной линии» седиментации, приходящийся на предпоздненорийские нижнечерняйские-нижнеякуньинские слои. Первые из них, помимо повышенной известковистости песчаников и алевролитов, выделяются распространением в их составе ракушняка и растительного детрита, в якуньинских известковистых алевролитах и аргиллитах наблюдаются пропластки известняков. Повышенная известковистость отложений сохраняется и

в позднем нории. Основные различия между условиями формирования этих двух типов разреза заключаются в следующем.

В Дербек-Эльгинской зоне в составе алевролитово-песчаниковой толщи распространены породы с плохоокатанным кластогенным материалом, среди них наблюдаются пласты песчаников и алевролитов с линзовидными прослоями конгломератов. Подобные отложения нория, широко развитые в Адычанском брахиантиклинории, обычно относят к категории относительно глубоководных образований зон разгрузки материала по разветвляющимся подводным каньонам (конусы выноса, обработанные вдольсклоновыми придонными течениями), несмотря на отсутствие в опорных разрезах региона «классических» турбидитов [20]- индикаторных для подобных обстановок осадконакопления 4-5-членных ритмитов с закономерной сменой текстур пород по вертикали в каждой из частей отдельно взятого ритма. Отмечаемые в породах Дербек-Эльгинской зоны волнистослоистая и горизонтальнослоистая текстуры песчаников и алевролитов, видимо, характеризуют те части ритмов, которые сохранились от размыва контурными течениями. Этот вопрос требует специального изучения.

В Ниткан-Тобычанской зоне разрез средне- и поздненорийских отложений в целом более тонкий, хотя и здесь обломочный материал плохо окатан, преобладают волнистослоистые текстуры пород. Разрез невыдержан по латерали: в составе тонорской и някуньинской свит в восточном и юго-восточном направлениях заметно увеличивается содержание песчаного материала, мощность нижнетонорской подсвиты при этом сокращается с 600 до 350 м, а нижненякуньинской -, наоборот, возрастает с 280 до 450 м. По-видимому, осадконакопление в Ниткан-Тобычанской зоне шло в условиях изрезанных склонов зарождающихся палеоподнятий, что характерно и для более северных районов развития норийских отложений [20]. Не случайно Л. М. Парфенов всю эту полосу относит уже не к пассивной континентальной окраине, а к периферии Алазейского поднятия, как одной из тектонических зон одноименной островной дуги. Примечательно сокращение здесь вдвое мощности средненорийского разреза по сравнению с Дербек-Эльгинской при относительной выдержанности ее на поздненорийском уровне.

В рэтское и раннеюрское время в Дербек-Эльгинской зоне накапливался преимущественно тонкообломочный и глинистый, местами слабоизвестковистый материал. В нем содержится тонкорассеянный пирит. Отсутствие отложений нижней части данного стратиграфического уровня в Ниткан-Тобычанской зоне может быть связано с частичным размывом их на палеоподнятиях.

В Муннычанской и Адыча-Тобычанской зонах геттанг-синемюрские слои отлагались, видимо, в малоудаленных от данного района местностях. В песчаниково-алевролитовых ритмитах геттанг-синемюрских слоев наблюдаются линзовидные обособления подводно-оползневых брекчий и прослои песчаников, в составе которых распространены туфогенные рогульчатые обломки кварца и полевых шпатов. В песчаниках и алевролитах в 1,5-2 раза повышены концентрации меди, свинца и цинка в сравнении с аналогичными породами других частей разреза. Вероятно, с ростом палеоподнятий связано выпадение из разреза плинсбах-раннебайосских слоев [6].

Отложения Муннычанской и Адыча-Тобычанской зон представляют собой часть тектонического покрова, перемещенного, как полагают [1], на 40-50 км с востока. Они накапливались в глубоководной Иньяли-Дебинской впадине в геодинамической обстановке, присущей условиям в тылу островных дуг [6]. Отражением возросшей вулканической активности вблизи бассейна осадконакопления является повышенное содержание вулканомиктового материала (в некоторых пластах песчаников кластогенный материал почти на четверть состоит из обломков фельзитов). За счет высокой гидродинамической и сейсмической активности отложения подпитывались размываемым осадочным материалом (более интенсивно в Адыча-Тобычанской зоне), в разрезе появились грубозернистые песчаники, граувакки, растительный детрит, подводно-оползневые брекчии, олистостромы. Отчетливо выражена регрессивная направленность оксфорд-кимериджского ритма (некканская свита), завершающего разрез верхоянского комплекса и предварающего титон-берриасские дислокационные процессы и берриасские субаквальные излияния преимущественно андезитовых лав муннычанской толщи, содержащей линзовидные прослои алевролитов.

Возраст начала складкообразовательных процессов в настоящее время является дискуссионным. Чаще он рассматривается как позднетитонский [19, 20, 24, 52], чему не противоречат имеющиеся материалы по геологии района: постскладчатый характер «догранитных» поздненюрских даек нера-бохапчинского комплекса, берриасских субвулканических образований и муннычанской толщи, поздненюрско?-раннемеловых гранитоидов леводжолакагского комплекса.

Магматическая деятельность непосредственно в рассматриваемом районе проявилась на коллизионном этапе в титоне и с небольшими перерывами продолжалась до начала баррема, сопровождая дислокационные процессы и частично реализуясь в постскладчатое время в результате активизировавшихся блоковых движений по глубинным разломам. Последние трассируются крупными сериями и роями даек, цепочками гранитоидных массивов. К узлам ромбической регматической решетки, характерной для платформ и складчатых областей, развившихся на протоплатформенном основании [13, 29], здесь (и несколько восточнее данного района) приурочены полихронные интрузивные тела, субвулканические массивы и вулканические центры. Общая направленность мантийно-корового преимущественно гранитоидного магматизма гомодромная с внедрением на ранних стадиях основных магм и лампрофировых расплавов повышенной магнезиальности, далее - гранодиоритовых, гранитовых интрузий, а на заключительной стадии - лейкогранитовых, вероятнее всего, коровых выплавок. Преимущественно с магматизмом связано формирование на территории эндогенного оруденения.

Развитие складчатых и разрывных дислокаций шло в основном под влиянием общего стресса, направленного с северо-востока на юго-запад, о чем говорит наклон в ту же сторону осей ведущих складок и сместителей разрывов. Проявлены и полистадийные блоковые вертикальные движения с формированием коробчатых и щелевидных складок Адычанского брахиантиклинория и крутых взбросов и сбросов, местами осложняющих более ранние надвиги [1, 20] и Чаркы-Индибирский покров, на всей территории. Разрывы в большинстве своем характеризуются сложной кинематикой с разнонаправленным перемещением крыльев в разные периоды своего развития. Широко развитые приразломные складки, зоны смятия, дробления, повышенной трещиноватости и гидротермально-метасоматической проработки являются важными рудоконтролирующими структурными элементами.

На границе раннего и позднего мела наступил завершающий этап геологического развития территории - этап континентального осадконакопления с относительной стабилизацией тектонического режима. Палеогеновая пенепленизация в миоцене сменилась блоковыми, в основном восходящими движениями и сопутствующими им горообразовательными процессами, развитием гидросети. Следы аккумуляции неогенового периода, ранне- и среднечетвертичного времени в районе почти полностью уничтожены последующими эрозионными процессами. В четвертичный этап отмечаются следы трех оледенений одного - среднелейстоценового и двух - позднелейстоценовых. Первые два из них были полупокровными, последнее – каровым.

Под влиянием неотектонических движений, изменений климатических условий в плейстоцене активизировались процессы денудации горных сооружений и аккумуляции рыхлых отложений на пониженных участках рельефа с образованием комплекса речных террас и формированием экзогенных месторождений полезных ископаемых. В конце плейстоцена гидросеть приобрела близкий к современному облик. В голоцене закладываются долины первого порядка.

По времени формирования рудных объектов продуктивен коллизионный этап геологического развития района. С ним связаны плутоногенно-гидротермальные месторождения и рудопроявления золота, сурьмы, вольфрама, олова, свинца и цинка, локализованные на глубинах, доступных для промышленного освоения. Вопрос о перспективах глубоких горизонтов предыдущих эпох на открытие месторождений полезных ископаемых, в том числе нетрадиционных для региона типов, требует дальнейших исследований. На этапе континентального осадконакопления в плиоцене-голоцене сформированы промышленные россыпные месторождения золота, небольшие касситеритовые россыпи и проявления строительных материалов.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория занимает часть горной системы Черского и Ольчано-Эльгинского нагорья [3], граница между которыми здесь отчетливо выражена в рельефе структурным уступом по контакту юрского надвига с триасовыми отложениями. Горная система Черского представлена отрогами Силяпского хребта и Ченской горной группой. Им свойственна линейная ориентировка гряд, разделенных узкими межгорными понижениями, в северо-восточном направлении согласно простирацию ведущих блоково-складчатых сооружений. Рельеф преимущественно высоко- и среднегорный с преобладанием абсолютных высотных отметок 1900-2700 м. Для Ольчано-Эльгинского нагорья линейные орографические элементы не характерны, высокогорные участки (2000-2100 м) мозаично распределяются среди среднегорного рельефа (1400-1700 м) и низкогорья с высотами 1100-1200 м.

Современный рельеф сформирован под влиянием совокупности литолого-петрографических, структурных, неотектонических факторов в тесной связи с процессами физического выветривания, денудации, эрозии и аккумуляции. Существенную рельефообразующую роль сыграли периодические изменения климатических условий в четвертичное время со сменой относительно теплых пред- и межледниковых обстановок похолоданиями периодов оледенений. Важное значение имеют также мерзлотные процессы и сезонные перепады температур в данном районе Крайнего Севера, находящегося вблизи полюса холода. По морфогенетическим признакам выделяются следующие типы рельефа: структурно-денудационный, денудационный, денудационно-эрозионный, криогенный, аккумулятивный и техногенный.

Структурно-денудационный рельеф развит на участках, испытывающих активные блоковые неотектонические поднятия. Его субстратом являются магматические массивы, где резко преобладают выработанные формы рельефа над аккумулятивными. На высокогорных участках распространены выработанные ледниковые формы (кары), придающие водоразделам альпинотипный облик со скальными зубчатыми гребнями и пирамидальными вершинами, достигающими в районе максимальных высотных отметок (2681 и 2703 м). Глубина расчленения склонов современными водотоками составляет 900-1500 м. Для среднегорья характерны широкие платообразные водоразделы, увенчанные куполовидными вершинами. Пологие склоны чередуются со скальными обвальными-осыпными с глубиной расчленения до 700-900 м. На площадях с данным типом рельефа развита густая речная сеть первого-второго порядков с большими уклонами русел, здесь распространены делли, промоины, небольшие распадки. Сеть водотоков третьего-четвертого порядков приурочена к границам горных массивов, кольцеобразно огибает, местами прямолинейно прорезает их (ручьи Муннычан, Джугоджак и др.).

Денудационный рельеф наиболее характерен для данного района, он развит на триасовом и юрском терригенном субстрате на низкогорных местностях и в среднегорье.

Среднегорный денудационный рельеф распространен на участках относительно активных неотектонических поднятий преимущественно с юрским, отчасти с триасовым терригенным субстратом. Для него характерны сглаженные слабо расчлененные водоразделы с куполовидными вершинами, высота гор 1400-1700 м, глубина долин 400-600 м. На местностях, прилегающих к участкам развития структурно-денудационного рельефа, среднегорье тоже имеет альпинотипный облик. Узкие водоразделы с конусообразными вершинами (до 1800-1900 м) здесь возвышаются над днищами долин на 700-900 м. Склоны водоразделов чаще крутые, местами пологие, что характерно для Тобычан-Арангасского междуречья. Речные долины хорошо разработаны, большей частью имеют трапециевидную форму и равновесный продольный профиль. Наблюдаются остатки террас различных уровней. Мощность рыхлых отложений изменчива и нередко достигает 40-50 м. В бассейне руч. Конгычан долины водотоков первого-второго порядков висячие, коренное ложе этого ручья неровное с глубиной отдельных впадин, выработанных ледником, до 40 м.

В низкогорье рельеф сглаженный, мягкий слабо расчлененный (до 200-300 м). Склоны обычно средней крутизны ($10-20^{\circ}$) внизу сменяются пологими аккумулятивно-солифлюкционными поверхностями при повышенной мощности (до 20 м) рыхлых отложений. Долины водотоков субширотного направления имеют асимметричную форму с более пологим склоном южной экспозиции и ширину днищ до 2-3 км. Долины субмеридионального направления симметричные и более узкие.

К формам, сопровождающим денудационный рельеф, относятся отпрепарированные складчатые структуры, наклонные и субгоризонтальные пласты, дайки, жилы, тектонически предопределенные седловины. Намечаются два уровня остаточных поверхностей выравнивания: 1100-1300 м в низкогорных местностях и 1500-1600 м - в среднегорье. Они отвечают ярусам горного рельефа, возникшим в результате дифференцированных сводовых поднятий, и представляют собой остатки палеоген-миоценового пенеплена.

Денудационно-эрозионный рельеф свойствен склонам речных долин значительной крутизны (до 45°) и обвально-осыпного характера. Подобные поверхности площадью до $0,2 \text{ км}^2$ выделяются фрагментарно в приустьевой части руч. Конгычан, на участках долины руч. Эпизоотийный, подверженных интенсивной боковой эрозии. К этому же типу рельефа относятся эрозионные террасы высоких уровней, каньонообразные врезы, делли, водосборные воронки и водопады.

Экзарационный рельеф объединяет выработанные поверхности, созданные ледниками, а также широко развитые в районе наледные поляны. К выработанным поверхностям относятся склоны и днища каров, экзарированные седловины, вершинные поверхности, скальные уступы, троговые долины, бараньи лбы. Хорошо сохранившиеся кары диаметром до 0,5 км наиболее многочисленны на гранитоидных массивах в интервале высот 1300-1800 м и более на склонах преимущественно северной экспозиции. Стенки каров обычно крутые, часто обвальные, изрезанные крутостенными ложбинами, днища большей частью имеют блюдцеобразную форму с прогнутой центральной частью. В настоящее время сохранились кары двух стадий позднечетвертичного оледенения, различающиеся по высотному положению [23]. Наиболее высокие из них образовались в конце неоплейстоцена и на ряде участков по правобережью руч. Силяп и в районе горы Чен вмещают современные ледники.

Троговыми являются долины большинства крупных водотоков и долины мелких ручьев в западной части территории, сформированные в период ойягосского оледенения. В конце позднечетвертичного времени, в период сартанского оледенения, не имевшего покровного характера, они усложнились дополнительным ярусом каров и соответствующих им трогов более высокого порядка. Днища трогов, видимо, в большинстве случаев экзарированы. Они перекрыты основной мореной, из-под которой на отдельных участках выступают коренные породы. На склонах часто наблюдаются следы ледникового притирания, слабо затронутые последующей денудацией, верхняя их граница располагается на высоте 200-400 м над днищами долин (ручьи Силяп, Конгычан и др.).

Аккумулятивный рельеф объединяет формы, созданные в результате деятельности водных потоков, мерзлотных процессов, ледниковой аккумуляции и техногенных процессов.

Обширные площади в долинах рек и ручьев занимают формы аллювиального рельефа - поверхности русел, пойм, надпойменных террас первого-седьмого уровней, образованные русловой и внутриводосточной аккумуляцией.

Наиболее высокие неоген-плейстоценовые террасы (130-220 м) сохранились в долине р. Эльги и в нижнем течении рек Тобычан и Арангас. Их цоколь обычно перекрыт коллювием, но местами присутствуют и аллювиальные отложения. В бассейнах рек Тирехтях, Муннычан, в верховьях р. Тобычан высота террас этого уровня понижается до 80-100 м, на их поверхности наблюдаются ледниковые образования.

Средне- и позднеплейстоценовые террасы (20-80 м) развиты в долинах почти всех крупных водотоков. На поверхности наиболее высоких террас аллювий обычно отсутствует. Террасы высотой 40-60 м, развитые в долинах рек и ручьев Эльги, Ольчан, Тобычан и Конгычан и др., являются смешанными. Данному эрозионному уровню соответствует днище палеодолины р. Тобычан в районе оз. Черный, скрытое под ледниковыми образованиями, а также погребенные террасы и днища переуглубленных долин рек Эльги, Тобычан с некоторыми притоками. Цоколи погребенных террас в настоящее время располагаются на 20-60 м ниже уровня современных пойм. Позднеплейстоценовые-голоценовые террасы широко развиты в районе, они возвышаются над современными поймами на 10-15 м, в верховьях многих водотоков (Талалах, Тордочан, Ненкахчан и др.) их уровень понижается до 10 м и менее. Самые низкие террасы высотой 2-5 м знаменуют стадии современного проявления эрозионной деятельности. Сложены они аллювиальными, часто золотоносными отложениями мощностью до 6 м.

Незначительное распространение на территории имеют формы аккумулятивного рельефа, созданные термокарстовыми процессами - западины на террасах первого-третьего уровней, в центральной части которых имеются небольшие озера (правобережье р. Тобычан). Достаточно широко представлены поверхности пролювиальных шлейфов и конусов выноса в приустьевых частях водотоков, а также поверхности обвальнo-осыпных шлейфов и курумов, образованные в результате совместной деятельности постоянных и временных потоков. Наиболее крупные конусы выноса, формирование которых продолжается и в настоящее время, развиты в бассейне руч. Конгычан.

Формы гляцио-флювиального рельефа - зандровые поля и камовые террасы распространены на периферии площадей, подвергшихся ледниковой обработке. Это террасы высотой 5-20 м с ровной или слабо волнистой поверхностью, наклоненной в сторону русла водотока под углом до 10° и осложненной эрозионными ложбинами. С флювиальными террасами они не увязываются и располагаются обычно среди других форм ледникового рельефа – конечных, донных и боковых морен, образующих сложную совокупность холмов, бугров, отдельных гряд и озерных впадин. Значительная часть этих форм образована в первую стадию позднеплейстоценового оледенения, более поздние маломощные ледниковые отложения приурочены в основном к трогам высоких уровней (1600-1800 м).

Техногенный рельеф свойствен участкам отработки россыпей золота, рудных месторождений золота и вольфрама, площадям, занятым поселками, карьерами и котлованами, созданными человеком в процессе производственной и бытовой деятельности.

История развития рельефа территории разделяется на два этапа - мел-палеогеновый и неоген-голоценовый. Полный цикл развития горной страны на первом этапе завершился образованием пенеппена. В конце неогена под влиянием сводовых поднятий произошло оживление рельефообразующих процессов, заложение речной сети с преимущественным северо-западным и субширотным направлением палеодолин. Их реликты фиксируются в междуречье Ольчан-Арангас-Тобычан и на ряде других участков территории. Заложение рек Эльги, Ольчан, Тобычан, Тирехтях предположительно связывается с перестройкой гидросети в начале плейстоцена, приведшей к отмиранию части долин или изменению направления водостока. В это же время на фоне плавных восходящих движений произошло высотное расчленение ранее созданной поверхности выравнивания, обусловившее ярусность рельефа и формирование наиболее высоких террас. Их абсолютные отметки в настоящее время колеблются от 1200 м (междуречья Ольчан-Арангас-Тонор, Тирехтях-Сахынья) до 1400-1450 м (междуречья Тобычан-Конгычан-Сосед), 1550-1600 м (междуречья Силаяп-Тобычан) и 1700-1750 м (лево- и правобережье руч. Силаяп). Нисходящий характер неотектонических движений проявился на окраинах Верхне-Адычанской и Верхне-Эльгинской впадин в северо-западной и юго-западной частях территории.

Со среднего неоплейстоцена важное значение приобрели нивально-криогенные процессы, приведшие к образованию выработанных и аккумулятивных форм рельефа. Отложений первой ледниковой эпохи в районе почти не сохранилось, ее следы отмечаются в виде редких эрратических валунов на водоразделах рек Тобычан и Арангас. Оледенение, вероятно, было полупокровным, как и следующий его максимум. Среднеплейстоценовое оледенение вызвало значительную перестройку речной сети в северо-западной части территории - реки Тобычан и Тирехтях в своем верхнем течении приняли направление, близкое к современному. В последовавшее затем межледниковье сформировались террасы третьего уровня, у тальвегов некоторых долин накапливался золотоносный аллювий (ручьи Правая Чубука, Ненгчан).

Следы первого позднеплейстоценового оледенения сохранились в районе наиболее широко. Моренные поля перекрыли нижние отрезки долин рек Тобычан и Ненгчан, других более мелких водотоков, что послужило причиной выработки этими водотоками их современных долин. Второе оледенение было очаговым (каровым) и не оказало существенного влияния на изменение форм рельефа.

В позднеплейстоценовое время неотектонические поднятия с наибольшей интенсивностью проявились на площадях, занятых гранитоидными массивами, к его завершению гидросеть приобрела близкий к современному облик. В голоцене закладываются долины первого порядка, происходит дальнейшее врезание более крупных водотоков (до 10 м), формируются современные поймы, устанавливается сухой холодный резко континентальный климат, способствующий сохранению зоны многолетней мерзлоты. В современных условиях эрозионные процессы протекают с максимальной интенсивностью в периоды паводков, во время которых выносятся огромные массы обломочного материала с гор и происходят существенные изменения в морфологии долин. На развитии рельефа продолжает сказываться весь комплекс деструктивных и аккумулятивных явлений. В связи с деятельностью человека, особенно с обработкой рос-

сыпных месторождений полезных ископаемых, днища долин приобретают черты техногенного ландшафта.

Промышленные россыпи золота связаны преимущественно с аллювиальными отложениями голоцена, отчасти верхнего неоплейстоцена. В основном это русловые и террасовые месторождения. Аллювиальные россыпи, сформировавшиеся в начале верхнелепистоценового времени и затем погребенные под отложениями ойгосского оледенения, известны в междуречье Ненгчан-Тобычан и в бассейне руч. Сюрампы. Подробнее россыпи характеризуются в следующей главе.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Рассматриваемый район является одним из центров золотодобычи на Северо-Востоке страны, известных с тридцатых годов прошлого века и выделявшихся высокими перспективами на ряд других важных видов полезных ископаемых, дефицитных и в современной экономике. Он принадлежит Верхояно-Колымской минерагенической провинции [5], характеризующейся широким спектром рудных и россыпных месторождений. На территории известны месторождения, рудопроявления и пункты минерализации золота, сурьмы, вольфрама, олова, серебра, свинца и цинка, сопровождающиеся их шлиховыми и геохимическими ореолами. Оруденение сформировано на позднеюрско-раннемеловом тектономагматическом этапе геологического развития региона. Ведущим полезным ископаемым остается золото, определяющее специфику обширного Верхне-Индигирского горнорудного района, частью которого является данная территория.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

СВИНЕЦ, ЦИНК

Свинцово-цинковое (с серебром) оруденение связано с сульфидно-кварцевыми жилами, локализованными в песчаниково-алевролитовых ритмах верхнего триаса. Их относят к полиметаллической рудной формации или минеральной ассоциации. Из четырех известных здесь объектов данного типа (I-2-18, II-2-30, III-1-6) два пункта минерализации расположены в экзоконтакте Талалахского массива среди потенциально олово-вольфраморудного узла, один – среди золоторудных объектов междуречья Някунья - Тобычан и один - в межузловом пространстве на удалении от всех известных рудных проявлений района. Наиболее представительным среди них является пункт минерализации «Гайдар» (II-2-30), объединяющий серию сульфидно-кварцевых жил мощностью 0,5-2,0 м. Жилы частично обнажены на склоне низкой цокольной террасы по р. Тобычан и по простиранию не прослежены. В их составе преобладает кварц, отмечается карбонат, из рудных минералов (10-25 %) главную роль играют арсенопирит, сфалерит и галенит, подчиненную - пирротин, пирит и халькопирит. Руды прожилково-вкрапленные и вкрапленные, содержания свинца в них составляют 0,15-2,28 %, цинка - 1,3-12 %, серебра - 0,4-206 г/т, мышьяка - 0,23-13 %, иногда отмечается примесь золота (до 0,4 г/т). Спектральным анализом в рудах установлены повышенные концентрации следующих микроэлементов (в %): сурьмы - 0,01-1, меди и ванадия - до 0,01, кадмия - 0,001-0,1, индия - 0,01-0,1, висмута - 0,001-1, галлия - 0,001-0,01.

ВОЛЬФРАМ

Вольфрамовое оруденение, генетически связанное с гранитоидами колымского комплекса (γ - $\text{I}\gamma\text{K}_1k$), локализовано в грейзенизированных или прокварцованных магматических породах, слагающих интрузивные массивы и дайки, а также в ороговикованных осадочных породах экзоконтактных зон, тоже подвергшихся гидротермально-метасоматической проработке. В районе известно одно почти полностью отработанное Аляскитовое вольфрамовое месторождение, распространены многочисленные рудопроявления и пункты минерализации вольфрама. В большинстве своем они относятся к вольфрамит-кварцевой формации.

Аляскитовое месторождение (IV-4-16), приуроченное к одноименному интрузивному массиву, эксплуатировалось в 1947-1957 гг. На нем добыто 3590 т трехокси вольфрама при общих разведанных запасах 4157,7 т, попутно добывалось и олово по 10-15 т в год. Оставшиеся в недрах запасы забалансовые. Рудные тела локализованы в грейзенизированных лейкогранитах и роговиках. Представлены серией крутопадающих кварцевых жил северо-восточного простирания протяженностью 40-1240 м и мощностью 0,12-0,5 м. Жилы сопровождаются оторочками (до 1,5 м) мусковит-кварцевых грейзенов и грейзенизированных пород. При общей глубине развития оруденения 650-700 м от современной поверхности отдельные промышленные рудные тела прослежены по падению до 300 м.

Руды гнездово-вкрапленные и вкрапленные, основными жильными минералами являются кварц, мусковит, флюорит, апатит, турмалин, рудными (5-15 % объема жильной массы) - арсенипирит, вольфрамит (гюбнерит), халькопирит, пирит, касситерит. Содержания трехокси вольфрама колеблются, как правило, в пределах 0,45-1,33 %, местами достигая 40 %, содержания олова - сотые, реже десятые доли процента. В рудах установлена незначительная примесь бериллия, германия, индия, рения, гафния, ниобия, тантала, скандия. Месторождение сопровождается небольшими элювиально-делювиальными и аллювиальными россыпями.

Вольфрамовое проявление Арсенипиритовое (III-3-4) представлено лестничными кварцевыми жилами и прожилками с арсенипиритом, вольфрамитом и шеелитом, локализованными в дайках гранит-порфиров мощностью 25-30 м. Содержание трехокси вольфрама в жилах составляет 0,1-2,69 %, отмечается примесь олова (до 0,1 %) и золота (до 2 г/т).

Пункты минерализации вольфрама (III-3-6, 7, IV-4-25, 26) связаны с Лево-Арангасским и Тонор-Арангасским гранитоидными массивами, находящимися на юго-востоке территории. Оруденение приурочено к кварцевым жилам и минерализованным зонам дробления в эндо- и экзоконтактных зонах. Содержания полезных компонентов промышленные или близкие к ним, но геометрические параметры рудных тел невелики - не более 30 см по мощности и менее 100 м в длину.

Шлихогеохимические ореолы вольфрама сопровождают участки с установленной рудной минерализацией в пределах или вблизи гранитоидных массивов (II-4-3, III-1-7, 14, III-4-5, IV-3-13). Площадь их составляет от 10 до 150 км², содержания вольфрама - 0,05-0,13%. Наиболее высокими концентрациями полезных компонентов отличаются ореолы, связанные с Аляскитовым рудным полем, интенсивность других геохимических аномалий почти на порядок ниже.

ОЛОВО

Известные в районе 1 оловорудное проявление и 24 пункта минерализации касситерит-кварцевой формации генетически связаны, в основном, с гранитоидами леводжолакагского ($\gamma\delta$ - γJ_3 - K_1ld) и колымского ($\gamma\delta$ - γK_1kl) комплексов.

Наиболее значительным среди них является рудопроявление Шумный (II-1-15), представленное гидротермально проработанной дайкой гранодиорит-порфиров в экзоконтакте Някуньинского массива. Простирание дайки близширотное, мощность около 10 м, протяженность до 100 м. Мелкозернистый касситерит концентрируется в тонких (0,3-2 см) беспорядочно ориентированных сульфидно-кварцевых прожилках и в гнездовых скоплениях сульфидов, образующих в дайке зону неравномерной сульфидизации и окварцевания мощностью 2-5 м, не имеющую четких границ. Содержания сульфидов - пирротина, пирита, халькопирита и арсенипирита - колеблется от 1-5 до 50-60 %. В коренном залегании на полную мощность зона опробована по одному из пересечений, концентрации олова не превышают 0,14 % (на метровый интервал). По данным штуфного опробования элювиально-делювиальных развалов руд содержание его достигает 1,8 %.

Оловоносные тела многочисленных пунктов минерализации в эндо- и экзоконтактах Верхне-Муннычанского (I-1-2, 5, 11, 14; I-2-13), Някуньинского (II-1-6, 7, 10, 11, 12, 16, 17; II-2-9, 19, 22), Тобычанского (II-1-37), Талалахского (III-1-8, 9), Нижнешелюпинского (III-4-6, 7, 8) и Лево-Арангасского (III-4-21, 23, 24) массивов представлены кварцевыми и сульфидно-кварцевыми жилами, зонами грейзенизации и сульфидизации гранитоидов и терригенных пород. Протяженность их не превышает 100 м, мощность составляет 0,1-2,0 м, содержания олова местами достигают 2 %. В одной из зон грейзенизированных гранитов Тобычанского массива спектральным анализом штуфных проб выявлена литиевая аномалия (0,1-1 %) в слюдистопирит-альбит-кварцевом агрегате, мощность зоны 1,5 м [23]. Аномалия предположительно связывается с литиевыми разновидностями слюд. Рыхлые четвертичные отложения Някуньинской площади местами содержат касситерит в повышенных концентрациях - до 100 г/м³, в отдельных пробах - до 2 кг/м³, но практического интереса в качестве оловоносных россыпей эти проявления не представляют из-за малых геометрических параметров.

Шлихогеохимические ореолы олова часто отмечаются в комплексе с вольфрамом (II-4-3, III-1-10, III-3-2, III-4-5, IV-3-13), сопровождают участки с установленной или прогнозируемой рудной минерализацией в пределах или вблизи гранитоидных массивов (I-1-8, I-2-1, 2; I-3-2, II-1-19, II-2-32, III-1-5, III-4-20, IV-4-24). Площадь их составляет от 5 до 150 км², содержания олова - 0,05-0,15 %.

СУРЬМА

Гидротермальное сурьмяное оруденение распространено в пределах Кехтейского, Тордочанского, Жданинского и Делюгоенныхского рудных узлов, концентрируясь преимущественно в первых двух из них. Оно относится к золото-антимонитовой березитовой формации зон полихронного гранитоидного магматизма складчатых областей [2]. Выделяются 6 собственно сурьмяных (обычно с незначительной примесью золота) и 15 золото-сурьмяных объектов.

Наиболее значительным сурьмяным объектом является Заозерный (II-1-28), объединяющий серию зон дробления северо-западного простирания с прожилковой кварц-антимонитовой минерализацией в алевролитах нямнинской свиты (J_{1nn}). Мощность зон не выдержана по простиранию и по падению, она изменяется от 0,15 до 4,6 м, протяженность рудных тел достигает 100 м, на глубину они прослежены до 60 м от поверхности. Содержания сурьмы составляют 2,17-2,62%, золота - от «следов» до 0,37 г/т. Рассчитанные по категории P_1 прогнозные ресурсы оценены в 1500 т сурьмы и 6 кг золота [43].

Пункты минерализации сурьмы (I-1-12, II-1-26, 41, III-2-19, 24) представлены кварцевыми жилами и зонами дробления и окварцевания с вкрапленной и гнездово-вкрапленной антимонитовой минерализацией. Высокие содержания сурьмы (до 10 %) свойственны обычно линзовидным малопротяженным (менее 30 м) телам небольшой мощности - 10-30 см.

Комплексные золото-сурьмяные объекты распространены главным образом в пределах Тордочанского и Кехтейского рудных узлов, одно из крупных проявлений [III-3-23] принадлежит Жданинскому узлу с преобладающим развитием объектов золото-кварцевой формации.

В пределах Тордочанского узла известны золото-сурьмяные рудопроявления Красное, Августовское и Тордочанское.

Рудопроявление Красное (III-2-7) приурочено к зоне березитизированных песчаников верхнечерняйской подсвиты ($T_3\check{c}r_3$), содержащих прослой алевролитов. Мощность зоны 15-20 м, прослеженная протяженность около 100 м, простирание северо-восточное. Мелкозернистые серицит-кварцевые метасоматиты с тонко рассеянным пиритом содержат беспорядочно ориентированные прожилки кварца мощностью 1-15 см. Рудная минерализация, представленная бертьеритом, арсенопиритом и пирротинном, локализуется в жильном кварце и образует гнездовые выделения в метасоматитах. Содержания золота не превышают 1,8 г/т, концентрации сурьмы составляют 0,03-2,4 %, в среднем они выражаются значениями, соответственно, 0,6 г/т и 0,7 % на мощность рудного тела в среднем 11,7 м.

Рудопроявления Августовское (III-2-11) и Тордочанское (III-2-13) представлены зонами дробления и гидротермально-метасоматической проработки северо-западного простирания в песчаниках верхнечерняйской подсвиты ($T_3\check{c}r_3$). Мощность рудных тел составляет 0,5-9,3 м, протяженность не превышает 80 м. Рудные минералы - антимонит, арсенопирит и пирит - распространены в кварцево-жильных обособлениях. Содержания золота и сурьмы не достигают кондиционных значений и составляют, соответственно, 0,5-11,4 г/т и 0,02-13 %.

Кехтейский узел объединяет серию рудопроявлений и многочисленные пункты минерализации золота и сурьмы.

Рудопроявление Туган (II-1-22) находится в мульде синклинали складки, сложенной нижнеюрскими алевролитами (J_{1nn}), и приурочено к трещине отрыва на участке флексуобразного изгиба разрывного нарушения северо-западного простирания. Рудное тело представляет собой линзовидную жилу кварц-антимонитового состава протяженностью 22 м, средней мощностью 0,74 м со средними содержаниями золота и сурьмы соответственно 4 г/т и 7,41 %, местами концентрации золота превышают 13 г/т. Форма жилы сложная с раздувами, пережимами и апофизами, углы падения изменяются от 65-80° (на юго-запад) до вертикальных. Прогнозные ресурсы золота и сурьмы, рассчитанные по категории P_1 [43], составляют соответственно 8 кг и 320 т.

На рудопроявлении Мотыль (II-1-25) вскрыты две кулисообразно расположенные линзовидные кварц-антимонитовые жилы, занимающие субогласное положение в пласте алевритистых песчаников верхнеякуньинской подсвиты (T_3nk_2). Простирание жил северо-западное, они погружаются на северо-восток под углом 65-75°. Суммарная протяженность их около 20 м, средняя мощность - 0,22 м. Из рудных минералов, кроме антимонита, отмечаются пирит, сфалерит,

бертьерит и самородное золото. Содержание последнего достигает 269 г/т, сурьмы - 12,5 %. Прогнозные ресурсы их составили [43] 62 кг и 30 т соответственно.

Рудопроявления Кляп и Террасный (II-1-18, 34) представлены минерализованными зонами дробления северо-западного простирания в алевролитах быльнинской (T_3bu) и нямнинской (J_1nn) свит. Протяженность рудных тел не превышает 20 м, мощность составляет 1,3-2 м, содержания золота и сурьмы соответственно - 1,0-7,2 г/т и 1,2-1,83 %. Пункты минерализации Кехтейской площади (II-1-21, 23, 24, 29, 30, 32, 33) по составу и структурно-морфологическим особенностям аналогичны рудопроявлениям, но отличаются меньшими геометрическими параметрами и концентрациями полезных компонентов.

Из проявлений сурьмы и золота (III-3-23, 30), пунктов минерализации сурьмы (III-2-19, 24), сурьмы и золота (III-2-27), расположенных в пределах Жданинского узла, наиболее значительным является проявление Дайковое (III-3-23), представленное зоной сетчато-прожилкового окварцевания в дайке риолитов (λJ_3nb). Рудное тело имеет мощность 5-10 м, по протяженности достигает 450 м, характеризуется средним содержанием сурьмы 3,29 %, золота - 9,46 г/т.

Несколько обособленное положение среди золото-сурьмяных объектов занимает проявление Кавказ (I-1-11), расположенное у южного контакта Муннычанского вулканоплутонического сооружения и локализованное в зоне интенсивной трещиноватости среди песчаников бонкуйской свиты (J_2bn). Мощность зоны 3-6 м, в ее центральной части залегает бертьерит-антимонит-кварцевая жила мощностью в среднем около 10 см и протяженностью 40 м. Содержания золота в жиле колеблются от «следов» до 3 г/т, сурьмы - от долей процента до 8,6 % (в среднем 3,2 %). Как выяснилось по результатам переопробования при производстве работ по геологическому доизучению площадей [59], рудное тело содержит и тонкодисперсное серебро с содержаниями его до 67,8 г/т (ранее пробы на серебро не анализировались). Возможно, здесь имеет место телескопированное мезо- и эпitherмальное оруденение с проявлением вулканогенно-гидротермальной генетической линии. Этот вопрос требует дальнейшего изучения.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

За более чем семидесятилетнюю историю геологоразведочных и эксплуатационных работ на территории открыто и почти полностью отработано три рудных и более тридцати россыпных месторождений золота, выявлены многочисленные его рудопроявления и пункты минерализации, шлиховые и геохимические ореолы. Наиболее крупные и широко распространенные золоторудные объекты относятся к малосульфидной золото-кварцевой формации, второстепенное значение имеют проявления золото-антимонитовой формации описанные выше, нередко соседствующие в единых рудных узлах и полях с золоторудными объектами ведущей категории.

В пределах золоторудных узлов сосредоточено большинство россыпных месторождений и проявлений золота. В общем балансе золотодобычи рудные объекты более чем на порядок уступают россыпным. Последние представлены долинными и террасовыми аллювиальными россыпями, отработанными не только открытым, но и подземным способом на глубинах до 96 м от поверхности (на КПИ и КЧО не показаны аллювиальные отложения, в том числе золотоносные, в долинах водотоков с шириной днища менее 200 м). Преобладающая величина золотин мелкая (до 2 мм) и средняя (2-6 мм), изредка встречаются небольшие самородки. Пробность золота 750-880, основная примесь - серебро. Время формирования россыпей неогеновое, средне-, позднеолейстоценовое и голоценовое. Позднеолейстоцен-голоценовые россыпи наиболее богатые.

Рудные тела оруденения золото-кварцевой малосульфидной формации представлены кварцевыми жилами, системами кварцевых жил или зонами дробления и окварцевания, локализованными большей частью в осадочных, реже в магматических породах даек и интрузивных массивов. Мощность рудных тел не выдержана по простиранию и на глубину, содержания сульфидов колеблются в пределах от 1 до 5 % объема жильной массы, распределение мелких (вплоть до субмикроскопических) зерен золота крайне неравномерное. Большинство золоторудных объектов сосредоточено в Жданинском, Дюлюгюенняхском и Базовском рудных узлах, частью - за их пределами.

Жданинский золоторудный узел расположен в междуречье Тобычан-Ненгчан на юго-западном крыле Тобычанской антиклинали в зоне ее «разломного» сочленения с Тарыно-Эльгинской синклиналию. Здесь находятся Жданное и Безымянное рудные месторождения, серия рудопроявлений и пунктов золоторудной минерализации, золотоносные россыпи.

Месторождение Жданное (III-2-16) приурочено к небольшой брахиантиклинальной складке, сложенной переслаивающимися песчаниками и алевролитами верхнетонорской подсвиты (T_3m_2) и нарушенной малоамплитудными субширотными взбросо-сдвигами. Золотоносные кварцевые жилы разделяются на межпластовые седловидные, расположенные ярусами в замке складки (оруденение «типа Бендиг»), и секущие жилы, выполняющие субширотные разрывы. Протяженность межпластовых рудных тел 150-560 м, секущих - 100-400 м, мощность соответственно - 0,1-3 м (в среднем 0,7-0,8 м) и 0,3-1 м (местами до 6 м). Они сложены кварцем (до 98 % объема жильного материала) с включениями анкерита, хлорита, серицита, мусковита и альбита. Содержание рудных минералов не превышает 1 %, они представлены арсенопиритом, пиритом, галенитом, буланжеритом, сфалеритом, халькопиритом, пирротином и самородным золотом пробностью 810-839. Содержания его в согласных рудных телах составляет 22-95, в секущих - 1-8 г/т. Запасы золота, подсчитанные по категориям В+С₁+С₂, составили 1594,9 кг, при эксплуатации добыто 630,7 кг золота, оставшиеся в недрах запасы списаны из-за неотхода средних содержаний.

Месторождение Безымянное (III-3-25) представлено кварцевой жилой, приуроченной к межпластовой зоне дробления северо-западного простирания в алевролитово-песчаниковых ритмиках верхнетонорской подсвиты (T_3m_2). Контакты зоны дробления с вмещающими породами четкие слабо волнистые, мощность ее 2-2,5 м, падение юго-западное под углом 55-65°. Для жилы, наоборот, характерны частые пережимы и раздувы, мощность ее меняется от 0,2 до 2 м (в среднем составляет 0,72 м). Она сложена в основном мелко- и среднезернистым кварцем массивной, реже (у зальбандов) полосчатой и брекчиевидной текстуры. Присутствуют анкерит (3-5 %), серицит (до 1 %) и рудные минералы (1-2 %) - пирит, арсенопирит, местами галенит, самородное золото наблюдается в виде дендритовидных и пластинчатых выделений величиной 0,1-5 мм по удлинению. Протяженность рудного тела в приповерхностной части 148 м, мощность 1,1-2,4 м (в среднем 2,02 м), среднее содержание золота составляет 15,2 г/т, в жиле оно колеблется в пределах 5,2-256 г/т, в околожильных брекчиях - 1,2-9,9 г/т. В 1999 г. из месторождения добыто 88 кг золота.

Рудопроявления Жданнинского рудного узла представлены короткими кварцевыми жилами, локализованными в дайках диорит-порфиринов ($\delta\pi J_3nb$) и риолитов (λJ_3nb) нерабохапчинского комплекса (III-3-18, 26), в зоне дробления среди терригенных пород (J_1nm) (III-2-21). Мощность золотоносных кварцевых жил составляет 0,1-1 м, протяженность - 14-40 м, содержания золота высокие, достигающие 200 г/т. Пункты минерализации (III-2-17, 26-29, III-3-12, 14-17, 19-22, 24, 25, 29), являющиеся в отличие от рудопроявлений вскрытыми в одном пересечении объектами или опробованными по элювио-делювиальным развалам, представлены межпластовыми и секущими кварцевыми жилами изменчивой мощности (0,05-1 м) с содержаниями золота 0,1-40 г/т.

В пределах Жданнинского рудного узла отработаны аллювиальные позднеоплейстоценовая (a^3Q_{III-2}) и позднеоплейстоцен-голоценовая ($a^1Q_{III-4-N^1}$) мелкие золотоносные россыпи (III-2-20, 22, 23) с содержаниями золота 3,6-7,4 г/м³ при мощности песков 1,2-1,7 м.

Дюлюгоенняхский рудный узел примыкает с юга к Жданнинскому. В пределах рудного узла известны два золоторудных проявления, многочисленные пункты минерализации и несколько россыпей.

Рудопроявление Заозерное (IV-3-20) представлено серией согласных зон кварцевого прожилкования в пластах песчаников быльнинской свиты (T_3by). Наиболее хорошо изученной является «Зона № 1» северо-западного простирания с падением на северо-восток под углами 40-45°, она прослежена на 255 м по простиранию и на 60-65 м по падению. Мощность пласта песчаников 7-7,5 м, окварцевание неравномерное, без четких границ, затрагивающее отдельные его участки на мощность 2,9-6,8 м. Мощность жил и прожилков 0,5-10 см, в местах их скопления и слияния величина кварцевых обособлений достигает 2 м по удлинению. Преобладающая ориентировка жильных тел субширотная и северо-восточная, углы падения 50-80°. В кварце отмечаются включения карбоната, рудные минералы представлены арсенопиритом, пиритом, пирротином, халькопиритом и золотом, содержания которого колеблются от «следов» до 108,6 г/т, с глубиной они снижаются.

Рудопроявление Смородиновое (IV-3-3) приурочено к близширотной дайке риолитов (λJ_3nb) мощностью 3-5 м. Зона окварцевания, серицитизации и пиритизации прослежена на несколько десятков метров, содержание кварца в дайке достигает 10 %, мощность слагаемых им беспорядочно ориентированных прожилков не превышает 10 см. Золото концентрируется в кварце («следы» - 13,9 г/т), магматиты безрудны.

Пункты золоторудной минерализации представляют собой мелкие ветвящиеся кварцевые жилы и прожилки в дайках и осадочных породах, как правило, с низкими содержаниями золота - до 10 г/т, в отдельных случаях достигающими 31,2 г/т (IV-3-4).

Из одиннадцати россыпных месторождений данной площади наиболее представительным по разнообразию условий залегания продуктивных горизонтов является месторождение руч. Горелого (IV-3-32). Протяженность ручья 7,5 км, ширина его корытообразной долины 200-400 м; мощность аллювиальных отложений верхнего неоплейстоцена 20-45 м, они представлены валунно-галечным, песчано-глинистым относительно хорошо сортированным материалом, содержание валунов достигает 16 %.

Месторождение состоит из трех пластовых залежей, находящихся в нижнем течении ручья и вытянутых вдоль его долины. Два верхних пласта залегают на ложных плотиках в отложениях третьей-четвертой ступеней верхнего неоплейстоцена (a^2Q_{III-4}), а нижний - непосредственно на коренном ложе в отложениях первой-второй ступеней верхнего неоплейстоцена (a^3Q_{III-2}). Верхний пласт расположен у левого борта долины, длина его 600 м, ширина 10-30 м, средняя мощность песков (золотоносные хорошо окатанные галечники с песком и глинистой примазкой, составляющие тело россыпи) 1,96 м, торфов (перекрывающих пески «пустых» рыхлых отложений) 2,2 м. Среднее содержание золота в песках 10 г/м³. Длина второго пласта, расположенного в современной пойме, 900 м, ширина 10-40 м, средняя мощность торфов 13,1 м, песков 1,36 м, среднее содержание золота в них 13 г/м³. Третий пласт имеет протяженность 700 м, ширину 10-30 м. Средняя мощность торфов составляет 42,1 м, песков - 2,3 м, среднее содержание золота - 14,9 г/м³. Золото окатанное пластинчатое красновато-желтое, изредка встречается плохо окатанные его зерна в сростках с кварцем. Преобладает золото средней фракции (2-6 мм), отмечаются самородки весом до 10-11 г. Суммарные запасы металла превысили 1 т. Основная их часть, как и на других россыпных месторождениях, выработана; в современных условиях практический интерес для старательской отработки могут представить целики, а также отвалы, но уже с низкими содержаниями золота.

Шлихогеохимические ореолы (спектрозолотометрические аномалии интенсивностью 2-5 фонов - до 1 г/т) сопровождают золоторудные объекты, в том числе участки сосредоточения мелких пунктов минерализации. Разбраковка и детализация наиболее перспективных ореолов требует постановки целенаправленных поисковых работ.

Базовский рудный узел объединяет одноименное месторождение, два рудопроявления, ряд пунктов минерализации и восемь россыпей.

Базовское месторождение (IV-3-48) расположено в правом борту долины одноименного ручья. Оно приурочено к стыку куполовидных складок Талалахской антиклинали с крутыми линейными складками Тарыно-Эльгинской синклинали, осложненными небольшими разрывами северо-западного простирания. Месторождение представлено двумя пологопадающими (10-35°) на северо-восток кварцевыми жилами, приуроченными к зонам дробления в переслаивающихся песчаниках и алевролитах. Протяженность каждой из зон около 100 м, жил - 68 и 32 м. Рудными телами являются центральные части жил средней мощностью 0,88 и 0,55 м (0,17-1,5 м) и длиной 46 и 10 м. Они сложены на 96 % своего объема кварцем, содержащим включения серицита, анкерита, хлорита, арсенопирита, галенита и золота, образующего пластинчатые и дендритовидные выделения величиной до 2 мм. Средние содержания золота в рудных телах составляют соответственно 84,5 и 56,6 г/т. Суммарные запасы его по категории C₂ составили 252,3 кг. Месторождение отработано в 1995-96 гг.

Рудопроявление Базовское (IV-3-50) расположено на некотором удалении от месторождения к юго-востоку в аналогичной структурной обстановке и объединяет три сближенные золотоносные минерализованные зоны дробления северо-западного простирания протяженностью 600-800 м и мощностью 0,3-5 м. К ним приурочено большое количество коротких кварцевых жил и обособленных зон тонкого кварцевого прожилкования. Распределение золота крайне неравномерное, содержания его колеблются от «следов» до 113 г/т в жилах и до 753 г/т в тонкопрожилковых обособлениях. Многие разрозненные маломощные (до 0,5 м) золотоносные кварцевые жилы (пункты минерализации IV-3-38,40,43,44,51-54,56) протяженностью до 150 м при содержаниях золота 0,2-12 г/т являются одним из основных коренных источников россыпей.

Наиболее крупная россыпь руч. Базовского (IV-3-49) имеет длину около 2,1 км. Вмещают её аллювиальные отложения морозовской свиты (N_{2mr}) и верхнего неоплейстоцена (a^3Q_{III-2}). В нижней части долины россыпь представлена одной пластовой залежью, разделяющейся выше по течению на две струи - правую и левую. Правая богаче левой, она отличается лучшей окатанностью золотин. Россыпь залегают на неровном ступенчатом коренном ложе, при мощности торфов 0,6-39 м мощность золотоносного пласта составляет 0,6-7 м, содержания золота колеб-

лются от 2 до 424 г/м³. В верхней части долины ручья выделяются еще два обособленных пласта с содержаниями золота 2,16-30,6 г/м³. Один из них длиной 200 м расположен на коренном плотике между двумя струями основной россыпи, другой имеет длину 150 м, он «подвешен» на ложном плотике в средней части разреза аллювиальных отложений.

Золоторудные проявления и пункты минерализации малосульфидной золото-кварцевой формации на остальной части территории весьма близки вышеохарактеризованным объектам того же ранга по условиям залегания, морфологии, геометрическим параметрам, внутреннему строению и составу рудных тел. Они сопровождаются россыпными проявлениями и шлихогеохимическими ореолами. Часть из них концентрируется на отдельных участках территории - Сюррампинском (III-1-19-26, 28, IV-2-1, 2), Някуньинском (II-2-6, 8, 10, 11, 14, 16-18, 24) и на участках, не имеющих собственных названий, в бассейнах ручьев Кэт (IV-2-6, 7, 9, 10, 12, 14-20), Кемилькен (IV-4-12), на правом берегу р. Тобычан (II-2-11, 21, 23, 26, III-2-10) и р. Арангас (II-3-5, 6, 7, 9). Особенностью рудных тел Сюррампинского участка является локализация их в узлах пересечения протяженных разрывов северо-западного и близширотного направлений и согласная последнему ориентировка самих рудных тел. Отдельные рудопроявления данной формации (II-2-41, III-2-6) находятся в пределах рудных узлов с преимущественным развитием оруденения золото-антимонитовой формации или олово-вольфрамовых объектов.

СЕРЕБРО

В районе известен один пункт минерализации серебра (I-1-8) в эндоконтакте Муннычанского субвулкана, приуроченный к маломощной (0,2-0,4 м) кварцевой жиле субширотного простирания. Серебряная минерализация (14 г/т) сопровождается слабой золотой (0,2 г/т).

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

КВАРЦ ОПТИЧЕСКИЙ

Прозрачные и полупрозрачные кристаллы горного хрусталя, мориона, дымчатого кварца, небольшие их друзы встречаются в кварцевых жилах Аляскитового оловянно-вольфрамового, Базовского золоторудного месторождений и на ряде других рудных объектов [23]. Величина занорышей, щелевидных полостей незначительна, качество кристаллосырья, как правило, низкое, единичные бездефектные кристаллы кварца имеют максимальную величину 4x12 см. Специалистами 6-го Главка, курировавшими геологоразведочные работы на оптическое и пьезооптическое сырье в пятидесятые годы, эти объекты в числе большинства прочих подобных проявлений региона отбракованы как малоперспективные.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В качестве строительных материалов на территории могут быть использованы широко распространенные здесь магматические и терригенные породы, а также четвертичные образования. В естественном состоянии пригодны в качестве бута, щебня, штучного камня малослюдистые разновидности гранитов, гранодиоритов, риолиты, дациты, долериты. В виде песчано-гравийных и гравийно-галечных материалов для местных нужд используются аллювиальные отложения. Значительные запасы ленточных глин имеются в долине р. Тобычан [23] на глубине 8-40 м от поверхности, при существующих геолого-экономических условиях разведка и отработка их не рентабельны. В низовьях р. Арангас к нижней части верхнеплейстоценовых аллювиальных отложений (a²Q_{III}³⁻⁴) приурочен тонкий (20-90 см) пласт пылеватых суглинков, пригодных для изготовления строительного кирпича марки 50 и 75. Это мелкое месторождение (IV-3-57) с запасами кирпичных глин 37,6 тыс.куб.м может разрабатываться для удовлетворения местных нужд.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория расположена на юго-западном фланге Яно-Колымской золоторудной минерагенической провинции (J_3-K) у границы с Брюнгадинской ртутнорудной зоной (J_3-K) в месте их пересечения Тобычанской и Итымнинской вольфрамо-оловянными минерагеническими зонами (K_{1-2}) север-северо-восточного направления [6]. Яно-Колымская зона имеет северо-западную, продольную ориентировку по отношению к контролирующим ее структурным формам Верхояно-Колымской складчатой системы; профилирующим является плутоногенно-гидротермальное оруденение золото-кварцевой и гидротермальное оруденение золото-антимонитовой формаций. В более поздних поперечных минерагенических зонах развито плутоногенно-гидротермальное оруденение вольфрамит-касситерит-кварцевой формации. Система региональных и локальных факторов контроля эндогенного оруденения (табл. 6), разработанная на фактическом материале по Верхояно-Чукотской минерагенической области [2, 5, 6, 12], приведена с уточнениями, касающимися данного района.

Яно-Колымская провинция является весьма значительным по занимаемой площади минерагеническим объектом, выделявшимся и в ранге субпровинции [5], и в качестве Главного золотоносного пояса [Билибин, 1937] Северо-Востока страны с его многочисленными месторождениями россыпного и рудного золота.

Последние группируются в пределах минерагенических объектов более высокого ранга - рудных зон и узлов. Рассматриваемая территория пересекается с юго-востока на северо-запад Адыча-Тарынской золотоносной (с сурьмой) зоной [2,6], наиболее значительными рудными объектами которой являются средние по величине Сарылахское и Малтанское золото-сурьмяные месторождения, расположенные соответственно в 60 и 100 км к юго-востоку от данного района. А всего пределах Адыча-Тарынской зоне принадлежат известные [6, 23] Жданнинский и Базовский золоторудные узлы, объединяющие одноименные мелкие промышленные частично или полностью отработанные месторождения, ряд золоторудных проявлений и пунктов минерализации.

Вышеназванные рудные узлы сопровождаются шлихогеохимическими ореолами золота, в их контурах находятся отработанные, реже законсервированные четвертичные золотоносные россыпи. Кроме установленных рудных узлов, в Адыча-Тарынской зоне по комплексу поисковых признаков с учетом выявленных закономерностей размещения промышленного оруденения выделены потенциальные рудные узлы - Кехтейский, Тордочанский и Дюлюгюенняхский с их рудными объектами-лидерами, соответственно,- рудопроявлениями «Туган», «Августовское» и «Заозерное».

Система региональных и локальных факторов контроля золотого оруденения Адыча-Тарынской зоны реализована следующим образом. Зона простирается вдоль одноименного рудоконтролирующего глубинного разлома, выраженного в верхних слоях земной коры продольными разрывными нарушениями, которые сопровождаются приразломными складками, оперяющимися разрывами, зонами интенсивной трещиноватости (тектонические и структурные минератекты). Известные и потенциальные рудные узлы локализованы на участках пересечения разлома с зонами структурных неоднородностей или ослабленными зонами восток-северо-восточного простирания. Последние имеют различное выражение, в соответствии с которым, возможно, находится и продуктивность оруденения с превалированием золотого или сурьмяного типа. При широкой присутствии на территории широтно-диагональных систем структурных неоднородностей или ослабленных зон, выражением которых являются нарушения сплошности триасово-юрского чехла, отдельные рои, свиты и серии даек, наибольшей степенью их концен-

Закономерности размещения эндогенного оруденения

Факторы рудоконтроля	Золото-кварцевая малосульфидная формация	Золото-антимонитовая березитовая формация	Вольфрамит-кварцевая и касситерит-кварцевая формации
Геотектоническая позиция Тектонический режим	Мезозойская складчатая система Коллизионный		
Связь со структурами глубокого заложения	Глубинные разломы и зоны скрытых структурных неоднородностей ортогональной и диагональных систем, узлы их пересечения		
Магматический	Парагенетическая связь с магматическими образованиями мафически-салического (J ₃) и салического (J ₃ -K ₁) рядов преимущественно натриевого типа щелочности	Не установлена	преимущественно северо-западного простирания, узлы пересечения с зонами ортогональной системы
Гидротермально-метасоматический	Березитизация; пропилитизация; окварцевание	Березитизация; окварцевание	преимущественно северо-восточного и широтного простирания, узлы пересечения с зонами других систем
Метаморфический	Линейные зоны динамометаморфизма		Генетическая связь с гранит-лейкогранитовыми интрузиями (K ₁) преимущественно калиевого типа щелочности
Структурно-морфологический	Березитизация; пропилитизация; окварцевание	Березитизация; окварцевание	Грейзенизация; окварцевание, мусковитизация
	Линейные зоны динамометаморфизма		Зоны контактового метаморфизма
	Секущие и согласные (часто седловидные) жилы, прожилково-вкрапленная минерализация в зонах расланцевания, системы лестничных жил и сетчатого прожилкования в дайках и пластах песчаников		Жилы и минерализованные зоны дробления в осадочных и магматических породах

трации на единицу площади определяется местоположение отдельных рудных узлов Адыча-Тарынской зоны. Наиболее интенсивно указанные явления (густая сеть поперечных мелких разрывов в сочетании с более протяженными крупными дизъюнктивами, дайковых свит), отражающие ослабленную зону осадочного чехла, выражены в южной части территории, определяя местоположение Жданинского, Делегеняхского и Базовского узлов. Для площадей Кехтейского и, особенно, Тордочанского узлов характерно лишь присутствие отдельных крупных тектонических швов.

За пределами Адыча-Тарынской зоны в соответствии с теми же принципами и методикой выделены потенциальные Някуньинский, Сюрампинский, Удунинский и Кэтский рудные узлы, перспективные на оруденение золото-кварцевой формации. В каждом из них имеются золото-рудные проявления, изученные с разной степенью детальности; контуры рудных узлов определяются совокупностью площадного распространения благоприятных поисковых признаков (шлихогеохимические ореолы, пункты минерализации, золотоносные россыпи, отдельные шлиховые пробы с повышенными содержаниями золота), тектонических и магматических минератектов. Как и в Адыча-Тарынской зоне здесь проявлена их пространственная связь с северо-восточными и близширотными ослабленными зонами, меньше - дайковыми сериями.

Тобычанская и Итымнинская вольфрам-оловянные минерагенические зоны занимают центральное положение в ряду поперечных относительно узких (20-80 км) зон север-северо-восточного и северо-восточного простирания, выделенных впервые на листе ГК-1000 Q-54 [6]. На нем эти две зоны отображены сливающимися воедино на данной территории к северу от широты бассейна руч. Джугаджак. В действительности, как показывает анализ современных данных, они и здесь пространственно разобщены, при этом несколько различаются специализацией - в первой из них превалирует олово, во второй - вольфрам.

Аляскитовый олово-вольфрамовый рудный узел (Итымнинская зона) с одноименным мелким месторождением и несколькими проявлениями является единственным в районе установленным минерагеническим объектом данного ранга. По шлихогеохимическим ореолам, сопровождающим обнажающиеся гранитоидные массивы или экзоконтактовые зоны над нескрытыми интрузивами, выделены потенциальные рудные узлы, в Тобычанской зоне - Верхнемунчанский, Евтагинский, Тобычанский, Метакчанский и Чагачаннахский, в Итымнинской - Серкучинский, Сяляпский, Шелюпинский и Верхнеарангасский. В пределах некоторых из них известны оловянные, вольфрамовые проявления и пункты минерализации.

В ряду факторов рудоконтроля (табл. 6) определяющим является магматический, что выражается в генетической связи оруденения с гранитоидами преимущественно лейкогранитовой формации и в повсеместной ассоциации его с грейзенами или грейзенизированными, окварцованными, мусковитизированными породами и кварцевыми жилами, развитыми в основном в апикальной части интрузивов и в экзоконтактовых зонах.

Обращает на себя внимание близширотная ориентировка многих шлихогеохимических ореолов (и потенциальных рудных узлов), не согласующаяся с направлением вольфрам-оловянных минерагенических зон, а контур Аляскитового рудного узла местами подчинен северо-западному направлению Адыча-Тарынской золотоносной зоны, в пределах которой расположена значительная часть этого рудного узла. Вероятно, подобные аномалии являются результатом интегрального сочетания глубинных рудогенерирующих и верхнекоровых рудовмещающих структур. С другой стороны, широтная ориентировка потенциальных олово-вольфрамовых рудоносных зон, подобно известной за пределами района Томпонской рудной зоне [15] с ее Агылкинским, Сосукчанским и другими рудными объектами, может оказаться доминирующей, а важными рудоконтролирующими элементами, как и на Агылкинском месторождении, могут быть дайковые рои и серии широтного простирания. На данной территории именно к дайкам гранит-порфиров приурочена арсенопирит-шеелит-вольфрамитовая минерализация Арсенопиритового вольфрамового проявления. Этот вопрос требует дальнейшего изучения.

С палеоген-голоценовыми рельефообразующими процессами континентального этапа тектонического развития региона связано формирование на территории многочисленных аллювиальных россыпей золота (ныне почти полностью отработанных) и небольших элювиально-делювиальных россыпных проявлений касситерита и вольфрамита, не имеющих практического значения. Закономерности размещения россыпных месторождений золота определяются особенностями развития речных долин, рассмотренными в предыдущих разделах. Установленный факт локализации россыпей в непосредственной близости от коренных источников золота обычно в контурах рудных узлов рассматривается как важный положительный критерий при оценке площадей на рудное золото [6]. Данные, касающиеся пробности и химической чистоты

россыпного золота, в первом приближении дают представление о генетических особенностях и формационной принадлежности предполагаемых коренных его источников [12]. Эти закономерности целесообразно использовать при проведении последующих геологоразведочных работ.

Оценка перспектив территории основывается на анализе всего комплекса имеющихся эксплуатационных, разведочных и поисковых данных с учетом вышеохарактеризованных закономерностей размещения оруденения, а также некоторых сведений по типовым промышленным районам с близкой геолого-минерагенической обстановкой. Количественная оценка прогнозных ресурсов произведена по рудному золоту (малосульфидная золото-кварцевая формация), сурьме, вольфраму и олову, с которыми связаны реальные возможности расширения минерально-сырьевой базы района в современных геолого-экономических условиях. Перспективы территории на другие, в том числе «нетрадиционные» виды полезных ископаемых, а также на золото-сульфидную формацию «сухоложского» типа рассматриваются в общих чертах.

В соответствии с методическими рекомендациями [16] количественная оценка прогнозных ресурсов перспективных площадей выполнена по методу аналогий посредством сопоставления их с эталонными минерагеническими объектами. В качестве последних выступают, в основном, относительно хорошо изученные рудные узлы с промышленными месторождениями, по ним рассчитана удельная рудоносность соответствующих площадей. Прогнозные ресурсы потенциальных рудных узлов определены по нижеприведенной формуле с коэффициентом подобия, отражающим главные оценочные различия между эталонными и потенциальными объектами по имеющимся поисковым признакам и реализованным факторам рудоконтроля:

$$Q = S \times q \times K, \text{ где}$$

Q - прогнозные ресурсы минерального сырья, S - площадь перспективного объекта, q - удельная рудоносность эталонного объекта, K - коэффициент подобия.

Результаты расчетов по 3 известным и 17 потенциальным рудным узлам приведены в сводной таблице прогнозных ресурсов полезных ископаемых (прил. 4). По рудному золоту золото-кварцевой формации в качестве эталонных приняты осредненные данные по Жданнинскому и Базовскому рудным узлам, для оценки золото-сурьмяных объектов привлечены выполненные ранее расчеты прогнозных ресурсов по Кехтейскому рудному узлу [43]. Для всех объектов Адыча-Тарынской золотоносной зоны, различающихся по существу лишь степенью изученности, принят максимальный коэффициент подобия, величина его снижена до 0,9 для потенциальных рудных узлов, находящихся за пределами рудоносной зоны как ведущего концентратора золотого и золото-сурьмяного оруденения.

Для олово-вольфрамовых объектов эталоном послужил Аляскитовый рудный узел с вполне определенными данными по запасам (с учетом возможного прироста) и добыче трехоксида вольфрама и олова на одноименном месторождении, а также по прогнозным ресурсам на остальной его площади. Коэффициент подобия снижен до 0,9 по потенциальным рудным узлам, охватывающим гранитоидные массивы с повышенным эрозионным срезом.

По золотоносным и олово-вольфрамовым рудным узлам расчет прогнозных ресурсов произведен с ориентировкой на мелкие месторождения данного района, а не на более солидные объекты прилегающих территорий [45, 46, 51] в связи с определенным своеобразием его геологии и минерагении. Как было показано выше, район расположен на пересечении разнонаправленных систем глубинных магмо- и рудоконтролирующих структур, проявленных в верхних слоях земной коры относительно густой сетью зон повышенной проницаемости и сравнительно равномерным распределением по площади и магматических образований, и прямых поисковых признаков, особенно - шлихогеохимических ореолов. По-видимому, природное негативное «распыление» минерагенического потенциала по площади возобладало над концентрированием значительных объемов рудного вещества в локальных структурных ловушках, в чем может быть, сокрыта вероятная причина отсутствия здесь средних и крупных рудных месторождений золото-кварцевой формации, поиски которых планомерно велись на протяжении почти 70 лет.

С учетом этих соображений дана оценка и потенциальным оловоносным и вольфрамооловоносным рудным узлам. При отсутствии в районе и на прилегающих площадях оловорудных месторождений в качестве эталонного принят Евтагинский рудный узел, выделяющийся шлихогеохимической аномалией олова, присутствием в его пределах проявления Шумного и нескольких пунктов минерализации. Расчет удельной рудоносности произведен, исходя из предположения, что здесь может быть выявлено мелкое оловянное месторождение, по запасам приближающееся к средним. По другим рудным узлам в расчетную формулу введен коэффициент подобия 0,9 в основном из-за повышенной глубины эрозионного среза (как и по вольфраму), а по Серкучинскому узлу, наоборот, - по наличию шлихогеохимической аномалии вне ви-

димой связи с магматическими образованиями, возможно, скрытыми на глубине, превышающей уровень рентабельной отработки рудных тел. На олово-вольфрамовых объектах расчет прогнозных ресурсов олова опирается на фактические эксплуатационные данные по Аляскинскому месторождению, где за десятилетний период его отработки олова добывалось в 25-35 раз меньше, чем трехокси вольфрама.

Общая величина прогнозных ресурсов полезных ископаемых в районе (прил. 5) выражается следующими цифрами: золото - 46 т, в том числе 18 т в Адыча-Тарынской зоне, в которой сосредоточены и ресурсы сурьмы - 4 тыс. т; трехокись вольфрама - 103,9 тыс. т; олово - 37,8 тыс. т. Тобычанская минерагеническая зона в данном районе в 3 раза превосходит Итымнинскую по олову, но почти в 2 раза уступает ей по вольфраму.

Возможно, что минерагенический потенциал территории на золотое оруденение значительно выше приведенных цифр, ориентированных только на малосульфидный тип золото-кварцевой формации. В районе имеются благоприятные предпосылки и для выявления золото-сульфидного оруденения «сухоложского типа». В зоне влияния Адыча-Тарынского разлома благоприятны для поисков данного типа участки распространения быльнинской и нямнинской свит, отложения которых большей частью динамометаморфизованы - разбиты густой сетью трещин, местами будинированы и пиритизированы (содержание пирита в породах достигает 5-7 %).

Перспективы территории на свинцово-цинковое и полиметаллическое оруденение, по имеющимся данным, весьма ограничены. Здесь отсутствуют соответствующие шлиховые и геохимические ореолы, обычно сопровождающие стратиформные месторождения и секущие рудные тела с богатыми рудами. В районе известно лишь 4 пункта минерализации, связанные с малопротяженными кварцевыми жилами при содержаниях свинца не выше 2,3 %, а цинка - 12 %, хотя концентрации серебра достигают 206 г/т, мышьяка - 13 %, сурьмы и висмута - 1 %, отмечается примесь золота - до 0,4 г/т. Судя по характерной геохимической ассоциации, это - плутоногенно-гидротермальное средне- и высокотемпературное полиметаллическое оруденение, сопутствующее развитому в районе вольфрамо-оловянному оруденению и образующее небольшие спорадические скопления. С другой стороны, это надежный индикатор минерагенической активности потенциально рудоносных структур.

В районе имеются предпосылки к выявлению промышленных скарновых или скарноидных шеелитоносных рудных тел: здесь широко представлен гранитоидный магматизм, в норийском разрезе отмечаются пропластки известняков и известковистых терригенных пород, в вольфрамоносных проявлениях, кроме вольфрамита, встречается шеелит, а в соседнем к востоку районе известны небольшие проявления вольфрама [46] скарново-грейзеновой [12] ассоциации.

Верхояно-Колымская складчатая система на основе сравнительного анализа А. Д. Щегловым и В. Н. Москалевой [33] отнесена к особой категории тектонических структур - к подвижным окраинам платформ с характерным для них магматизмом и минерагенией рифтогенного типа. Подобные структуры перспективны, в частности, на платиноиды, связанные с «нетрадиционными» для них магматическими, а также осадочными формациями. Кроме того, в этих структурах развиты еще относительно слабо изученные в мировой практике специфические образования лампрофир-лампроит-туффизитового ряда, свойственные алмазонасыщенным провинциям и зонам. На данной территории имеются благоприятные предпосылки для реализации такого рода прогнозов. Здесь широко распространены черносланцевые слои с надкларковыми концентрациями золота, возможно, и платиноидов (анализов на них не проводилось), с повышенными содержаниями пирита, а некоторые высокоуглеродистые пиритсодержащие породы выделяются аномально высокой плотностью (обусловленной, вероятнее всего, не только присутствием этого минерала). Среди магматических образований обычного мафически-салического профиля здесь встречаются упоминавшиеся ранее лампрофиры с повышенной магнезиальностью, которые могут оказаться одним из звеньев лампрофир-лампроит-туффизитовой цепочки.

Перспективы района на россыпное золото за последние 30-35 лет после первого издания ГК-200 [23] существенно понизились из-за продолжавшейся интенсивной отработки мелкозалегающих русловых и террасовых россыпей. В современных условиях для сезонных старательских работ интерес могут представить старые отвалы с низкими содержаниями золота, отчасти сохранившиеся местами целики. По мнению специалистов [6, 35, 45, 48, 51, 60], оживление золотодобычи возможно с переходом на высокочрезвычайно затратный шахтный метод освоения предположительно богатых верхнелепесточных россыпей, погребенных под ледниковыми отложениями.

Основными видами строительных материалов для удовлетворения нужд местных производств район в основном обеспечен. В случае резкого возрастания темпов его экономического освоения потребуются специальные оперативные изыскания в зависимости от профиля разви-

вающихся отраслей народного хозяйства. По предварительным данным, потребности такого рода могут быть удовлетворены за счет еще не в полной мере раскрытых ресурсов данной территории.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Данный район принадлежит Яно-Индибирскому криогенно-напорному бассейну с преимущественным распространением трещинно-жильных вод в коренных породах, порово-пластовых вод - в аллювиальных, гляциальных и гляциофлювиальных отложениях, поровых вод - в элювио-делювиальных образованиях. Выделяются надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные воды. Надмерзлотные воды характерны для водоносных комплексов неоген-голоценовых аллювиальных и неоплейстоценовых гляциальных и гляциофлювиальных отложений (рис. 4). Межмерзлотные и подмерзлотные воды преобладают в водоносных комплексах триасово-юрских терригенных, позднеюрско-раннемеловых интрузивных и раннемеловых терригенно-вулканогенных образований.

На формирование, распространение, режим и динамику подземных вод существенное влияние оказывает толща многолетнемерзлых пород. Мощность ее изменяется в широких пределах. В бассейне руч. Аляскитового она составляет 160-180 м, на водораздельных грядах достигает 350 м, в гранитоидных массивах в 3-6 раз больше, чем в терригенных образованиях [44, 71, 72]. Под днищами долин мощность мерзлоты иногда уменьшается до 30-70 м (рр. Ольчан и Тобычан), а на участках развития сквозных таликов мерзлота совсем исчезает. Сезонные колебания температуры воздуха перестают оказывать на нее влияние на глубине 15-20 м от поверхности. Ниже подошвы толщи многолетнемерзлых пород находится зона повышенной трещиноватости и обводненности, или зона криогенной дезинтеграции.

Надмерзлотные воды делятся на воды сезонно-талого слоя, воды постоянных таликов и воды сквозных таликов. Это - порово-пластовые, порово-пластово-трещинные воды, циркулирующие в неоплейстоцен-голоценовых отложениях и верхних разрушенных частях коренных пород. Проявления, или действующие источники надмерзлотных вод имеют сезонный характер, им свойственны нисходящий рассредоточенный выход и небольшие расходы, возрастающие в периоды дождей. С началом осеннего промерзания большинство источников исчезает, но некоторые из них, наоборот, приобретают сосредоточенный, напорный характер и функционируют до полного промерзания сезонно-талого слоя или истощения его вод, образуя небольшие наледи. Мощность слоя сезонного оттаивания изменяется от 10-80 см на склонах водоразделов до 5-6 м в долинах водотоков.

Основными источниками питания надмерзлотных вод служат атмосферные осадки, воды поверхностного стока, воды оттаивания мерзлых грунтов, конденсация паров на границе мерзлых и талых пород и в некоторой степени - напорные воды глубокого подмерзлотного и межмерзлотного стоков, разгружающиеся через сквозные талики. Тепловое воздействие проточных русловых вод на верхние горизонты мерзлоты приводит к образованию подрусловых таликов. Развитию наиболее мощных из них, наблюдаемых в долинах рек и ручьев Эльги, Сюрампы, Конгычан, Тобычан способствуют и подмерзлотные воды, разгружающиеся по тектонически ослабленным зонам. Устойчивые талики, по данным В. Ф. Шишкиной [72], образуются и под днищами озер Черная, Соболах и др.

По химическому составу среди надмерзлотных вод преобладают гидрокарбонатные, местами сульфатные и хлоридные кальциевые или натриевые воды с минерализацией 0,03-0,1 г/л. Это - очень мягкие (общая жесткость составляет 0,3-0,4 ммоль/л), сверхпресные и пресные, богатые кислородом воды с рН=6,0-7,5.

Подмерзлотные ненапорные и напорные воды изучены в поле развития терригенных толщ триаса и юры. Первые отмечены в горных выработках в долинах рек Эльги и Тобычан на глубинах 30-70 м, естественные их выходы известны в долинах рек и ручьев Силяп, Ненкахчан, Тордочан и др. Напорные воды отмечены при бурении скважин в долине р. Арангас в отложениях верхнетонорской подсвиты (T_3tn_2) на глубинах 168-250 м [44], дебит их 5-16 л/сек., тем-

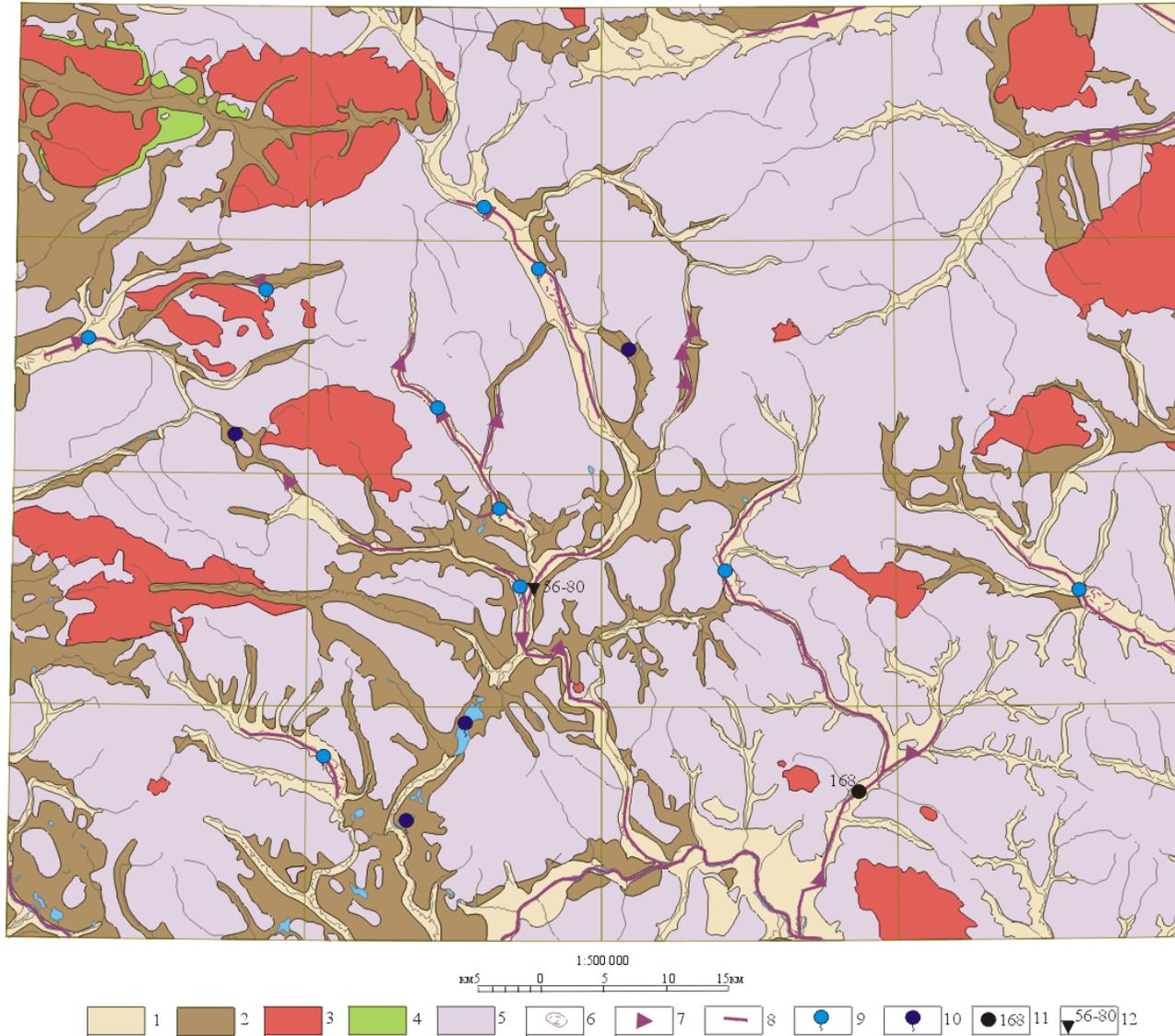


Рис. 4. Гидрогеологическая схема

1-5 – водоносные комплексы: 1 – неоген-голоценовых аллювиальных отложений, 2 – неоплейстоценовых гляциальных и гляциофлювиальных отложений, 3 – позднеюрско-раннемеловых интрузивных образований, 4 – раннемеловых терригенно-вулканогенных образований, 5 – триасово-юрских терригенных отложений, 6, 7 – наледи: 6 – выражающиеся в масштабе, 7 – не выражающиеся в масштабе, 8, 9 – талики: 8 – устойчивые надмерзлотные, 9 – сквозные; 10 – выходы подмерзлотных вод под днищами озер, 11 – гидрогеологическая скважина и установленная в ней глубина залегания многолетнемерзлых пород в м, 12 – глубина залегания многолетнемерзлых пород в м по данным разведочных скважин

пература - 3-4⁰С. Минерализация слабая гидрокарбонатно-натриевая. Выходы теплых подземных вод с температурой воды 15⁰ имеют место и на дне озера на левобережье руч. Тордочан [72]. Напорные воды формируют наиболее устойчивый класс таликов - напорно-фильтрационный. Подрусловые и гидрогенные талики обнаруживаются зимой по польням и наледям, летом - по субаквальным и субаэральным источникам.

Межмерзлотные воды в водоносном комплексе триасовых и юрских отложений представлены погребенными линзами и пластами подземных вод с ослабленным водообменом, а также водами, приуроченными к узким вертикальным таликам, ограниченным мерзлыми породами. Наиболее крупные ледяные линзы шириной 200-250 м и мощностью до 12 м (межмерзлотные палеобассейны) отмечены в долине р. Эльги. По химическому составу межмерзлотные воды сходны с надмерзлотными.

Водоносный комплекс интрузивных образований изучен слабо. В. Ф. Шишкина [72] констатирует весьма слабую обводненность гранитоидов в виде надмерзлотных трещинных вод. Наличие межмерзлотных вод можно предполагать на Някуньинском массиве по круглогодичным выходам слабонапорных вод в бортах долин рек Някунья и Тордочан.

С выходами на поверхность напорных подземных вод связаны широко проявленные в районе процессы наледообразования. Наиболее обширные многолетние наледи с толщиной льда до 6-8 м известны в долинах рек Тобычан, Сюрампы, Ольчан и Силяп с их крупными притоками. Они влияют на перераспределение поверхностного стока, оказывают воздействие на рельеф, ими обусловлено образование специфических отложений – «наледного аллювия». Поверхностные воды, как основной источник водоснабжения, начинают функционировать в середине мая, заканчивают - в октябре-декабре. Источниками их питания служат вышеописанные типы подземных вод и атмосферные осадки. Воды используются для удовлетворения бытовых и технических нужд без предварительной очистки.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Территория принадлежит горно-таежной, лесо-тундровой и горнотундровой ландшафтными зонам субарктического географического пояса, незначительно нарушенными техногенными факторами; она представляет собой слабоизмененную геологическую среду с благоприятными условиями для восстановления естественных экологических систем. Среди природных ландшафтов по типу рельефа выделяются горы массивные островные с перепадами высот более чем 600 м, горы грядовые (300-600 м), низкие горы (до 300 м), а также долины рек, включающие поймы и первые надпойменные террасы, высокие надпойменные террасы.

Области массивных гор, охватывающие Тобычанский, Ченский, Сиялпский гранитоидные массивы и Муннычанский субвулкан, характеризуется почти полным отсутствием растительности, сплошным распространением мерзлотного режима, незначительной мощностью неоплейстоцен-голоценовых денудационных элювиальных и делювиальных образований. Распространены разрушающиеся под влиянием, в основном, морозного выветривания скальные выходы пород и гребневидные, зубчатые стенообразные гривки водоразделов, сопровождающиеся ниже по склонам подвижными крупноглыбовыми курумами. В наиболее возвышенной части Ченского и Сиялпского массивов наблюдаются современные ледники площадью до 1 км², находящиеся в стадии стабилизации. Речная сеть глубоко врезана, интенсивно развивается русловая эрозия горных пород.

Грядово-горным местностям свойственна относительно ослабленная интенсивность рельефообразующих процессов. Склоны водоразделов отличаются меньшей крутизной, они частично покрыты мхами, лишайниками и угнетенной древесной растительностью. В основании склонов нередки обрывы, подверженные боковой эрозии, на днищах долин водотоков отмечаются выходы скальных останцов.

Низкогорный ландшафт развит, в основном, на западе района на участках холмисто-западного рельефа в широких речных долинах с крупными реликтами гляциальных и гляциофлювиальных отложений. Наиболее характерными деструктивными процессами, ведущими к изменениям облика этого ландшафта, являются подмыв берегов водотоков и наледеобразование, стимулирующие соответствующие изменения местных аккумулятивных форм рельефа с их почвенным покровом, древесной и кустарниковой растительностью. Распространены термокарстовые явления, связанные с вытаяванием линз погребенных льдов и обрушением кровли образующихся пустот, чаще всего они наблюдаются среди массивов гляциофлювиальных отложений в долине р. Тобычан.

К числу активных денудационных природных процессов, помимо выветривания, водной абразии, сил гравитации, действующих постоянно или с определенной цикличностью, относятся явления, связанные с эпизодически возрастающей в районе сейсмичностью. Вся площадь листов входит в область возможных 7-бальных землетрясений. По сейсмостатистическим данным, повторяемость сотрясений мала и не превышает одного раза в 900-2000 лет. Эпицентры относительно недавних землетрясений, как выше указывалось, зафиксированы вблизи данной территории [10]; эти катаклизмы, несомненно, отразились на состоянии ландшафтных обстановок, хотя их динамика и конкретные признаки реализации в районе практически не изучены.

Главный водоносный горизонт вышеохарактеризованных ландшафтов связан с приповерхностным стоком, водоупором которому служит верхняя граница многолетнемерзлых пород, находящаяся на глубинах 0,2-20 м от дневной поверхности. Этот горизонт практически не защищен от вредных внешних воздействий.

Техногенные изменения среды связаны в основном с горнодобывающей промышленностью, развивавшейся в предыдущие десятилетия преимущественно в долинах водотоков. В юго-западной части района расположены небольшие заброшенные поселки со свалками промышленных, строительных и коммунальных отходов. По имеющимся наблюдениям, вблизи бывшие-

го поселка «Разведчик» на р. Эльги по истечении 30-летнего срока с момента прекращения эксплуатационных работ почвенный и растительный покров восстановлены естественным путем на 50-60 %.

В бассейнах рек Тобычан, Силяп, Сюрампы расположены бывшие лесосеки, где уничтожен строевой лес, в настоящее время произрастают травянистые, кустарниковые и тонкоствольные древесные растения. Восстановление естественного природного баланса ожидается в течение последующих 20-30 лет. Существующие грунтовые автодороги и автозимники, места передвижения гусеничного транспорта не оказывают особо негативного влияния на окружающую среду, нарушенный почвенно-растительный покров восстанавливается через 4-5 лет после прекращения перевозок. Наиболее интенсивное разрушение природной среды свойственно участкам разработки россыпей, где сформирован своеобразный вид техногенного ландшафта с широким развитием многосотметровых оголенных валунистых отвалов высотой несколько десятков метров.

В результате промыслово-хозяйственной деятельности человека постепенно сокращаются рыбные ресурсы и поголовье парнокопытных, особенно на площадях, доступных для продвижения автомобильного транспорта и вездеходной техники.

Факторами повышенной опасности для человека и животных являются паводки, горные лавины, термокарстовые продушины и полости, химическое загрязнение почв, водных источников и кормовой растительности. Специальных исследований по выявлению ареалов с вредными концентрациями микрокомпонентов в районе не проводилось. Судя по отсутствию соответствующих прецедентов за достаточно длительный период его промышленного освоения, предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ здесь не превышены [19] или же аномально высокие их содержания имеют узко локальный характер. Реальную опасность, тем не менее, представляет загрязнение аллювия руч. Жданый (правый приток руч. Ненгчан) металлической ртутью и амальгамой золота в результате размыва «хвостов» золотоизвлекательной фабрики. По нашим наблюдениям, концентрации этих вредных для здоровья минеральных форм в нижних горизонтах аллювиальных отложений в приустьевой части ручья составляют $0,5 \text{ г/м}^3$ и возрастают до 3 г/м^3 в непосредственной близости от Жданного месторождения.

Фиксируемые спектральным анализом в пределах отдельных рудных полей высокие (относительно ПДК) содержания мышьяка, свинца, цинка характеризуют их ионные концентрации в минералах, которые в существующих природных условиях не образуют хорошо растворимых и легко мигрирующих форм. Таким образом, по имеющимся сведениям, природные геологические и техногенные образования территории в большинстве своем не представляют химической и радиационной опасности, хотя отдельные локальные объекты выделяются повышенной токсичностью. В связи с этим по мере укрепления экологической службы в республике целесообразно произвести планомерную регионально унифицированную разбраковку площадей, уделив пристальное внимание действующим горнорудным предприятиям и прежним горным отводам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплект ГК-200 листа Q-54-XXVII-XXVIII, составленный в соответствии с инструктивными требованиями, Верхоянской серийной легендой и с учетом материалов по комплекту ГК-1000 листа Q-54, отражает основные особенности геологического строения и рудоносности территории площадью около 7000 км², расположенной в бассейне верхнего течения р. Индигирки. Это - один из слабо экономически освоенных, но геологически хорошо изученных районов Крайнего Севера Республики Саха (Якутия), планомерные интенсивные исследования которого проводятся начиная с середины тридцатых годов двадцатого столетия. Сведения о его геологическом строении и минерагении приведены по состоянию на 1 января 2002 г. Некоторые вопросы, частью дискуссионного характера, тесно связанные с проблемой расширения минерально-сырьевой базы региона, требуют своего разрешения при дальнейшем изучении геологии и рудоносности территории. В связи с этим основные задачи предстоящих исследований в районе формулируются следующим образом.

1. Выделение в составе верхнетриасовых и юрских толщ по совокупности известных диагностических признаков отложений шельфа, континентального склона и его подножия и картирование их с детальностью, соответствующей методическим рекомендациям по литогеодинамическому анализу.

2. Создание системы реперных радиологических датировок неогеновых и четвертичных отложений, важной, в частности, для достоверного возрастного расчленения, корреляции и картирования ледниковых и межледниковых, в том числе золотоносных образований.

3. Возрастное расчленение магматических и гидротермально-метасоматических образований на основе новейших аналитических методик как необходимое условие для локализации поисков рудоносных и потенциально рудоносных геологических тел магмато- и метаморфогенно-гидротермальной природы.

4. Выявление геологических образований лампрофир-лампроит-туффизитового ряда и контролирующих их потенциально рудоносных зон, перспективных в первую очередь на платиноиды и алмазы.

5. Картирование зон термо-динамометаморфизма, перспективных на золотое и золото-сурьмяное оруденение.

6. Детальное изучение и прослеживание по простираанию поверхности сместителя Чаркы-Индигирского надвига и контактирующих по нему авто- и аллохтонных блоков для расшифровки возрастных, морфогенетических и кинематических характеристик этого сложного регионального разрывного нарушения с пока еще недостаточно ясно представляемой его ролью в минерагеническом отношении.

7. Позитивная переоценка всего накопленного фактического материала по рудоносности территории, анализ имеющихся благоприятных предпосылок (в комплексе с заверочными работами на местности) с целью выявления реальных перспектив района на эпitherмальное золото-серебряное, гидротермально-метаморфогенное (?) золото-сульфидное, скарновое вольфрамовое, оловянное, боровое, литиевое, касситерит-силикатно-сульфидное и другое, пока известное только за его пределами оруденение, а также на "нетрадиционные" виды минерального сырья.

Для решения этого широкого круга вопросов требуется постановка ГДП-50 на всей территории, СП-50 - на площадях развития магматических образований и особенно дайковых серий, вдоль зон разломов и оперяющих их нарушений. Эти работы целесообразно проводить совместно с тематическими и целевыми научно-исследовательскими работами по скоординированным программам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Архипов Ю. В., Волкодав И. Г.* и др. Надвиги западной части Верхояно-Чукотской складчатой области. Геотектоника, 1981, № 2, с. 81-98.
2. *Бергер В. И.* Сурьмяные месторождения (закономерности размещения и критерии прогнозирования). Л., Недра, 1978. 296 с.
3. *Васьковский А. П.* Обзор горных сооружений крайнего Северо-Востока Азии. Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 10. Магадан, 1956. С. 3-56.
4. *Васьковский А. П.* Очерк стратиграфии антропогенных (четвертичных) отложений крайнего Северо-Востока Азии. В кн.: Геология Корякского нагорья. М.: Госгортехиздат, 1963. С. 21-25.
5. Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых. Т.8. Восток СССР./ Под ред. *Л. И. Красного и В. К. Путинцева.* - Л., Недра, 1984. 560 с.
6. Государственная геологическая карта СССР (новая серия). Масштаб 1 : 1 000 000. (Карта дочетвертичных образований, Карта полезных ископаемых, Объяснительные записки). Лист Q-54,55- Хонуу./ Гл. ред. *Л. М. Натанов.* Л., 1985, 1987.
7. *Гусев Г. С.* Складчатые структуры и разломы Верхояно-Колымской системы мезозоид. М.: Наука, 1979. 208 с.
8. *Дагис А. С., Архипов Ю. В., Бычков Ю. М.* Стратиграфия триасовой системы Северо-Востока Азии. М.: Наука, 1979. 244 с.
9. *Кашменская О. В., Хворостова З. М.* О доледниковых и межледниковых четвертичных отложениях в верховьях рек Колыми и Индигирки. Тр. ИГиГ СО АН СССР, вып. 27, 1962. С. 24-28.
10. *Козьмин Б. М.* Сейсмические пояса Якутии и механизмы очагов их землетрясений. М.: Наука. 1984. 128 с.
11. *Коссовская А. Г., Шутов В. Д.* Проблема эпигенеза.- В кн.: Эпигенез и его минеральные индикаторы.- Тр. ГИН АН СССР, вып. 221. М., 1971, с. 9-34.
12. Критерии прогнозной оценки территорий (на твердые полезные ископаемые)./ Под ред. *Д. В. Рундквиста.* Л., Недра, 1986. 750 с.
13. *Лутц Б. Г.* Геохимия океанического и континентального магматизма.- М., Недра, 1980. 247 с.
14. Магматические формации СССР. Т. 1,2./ Под ред. *В. Л. Масайтиса.* - Л., Недра, 1979. Т. 1- 318 с., Т. 2- 279 с.
15. *Матвеев В. Т., Шаталов Е. Т.* Основные закономерности размещения оловянного оруднения на Северо-Востоке. Геол. рудн. м-ний, т. V, № 2, 1963, с. 46-61.
16. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. 4.1. Принципы и методы оценки./ Под ред. *В. М. Волкова.* М., Мингео СССР, 1989. 184 с.
17. *Недосекин Ю. Д., Шкодзинский В. С.* Гранитоиды Главного батолитового пояса, их типизация и геодинамические условия формирования (Восточная Якутия). Якутск, ЯФ СО АН СССР, 1991. 42 с.
18. *Ненашев Н. И., Зайцев А. И.* Геохронология и проблема генезиса гранитоидов Восточной Якутии. Новосибирск: Наука, 1980. 237 с.
19. *Оксман В. С.* Тектоника коллизионного пояса Черского (Северо-Восток Азии). М., ГЕОС, 2000. 269 с.
20. *Парфенов Л. М.* Континентальные окраины и островные дуги мезозоид северо-востока Азии. Новосибирск. Наука. 1984. 192 с.
21. Петрографический кодекс. Магматические и метаморфические образования./ Под ред. *Н. П. Михайлова.* СПб. ВСЕГЕИ. 1995. 128 с.

22. *Полуботко И. В., Репин Ю. С.* Роль тоарской регрессии в геологической истории Северо-Востока СССР. *Гология и геофизика*, № 3, 1978, с.35-43.
23. *Попов Л. Н.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Верхоянская, лист Q-54-XXVII-XXVIII. Объяснительная записка. М., 1970. 115 с.
24. Решения 2-го межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. Магадан, 1974-1975 гг. (Объяснительная записка к стратиграфическим схемам, рассмотренным и принятым Межведомственным стратиграфическим комитетом 10 марта 1975 г. и 2-3 февраля 1976 г.). Магадан, 1978. 192 с.
25. *Романовский С. И., Тараканов А. С., Бергер В. И.* Литогеодинимический анализ угленосных и турбидитных формаций. Методические рекомендации. Л. ВСЕГЕИ. 1990. 116 с
26. Рудоносность и геологические формации структур земной коры./ Под ред. *Д. В. Рундквиста*. Л. Недра. 1981. 424 с.
27. *Сапрыкин Ф. Я.* Геохимия почв и охрана природы.- Л. Недра. 1984. 231 с.
28. *Соболев А. Е.* Глубинные разломы Южного Верхоянья и сопредельных территорий и их рудоносность. ДАН. 1996. Т. 347, № 4, с. 515-519.
29. Тектоника Якутии./ *Мокшанцев К. Б., Горништейн Д. К., Гусев Г. С.* и др. Новосибирск: Наука, 1975. 200 с.
30. *Токусаров М. Д., Ивлиева Т. В.* Карта аномального магнитного поля СССР масштаба 1:200 000, серия Верхоянская, лист Q-54-XXVII, XXVIII. М., 1979.
31. Термины и понятия, используемые при прогнозно-металлогенических исследованиях./ Под ред. *А. И. Кривцова и В. М. Терентьева*. СПб. ВСЕГЕИ. 1991. 210 с.
32. *Шкодзинский В. С., Недосекин Ю. Д., Сурнин А. Л.* Петрология позднемезозоских магматических пород Восточной Якутии. Новосибирск: Наука, 1992. 238 с.
33. *Щеглов А. Д., Москалева В. Н.* Рифтогенный магматизм и минералогия подвижных окраин платформ. ДАН. 1998. Т. 358, № 6, с. 814-816.
34. *Япаскурт О. В.* Предметаморфические изменения осадочных пород в стратисфере: Процессы и факторы - М.: ГЕОС, 1999.- 260 с.

Фондовая¹

35. *Алексеев П. П., Бородкина А. Н., Гусельникова О. В.* Карта россыпной золотоносности бассейна среднего течения р.Эльги (Сюрампинская площадь) масштаба 1 : 25 000. Т. 1-3. 1994.
36. *Арский Ю. М., Троицкий Д. И.* Отчет о работе Митрей-Бютейдахской поисково-съёмочной партии масштаба 1 : 50 000. 1961.
37. *Арский Ю. М.* Отчет Жданнинской структурной поисково-съёмочной партии масштаба 1 : 10 000. 1963.
38. *Артамонова В. Д.* Отчет гравиметрической партии масштаба 1 : 1 000 000. 1960.
39. *Ахьяев М. Р.* Отчет Аямо-Селериканского аэродесантного отряда масштаба 1 : 10 000. 1975.
40. *Бабкина Т. Г., Тютюнников Л. Г., Лукьянов А. М.* Отчет о работе гравиметрической партии № 3/76-77 на Делиньинской площади за 1976 г. 1977.
41. *Бережной А. Ю.* Отчет о поисковых работах масштаба 1 : 25 000 в пределах Старореченского рудного поля. 1978.
42. *Вильданов А. Н.* Отчет о результатах общих поисков месторождений сурьмы и золота в пределах Делегеняхской площади. 1989.
43. *Внуков А. Н.* Отчет о результатах поисковых работ в пределах Кехтейского рудного поля за 1985-87 гг. 1987.
44. *Гущин Г. А.* Отчет Арангасской гидрогеологической партии масштаба 1 : 2 000. 1944.
45. *Данилогорский Е. П., Бузов Н. В., Савельев В. А.* и др. Отчет по теме «Перспективы золотоносной базы Верхнеиндигирского золотоносного района». 1971.
46. *Данилогорский Е. П., Бузов Н. В., Котович А. К.* и др. Оценка перспектив вольфрамности и оловоносности бассейнов верховьев р.Индигирка (Якутская АССР). 1974.
47. *Дорофеев Н. П.* Геологический отчет о детальных поисках в пределах Базовского рудного поля за 1978-80 гг. 1980.
48. *Калинин В. М., Казанцев А. С.* Объяснительная записка к «Дежурной карте россыпной металлоносности Восточной Якутии» масштаба 1 : 500 000. 1980.
49. *Козлов Г. Г.* Информационный отчет о результатах комплексных гидрогеохимических исследований масштаба 1 : 50 000 на участке съемки Адыча-Эльгинской ПСП. 1975.

¹ Литература хранится в фондах ГУП «Сахагеоинформ», г. Якутск

50. *Кокшарский М. Г.* Отчет по опытно-методическим работам по созданию полигона на Томпо-Адыча-Индибирском междуречье для отработки методики составления карты потоков рассеяния как основы перспективного планирования работ. 1988.
51. *Кравцов Б. В.* Отчет по теме «Карта золотоносности Верхне-Индибирского района масштаба 1 : 100 000». 1982.
52. Легенда Верхоянской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (новая серия)./ Гл. ред. *А. П. Кропачев.* Якутск, 1999 г.
53. *Лейбович Е. А., Тютюнников Л. Г., Лукьянов А. М.* Отчет о работе гравиметрической партии № 3/75-76 на Аямской площади за 1975 г. 1976.
54. *Лейбович Е. А., Данилов В. Г.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:200000 и аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000, проведенных на Артыкской площади (партия № 1/83-85). 1985.
55. *Ложников Б. Н., Тихонов А. П.* Отчет о результатах аэрогеофизической съемки, проведенной на Тарынской площади в междуречье Эльги, Ольчан, Иньяли в 1974 г. (Тарынская аэрогеофизическая партия № 30/74-75). 1975.
56. *Ляхова М. Е.* Гравиметрическая карта Якутской АССР масштаба 1 : 1 500 000. 1974.
57. *Макаров В. Н., Козлов Г. Г.* Отчет о гидрохимической съемке северо-западной части Адыча-Тарынской зоны. 1975.
58. *Нургалеев Р. Ю.* Отчет о результатах опережающих работ для подготовки территории под ГСР-50 и поисков месторождений золота в пределах Ольчано-Тобычанской площади за 1990-1993 гг. 1993.
59. *Нургалеев Р. Ю.* Отчет о результатах геологического доизучения, поисковых работ, подготовки к изданию Государственных геологических карт Российской Федерации масштаба 1:200 000 (новая серия) листов Q-54-XXVII, XXVIII и Q-54-XXIX, XXX.
60. *Петров А. Н., Корсуков В. А.* Отчет по теме «Карта золотоносности центральной части Верхне-Индибирского района масштаба 1 : 200 000». 1995.
61. *Петров С. В.* Отчет Нижне-Арангаской поисково-съёмочной партии масштаба 1 : 50 000. 1968.
62. *Петров С. В.* Отчет Нижне-Эльгинской поисково-съёмочной партии масштаба 1 : 50 000. 1975.
63. *Порошин Е. Е., Кропачев А. П., Рублев А. Г.* и др. Обосновать выделение и разработать схему корреляции рифейско-палеозойских базитовых и щелочно-ультрабазитовых комплексов Восточной Якутии (Юдомская и Верхоянская серийные легенды) в целях совершенствования серийных легенд к Госгеолкартам-200 и 1000/3. Отчет по теме № 9 за 2000 г. СПб, ВСЕГЕИ, 2000.
64. *Сивцов В. И.* Отчет Ненкахчанской геологосъёмочной партии масштаба 1 : 50 000. 1965.
65. *Сивцов В. И.* Отчет Верхне-Удунинской геологосъёмочной партии масштаба 1 : 50 000. 1969.
66. *Сорокин В. Я., Уткова В. С.* Отчет о результатах геологопоисковых работ на золото, проведенных в пределах центральной части Талалахского и Базовского рудных полей в 1987-95 г.г. (Базовское рудное поле). 2000.
67. *Старыгин Н. В.* Отчет о результатах разведочно-эксплуатационных работ на рудопроявлении Безымянный за 1997-98 г.г. 2002.
68. *Тарарухина Н. М.* Информационный отчет о аэромагнитных исследованиях, проведенных Артыкской партией в 1983 г. 1984.
69. *Троцкий Д. И., Климаш В. П., Корсуков В. А.* и др. Отчет Аямо-Тобычанской поисково-съёмочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1974-1977 гг. 1980.
70. *Троцкий Д. И., Данилова О. И.* Карта гравитационного и магнитного полей территории деятельности Верхне-Индибирской экспедиции масштаба 1 : 500 000. 1980.
71. *Трофимов Е. А.* Отчет об исследованиях подмерзлотных вод в долине р. Арангас. 1951.
72. *Шшикина В. Ф.* Гидрогеологический очерк бассейна верхнего течения р. Индибирки. 1960.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа
Q-54-XXVII, XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба
1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и на- звание месторождения	Тип (К - коренное, Р - рос- сыпное)	Номер по списку ли- тера- туры	Примечание, со- стояние эксплуата- ции
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Цветные металлы					
Вольфрам					
IV-4	16	Аляскитовое	К	[23]	Законсервир.
Благородные металлы					
Золото					
II-2	5	Ипатьевский	Р	[45]	Отработано
II-2	12	Сосед	Р	[45]	Отработано
II-2	13	Птичий	Р	[45]	Отработано
III-1	27	Гром	Р	[35]	Непромышленная россыпь
III-2	5	Правый Чубук	Р	[35]	Законсервир.
III-2	16	Жданное	К	[37]	Законсервир.
III-2	20	Жданный	Р	[45]	Отработано
III-2	22	Ненгчан	Р	[23]	Отработано
III-2	23	Староречье Ненгчан	Р	[45]	Отработано
III-2	25	Безымянное	К	[67]	Отработано
III-3	27	Дайковое	Р	[45]	Законсервир.
III-4	18	Робкий	Р	[58]	Непромышленная россыпь
III-4	19	Развальный	Р	[58]	Непромышленная россыпь
III-4	26	Альфа	Р	[45]	Отработано
IV-1	3	Лагерный	Р	[45]	Непромышленная россыпь
IV-1	5	Шабер	Р	[45]	Непромышленная россыпь
IV-1	6	Клин	Р	[45]	Непромышленная россыпь
IV-2	4	Ворон	Р	[35]	Непромышленная россыпь
IV-2	11	Ничтожный	Р	[45]	Отработано
IV-2	13	Левый Кэт	Р	[45]	Отработано
IV-3	8	Дюл	Р	[45]	Отработано
IV-3	14	Ох (Араб) Левый	Р	[45]	Отработано
IV-3	16	Радостный	Р	[45]	Отработано
IV-3	17	Неверный	Р	[45]	Отработано
IV-3	21	Надежда - Ох	Р	[45]	Отработано
IV-3	23	Жалкий	Р	[45]	Отработано
IV-3	29	Устьево	Р	[45]	Отработано
IV-3	30	Так	Р	[45]	Отработано
IV-3	31	Малый Дюлюгоеннях	Р	[45]	Отработано
IV-3	32	Горелый	Р	[45]	Отработано
IV-3	34	Сенной	Р	[45]	Отработано
IV-3	37	Эльги - Угловой	Р	[45]	Отработано
IV-3	39	Угловой	Р	[45]	Отработано
IV-3	42	Заря	Р	[45]	Отработано
IV-3	45	Обрыв - Развалистый	Р	[45]	Отработано
IV-3	46	Промежуточный	Р	[45]	Отработано
IV-3	47	Жильный	Р	[45]	Отработано
IV-3	48	Базовское (жилы 1,2)	К	[66]	Отработано
IV-3	49	Базовский	Р	[45]	Отработано
IV-3	55	Тит	Р	[45]	Отработано
IV-4	7	Кемилькен	Р	[60]	Непромышленная россыпь
IV-4	9	Рабочий	Р	[45]	Отработано
IV-4	11	Ударный	Р	[60]	Непромышленная россыпь
IV-4	23	Мильй	Р	[45]	Отработано

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, комплексных вторичных геохимических (ВГХП) и шлиховых (ШП) потоков рассеяния, показанных на карте полезных ископаемых листа Q-54-XXVII, XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Цветные металлы				
Свинец, цинк, серебро				
I-2	18	Голь	[45]	ПМ. Сульфидно-кварцевые жилы. Свинец - 0,1-2,28, цинк - 0,1-1, золото - 0,4-1,6, серебро - до 10
II-2	30	Гайдар	[45]	ПМ. Сульфидно-кварцевые жилы. Цинк - 1,18-11,95, свинец - 0,29-0,86, серебро - 0,4-206
III-1	6	Крюк	[67]	ПМ. Зона окварцевания и сульфидизации. Цинк и свинец - до 1, серебро - 20-288
III-1	11	Тах - Крутой	[67]	ПМ. Сульфидно-кварцевые жилы. Свинец, цинк - 1, серебро - 15,6-242,4
Вольфрам				
II-1	27	Крутой	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Трехокись вольфрама - 0,25, золото-0,8
II-4	3	Митрей-Бютейдах	[58]	ВГХП. Вольфрам - 0,01-0,1, олово - 0,06
III-1	7	Гранитный - Матаг	[58]	ВГХП. Вольфрам - 0,01-0,1
III-1	14	Гранитный - Сюралпы	[58]	ВГХП. Вольфрам - 0,01-0,2
III-3	4	Арсенопиритовое	[45]	П. Кварцевые жилы. Трехокись вольфрама - 0,1-2,69, олово - до 0,1, золото - до 2
III-3	6	Сухой	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Трехокись вольфрама - 0,2-3,9, олово - до 0,21
III-3	7	Пятнистый	[45]	ПМ. Кварцевая линза. Трехокись вольфрама - до 25,1, олово - до 0,05
III-4	5	Шелюпа	[58]	ВГХП. Вольфрам - 0,07, олово - 0,1
IV-3	13	Аляскитовый	[58]	ВГХП. Вольфрам - 0,01-0,5, олово - 0,01-0,1
IV-4	25	Гранитный	[62]	ПМ. Кварцевые жилы. Трехокись вольфрама - 0,02, олово - до 0,1
IV-4	26	Острый	[62]	ПМ. Кварцевые жилы. Трехокись вольфрама - 0,02, олово - 0,01
Олово				
I-1	2	Сетакчан правый	[58]	ПМ. Зона сульфидизации. Олово - до 0,01
I-1	5	Сетакчан левый	[58]	ПМ. Зона сульфидизации. Олово - до 0,01
I-1	7	Муннычан - Хивегчан - Тобычан	[23]	ШО. Касситерит, шеелит - знаки
I-1	9	Хивегчан - Евтага	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,1
I-1	12	Кар-1	[46]	ПМ. Кварц-карбонатная жила. Олово - 0,1-0,5
I-1	16	Кар-2	[46]	ПМ. Кварц-карбонатная жила. Олово - 0,1-0,2
I-2	1	Тобычан	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,1
I-2	2	Тобычан	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,03
I-2	13	Верный	[46]	ПМ. Кварцевая жила. Олово - 0,5-1
I-3	2	Серкуча	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,1
I-3	6	Озирис - Нептун	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,07
II-1	1	Някунья - Тордочан	[23]	ШП. Касситерит, шеелит, золото - знаки
II-1	3	Някунья - Тордочан	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,1, вольфрам - до 0,1
II-1	6	Сумрак	[46]	ПМ. Кварцевая жила. Олово - 0,5-1
II-1	7	Неожиданный	[46]	ПМ. Зона сульфидизации в гранит-порфирах. Олово - 0,02
II-1	10	Шумный - фланги	[69]	ПМ. Кварц-сульфидные линзы. Олово - 0,01-0,24
II-1	11	Врезанный	[69]	ПМ. Кварц-сульфидные линзы. Олово - 0,03
II-1	12	Туманный	[69]	ПМ. Зона сульфидизации. Олово - 1
II-1	15	Шумный	[69]	П. Окварцованная дайка гранодиорит-порфира. Олово - 0,04-1,18
II-1	16	Туманный	[69]	ПМ. Кварцевая жила. Олово - 0,5-1

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-1	17	База	[69]	ПМ. Кварц-турмалиновые жилы. Олово - 0,03-0,04
II-1	19	Туманный	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,03
II-1	37	Крутой	[69]	ПМ. Кварцевые жилы. Олово - 0,5
II-1	43	Курежан - Эмкерчан	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,03
II-2	9	Бараний	[69]	ПМ. Кварцевые жилы. Олово - 0,01
II-2	19	Бараний-2	[69]	ПМ. Кварцевая жила. Олово - 0,01-0,5
II-2	22	Оловянный	[69]	ПМ. Сульфидизированная дайка гранит-порфира. Олово - 0,1-0,5
II-2	32	Шумный	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,1
II-2	42	Жак	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,1
III-1	2	Сахынья - Джугаджак - Талалах	[46]	ШП. Касситерит, шеелит - знаки
III-1	5	Эмкерчан	[58]	ВГХП. Олово - 0,01
III-1	8	Уступ	[46]	ПМ. Зоны грейзенизации в гранитах. Олово - 0,3
III-1	9	Правый Метакчан	[46]	П. Кварцевые жилы. Олово - до 2
III-1	10	Джугаджак	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,1
III-2	4	Жак - Мус	[58]	ВГХП. Олово - 0,01
III-2	9	Конгычан	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,03
III-2	18	Джугаджак	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,03
III-3	1	Сухой - Узкий	[58]	Касситерит, золото, вольфрамит, шеелит - знаки
III-3	2	Сухой	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,1, мышьяк - до 1, вольфрам - 0,01-0,1
III-4	6	Шелюпа-1	[46]	ПМ. Кварцевые жилы. Олово - 0,02
III-4	7	Шелюпа-2	[46]	ПМ. Кварц-сульфидные жилы. Олово - до 0,02
III-4	8	Гуан	[46]	ПМ. Кварцевая жила. Олово - 0,5
III-4	20	Ветвистый	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,3
III-4	21	Ветвистое (фланги)	[46]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Олово - до 0,02
III-4	23	Ветвистое	[46]	П. Сульфидно-кварцевые жилы. Олово - до 4,32, золото - до 0,4
III-4	24	Ветвистое (фланги)	[46]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Олово - до 0,02
IV-4	10	Арангас - Тонор	[23]	Касситерит, шеелит, вольфрамит, золото - знаки
IV-4	24	Лунный - Гранитный	[58]	ВГХП. Олово - 0,01-0,03
I-1	11	Кавказ	[69]	П. Минерализованная зона дробления с сульфидно-кварцевой жилой. Сурьма - до 3,2, золото - 0,35-3, серебро - до 67,8
I-1	13	Хивегчан	[69]	ПМ. Кварцевые линзы. Сурьма - до 5
I-3	5	Дулгалах	[58]	ВГХП. Сурьма - 0,003
II-1	8	Тордочан - Кехтей	[58]	ВГХП. Сурьма - до 0,03, золото - до 0,1
II-1	18	Кляп	[45]	П. Минерализованная зона дробления. Сурьма - 0,1-3, золото - до 16,3
II-1	21	Ньокхамнян	[45]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Сурьма - до 1,8, золото - до 1,5
II-1	22	Туган	[43]	П. Минерализованная зона дробления. Сурьма - до 7,41, золото - до 13,2
II-1	25	Мотыль	[43]	П. Антимонит-кварцевые линзы. Сурьма - до 12,5, золото - до 269
II-1	31	Тордочан	[58]	ВГХП. Сурьма - до 0,01, золото - до 0,1
II-1	33	Заозерный (фланги)	[43]	ПМ. Кварцевые жилы. Сурьма - до 69,74, золото - до 1,5
II-1	34	Террасный	[43]	П. Минерализованная зона дробления. Сурьма - до 7,02, золото - до 4,4
II-1	40	Дудет	[43]	ПМ. Кварцевая жила. Сурьма - до 5, золото - 5,8
II-1	41	Тордочан	[43]	ПМ. Кварцевая жила. Сурьма - 10
II-2	2	Ого	[58]	ВГХП. Сурьма - 0,003
II-2	15	Розовый	[58]	ВГХП. Сурьма - 0,003, золото - до 0,1
II-2	28	Туманный - Конгычан	[58]	ВГХП. Сурьма - 0,003, золото - до 0,1
II-3	1	Минерва - Нептун	[58]	ВГХП. Сурьма - 0,003
II-4	5	Ахиллес	[58]	ВГХП. Сурьма - 0,003

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-4	6	Медора	[58]	ВГХП. Сурьма - 0,003
III-2	1	Тордочан - Жак	[58]	ВГХП. Сурьма - 0,003-0,01, золото - до 0,6
III-2	7	Красное	[60]	П. Зона окварцевания. Сурьма - до 2,4, золото - до 1,8
III-2	11	Августовское	[60]	П. Минерализованная зона дробления. Сурьма - до 13,1, золото - до 6
III-2	12	Тордочан (фланги)	[60]	ПМ. Зона окварцевания. Сурьма - до 11,2, золото - 2-8,4
III-2	13	Тордочан	[41]	П. Зона окварцевания. Сурьма - до 5,7, золото - 0,5-11,4
III-2	19	Нартовый	[43]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Сурьма - 0,5-2,23
III-2	24	Староречье	[43]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Сурьма - 4,3, золото - 0,2
III-2	27	Ненгчан - Тобычан	[60]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Сурьма - 1,4, золото - 0,8
III-3	3	Перловый - Крутой	[58]	ВГХП. Сурьма - до 0,02, золото - 0,1
III-3	9	Сухой	[58]	ВГХП. Сурьма - до 0,01
III-3	23	Дайковое	[42]	П. Окварцованная дайка риолитов. Сурьма - 3,29, золото - 9,46
III-3	28	Большой Дюлюгоен- нях	[58]	ВГХП. Сурьма - до 0,1
III-3	30	Прожилковое	[42]	П. Зона дробления и окварцевания. Сурьма - 5, золото - 2
III-4	2	Ласточка	[58]	ВГХП. Сурьма - до 0,03
III-4	27	Средний - Робкий	[58]	ВГХП. Сурьма - до 0,03
IV-1	10	Чистый - Качангара	[58]	ВГХП. Сурьма - до 1, золото - до 0,1
IV-3	36	Удобный - Чирок	[58]	ВГХП. Сурьма - до 0,01
IV-3	41	Промежуточный	[58]	ВГХП. Сурьма - до 0,01
IV-4	17	Прямой - Переваль- ный	[58]	ВГХП. Сурьма - 0,003
Благородные металлы				
Золото				
I-1	1	Сетакчан	[58]	ВГХП. Золото - 0,1
I-1	3	Сетакчан	[58]	ВГХП. Золото - 0,6
I-1	4	Муннычан	[58]	ВГХП. Золото - 0,6
I-1	6	Муннычан	[58]	ВГХП. Золото - до 1
I-1	10	Дымный	[45]	ПМ. Зона окварцевания. Золото - 2, серебро - 30
I-1	14	Евтага	[58]	ВГХП. Золото - 0,1
I-1	15	Бургачан	[58]	ВГХП. Золото - 0,6
I-2	3	Доганна	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,4
I-2	4	Орлиный	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,4-1,8
I-2	5	Ненкат	[45]	ПМ. Зона окварцевания. Золото - 0,2
I-2	6	Тоб	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,2
I-2	7	Скалистый	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 1
I-2	8	Доганна	[58]	ВГХП. Золото - 0,1
I-2	9	Ледяной	[58]	ВГХП. Золото - 0,3
I-2	10	Ледяной	[58]	ВГХП. Золото - 0,1
I-2	11	Кар	[58]	ВГХП. Золото - 0,1
I-2	12	Ледяной	[58]	ВГХП. Золото - 0,3
I-2	14	Рогатка	[58]	ВГХП. Золото - до 0,3
I-2	15	Голь	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,2-0,4
I-2	16	Ого (низовье)	[58]	ВГХП. Золото - 0,1, олово - 0,01
I-2	17	Голь	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,2
I-3	3	Фурия	[45]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Золото - 0,5-3
I-3	4	Адонис	[45]	ПМ. Сульфидно-кварцевая жила. Золото - до 0,8
I-4	1	Улахан - Сетынья	[58]	ВГХП. Золото - до 2
I-4	2	Олоферн	[58]	ВГХП. Золото - до 0,6
I-4	3	Маркидэ - Гатор	[58]	ВГХП. Золото - до 0,6
I-4	4	Гель	[58]	ВГХП. Золото - до 2
I-4	5	Сюркюлюн	[58]	ВГХП. Золото - до 2
I-4	6	Силяп	[58]	ВГХП. Золото - до 0,2
I-4	7	Бель	[36]	П. Кварцевые жилы. Золото - до 7
I-4	8	Конто	[58]	ВГХП. Золото - до 2

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-4	9	Диана	[58]	ВГХП. Золото - до 0,6
II-1	2	Някунья	[58]	ВГХП. Золото - до 2
II-1	5	Някунья - Хивегчан	[58]	ВГХП. Золото - до 1
II-1	14	Тирехтях - Ньюкхам-нян	[23]	ШП. Золото, касситерит, шеелит – знаки
II-1	23	Биляр - Шипр	[43]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования. Золото - до 8,4
II-1	24	Скучный - Жук	[43]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования. Золото - 0,2-2
II-1	29	Террасный (фланги)	[43]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 7
II-1	30	Перст	[43]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,2
II-1	32	Ворчина	[43]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,4
II-1	35	Короткий	[43]	П. Минерализованная зона дробления. Золото - до 1,66
II-1	36	Тордочан левый	[43]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,5
II-1	38	Сахынья	[43]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,5
II-1	39	Шок	[43]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,3
II-1	42	Тордочан верхний	[43]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 6,8
II-1	44	Тордочан	[43]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1
II-2	1	Конгычан	[58]	ВГХП. Золото - 1, сурьма - 0,003
II-2	3	Някунья - Сосед	[58]	ВГХП. Золото - 2
II-2	6	Барс	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1,2
II-2	7	Ого	[58]	ВГХП. Золото - 0,3
II-2	8	Сосед	[69]	П. Кварцевая жила. Золото - до 55
II-2	10	Сосед (фланги)	[69]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 52,9
II-2	11	Ого - Ветка	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,4
II-2	14	Ил	[39]	П. Кварцевая жила. Золото - 9,8-30,4
II-2	16	Птичьё	[58]	П. Кварцевая жила. Золото - 1,7-573,9
II-2	17	Ил (фланги)	[39]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 35
II-2	18	Рудное	[39]	П. Кварцевая жила. Золото - 107,6
II-2	20	Минутный	[45]	ПМ. Кварцевая линза. Золото - 5,8-9,4
II-2	21	Знак - Ого	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,2-96
II-2	23	Знак	[58]	П. Кварцевая линза. Золото - 27
II-2	24	Цирковый	[59]	П. Кварцевая жила. Золото - 26,3
II-2	25	Розовый	[58]	ВГХП. Золото - 2
II-2	26	Врезанный	[45]	П. Кварцевые жилы. Золото - 0,2-26,6
II-2	27	Конгычанский	[45]	ПМ. Кварцевая линза. Золото - до 20
II-2	29	Конгычан	[58]	ВГХП. Золото - 0,3, сурьма - 0,003
II-2	31	Розовый - Правый	[58]	ВГХП. Золото - 1
II-2	33	Розовый - Град	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,2-49
II-2	34	Торд	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,2- 148
II-2	35	Улыбка	[58]	ВГХП. Золото - 1
II-2	36	Град	[58]	ВГХП. Золото - 1, сурьма - 0,003
II-2	37	Град	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 2
II-2	38	Конгычанское-2	[45]	П. Кварцевая линза. Золото - 148
II-2	39	Скучный	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 5
II-2	41	Жак	[60]	П. Кварцевая жила. Золото - 0,2-99,4
II-2	43	Правый Чубука	[58]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,2-27
II-3	2	Евтага	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,2
II-3	3	Эпизоотийный	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,2
II-3	4	Осенний - Гранитный	[58]	ВГХП. Золото - до 2, сурьма - 0,003
II-3	5	Смелый	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,2
II-3	6	Осенний	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 4
II-3	7	Осеннее	[60]	П. Кварцевая жила. Золото - 0,2-62,8
II-3	8	Ольчан	[58]	ВГХП. Золото - 0,6
II-3	9	Осенний верхний	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1
II-4	1	Юдифь	[58]	ВГХП. Золото - 0,6
II-4	4	Медора	[58]	ВГХП. Золото - 0,1
II-4	8	Безымянный	[58]	ВГХП. Золото - до 2, серебро - до 6, мышьяк - до 0,1
II-4	10	Безымянный-Омук	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,2
II-4	11	Сонный	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,4
III-1	1	Гольий	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1
III-1	3	Курекан	[58]	ВГХП. Золото - до 0,6, сурьма - 0,003
III-1	4	Жук	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 10
III-1	12	Каньон-1	[58]	ВГХП. Золото - 0,1
III-1	13	Каньон	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 10,4

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	15	Грозовой	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 5
III-1	16	Нижний Гранитный	[58]	ВГХП. Золото - 0,1
III-1	17	Гранитный	[58]	ВГХП. Золото - 0,1
III-1	18	Малый верхний	[45]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Золото - до 2,8
III-1	19	Тот	[45]	П. Минерализованная зона дробления. Золото - 17,1
III-1	20	Гром	[58]	П. Кварцевая жила. Золото - 22
III-1	21	Шарада	[58]	П. Кварцевая жила. Золото - 0,2-132
III-1	22	Мизер	[58]	П. Кварцевая жила. Золото - 19,2
III-1	23	Шабер	[58]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Золото - 0,7-19,1
III-1	24	Лагерный - Гром	[58]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Золото - 0,6
III-1	25	Лагерный	[58]	П. Кварцевая жила. Золото - 11,3
III-1	26	Шабер - Клин	[58]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Золото - 1,4-82,8
III-1	28	Шабер левый	[58]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 1,6
III-2	2	Жак нижний	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 2,2
III-2	3	Правый Чубук	[58]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 1-195
III-2	6	Мус	[69]	П. Кварцевая жила. Золото - 0,2-1053
III-2	8	Закруженный	[58]	ВГХП. Золото - 0,1
III-2	10	Закруженный	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 3,8
III-2	14	Серый	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 4
III-2	17	Удачный - Хмурый	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 1,8
III-2	21	Сопка кварцевая	[60]	П. Кварцевые жилы. Золото - 1-1200
III-2	26	Тобычан -терраса	[60]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 6
III-2	28	Валунистый	[60]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 1-5,6
III-2	29	Валунистый-2	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,4
III-2	30	Сорго	[45]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования. Золото - 1,4-4,2
III-3	5	Тобычан - Соседний	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 5
III-3	10	Крутой	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 1
III-3	11	Ошибка	[58]	ВГХП. Золото - 0,1, сурьма - 0,03
III-3	12	Соседний - Хмурый	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,2
III-3	13	Каньончик	[58]	ВГХП. Золото - до 1, сурьма - 0,03
III-3	14	Соседний	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 0,2
III-3	15	Хмурый	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 1
III-3	16	Сосед	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 3,6
III-3	17	Пасмурный	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,2
III-3	18	Ненгчан	[45]	П. Кварцевые жилы. Золото - 29-78
III-3	19	Сосед верхний	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1,2
III-3	20	Дайковое -2	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1,2-191
III-3	21	Большой Дюлюгюен-нях-1	[42]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,7-8,7
III-3	22	Большой Дюлюгюен-нях-2	[42]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1-40,2
III-3	24	Смородиновый	[42]	ПМ. Окварцованная дайка риолитов. Золото - 0,1
III-3	25	Ненгчан нижний	[42]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 5,8
III-3	26	Бурливое	[42]	П. Кварцевая жила. Золото - до 11,6
III-3	29	Жильное	[42]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,1
III-4	1	Шелюпа	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 1
III-4	3	Маб	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 1
III-4	4	Гуан - Шелюпа	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,1
III-4	9	Гуан	[45]	ПМ. Сульфидно-кварцевая жила. Золото - 1,2, олово - 0,02
III-4	10	Юрский - Шелюпа	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,1
III-4	11	Юрский	[58]	ВГХП. Золото - 0,3
III-4	12	Май левый	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1
III-4	13	Студеный	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1
III-4	14	Бирюса - Студеный	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1
III-4	15	Ветвистый - Баста	[58]	ВГХП. Золото - 0,3, сурьма - 0,03
III-4	16	Робкий - Развальный	[58]	ВГХП. Золото - до 2, сурьма - 0,03
III-4	21	Медвежий - Альфа	[45]	ПМ. Зона окварцевания. Золото - 0,2
III-4	25	Бурундук	[58]	ВГХП. Золото - до 2, сурьма - 0,03
III-4	28	Литос	[45]	ПМ. Зона окварцевания. Золото - 11,4

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-4	29	Рабочий	[60]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Золото - 1-11,6
IV-1	1	Правый Чистый	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,7
IV-1	2	Сюрампы	[58]	ВГХП. Золото - до 1
IV-1	7	Чагачаннах	[58]	ВГХП. Золото - 0,1
IV-1	8	Лесистый	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,6-1,2
IV-1	9	Талалах	[58]	ВГХП. Золото - 0,3
IV-1	12	Лесистый правый	[45]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Золото - 4
IV-1	13	Чагачаннах	[58]	ВГХП. Золото - 0,6
IV-1	14	Чагачаннах	[58]	ВГХП. Золото - 0,3
IV-1	15	Ленский	[58]	ВГХП. Золото - 0,1
IV-1	16	Левый Джаргалах	[58]	ВГХП. Золото - 0,6
IV-2	1	Клин-2	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 6,3
IV-2	2	Боб-2	[45]	П. Минерализованная зона дробления. Золото - 0,2-264,5
IV-2	3	Черный - Сюрампы	[23]	ШП. Золото, касситерит, шеелит – знаки
IV-2	5	Сюрампы	[58]	ВГХП. Золото - до 1
IV-2	6	Эс	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,4-7,4
IV-2	7	Левый Кэт	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,8
IV-2	8	Левый Кэт	[58]	ВГХП. Золото - 0,1
IV-2	9	Эс левый	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 14,2
IV-2	10	Эс - Левый Кэт	[60]	ПМ. Окварцованная дайка андезибазальтов. Золото - до 17,7
IV-2	12	Эс - Левый Кэт-2	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 6
IV-2	14	Кэт - Иксовый	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 7,8
IV-2	15	Иксовый	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 5
IV-2	16	Эль - Юнона	[60]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Золото - до 9,9
IV-2	17	Левый Кэт-2	[60]	П. Кварцевые жилы. Золото - до 12
IV-2	18	Миклухо-Маклай	[60]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 1,8
IV-2	19	Левый Кэт - Икс	[60]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,8
IV-2	20	Иксовый нижний	[60]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 7,4
IV-3	1	Някунья - Тордочан - Тобычан - Арангас	[23]	ШП. Золото - знаки-весовые знаки, касситерит - знаки
IV-3	2	Дайковый - Незаметный	[42]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 1
IV-3	3	Смородиновый-2	[42]	П. Минерализованная дайка риолитов. Золото - до 13,9
IV-3	4	Малый Делюгоеннях - Ненужный	[42]	ПМ. Минерализованная дайка диорит-порфиритов. Золото - до 31,2
IV-3	5	Ненгчан - Дюллогюеннях - Базовский	[58]	ВГХП. Золото - 0,1-2, сурьма - до 0,01
IV-3	6	Смородиновый-3	[42]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 19,6
IV-3	7	Тихий	[42]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 4
IV-3	9	Узкий - Неудачный	[42]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 2
IV-3	10	Узкий - Ягельный	[58]	ВГХП. Золото - 0,6, сурьма - 0,003
IV-3	11	Смородиновый-4	[42]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,4
IV-3	12	Ненужный - Араб	[42]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 5,3
IV-3	13	Вечерний - Пустой	[42]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 24
IV-3	15	Малый Араб	[42]	ПМ. Минерализованная дайка риолитов. Золото - 0,8
IV-3	18	Тарын-1	[42]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,4
IV-3	19	Левый Араб	[42]	ПМ. Минерализованная дайка риолитов. Золото - 0,2-17,2
IV-3	20	Заозерное	[42]	П. Зона окварцевания. Золото - 0,2-294,2
IV-3	22	Араб сдвоенный	[42]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Золото - 0,6-10
IV-3	24	Безымянный-2	[42]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 9,2-14
IV-3	25	Жалкий - Так	[42]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Золото - 0,4
IV-3	26	Араб - Устьево	[42]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 2
IV-3	27	Малый Араб-2	[42]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 22,3
IV-3	28	Устьево	[42]	ПМ. Окварцованная дайка диорит-порфиритов. Золото - до 28,1
IV-3	33	Горелый - Анероид	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,4
IV-3	35	Код	[60]	ПМ. Зона окварцевания. Золото - 3,6

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	38	Смородиновый-4	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1,2
IV-3	40	Бурун-2	[60]	ПМ. Минерализованная зона дробления. Золото - 5-10
IV-3	43	Смородиновый-5	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 2,1
IV-3	44	Жильный-3	[60]	П. Кварцевые жилы. Золото - до 168
IV-3	50	Базовское	[67]	П. Зоны окварцевания. Золото - 2,8-40
IV-3	51	Промежуточный-1	[60]	ПМ. Окварцованная дайка диорит-порфиритов. Золото - 0,8
IV-3	52	Хобот	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,8
IV-3	53	Промежуточный-2	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1-7,8
IV-3	54	Промежуточный-3	[60]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1,5
IV-3	56	Эгелях	[60]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - до 3,5
IV-4	1	Шелюпа - Кемилькен - Тонор	[23]	ШП. Золото - знаки, касситерит - знаки
IV-4	2	Удума (верховье)	[58]	ВГХП. Золото - до 1
IV-4	3	Удума (истоки)	[58]	ВГХП. Золото - до 0,3
IV-4	4	Кемилькен-Серый	[65]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 0,4-12
IV-4	5	Удума	[65]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1,6
IV-4	6	Малый Арангас	[60]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,2
IV-4	8	Удума	[58]	ВГХП. Золото - 0,3
IV-4	12	Кемилькен	[58]	П. Кварцевые жилы. Золото - до 12,6
IV-4	15	Ардах	[58]	ВГХП. Золото - до 0,6
IV-4	18	Гранитный-3	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 2
IV-4	19	Славный	[45]	ПМ. Кварцевые жилы. Золото - 0,2
IV-4	20	Правый - Левый Тонор	[58]	ВГХП. Золото - до 2
IV-4	21	Дорогой	[58]	ВГХП. Золото - 0,2
IV-4	22	Левый Тонор	[45]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 2,8
Серебро				
I-1	8	Муннычан	[69]	ПМ. Кварцевая жила. Серебро - 14, золото - 0,2
I-3	1	Этыкня	[58]	ВГХП. Серебро - до 3
II-1	4	Някуня	[58]	ВГХП. Серебро - до 3
II-1	9	Туманный	[58]	ВГХП. Серебро - до 3
II-1	13	Шумный	[58]	ВГХП. Серебро - до 6
II-2	4	Ипатьевский	[58]	ВГХП. Серебро - до 6
II-2	40	Град	[58]	ВГХП. Серебро - до 3
II-4	2	Юдифь	[58]	ВГХП. Серебро - до 3
II-4	7	Омук-Кюрюелях	[58]	ВГХП. Серебро - до 3
II-4	9	Алкид	[58]	ВГХП. Серебро - до 6
III-2	15	Жданный	[58]	ВГХП. Серебро - до 10, мышьяк - 0,1
III-3	8	Крутой	[58]	ВГХП. Серебро - до 10
III-4	17	Робкий	[58]	ВГХП. Серебро - до 10
IV-1	11	Чистый	[58]	ВГХП. Серебро - до 10, мышьяк - 0,1, вольфрам - до 0,1
IV-4	14	Аляскитовый	[58]	ВГХП. Серебро - до 10, мышьяк - до 1

Примечание. Содержания свинца, цинка, вольфрама, трехоксида вольфрама, олова и сурьмы даны в процентах, золота и серебра - в г/т.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных отложений
листа Q-54-XXVII, XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масшта-
ба 1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и на- звание месторождения	Тип (К - коренное, Р - рос- сыпное)	Номер по списку ли- тера- туры	Примечание, со- стояние эксплуата- ции
Благородные металлы					
Золото					
II-2	5	Ипатьевский	Р	[45]	Отработано
II-2	12	Сосед	Р	[45]	Отработано
II-2	13	Птичий	Р	[45]	Отработано
III-2	5	Правый Чубук	Р	[35]	Законсервир.
III-2	16	Жданное	К	[37]	Законсервир.
III-2	20	Жданный	Р	[45]	Отработано
III-2	22	Ненгчан	Р	[23]	Отработано
III-2	23	Староречье Ненгчан	Р	[45]	Отработано
III-2	25	Безымянное	К	[67]	Отработано
III-3	27	Дайковое	Р	[45]	Законсервир.
III-4	18	Робкий	Р	[58]	Непромышленная россыпь
III-4	19	Развальный	Р	[58]	Непромышленная россыпь
III-4	26	Альфа	Р	[45]	Отработано
IV-1	3	Лагерный	Р	[35]	Непромышленная россыпь
IV-1	5	Шабер	Р	[35]	Непромышленная россыпь
IV-1	6	Клин	Р	[35]	Непромышленная россыпь
IV-2	4	Ворон	Р	[35]	Непромышленная россыпь
IV-2	11	Ничтожный	Р	[45]	Отработано
IV-2	13	Левый Кэт	Р	[45]	Отработано
IV-3	8	Дюл	Р	[45]	Отработано
IV-3	14	Ох (Араб) Левый	Р	[45]	Отработано
IV-3	16	Радостный	Р	[45]	Отработано
IV-3	17	Неверный	Р	[45]	Отработано
IV-3	21	Надежда - Ох	Р	[45]	Отработано
IV-3	23	Жалкий	Р	[45]	Отработано
IV-3	29	Устьевой	Р	[45]	Отработано
IV-3	30	Так	Р	[45]	Отработано
IV-3	31	Малый Дюлюгоеннях	Р	[45]	Отработано
IV-3	32	Горелый	Р	[45]	Отработано
IV-3	34	Сенной	Р	[45]	Отработано
IV-3	37	Эльги - Угловой	Р	[45]	Отработано
IV-3	39	Угловой	Р	[45]	Отработано
IV-3	42	Заря	Р	[45]	Отработано
IV-3	45	Обрыв - Развалистый	Р	[45]	Отработано
IV-3	46	Промежуточный	Р	[45]	Отработано
IV-3	47	Жильный	Р	[45]	Отработано
IV-3	48	Базовское (жилы 1,2)	К	[66]	Отработано
IV-3	49	Базовский	Р	[45]	Отработано
IV-3	55	Тит	Р	[45]	Отработано
IV-4	7	Кемилькен	Р	[60]	Непромышленная россыпь
IV-4	9	Рабочий	Р	[45]	Отработано
IV-4	11	Ударный	Р	[60]	Непромышленная россыпь
IV-4	23	Мильй	Р	[45]	Отработано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
Глины кирпичные					
IV-3	57	Арангасское		[23]	Законсервир.

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых

Потенциальные рудные узлы

1. Кехтейский золото-сурьмяный (1.0.1)
2. Тордочанский золото-сурьмяный (1.0.2)
3. Дюлюгюенняхский золоторудный (1.0.4)
4. Удуминский золоторудный (2.0.1)
5. Някуньинский золоторудный (0.1)
6. Сюрампинский золоторудный (0.2)
7. Кэтский золоторудный (0.3)
8. Верхнемуннычанский вольфрамо-оловянный (3.0.1)
9. Метакчанский вольфрамо-оловянный (3.0.4)
10. Евтагинский оловянный (3.0.2)
11. Тобычанский олово-вольфрамовый (3.0.3)
12. Чагачаннахский вольфрамовый (3.0.5)
13. Серкучинский оловянный (4.0.1)
14. Силяпский олово-вольфрамовый (4.0.2)
15. Шелюпинский олово-вольфрамовый (4.0.3)
16. Верхнеарангасский олово-вольфрамовый (4.0.4)

Сводная таблица прогнозных ресурсов (ПР) полезных ископаемых

Рудный узел	Полезное ископаемое	Категория запасов и ПР	S	q	K	Q	Поисковые признаки	Степень перспективности и надежность ее оценки	Рекомендуемые виды работ
Яно-Кольмская золоторудная минерагеническая провинция									
Адыча-Тарынская золото-сурьмяная минерагеническая зона									
Жданнинский	Au	P ₁₊₂	30	0,16	1	5,00	ММ, П, ПМ, ШО, ВГХП	С/С	СП 25
Базовский	Au	P ₁₊₂	45	0,1	1	4,50	ММ, П, ПМ, ШО, ВГХП	С/В	СП 25
Кехтейский	Au (Sb)	P ₁₊₂₊₃	50	0,05 (0,04)	1	2,50 (2,00)	П, ПМ, ШО, ВГХП	С/С	СП 25
Тордочанский	Au (Sb)	P ₃	50	0,05 (0,04)	1	2,50 (2,00)	П, ПМ, ШО, ВГХП	С/С	СП 25
Дюлюгоенныхский	Au	P ₃	70	0,05	1	3,50	П, ПМ, ШО, ВГХП	С/Н	СП 50
Ольчано-Нерская золотоносная минерагеническая зона									
Удунинский	Au	P ₃	300	0,05	0,9	13,50	П, ПМ, ШО, ВГХП	С/Н	СП 50
Перспективные площади за пределами Адыча-Тарынской и Ольчано-Нерской зон									
Някуньинский	Au	P ₃	100	0,1	0,9	9,00	П, ПМ, ШО, ВГХП	С/Н	СП 50
Сюрампинский	Au	P ₃	50	0,1	0,9	4,50	П, ПМ, ШО, ВГХП	В/Н	СП 25
Кэтский	Au	P ₃	30	0,05	0,9	1,35	П, ПМ, ШО, ВГХП	Н/Н	СП 50
Тобычанская вольфрамо-оловянная минерагеническая зона									
Верхнемуннычанский	Sn, W	P ₃	90	0,08	0,9	6,50, 6,50	ПМ, ШО, ВГХП	Н/С	СП 50
Евтагинский	Sn	P ₃	120	0,08	1	9,60	П, ПМ, ШО, ВГХП	С/С	СП 50
Тобычанский	Sn, W	P ₃	150	0,08	0,9	0,40, 10,80	ПМ, ШО, ВГХП	Н/С	СП 50
Метахчанский	Sn, W	P ₃	220	0,08	0,9	15,80, 15,80	П, ПМ, ШО, ВГХП	С/С	СП 50
Чагачаннахский	W	P ₃	25	0,08	1	2,00	ВГХП	С/С	СП 50
Итымнинская вольфрамо-оловянная минерагеническая зона									
Аляскитовый	Sn, W	P ₁₊₂	130	0,08	1	0,30, 10,00	ММ, П, ПМ, ШО, ВГХП	С/С	СП 50
Серкучинский	Sn	P ₃	50	0,08	0,9	3,60	ШО, ВГХП	Н/Н	ГДП-50
Силяпский	Sn, W	P ₃	300	0,08	0,9	0,70, 21,60	ПМ, ШО, ВГХП	С/Н	СП 50
Шелюпинский	Sn, W	P ₃	100	0,08	0,9	0,25, 7,20	ПМ, ШО, ВГХП	С/С	СП 50
Верхнеарангасский	Sn, W	P ₃	250	0,08	1	0,65, 20,00	П, ПМ, ШО, ВГХП	С/С	СП 50

Примечание. S - площадь перспективных площадей в кв.км, q - удельная рудоносность для золота в т/кв.км, для сурьмы, олова и триоксида вольфрама в тыс.т/кв.км, K - коэффициент подобия, Q - прогнозные ресурсы (соответственно в т и тыс.т), поисковые признаки - наличие мелких месторождений (ММ), проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ), шлиховых ореолов (ШО) и вторичных геохимических потоков рассеяния (ВГХП), степень перспективности - средняя (С) и низкая (Н), на-

дежность ее оценки - высокая (В), средняя (С) и низкая (Н), рекомендуемые виды работ - специализированные поиски масштаба 1:50000 (СП 50), специализированные поиски масштаба 1:25000 (СП 25), геологическое доизучение масштаба 1:50000 (ГДП-50).

Список стратотипов, петротипов, опорных разрезов, показанных на геологической карте листа Q-54-XXVII, XXVIII

Номер на карте	Характеристика объекта	Номер по списку литературы, авторский номер объекта
1	Опорный разрез некканской свиты	69, разрез VIII
2	Опорный разрез муннычанской толщи	69, разрез VIII
3	Опорный разрез муннычанской толщи	69, разрез VIII
4	Опорный пункт, субвулканический массив муннычанского дацит-риолитового магматического комплекса	69, пункт 361
5	Опорный разрез бургалийской и тобычанской свит	69, разрез IX
6	Опорный разрез нямнинской свиты	69, разрез XI
7	Опорный разрез былиньинской свиты	69, разрез XII
8	Стратотип някуньинской свиты	69, разрез XII
9	Опорный разрез маршальской и тонорской свит	69, разрез XIII
10	Стратотип тобычанской свиты и опорный разрез бонкуйской свиты	24, разрез VII
11	Опорный разрез верхнебыйтахской подсвиты	69, разрез XVI
12	Стратотип сюрампинской свиты	69, разрез XVII
13	Опорный разрез турахской толщи	69, разрез XVII
14	Стратотип средне-верхнечерняйских подсвит	69, разрез XX
15	Стратотип нижнечерняйской подсвиты	69, разрез XV
16	Опорный разрез нижнебыйтахской подсвиты	69, разрез XXIII

**Список пунктов с радиологическими датировками (К-Аг метод) магматических пород
(геологическая карта листа Q-54-XXVII, XXVIII)**

Номер на карте	Характеристика объекта	Возраст, млн. лет	Номер по списку литературы, авторский номер объекта
1	Риодациты Муннычанского субвулкана	177	69, 361
2	Граниты Нижнемуннычанского массива	128	69, 366
3	Риодациты Муннычанского субвулкана	146	69, 6881
4	Андезитовые порфириды	160	69, 6994
5	Дациды муннычанской толщи	167	69, 6928
6	Гранит-порфиры, дайка	135	69, 2882
7	-«-	140	69, 2819
8	Граниты Верхнемуннычанского массива	158	69, 2931
9	Лейкограниты Верхнемуннычанского массива	139	69, 2935
10	Граниты Верхнемуннычанского массива	136	69, 6390
11	-«-	166	69, 2904
12	Гранодиориты Верхнемуннычанского массива	159	69, 995
13	-«-	173	69, 2924
14	Лейкограниты и граниты Ченского массива	56-132	18; 68,70,354
15	Гранит-порфиры Някуньинского массива	130	69, 2956
16	-«-	139	69, 2960
17	Гранодиорит-порфиры Някуньинского массива	108	69, 3008
18	Лейкограниты и граниты Силяпского массива	56-126	18; 80,162,269
19	Граниты Тобычанского массива	111	69, 2782
20	-«-	118	69, 2842
21	-«-	118	69, 2843
22	-«-	101	69, 2786
23	-«-	112	69, 2832
24	Кварцевые диоритовые порфириды, дайка	85	69, 972
25	Граниты Шелюпинского массива	87-119	18; 32, 312
26	Гранодиориты Шелюпинского массива	110-161	18; 31,313
27	Гранодиориты Омук-Кюрюеляхского массива	129	18, 2
28	Граниты Талалахского массива	158	69, 475
29	Гранодиориты Талалахского массива	168	69, 473
30	Гранит-порфиры, дайка	133	69, 4613
31	-«-	81	69, 32
32	Граниты Левоарангасского массива	78-96	18; 102, 180
33	Диоритовые порфириды Старореченского массива	156	69, 650501
34	Гранодиориты Нижнешелюпинского массива	96-100	18; 327,328
35	Гранодиорит-порфиры, дайка	76-88	18; 374,610
36	Граниты и гранодиориты Правоарангасского массива	120-153	18; 269,377
37	Лейкограниты Аляскитового массива	94	69,500
38	Граниты Тонор-Арангасского массива	73	18; 269/2

Каталог памятников природы

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Тектонический	Обнажение зоны динамометаморфизма в подошве тектонического покрова
2	Тектонический	Обнажение складчатой структурной формы
3	Криогенный	Каровый ледник
4	Геоморфологический	Конус выноса
4	Общегеологический	Обнажение с остатками ископаемых организмов
5	Тектонический	Обнажение зоны динамометаморфизма со складками волочения
6	Геоморфологический	Нагорные террасы
7	Тектонический	Приразломные складчатые структурные формы
8	Геоморфологический	Реликт речной палеодолины неогенового возраста
9	Общегеологический	Обнажение отпрепарированной дайки
10	Геоморфологический	Останцы выветривания гранитов
11	Геоморфологический	Камовый холм
12	Геоморфологический	Структурно-эрозионный голец (коренной выход диоритовых порфиров)
13	Криогенный	Наледь с максимальной мощностью льда 8 м
14	Тектонический	Тектонический останец
15	Общегеологический	Обнажение препарированной плоскости трещины отдельности гранитоидного массива

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	5
СТРАТИГРАФИЯ.....	8
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И ПРОЯВЛЕНИЯ МЕТАМОРФИЗМА.....	25
ТЕКТОНИКА.....	38
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	45
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	48
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ.....	52
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА.....	59
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	65
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.....	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	71
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	74