

**Министерство природных ресурсов РФ
Министерство природных ресурсов Республики Коми
ОАО «Полярноуралгеология»**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МАСШТАБА 1:200 000
Издание второе**

**Серия Северо-Уральская
Лист Q-41-XXV**

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Составили: В.Н. Иванов, Т.Б. Жаркова,
И.Ю. Курзанов, З.П. Дембовская,
Н.А. Кузенков, Д.В. Зархидзе, Е.Н. Бусыгина,
А.И. Рубцов**

Редактор: М.А.Шишкин

Эксперт: А.В.Жданов

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2001

Аннотация

Произведено геологическое доизучение масштаба 1:200000 листа Q-41-XXV. Выделены стратифицируемые подразделения с диапазоном возрастов от раннего рифея до квартера и интрузивные и метаморфические образования возрастом от раннего рифея до раннего силура, представленные в пределах трех мегазон – Западно-Уральской, Центрально-Уральской, Тагило-Магнитогорской и Уральской структурно-фациальной зоны для неоген-четвертичных отложений. Описаны месторождения горного хрусталя, золота (россыпи), проявления золота, полиметаллов, меди, молибдена, редких земель. Определены прогнозные ресурсы, выделены площади для проведения поисковых оценочных и разведочных работ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	8
2. СТРАТИГРАФИЯ	13
3. ИНТРУЗИВНЫЕ И МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ	59
4. ТЕКТОНИКА	98
5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	103
6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ	109
7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	113
8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	149
9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ	164
10. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	173
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	180
Литература	183
Приложения	202

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Q-41-XXV расположена в пределах осевой полосы Приполярного Урала. Административно северная половина территории принадлежит Интинскому району Республики Коми, южная часть – Березовскому району Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области.

В орографическом отношении данный район Приполярного Урала представляет самую возвышенную часть Урала. Северо-западная половина территории, ограниченная наиболее значимой структурой - Народно-Итьинским кряжем, характеризуется высокогорным рельефом альпийского типа, с пилообразными гребнями, карлингами, карами, нишами, цирками и ущельями, с главенствующими вершинами – г. Народа (1894 м), г. Карпинского (1878 м), г. Варсанофьевой (1597 м) и известными ледниками – Югра, Балбан, Лимбеко, Малды. Крупными орографическими элементами здесь являются хребты - Юаснырд, Малдынырд, Росомаха, протягивающиеся в северо-восточном направлении. Юго-восточная часть территории представляет собой низкогорную область, сложенную хребтами и грядами субмеридиональной или северо-восточной ориентировки, оперяющих Народно-Итьинский кряж, – гряда Маньянырд, хр. Хобеиз, Хальмерьюиз с абсолютными отметками, не превышающими 1000м, постепенно переходящими к югу в холмистую предгорную равнину (с абсолютными отметками 500-300 м). Горные хребты разделены широкими глубоко врезанными долинами.

Гидрографическая сеть западного склона относится к бассейну р.Косью (р.р. Кожим, Балбанью, Лимбекою), а восточного склона – к бассейну р.Хулги (р.р. Хальмерью, Народа, Хобею и Манья). Реки являются типичными горными водотоками с быстрым (0,7-1,3м/сек) течением, частыми перекатами. Для всех рек района характерна относительная мелководность (0,5-1,5м) и значительная ширина (20-100м). Реки характеризуются резкими суточными и сезонными колебаниями уровня воды, порожистостью, большим числом мелей и перекатов, что делает их непригодными для плавания на лодках. Меженный период приходится на июль-август, весенний паводок отмечается в мае-июне, осенний – в сентябре.

Широко распространены на территории листа озера, генетически связанные с каровым и горно-долинным оледенениями. Они наблюдаются в карах и цирках (каровые), на днищах троговых долин (плотинные). В озерах сосредоточены основные, постоянно пополняющиеся запасы пресных вод.

Климат района резко континентальный (субарктический), с холодной продолжительной зимой и коротким прохладным летом. Среднегодовая температура воздуха составляет – 4.2°C. Максимальные температуры наблюдаются в июле (+32°C), минимальные – в январе (–54°C). Амплиту-

да колебаний годовых температур достигает 83° . Резкие колебания температуры отмечаются и в течение суток и могут составить $20-25^{\circ}$.

Среднегодовое количество атмосферных осадков, выпадающих на северной половине территории (западный склон) площади, колеблется в пределах 490-930 мм, максимальное количество – 1000 мм и более. Среднегодовое количество осадков, выпадающих в южной части территории (восточный склон), составляет 450-1100 мм, максимальное количество в горах достигает 1200 мм. Основное их количество (70-75%) приходится на летнее время. Первый снег выпадает в середине августа, но окончательно ложится в долинах во второй половине сентября. Продолжительность устойчивого снежного покрова – 200-210 дней.

Растительность типична для высокогорных субарктических областей, изменяется с высотой, образуя несколько поясов. Горно-таежный растительный пояс развит в долинах рек и не поднимается выше отметок 500-600 м. Представлен, в северной части, – елью, березой, лиственницей, в южной, кроме того, – кедром и сосной. Горно-тундровый растительный пояс распространяется до высотных отметок 800 м. Здесь господствуют карликовая березка, ива, на востоке на горных склонах значительную роль играет ольха. Верхний растительный пояс представлен фрагментарно на отметках 800-1000 м. Типичными представителями этого пояса являются мхи и лишайники.

Животный мир разнообразен – лоси, медведи, волки, олени, россомахи, зайцы, белки, из птиц – глухари, тетерева, рябчики, куропатки, канюки. В реках водятся хариус, редко, кумжа. В летнее время, особенно в залесенной зоне, много гнуса.

Постоянного населения на площади нет. Временный поселок Желанный, расположенный в верховьях р.Балбанью, является базой Кожимского разведочно-добычного предприятия, ведущего круглогодичную добычу кварцевого сырья. В летнее время на площади ведется добыча россыпного золота старательскими артелями, транзитом проходят кочевые пути оленеводов Саранпаульского совхоза.

Территория, располагающаяся в пределах западного склона Урала, относится к национальному природному парку «Югыд Ва» Республики Коми

Ближайшие населенные пункты – г. Инта и поселок Кожим-Рудник, связаны с районом работ насыпными грунтовыми дорогами. Эксплуатация их возможна круглогодично, с перерывами на время весеннего ледохода и осеннего ледостава.

Обнаженность района в горной части хорошая. Выходы коренных пород, в основном, приурочены к эрозионным врезам водотоков, реже к водораздельным пространствам в виде мелких гряд и останцов среди обширных элювиально-делювиальных полей.

Работа по созданию Госгеолкарты-200 выполнена в ОАО «Полярноуралгеология» (г. Воркута) коллективом Патокской ГСП с привлечением группы специалистов Комплексной мерзлотно-гидрогеологической партии.

При создании комплекта Государственной геологической карты листа Q-40-XXV в различной степени использовались все приведенные опубликованные и фондовые работы. При этом для составления геологической карты наибольшее значение имели изданная Государственная геологическая карта масштаба 1:200000 листа Q-40-XXV (первое поколение) [5], геологосъемочные работы м-ба 1:50000 (Л.Т. Белякова и др. [113, 114,115], В.С. Гильденблат и др. [135], М.Н. Дэви и др. [158], Г.Г. Ефимов и др. [162], М.В. Кондратьева и др. [171]), работы по ГДП-50 (А.В. Вознесенский и др.[132], М.М. Павлов и др.[202], А.М. Пыстин и др. [216]). Фактически геологосъемочными работами покрыто 100% площади листа. Для структурного анализа территории значительный интерес представляла работа Л.Н. Белякова и др. [112]. При построении карты неоген-четвертичных отложений и оценке россыпной золотоносности, в основном, использованы данные поисковых работ на россыпное золото подразделений Интинской ГРЭ (Л.В. Акимов и др.[105, 106, 107], Г.И. Бойчевский и др.[118, 119, 120, 121,122, 123, 124, 125,126], Ю.Г. Исаенко и др.[167, 168], А.И. Ладыгин и др.[185], В.И. Повонский и др.[207], Н.М. Ридзюнская и др.[219]). По южной части территории листа использовались данные поисковых работ на россыпное золото Сосьвинского ГГП «Сосьвагеология» (Д.С. Гетьман и др.[134]), ПО «Уралзолото» г.Уфа (Г.В. Бойков и др. [116, 117]), работы ЗапСибНИГНИ г.Тюмень (Л.А. Миняйло и др. [190], В.А. Нефедов и др. [195]). При составлении карты полезных ископаемых и прогноза наибольшее значение представляли, кроме упомянутых, поисковые работы на золото и полиметаллы (В.Н. Иванов и др. [164], В.И. Муляр и др. [192], В.С. Озеров и др. [196, 197], М.А. Шишкин и др. [243]), поисково-оценочные работы на пьезокварц (В.В. Буканов и др. [129], В.А. Бурневская и др. [130], М.Н. Клейнер и др. [169], А.Е. Карякин и др. [29, 30], М.Д. Плешаков и др. [205], С.А. Репина и др. [251], В.А. Смирнова и др [227, 228], С.С. Цюцкий и др. [236, 238, 239]).

В рамках ГДП-200 авторами выполнен значительный объем полевых работ, большей частью ориентированных на изучение допалеозойских образований. Ранее данный коллектив авторов в пределах площади листа проводил поисковые работы на золото (В.Н. Иванов и др. [164]), в рамках общего проекта параллельно с ГДП-200 листа Q-41-XXV подготовил к изданию Госгеолкарту-200 соседнего с запада листа Q-40-XXX [25], в настоящий момент проводит ГДП-200 соседнего с востока листа Q-41-XXVI.

Увязка и корректировка карт предшественников выполнена авторами на основании проведенных полевых работ, а также тщательного анализа первичных материалов предшествующих исследований с использованием материалов дистанционных методов, начиная с космоснимков масштаба 1:500 000 до аэрофотоснимков м-ба 1:35 000. Геологические границы западной рамки листа увязаны с восточной рамкой листа Q-40-XXX, северной – с южной рамкой подготавливаемого к изданию листа Q-40-XIX, увязка карты с востока и юга не производилась ввиду отсутствия карт второго поколения.

Геологические карты и зарамочное оформление выполнены в соответствии с «Инструкцией по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000» (1995) и «Временным требованиям к организации, проведению и конечным результатам геологосъёмочных работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200 (второе издание)» (1999). Цифровые модели представлены в формате Generate, согласно «Требованиям по представлению в НРС и ГБЦГИ цифровых моделей листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (второго издания)» (1999) и «Положению о порядке предоставления комплектов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (Госгеолкарты-200) в НРС МПР России» (2001).

Геологическая карта, разрезы, стратиграфическая колонка и тектоническая схема составлены В.Н. Ивановым, Т.Б. Жарковой, З.П. Дембовской; карта четвертичных образований, разрезы, схема соотношений четвертичных образований, геоморфологическая схема – Д.В. Зархидзе; карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения, металлогенограмма, схемы минерагенического районирования и прогноза полезных ископаемых – И.Ю. Курзановым; схема распространения гидрогеологических подразделений – Е.Н. Бусыгиной, схемы эколого-геологических условий, геохимической и геодинамической устойчивости ландшафтных подразделений, оценки эколого-геологической опасности – Е.Н. Бусыгиной, А.И. Рубцовым. Компьютерное сопровождение Госгеолкарты-200 выполнено Л.В. Димовой, В.А. Хоменко, Н.И. Бажуковой. Текст объяснительной записки также написан коллективно. Главу «Введение» составила Г.А. Васильченко, главы «Тектоника», «История геологического развития», «Заключение» составил В.Н. Иванов; «Стратиграфия» – В.Н. Иванов и Т.Б. Жаркова (допалеозой), З.П. Дембовская (палеозой), Д.В. Зархидзе (кайнозой); «Геологическая изученность» и «Интрузивный магматизм и метаморфизм» – Н.А. Кузнецов; «Геоморфология» – Д.В. Зархидзе; «Полезные ископаемые» и «Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района» – И.Ю. Курзанов; «Гидрогеология» – Е.Н. Бусыгина; «Эколого-геологическая обстановка» – Е.Н. Бусыгина, А.И. Рубцов.

Изучение цирконов и определение абсолютного возраста выполнено в Институте геологии и геохронологии докембрия РАН (научные руководители – д.г.-м.н. А.В. Козлов, д.х.н. Л.К. Левский); определение акритархов выполнено в отделе Геологии докембрия ВСЕГЕИ ст. научным сотрудником М.Ю. Беловой; палинологические исследования мезозойско-кайнозойских образований, а также все остальные виды лабораторных анализов – в ЦЛ ОАО «Полярноуралгеология».

Авторы выражают признательность коллегам по работе, ответственному редактору М.А. Шишкину, д.г.-м.н. А.В.Козлову, оказавшим научно-методическую, консультативную помощь в процессе работы и за предоставленные материалы.

1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В главе приводится обзор геологической изученности территории, начиная с 1967 года. Сведения о более ранних работах приведены в объяснительной записке к Государственной геологической карте СССР (лист Q-40-XXV) первого поколения [5].

Изданная в 1980 году Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000 листа Q-40-XXV [5] была составлена в 1968 Л.Т. Беляковой и В.С. Гильденблатом под редакцией К.П. Евсеева. В основу комплекта карт были положены, в первую очередь, материалы геологосъемочных работ м-ба 1:50 000, проведенные на рассматриваемой территории в 60-е годы с участием авторов. В составе доуралид выделены верхнепротерозойские няртинская, щокурьинская, пуйвинская и хобеинская свиты, а также мороинская и саблегорская свиты верхнепротерозойско-кембрийского возраста. Палеозойские отложения расчленяются на пять свит: нижнеордовикские обеизскую и саранхапнёвскую, нижне-среднеордовикские хыдейскую и хомасьинскую, средне-верхнеордовикскую щугорскую. Среди интрузивных образований площади выделяются раннекембрийские, ордовикские и раннекаменноугольные интрузии. Раннекембрийские интрузии представлены (в возрастной последовательности от древних к молодым) пироксенитами, амфиболитами, габбро, габбродиабазами, плагиогранитами, гранит-порфирами, кварцевыми порфирами, гранитами. Ордовикские – гранито-гнейсами и лейкократовыми гранитами. Раннекаменноугольные – гранодиоритами и кварцевыми диоритами, лейкогранитами.

В 1972 г. Л.Т. Белякова защитила диссертацию «Геосинклинальный рифей Севера Урала» [4], в которой предложена несколько иная схема стратиграфии древних толщ Приполярного Урала. В разрезе докембрия ею выделены (снизу вверх): николайшорская серия – няртинская, маньхобеинская и щокурьинская свита; ляпинская серия – ошизская и пуйвинская свиты; патокская серия – хобеинская, маньинская и мороинская свиты; малдинская серия – одновозрастные саблегорская и лаптапайская свиты. Определена мощность всех свит, описаны их границы и литологический состав. Предложенная Л.Т. Беляковой стратиграфическая схема, верная в целом, в дальнейшем претерпела существенные изменения в деталях. В частности, исключена из стратиграфической схемы ошизская свита; маньинская свита сопоставляется не только с мороинской, но и с саблегорской свитой, соответствующей, по мнению всех исследователей, верхней толще первой, и лаптапайская свита признана не аналогом саблегорской, а самостоятельным подразделением верхнего протерозоя, залегающим на первой со стратиграфическим несогласием.

В 1977 г. А.А. Саранин и Г.Я. Сабуров [160] закончили составление геологических карт западного склона Севера Урала в масштабе 1:500 000 и 1:200 000. В качестве небольшой составной части в них вошла и территория рассматриваемого листа. В объяснительной записке подробно описаны все распространенные здесь стратиграфические подразделения (свиты, толщи) протерозоя.

зоя, палеозоя и мезозоя; приведены их мощности, списки фауны и флоры, установлены их границы и соотношения. Карты, описания свит и толщ даются согласно принятой в 1977 г. (III стратиграфическое совещание в Свердловске) стратиграфической схеме.

В 1978 г. Североуральской ГПП, преобразованной затем в Интинскую ГРЭ ПГО «Полярно-уралгеология», в бассейне р.р. Балбанью и Кожим, на стадии общих поисков были получены первые положительные результаты, положившие начало интенсивным поисковым и разведочным работам на россыпное золото на западном склоне Приполярного Урала, которые привели к открытию ряда месторождений, позволявших говорить о появлении нового Кожимского золото-россыпного района, в пределы которого входит и рассматриваемая территория. В 1979-1981 годы Малдинская ГРП, под руководством А.И. Баркаря, проводила в долине р.р. Балбанью и Кожим общепроисковые работы, а также детальные поиски в пределах выявленных в 1978 году россыпей-проявлений и детальные разведочные работы на наиболее перспективных участках этих россыпей, которые послужили основанием для постановки детальной разведки ряда россыпных месторождений в долине р. Балбанью. Результаты этих работ отражены в отчёте В.И. Повонского [207].

С началом этапа общих поисков в пределах будущего золото-россыпного района связаны и тематические работы по обобщению материалов и составлению прогнозной карты на золото на территории западного склона Полярного и Приполярного Урала (В.П. Водолазская, В.М. Маков, 1978 [131]).

В дальнейшем, с середины 80-х и до начала 90-х годов на выявленных россыпях проведены поисково-оценочные и разведочные работы, результаты которых отражены в отчётах Г.И. Бойчевского, В.М. Панкова (1984) [124], Ю.Г. Исаенко (1984) [167], Л.В. Акимова, Г.И. Бойчевского, Ю.Г. Исаенко и др. (1986) [105], Г.И. Бойчевского (1986) [119], Г.И. Бойчевского, В.В. Дедеева, А.М. Царёва (1988) [122], Ю.В. Назаровой (1988) [193], А.П. Ермоленко, Н.В. Зайковой, Н.Л. Петуховой (1989) [160].

На части россыпей артелью «Печора», а в дальнейшем ГПП «Терра» проводилась опытно-промышленная добыча золота.

В 1979 г. А.В. Цымбалюк и Л.И. Ефанова завершили многолетнюю работу по изучению стратиграфии докембрийских и кембрийских отложений Ляпинского Урала [234]. В работе выделены и охарактеризованы разрезы всех стратиграфических подразделений докембрия, в том числе и тех, которые распространены в пределах рассматриваемого листа (снизу вверх): няртинский комплекс (ярошорская и няртаюская свита) маньхобеинская, шокуринская, пуйвинская, хобеинская, мороинская, саблегорская, лаптапайская свиты. Приведены их мощности, описаны границы и определяющие их геологический возраст флора и фауна, и установленные между свитами несогласия. Дана положительная оценка терригенно-карбонатной толщи верхней подсвиты шокуринской свиты для поисков в ней полиметаллов.

В 1979-1984 г.г. в северной части Ляпинского антиклинория Приполярного Урала параллельно с работами по поискам россыпей под руководством В.Н. Иванова проведены общие поиски на коренное золото [164]. Установлена роль в формировании золотого и полиметаллического оруденений разломов глубокого заложения северо-восточной ориентировки, к которым приурочены Малдинская и Росомахинская рудоносные зоны. Установлена формационная принадлежность золотого оруденения.

В 1983 г. К.А. Высоцким [133] составлена прогнозная карта на рудное золото м-ба 1:200 000 Кожимо-Маньинского района Приполярного Урала. Произведено структурно-формационное и металлогеническое районирование, дана прогнозная оценка выделенных металлогенических подразделений. Установлена связь основного этапа рудообразования с формированием поздневендских широтных тектонических зон.

В 1985 году коллектив сотрудников ЦНИГРИ под руководством Н.М. Риндзюнской [219] завершил разработку геолого-геоморфологических основ поисков россыпных месторождений золота. Впервые рассмотрены региональные и локальные закономерности размещения золотоносных россыпей Приполярного и Полярного Урала. Изучены условия формирования россыпей Кожимского района. Разработана стратиграфия кайнозойских отложений, выделены этапы россыпеобразования. Дана характеристика основных россыпных районов Севера Урала. Впервые установлены металлогенические, морфоструктурные, палеогеографические критерии поисков россыпей и разработаны основные направления геологоразведочных работ на россыпное золото. Составлены геолого-геоморфологические карты прогноза на россыпное золото.

С начала восьмидесятых годов начался новый этап в геологическом изучении территории Приполярного и Полярного Урала, который продлился до начала девяностых годов. В этот период проводится геологическое доизучение м-ба 1:50 000 ранее заснятых площадей (ГДП-50), а также групповая геологическая съёмка м-ба 1: 50 000 (ГГС).

В 1981 – 1991 г.г. проводится ГДП-50 в северной части территории под руководством А.М. Пыстина [216] (листы Q-41-97-Г; 98-А,Б,В) и А.В. Вознесенского и А.М. Пыстина [132] (листы Q-41-97-А,Б,В; 98-Г). По результатам этих работ была составлена сводная геологическая карта м-ба 1:50 000 [132]. В допалеозойском разрезе выделены нижнепротерозойский няртинский гнейсово-амфиболитовый комплекс, рифейские шокурьинская, пуйвинская, хобеинская и мороинская свиты, позднерифейско-вендская саблегорская свита. В основании палеозойского разреза выделена алькесвожская толща, с которой связана формация метаморфизованных россыпей золота. [216]. Гранитные интрузии отнесены к вендскому кожимскому комплексу, интрузии габбро – к хаталамбинскому, а диориты – к парнукскому комплексам позднего рифея-венда.

На южной части территории работы по ГДП-50 проводились Сосьвинской ГРЭ под руководством М.М. Павлова [202]. В результате этих работ была составлена геологическая карта м-ба

1:50 000 на территорию листов Q-41-109-В,Г; 110-В,Г. В пределах рассматриваемого листа выделены няртинский нижнепротерозойский метаморфический комплекс, нижнерифейские маньхобинская и щекурьинская свиты, и среднерифейская пуйвинская свита.

В 1981-1986 г.г. Кожимской ГСП под руководством А.К. Афанасьева [108] на прилегающей с севера территории проведена ГГС-50. По северной рамке выделены отложения саблегорской, обеизской, саледской и кожимской свит, а также образованиями балбаньюского рифового комплекса силура.

В 1986 г. А.М. Пыстиным и др. [217] были завершены опытно-методические работы по совершенствованию методики геологического картирования метаморфических пород Ляпинско-Лемвинского района и созданию опорных легенд для геологических карт м-ба 1:50 000. Дана характеристика метаморфизма пород района, разработаны критерии для расчленения метаморфических толщ, составлены карты метаморфизма м-ба 1:50 000 и 1: 200 000.

В 1987 г. Л.Н. Беляков, Г.Я. Сабуров и др. [112] завершили работы по подготовке к изданию Тектонической карты м-ба 1: 1 000 000 территории деятельности ПГО «Полярноуралгеология». Карта составлена на мобилистской геодинамической основе с использованием геологических и геофизических данных последних лет.

В 1987 г. А.И. Баркарь, Л.М. Иванова и др. [110] завершили опытно-методические работы по переинтерпретации и обобщению геолого-геофизических материалов с целью выделения мезозойско-кайнозойских эрозионно-структурных депрессий. С помощью дешифрирования АФС и топо-материалов, с последующей полевой заверкой, построены карты эрозионно-структурных депрессий и закономерностей размещения полезных ископаемых. Составлен каталог месторождений и проявлений полезных ископаемых.

В 1988 г. сотрудники Коми НЦ УрО АН СССР Б.А. Голдин, В.А. Дедеев, Е.П. Калинин и др.[136] составили отчёт по изучению досилурийских магматических формаций Севера Урала. В этой работе были обобщены последние результаты совместных авторских исследований, опубликованных ранее, с приложением карты магматических формаций Севера Урала и Пай-Хоя, м-ба 1:500 000, а также средних химических составов пород магматических формаций и комплексов, развитых на западном склоне Урала.

В 1989 г. Ю.В. Окунев [200] выполнил работы по геоморфолого-неотектонической систематике речных долин низких порядков верховья р.Кожим и степени их перспективности на россыпи золота. В результате составлено пять карт м-ба 1:50 000, среди которых геоморфолого-неотектоническая, отражающая морфологию речных долин, особенности геоморфологического и неотектонического строения района и взаимоотношения между неоструктурами и формами современного рельефа. В районе выделено несколько десятков замкнутых неовпадин.

В 1989 г. сотрудниками Воркутинской ГРЭ Н.В. Повонской, М.С. Асеевой и др. [206] завершены работы по изучению типоморфизма золота и минеральных ассоциаций метаконгломератов, ископаемых и мезокайнозойских россыпей. Впервые для западного склона Полярного и Приполярного Урала, Тимана проведено обобщение и систематизация многолетних аналитических данных по изучению типоморфизма золота и минеральных ассоциаций древних и современных россыпей. Выявлены региональные типоморфные и типохимические особенности золота аллохтонных и автохтонных россыпей в предгорной и горной части западного склона Урала.

В 1989 г. сотрудниками Воркутинской ГРЭ В.С. Озеровым и др. [197] были завершены тематические работы по изучению закономерностей размещения доордовикских кор выветривания на Приполярном Урале как потенциального источника благородных металлов. В результате работ доказан латеритный характер процессов корообразования в кембрии на Приполярном Урале, впервые обнаружены кембрийские аллиты и бокситы. Выделена новая алькесвожская толща верхнекембрийско-нижнеордовикского возраста, изучена ее металлоносность. Выявлено несколько проявлений и знаков проявлений золотоносных конгломератов. Изучены закономерности размещения нижнепалеозойских ископаемых россыпей золота, дана прогнозная оценка территории на них, выработаны рекомендации по методике поисковых работ.

Поисковые и поисково-оценочные работы на кварцевое сырьё начались в районе ещё в тридцатые годы, сначала 105 экспедицией Всесоюзного шестого производственного объединения, а затем Кожимской ГРЭ, позже Кожимской разведочно-добычной экспедицией Северного ПО «Северкварцсамоцветы». В рассматриваемый период (с 1969 по 1994) это были, в основном, геологосъемочные и поисково-разведочные работы под руководством А.Г. Бренчукова, А.А. Кораго (1969) [127], поисковые и поисково-оценочные работы на флангах и в пределах хрусталеносных зон уже известных месторождений, таких как Желанное, Николайшор, Сура-Из, Центральная Лапча, выполнявшиеся под руководством В.А. Смирновой и др. (1978-1980) [226], Е.С. Кучина и др. (1979-1981) [183], В.В. Прокопчука, С.С. Цюцкого и др. (1982) [214], С.С. Цюцкого и др. (1981-84) [236, 238], А.А. Кораго и др. (1985) [172], А.Г. Рыжкова и др. (1984-1987) [221], А.А. Кораго, В.В. Прокопчука и др. (1984-1988) [175], А.А. Кораго, А.В. Климова и др. (1985-1988) [173], Ю.В. Юдина, А.В. Козлова и др. (1988) [246], В.О. Григорьева, А.А. Кораго и др. (1988-1991) [153], поисковые работы на аметист на месторождении Хасаварка под руководством Е.С. Кучина и др. (1977-1980) [181, 182] а также разведочные работы на месторождениях Хасаварка (А.Г. Рыжков, А.М. Ефремов и др., 1982-1984) [220] и Желанное. (Н.А. Пожидаев и др., 1988) [209].

Поисковые и разведочные работы на кварцевое сырьё сопровождалась тематическими и опытно-методическими исследованиями, охватывающими, обычно, всю территорию Приполярноуральской хрусталеносной субпровинции. Вопросами топоминералогии занимались С.К. Кузнецов, П.П. Юхтанов и др. (1985) [180]. Сотрудниками Кожимской ГРЭ Северного ПО

«Северкварцсамоцветы» С.С. Цюцким, М.Д. Плешаковым и др. [235] в 1984 году проводились опытно-методические работы по совершенствованию методов поисков «скрытых» месторождений горного хрусталя; оценкой перспектив Приполярного Урала на горный хрусталь и камнесамоцветное сырье в 1979-1982 годах занимались В.В. Буканов, А.В. Козлов и др. [129].

В 1985 г. сотрудниками Космоаэрогеологической экспедиции №4 ПГО «Аэрогеология» И.А. Шевченко, Б.П. Некрасовым и др. [242] были выполнены работы по составлению карт геологической интерпретации результатов дешифрирования материалов дистанционных съемок масштаба 1:200 000 Приполярного Урала. В 1988 году М.Д. Плешаков и В.В. Буканов [205] завершили работы по районированию хрусталеносной субпровинции Приполярного Урала на уровне хрусталеносных полей при помощи системы программных модулей.

Геофизические исследования в рассматриваемый период были немногочисленны, так в 1973-1974 г.г. С.И. Максимова и Н.А. Костыгов [203] провели кондиционную гравиметрическую съемку масштаба 1:200 000 на огромной площади, куда незначительной своей частью вошла и территория листа. Составлены гравиметрические карты в редукции Буге с σ -2,3 и 2,67 г/см³ масштаба 1:200 000. Ими выделены основные структурные единицы, намечены крупные тектонические нарушения, оконтурены площади развития интрузивных пород на глубине, рассмотрена связь выделенных блоков с определенными полезными ископаемыми. Задачей проведенных работ являлась подготовка материалов к изданию Государственной гравиметрической карты СССР масштаба 1:200 000 [33].

В 1976 г. закончили большую тематическую работу Н.Г. Берлянд, Б.М. Ананьева и Г.Я. Базилевич [95] по комплексной геологической интерпретации геофизических полей Тимано-Североуральского региона. Результатом проведенных работ явилось составление структурно-тектонической карты региона масштаба 1:1 000 000.

В 1985 г. М.Л. Ковнером и В.М. Панковым [170] были завершены опережающие геофизические работы с целью обеспечения геофизической основой поисковых работ на россыпное золото. В результате работ был выявлен ряд палеодолин и составлена схема их размещения, выделены несколько типов аномальных зон, перспективных на выявление россыпей.

2. СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении рассматриваемой территории листа принимают участие отложения от верхнего протерозоя до кайнозоя включительно. Протерозойские отложения пользуются наиболее широким развитием и представлены образованиями нижнего рифея – венда. Палезой представлен отложениями верхнего кембрия – силура. Мезозой охарактеризован локально сохранившимися корами выветривания. В составе кайнозойских образований присутствуют отложения палеогена, неогена и квартера. Стратиграфическое расчленение всех отложений произведено в со-

ответствии с легендой Северо-Уральской серии Госгеолкарты-200 [156], по результатам ГДП в неё внесён ряд изменений и дополнений.

Протерозойская эратема

Все верхнепротерозойские образования площади относятся к Хобеизской подзоне Ляпинской структурно-формационной зоны (СФЗ) Центральноуральской структурно-формационной мегазоны (СФМЗ).

Нижний рифей

Няртинская свита (R₁ nr) впервые выделена Г.Г. Ефимовым и др. в 1965 г. [162]. Позднее данные образования рассматривались в ранге одноименного комплекса [216].

Отложения, относимые к няртинской свите, распространены в южной половине листа, где слагают центральную часть Няртинской купольной структуры (НКС) и обнажаются в пределах Кожимско-Народинской и Народо-Маньинской антиклиналей. Ширина выхода пород свиты от 7-9 км в южной части НКС до 21 км в северной. Наиболее полные разрезы установлены по р.р. Кожим (участок Кожим-Вож – Игшор), Народа, Хобею, Манья и их притокам.

Нижняя граница няртинской свиты не вскрыта, верхняя – проводится по появлению в разрезе лейкократовых гнейсов, кварцитов и, реже, метаконгломератов, залегающих в основании маньхобеинской свиты.

В составе свиты наибольшим развитием пользуются гнейсы и кристаллосланцы, а также амфиболиты, причем максимальное количество прослоев metabазитов наблюдается в её нижней части. В подчиненном количестве присутствуют кварциты. Вверх по разрезу происходит увеличение мощности лейкократовых разностей пород.

Нижние горизонты разреза свиты, вскрывающиеся в ядерных частях Кожимо-Народинской и Народо-Маньинской антиклиналей, сложены толщей серых, реже – зеленовато-серых мезомеланократовых (гранат)-биотит-(хлорит)-(мусковит)-альбит-кварцевых кристаллосланцев (60-80%), содержащих согласные пластообразные тела амфиболитов, являющихся, по-видимому, стратифицированными образованиями, амфиболовых сланцев, реже – двуслюдяных и мусковитовых гнейсов. Мощность 150-200 м.

Выше залегает пачка полосчатых гнейсов, обнажающаяся в междуречье Хальмерью-Хасаварка, Народа-Хобею (левобережье руч.Тальбейшор, руч.Воргашор, р.Салеяха), а также западнее Свободненской синклинали. В её составе наблюдается чередование контрастных по цвету и зернистости лейко- и мезо-меланократовых биотитовых и двуслюдяных гнейсов. Отмечаются маломощные прослои аплитовидных гнейсов, коричневатых песчаниковидных кристаллосланцев

и, реже, полевошпатовых кварцитов, амфиболитов; встречаются тела интенсивно гранитизированных биотитовых и мусковитовых гнейсов («гранито-гнейсов»). Мощность около 700 м

Верхняя часть няртинской свиты, представленная снова существенно сланцевым разрезом, вскрывается по р. Манья и её притокам (юго-западный угол площади). Она характеризуется широким развитием серых и тёмно-серых песчанистых сланцев, иногда слабо карбонатных, гнейсовидных метапесчаников, в том числе и гранатсодержащих, с редкими прослоями слюдистых полевошпатовых кварцитов и кристаллосланцев аналогичного состава. Отмечаются маломощные прослои графитсодержащих гранат-слюдяно-альбит-кварцевых сланцев. На левобережье р.Хобею (р-н устья руч. Тальбейшор) эта толща по простиранию замещается мезократовыми двуслюдяными очковыми гнейсами, образующими пологозалегающие (углы падения 10-15°) пластообразные тела. Мощность верхней части разреза – 450-500 м. Общая мощность свиты более 1400 м.

Ниже приводится описание основных петрографических разновидностей.

Зеленовато-серые кристаллосланцы слюдяно-альбит-кварцевого, мусковит-хлорит-(биотит)-альбит-кварцевого состава характеризуются полосчатыми и грубосланцеватыми текстурами и лепидогранобластовыми, гранопорфиробластовыми, крупноочковыми структурами. Кварц образует агрегатные скопления округло-линзовидной формы размером 3-4 мм; порфиробласты представлены альбитом, реже плагиоклазом № 25-33 [202]. Часта вкрапленность граната, среди которого отмечаются как чистые, так и корродированные кварцем, хлоритизированные зёрна, содержащие включения альбита. Аксессуары – эпидот, сфен, апатит, циркон, турмалин, магнетит. Кристаллосланцы няртинской свиты, в основном, не содержат реликтов первичных структур, однако в южной части площади (р.Манья) первичноосадочная природа их интерпретируется более уверенно: породы приближаются по облику и составу к обычным слабо метаморфизованным песчаниковидным сланцам с косослоистыми текстурами, фрагментами градационнослоистого строения. Подобная тенденция сохраняется и к югу от изученной площади [202]. Кристаллосланцы песчаниковидного облика, обусловленного лепидогранобластовыми и гранобластовыми структурами и плитчатостью, имеют зеленовато-серый, буровато-коричневато-серый цвет и биотит-серицит (мусковит)-(хлорит)-альбит-кварцевый, хлорит-биотит-альбит-кварцевый состав. Выделяются гранатовые (до 15% граната, иногда зонального, в ассоциации с бурым биотитом), карбонатные (до 30% кальцита) – с хлоритом-30%, серицитом-5%, зелёным биотитом-10% и графитсодержащие разновидности. Основные породообразующие минералы – кварц и альбит, реже – альбитизированный калиевый полевой шпат. Аксессуары – эпидот, апатит, лейкоксен, турмалин. Графит (0,5-1,0 %) тонкозернистый, пылевидный, как правило, образует скопления, часто располагающиеся цепочками поперёк полосчатости, маскируя её.

Малослюдистые гнейсовидные метапесчаники, лейкократовые и мезократовые гнейсы – светло-серые, почти белые породы с желтоватым и зеленоватым оттенком. В составе – полевой

шпат (альбит, иногда шахматный, либо калиевый полевой шпат, порфиробласты которого достигают размера 2-3 мм) – 40-50%, кварц – 35-40%, биотит, мусковит. Развитие в породах зелёного биотита и, вероятно, части граната, связано с зонами гранитизации. По химизму гнейсовидные гранитизированные метапесчаники соответствуют гранитоидам с повышенным содержанием калия [202].

Кварциты, слюдистые полевошпатовые кварциты – белые и светло-серые породы, среднезернистые, полосчатые, с гранобластовой структурой. В составе преобладает кварц (9%), присутствует альбит (5-20%) и мусковит (до 10%). Иногда отмечаются микроклин, биотит, хлорит и кальцит. Основные акцессорные минералы: циркон, апатит, рутил, турмалин и сфен.

Биотитовые гнейсы – зеленовато-серые и серые, обычно мелкозернистые породы полосчатой текстуры с содержанием биотита 10-25% и преобладанием плагиоклаза (альбит, реже – олигоклаз) над кварцем. В случае проявления порфиробластеза альбит образует кристаллы размером до нескольких сантиметров. Кроме того, отмечаются решётчатый микроклин (до 10%), гранат, эпидот, цоизит, роговая обманка. Во многих зёрнах кислого плагиоклаза содержатся мелкие включения эпидота, указывающие на то, что первый образовался за счёт более основного плагиоклаза. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, турмалином, сфеном, ортитом, пиритом, магнетитом, реже – ильменитом, рутилом, шеелитом, молибденитом, монацитом, кианитом, флюоритом. Двуслюдяные гнейсы отличаются от биотитовых контрастно-полосчатой текстурой, средне-крупнозернистой структурой и наличием мусковита (10-30%). Содержание гроссуляр-альмандинового граната (железистость 69-88%) достигает 10% [85, 216].

Гнейсы и кристаллические сланцы, являющиеся метаморфизованными граувакками, реже – субаркозами, близки по содержанию редких элементов и основных породообразующих окислов, но сумма щелочей больше в биотитовых разностях, а в двуслюдяных гнейсах калий резко преобладает над натрием [216]. Типоморфная ассоциация акцессорных минералов – рутил-циркон-апатитовая [64], причем цирконы преобладают окатанные [216].

Для зелёных и тёмно-зелёных (апovolканогенных) сланцев биотит-хлорит-альбитового, хлорит-биотит-амфибол-альбитового состава характерны бурый биотит, гранат, амфиболы (актинолит, сине-зелёная и обыкновенная роговые обманки), сфен, лейкоксен [216]. Гранат в кристаллосланцах, содержащих сине-зелёную роговую обманку, относится к гроссуляр-альмандинам с железистостью 74% и характеризуется отчетливой прогрессивной зональностью (авторские данные).

Амфиболиты имеют средне-крупнозернистое строение, сланцеватую, полосчатую текстуру. Они достаточно сильно изменены процессами гранитизации и связанным с ней алюмокремниевым метасоматозом: фельдшпатизированы, мусковитизированы, эпидотизированы, окварцованы. Реликтовые структуры не сохранились. Для метабазитов няртинской свиты характерно повышенное содержание щелочей, главным образом, K_2O , не свойственное нормальным базаль-

тоидам. Отчасти, это объясняется присутствием наложенного биотита, связанного с гранитизацией. [248]. Существенно амфиболовые сланцы близки толеитовым базальтам [62]. Особенности химического состава: низкая глиноземистость, высокое отношение Fe/Mg и повышенная концентрация титана, указывают на образование исходных базитов в условиях платформы [24, 216].

Метаморфизм пород няртинской свиты, как правило, не превышает эпидот-амфиболитовой фации [62]. Имеющиеся данные об обнаружении высокотитанистой роговой обманки, а также диопсида внутри зёрен последней, свидетельствуют, по мнению ряда исследователей [85, 216], о наличии реликтовых парагенезисов амфиболитовой фации. Разделение высокотемпературных образований зелёносланцевой фации и пород, относимых к эпидот-амфиболитовой фации, проведено по изограде сине-зелёной роговой обманки. Присутствие контрастно построенных пар – лейкократовые, существенно альбитовые прослои и меланократовые, существенно хлоритовые породы – отражает развитие здесь сопряжённых с гранитизацией процессов базификации. Основные метаморфические преобразования, по всей вероятности, связаны с формированием термальной антиклинали в венд-кембрийское время, обусловившей соответствующую фаціальную зональность в пределах НКС.

На аэрофотоснимках няртинская свита выделяется как единый литокомплекс, характеризующийся серым фототоном и точечно-пятнистым, неяснополосчатым рисунком фотоизображения.

Породы няртинской свиты, в основном, слабомагнитны. Магнитная восприимчивость составляет для гнейсов и кристаллических сланцев: $(\chi_{\min} - \chi_{\max})/\chi_{\text{ср}} - ((0 - 3070)/126) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, для амфиболитов – $(\chi_{\min} - \chi_{\max})/\chi_{\text{ср}} - ((38 - 4431)/614) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Магнитное поле пониженное, в целом, слабо дифференцированное, интенсивностью $-100 - -250$ нТл, причем в пределах Народно-Маньинской антиклинали отмечаются более низкие его значения. В субшироко ориентированной полосе, включающей Свободненскую синклиналь на севере и зону Народночигимских поперечных нарушений на юге, аномальное поле носит мозаичный характер; отсутствует какая-либо линейность и выдержанность в ориентировке аномалий. В северо-восточной части НКС линейная положительная аномалия интенсивностью до 50 нТл в породах няртинской свиты связана с развитием тонковкрапленной магнетитовой минерализации в биотитовых и мусковитовых гнейсах, слюдистых кварцитах и кристаллосланцах.

В поле силы тяжести разрез свиты отвечает знакопеременное поле интенсивностью $-5 - +2$ мГал. Плотность пород свиты колеблется в пределах $2,71-3,02$ г/см³, при $\delta_{\min}-\delta_{\max} - (2,57-2,81)$ г/см³ для гнейсов и $(2,8-3,26)$ г/см³ – амфиболитов.

Положительная локальная аномалия интенсивностью до 2,0 мГал, расположенная в центральной части НКС и приблизительно совпадающая с областью мозаичного аномального магнит-

ного поля, вероятно, обусловлена невскрытым массивом пород основного состава, дайковые фации которого проявлены на поверхности в виде многочисленных тел амфиболитов.

Раннерифейский возраст няртинской свиты установлен на основании изотопного датирования урано-свинцовым методом магматических цирконов из амфиболовых гнейсов и кварц-мусковитовых сланцев верховьев руч. Сергей-Шор (правый приток р. Кожим) и составляет соответственно 1497,7 и 1509 млн. лет. Были изучены также цирконы из гранитизированных метаконгломератов маньхобеинской свиты. На графике с конкордией фигуративные точки возраста цирконов из трёх пород образуют единый тренд и их положение аппроксимируется линией, которая пересекает конкордию с отметкой возраста 1554 млн лет. Работы по исследованию цирконов и определению абсолютного возраста выполнены в Институте геологии и геохронологии докембрия РАН. Значения абсолютного возраста, полученные ранее по цирконам из гранат-слюдистых сланцев р. Няртаю термоизохронным методом – 1680 млн. лет [202] и гранат-слюдяно-альбит-кварцевых сланцев (левобережье р. Кожим, метод термоионной эмиссии) – 2210 ± 25 млн. лет [64], по-видимому, в настоящее время не представляют практического интереса, так как отражают результат изучения аллотигенных цирконов. Микрофитологический анализ тёмно-серых углеродсодержащих сланцев р. Манья выявил присутствие в них органического детрита в виде мелких обломков углефицированных плёнок, а также – единичные силуэтные формы, предположительно представляющие собой сильно углефицированные толстостенные акритархи рода *Leiosphaeridia* Eisenack (определения М.Ю. Беловой).

Средний рифей

Маньхобеинская свита ($R_2?mh$) была выделена Л.Т. Беляковой в 1972 г. со стратотипом по р. Маньхобею. Ранее эти отложения относились либо к хобеинской [158], либо к саранхапнёрской свитам [162]. Некоторые исследователи [132, 216] считают её диафторитами по породам няртинского метаморфического комплекса, картируемого ими на площади работ.

Слагает краевые части НКС в виде полосы шириной 1-7 км, ориентированной в северо-восточном направлении, а также образует ряд запрокинутых синклиналей: Кожимвожскую, Свободненскую, Воргашорскую. Направление падения пород на крыльях НКС подчеркивает антиклинальный характер последней; углы падения меняются от 20 до 35°. В пределах Воргашорской синклинали и в зоне Народачигимских поперечных нарушений породы свиты имеют субширотное простирание; в юго-восточной части площади выходит в тектоническом окне площадью около 0,8 кв. км среди нижнеордовикских образований погурейской свиты.

Лучшие разрезы установлены по рр. Маньхобею, Кедрасью, Хальмерью (верховья), правым притокам рр. Хобею (южнее руч. Воргашор) и Народа (руч. Мраморный).

Образования маньхобеинской свиты залегают с размывом на породах няртинской свиты. Нижняя граница свиты проводится по появлению в разрезе мезо-, лейкократовых, в различной степени метаморфизованных терригенных пород существенно кварцевого и кварц-полевошпатового состава. У восточной рамки площади, в верховьях р.Хальмерью на коричневатых «песчанистых» двуслюдяных гнейсах няртинской свиты залегает базальный груботерригенный горизонт мощностью 200-220 м ритмично переслаивающихся между собой метаконгломератов, аркозовых метагравелитов, гравелитистых метапесчаников, метаалевропесчаников, с постепенными переходами псаммитовых разностей в породы гнейсовидного облика. Южнее площади работ аналогичный разрез базальных слоев мощностью 150-200 м описан по р.Няртаю и её притокам [234].

Свита характеризуется значительной фациальной изменчивостью, что выражается в вариациях мощностей, состава и закономерностей её строения. На площади работ для неё типичны слюдистые и слюдисто-полевошпатовые кварциты, кварцитопесчаники и аркозовые метапесчаники, иногда карбонатсодержащие, редкие прослои и линзы метаконгломератов, метагравелитов. В различных частях разреза (преимущественно, в нижних) присутствуют слюдистые мраморы, в том числе доломитизированные, тремолитсодержащие. Однако, наибольшим распространением пользуются мусковит-полевошпат-кварцевые и лейкократовые слюдисто-кварц-полевошпатовые кристаллосланцы (гнейсы), иногда магнетитсодержащие. Подчинённо развиты биотитовые гнейсы.

Внешний облик пород обусловлен не только первичным составом, но и последующими преобразованиями. Практически повсеместно проявленная альбитизация привела к возникновению порфиробластических (очковых) разностей, содержащих новообразованный гранат и бурый биотит. На участках с интенсивным проявлением гранитизации кристаллосланцы, кварциты превращены в гнейсовидные образования с порфиробластами калиевого полевого шпата, зеленоватого биотита и мелкими идиоморфными зёрнами граната [202]. Оба этих метасоматических процесса зачастую совмещены в пространстве. Так, в северной части структуры, на руч.Николай-Шор маньхобеинская свита представлена полосчатыми гнейсовидными слюдисто-альбит-кварцевыми кристаллосланцами (двуслюдяными гнейсами) с подчиненно развитыми прослоями биотитовых разностей и единичными – слюдистых и полевошпатовых кварцитов гнейсовидной текстуры.

Ниже приводится разрез свиты в западном крыле Народо-Маньинской антиклинали (р.Маньхобею):

На пачке мезо-, меланократовых биотитовых гнейсов няртинской свиты, с небольшим пере­рывом в обнаженности залегают:

1. Мезократовые слюдяно-кварц-полевошпатовые кристаллосланцы (двуслюдяные гнейсы) полосчатой и полосчато-очковой текстуры, относимые к маньхобеинской свите. В средней и верхней части отмечается фрагменты ритмично-слоистого строения: в основании двухчленного ритма

крупноочковые (до гравелитоподобных) разности двуслюдяных и биотитовых кристаллосланцев с вкрапленниками полевого шпата, реже – агрегатными скоплениями кварца, выше – мелкоочковые. Мощность 930 м.

2. Лейкократовые слюдяно-кварц-полевошпатовые кристаллосланцы (двуслюдяные гнейсы) тонкополосчатые с порфиroidными выделениями полевого шпата и гранатом. Прослои (мощность 0,2-1,0 м) мусковитовых разностей, иногда карбонатсодержащих, дайки метадолеритов щокурьинских субвулканических образований. Мощность 109 м.

3. Ритмично-слоистая пачка с опрокинутым залеганием мусковит-кварц-полевошпатовых кристаллосланцев, биотит-, гранатсодержащих. Количество слюдяного материала варьирует от 2 до 11%. В верхней части пачки породы несколько более обогащены зёрнами калиевого полевого шпата гравийной размерности, а в нижней – содержат значительное количество прослоев мощностью 3-5 см кварцево-слюдяного состава, часто расщепляющихся и постепенно выклинивающихся на протяжении 1-3 м. Мощность 282 м.

4. Лейкократовые слюдяно-кварц-полевошпатовые кристаллосланцы (двуслюдяные гнейсы), с прослоями мусковитовых и лейкократовых биотитовых разностей, в том числе, средне-, крупноочковых (метагравелитов?). В нижней части слоя отмечается карбонатность. Единичные тела темно-зелёных средне- мелкозернистых метадолеритов. Мощность 726 м.

5. Светло-серые, почти белые, мусковит-кварц-полевошпатовые и слюдяно-полевошпато-кварцевые кристаллосланцы тонко-линзовидно-полосчатые, мелкозернистые, с серовато-розоватыми порфиробластами оптически зонального калиевого полевого шпата, распределённого послойно. Отмечаются карбонатсодержащие разности. Количество кварца в породе увеличивается от подошвы к кровле. Мощность 52 м.

6. Биотит-полевошпат-кварцевые сланцы с прослоями мощностью 0,1-0,3 м серо-зелёных сланцев альбит-мусковит-хлорит-кварцевого состава тонкоплитчатых или листоватых. Отмечаются единичные тела мощностью 0,5 м ортосланцев основного состава. Мощность 17 м.

Выше залегают альбит-мусковит-хлорит-кварцевые сланцы щокурьинской свиты.

Мощность в данном разрезе 2089 м.

Разрез свиты в пределах Свободненской синклинали (центральная часть Кожимо-Народинской аноклинали) отличается меньшей мощностью, более кварцевым составом отложений и наличием карбонатных пород в нижних горизонтах.

Наиболее характерными группами пород маньхобеинской свиты являются следующие:

(Слюдяно)-кварц-полевошпатовые кристаллосланцы (гнейсы) – светлые, почти белые, розоватые породы неясно-линзовиднополосчатой, очковой текстуры, состоящие из лепидогранобластового и гранобластового агрегата (0,1-0,7 мм) основных минералов (90-95%) и порфиробластов (5-10%) альбита и микроклин-пертита размером 0,5-2,5 мм. Для индивидов последнего отмечается

оптическая зональность. Кварц (25-45%) нередко образует мономинеральные (напоминающие гранулированные зёрна псефитовой размерности), реже – с альбитом и мусковитом, плотные скопления. Иногда встречаются кварцевые зёрна с более простыми, округлыми очертаниями, чем это характерно для бластических структур. В слюдяно-полевошпат-кварцевых кристаллосланцах кварц составляет 50-65%. Бесцветный и бледно-зеленоватый мусковит, содержащийся в количестве 1-10%, и зеленовато-бурый биотит (3-4%) облекают порфиробласты. В матриксе гранитизированных разностей калиевый полевой шпат слагает полосовидные скопления анизометричных зёрен и отчетливо корродирует порфиробласты, в том числе и микроклин-пертита. Полисинтетически сдвойникованные вкрапленники альбита также испытали пятнистую или периферическую калишпатизацию. Слабо хлоритизированный гранат (1-2%), находящийся в сростках с эпидотом и биотитом, распределён либо равномерно, либо – в гнездообразных агрегатах идиоморфных зёрен; иногда образует каймы вокруг индивидов кварца и полевого шпата. В известковистых разностях линзовидные выделения карбоната заключают зёрна породообразующих минералов. Акцессории: ортит, сфен, апатит, циркон, эпидот, гематит, магнетит, пирит.

Субаркозовые и кварцевые метаконгломераты, метагравелиты – плотные плитчатые породы зеленовато-серого и светло-серого цвета с линзовидной, уплощенной формы кварцевой и кварцитово-галькой размером 0,1-5x1-10 см (5–30%), иногда сильно будинированной, и зёрнами полевого шпата гравийной размерности. Степень сгруженности обломочного материала различная. Цемент биотит (до 10%)-серицит (10%)-кварцевого состава, часто слабо карбонатный. Акцессории: апатит, турмалин, эпидот, рудный минерал.

Метапесчаники олигомиктовые, существенно кварцевые и аркозовые гнейсовидные средне-мелкозернистые (до метаалевропесчаников) серицит (мусковит)-альбит-кварцевого, биотит-(мусковит)-серицит-полевошпат-кварцевого, биотит-серицит (мусковит)-кварц-полевошпатового составов, иногда карбонатсодержащие, полосчатые и тонкополосчатые, с гравийными зёрнами полевого шпата, иногда с зёрнами и редкими гальками гранулированного и серого сливного кварца и отчетливо видимой градационной слоистостью.

Кварцитопесчаники характеризуются полосчатой, реже – косослоистой текстурой, обусловленной чередованием лейко- и мезомеланократовых прослоев, а также наличием карбонатных слюдистых разностей. В том или ином количестве присутствуют полевые шпаты, представленные в основном обломочным микроклином [202].

Кварциты – белые, серые и зеленовато-серые, реже – розоватые, средне-мелкозернистые до полусливных, полосчатые, породы, в том числе. слюдистые и полевошпатовые, иногда хлорит-, гранат-, магнетитсодержащие, с примесью карбонатного материала. Состав: кварц – 80-95%; микроклин, альбит – 5%; мусковит – до 10%, амфибол – до 8%; акцессории: магнетит, пирит, апатит, турмалин, лейкоксен, циркон.

Метаморфизм отложений свиты характеризуется полифациальным характером: от высоко-температурной области зеленосланцевой фации до эпидот-амфиболитовой фации.

По петрохимическим реконструкциям породы маньхобеинской свиты представляют собой метаморфизованные аркозовые и полимиктовые песчаники, алевролиты, глинистые осадки [202].

Отложения свиты формируют пологовершинный и склоновый рельеф, характеризуясь на среднемасштабных аэрофотоснимках исключительно светлым фототонном и сравнительно хорошо дешифрируемыми линеаментами простирания пачек лейкократовых пород.

На карте магнитных аномалий площадь распространения практически немагнитных (магнитная восприимчивость – $1-2 \times 10^{-5}$ ед. СИ [137]) образований свиты характеризуется отрицательным полем интенсивностью, в основном, 100-150 нТл; значения менее 300 нТл отмечаются лишь на восточном крыле Народо-Маньинской антиклинали, в зоне надвига.

Гравитационное поле неоднородное: в пределах Воргашорской и Кожимвожской синклиналей и на восточном крыле Кожимо-Народинской антиклинали – отрицательное, интенсивностью до 2-4 мГал, а в районе Свободненской синклинали – положительное, в северной части структуры достигающее 2 мГал. Аномалиеобразующим объектом в данном случае являются подстилающие образования нижней толщи няртинской свиты. Породы маньхобеинской свиты имеют плотность 2,62-2,67 г/см³, в гранитизированных разностях снижающуюся до 2,58 г/см³ [137].

Возраст свиты условно принят как среднерифейский на основании прямой радиологической датировки (1263 млн. лет) уран-свинцовым методом кластогенных цирконов из кварцевых метаконгломератов Свободненской синклинали. Цирконы идентифицируются, по данным выполненных исследований, с цирконами из амфиболовых гнейсов и кристаллических сланцев няртинской свиты. На основе графических построений (см. описание няртинской свиты) их возрастная датировка оценивается в 1554 млн лет (авторские данные).

Мощность свиты 250-2100 м

Щокурьинская свита (R₂?šk) была выделена К.А. Львовым в 1937 г. со стратотипом на р. Щекурье [39]. В пределах площади работ обрамляет центральную часть НКС в виде полосы шириной 0,4-2,2 км, а также выполняет ядерные части наиболее крупных синклиналей, в частности, Кожимвожской. Лучшие разрезы свиты вскрываются в западном крыле НКС по р. Маньхобею, притокам рр.Народа (руч.Мраморный, Панэчашор), Хобею, Кожим (руч.Кожим-Вож – Игнатий-Шор). На востоке фрагмент нижней части разреза обнажён в верховьях ручьев Рудашор и Вангуляншор. Нижняя граница согласная и проводится по смене светлых полосчатых слюдяно-полевошпат-кварцевых сланцев (лейкократовых гнейсов), кварцитов, реже – кварцитопесчаников маньхобеинской свиты зеленовато-серыми серицит- хлорит-(альбит)-кварцевыми, мусковит-альбит-кварцевыми эпидотсодержащими, эпидот-биотит-кварц-альбитовыми сланцами. В нижней части разреза свиты присутствуют также ортосланцы основного состава – эпидот-биотит-хлорит-

альбитовые и амфиболовые. Метабазиты, в одних случаях можно интерпретировать, как дайки и силлы метадолеритов, в других они несут некоторые черты метаэффузивов (присутствие эпидота в виде миндалиноподобных образований, следов течения ?), в третьих, не диагностируемы и, по данным Я. Э. Юдовича [248], соответствуют метабазальтам. Отдельные тела мусковит- кварц- полевошпатового состава мощностью до первых десятков см Я.Э. Юдович интерпретирует, как метаэффузивы кислого состава.

Верхняя часть разреза свиты характеризуется терригенно-карбонатным составом и крайней фациальной изменчивостью. На западном крыле Кожимо-Народинской синклинали (ручьи Игнатий-шор, Мраморный, Воргашор) верхний фрагмент разреза шокурьинской свиты сложен горизонтом слюдистых мраморов мощностью несколько десятков метров (в южной части углеродсодержащих), выше которых залегает так называемая ошизская толща (до 160 м) кварцевых и субаркозовых метаконгломератов, метагравелитов и кварцитов. Количество псефитовой составляющей по латерали весьма изменчиво. Южнее, на западном крыле Народо-Маньинской антиклинали (в районе р.Маньхобею, руч.Маньхобешор, р.Парнук) верхняя часть разреза свиты представлена толщей карбонатных сланцев мощностью до 300 м с прослоями и линзами слюдистых мраморов мощностью от нескольких см до 100 м. Снизу и сверху карбонатная толща подстилается и перекрывается пачкой кварцитопесчаников мощностью до первых десятков м.

Ниже приводится петрографическая характеристика основных пород свиты.

Сланцы слюдяно (серицит)-(хлорит)-кварцевые, мусковит-альбит-кварцевые, эпидотсодержащие, эпидот-биотит-кварц-альбитовые, слюдисто-полевошпат-кварцевые, характеризуются лепидогранобластовой, нередко в сочетании с порфиробластовой структурами, придающими породам песчанистый и алевропесчанистый облик, и сланцеватыми, неяснолинзовидно-полосчатыми текстурами. Количественный состав в пределах указанных ассоциаций непостоянен, однако, кварц (10-60%, до 80% – в кварцитосланцах) и соразмерный (0,1-0,4 мм) с ним альбит (10-70%), являются основными минералами. Реже встречающийся калиевый полевошпат, наряду с альбитом, иногда образует порфиробласты (0,6-1,03 мм). Слюды – мусковит (1-35%), бурый, зеленовато-бурый биотит (2-10%), их сростки, индивиды в агрегатах с хлоритом, как правило, имеют размер чешуй 0,2-0,7 мм. Количество железистого кальцита в сланцах может меняться от 2% до 40%. В разностях существенно кварцевого состава присутствуют мелкие (0,25-1,0 мм) идиобласты синкинематического граната – до 2%. Акцессории: апатит, сфен, турмалин, магнетит, пирит. Относятся к группе высокотитанистых и высокощелочных пелитоидов [45].

Мраморы, в большинстве случаев, имеют светлую окраску, массивную текстуру и гетерогранобластовую структуру. Карбонатная фаза представлена, в основном, кальцитом, а силикатная часть – кварцем, коричневым биотитом, часто обогащающим темные прослои в полосчатых разностях, альбитом, ортоклазом, гранатом [45]; присутствуют апатит, турмалин, сфен, эпидот, гематит,

магнетит. В составе слабослюдистых кварцсодержащих мраморов – до 97% железистого кальцита с размером зерен 0,3-0,5 мм, 3-5% кварца (0,1-0,7 мм) в агрегате округлых индивидов и, редко, – единичные зерна альбита. Содержание слюд варьирует от 1% (преимущественно, – мусковит – 0,2-0,7 мм) в слабослюдистых разностях до 30%. В западном крыле НКС отмечаются тёмно-серые и чёрные графитоидные мраморы. Установлены ярко выраженная бариевая специализация, норма- и гипертитанистость, иногда повышенные концентрации фосфора и фтора [45, 248].

Слюдистые полевошпатовые кварциты состоят из кварца (до 95%), полевых шпатов (микроклин, альбит – до 5%), мусковита (до 10%), амфибола (до 8%). Акцессорные минералы: магнетит, пирит, апатит, турмалин, лейкоксен, циркон.

Метапесчаники, метагравелиты, метаконгломераты – плотные, толсто- и грубоплитчатые породы. В метапесчаниках, представляющих собой, в основном, калиевые метааркозы весьма изменчивого состава, отмечаются высокие содержания альбита и микроклина, то или иное количество карбоната (до 11% кальцита, иногда марганцовистого), реликты псаммитовых структур. При этом титанистость карбонатных разностей заметно выше, чем некарбонатных [248]. В псефитах содержится различной степени окатанности кварцевая галька размером 0,5-5 см, линзовидные зёрна полевого шпата (альбита и микроклина), погружённые в (биотит)-серицит (мусковит)-(полевошпат)-кварцевый, иногда карбонатный, матрикс.

Метабазиты, представленные зелёными и серовато-зелеными полосчатыми, плотными и сланцеватыми породами с лепидогранобластовой структурой, имеют эпидот-биотит-кварц-хлорит-альбитовый, хлорит-полевошпатовый, кварц-альбит-биотит-хлорит-эпидотовый состав со следующими соотношениями основных минералов: кварц (5-10)%, (0,05-0,3 мм), альбит (10-35)% (0,05-0,3 мм), буровато-зелёный биотит (0-25)% (0,1-0,6 мм), хлорит (15-45)% (0,05-0,5 мм), эпидот (5-35)% (0,05-0,2 мм); часто присутствует карбонат (до 20%), развитый в виде пятен тонко-, мелкозернистых агрегатов. Акцессории: апатит сфен, магнетит. Относятся к группе высокофемичных сланцев вулканогенного генезиса (титанистые базальтоиды) [45]. Петрохимическая характеристика метавулканитов приведена в главе «Интрузивный магматизм и метаморфизм» В юго-западной части площади среди метабазитов отмечаются единичные прослои мощностью 0,3 м темно-серых мелкозернистых мусковит-кварцевых битуминозных пород, содержащих мелкий гранат – альмандин-спессартин, тремолит, хлорит, турмалин, пирит [45].

Минеральные парагенезисы пород щокуринской свиты соответствуют, в большинстве случаев, высокотемпературной части зеленосланцевой фации (хлорит-эпидот-биотитовой субфации); об этом же свидетельствуют термические данные графитоида из чёрных мраморов междуречья Хобею-Маньхобею (работы выполнены в рамках ГДП-200).

Отложения сланцевых разрезов свиты формируют пологовершинный и склоновый рельеф. Отпрепарированные пласты конгломератов, кварцитопесчаников образуют гриво- и уступообраз-

ные формы и останцовые скальные выходы в долинах рек и ручьев, обуславливая полосчатый рисунок фотоизображения на среднемасштабных аэрофотоснимках. При этом сравнительно хорошо дешифрируются линеаменты простираения отдельных пластов и целых пачек.

Магнитная восприимчивость слюдяно-кварцевых и карбонатных сланцев составляет $(0-4200) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, при среднем значении $1224 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ и мраморов – $(0-2,2$ при среднем $0,7) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ [132], на карте магнитных аномалий площадь распространения пород шокуринской свиты характеризуется отрицательным магнитным полем интенсивностью 100-200 нТл. В западном крыле структуры (междуречье Парнук – Хобею) отмечаются аномальные зоны, ориентированные в северо-восточном направлении, обусловленные развитием вулканитов основного состава с магнитной восприимчивостью $(26-1650) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ [233]. В северной части Кожимо-Народинской антиклинали положительные магнитные аномалии интенсивностью до 100 нТл среди пород шокуринской свиты связаны с магнетитовой минерализацией, приуроченной к тектоническим нарушениям северо-западной ориентировки.

Породы свиты характеризуются неоднородным гравитационным полем. На крыльях Народо-Маньинской и на периклинальном замыкании Кожимо-Народинской антиклиналей оно отрицательное (2-4 мГал), а в междуречье Хобею - Игнатий-Шор, в основном, положительное – до 2 мГал. Значения плотности карбонатно-терригенных отложений составляют $2,7-2,8$ г/см³, ортосланцев основного состава – $2,87$ г/см³ [233].

Среднерифейский возраст принимается предположительно на основании залегания свиты между изотопно датированными нижнерифейскими образованиями няртинской и микрофаунистически охарактеризованными среднерифейскими отложениями пуйвинской свит. По мнению Я.Э. Юдовича, изучавшего геохимические особенности рифейских толщ, карбонатная часть разреза шокуринской свиты должна относиться к верхам среднего рифея [248].

Мощность 200-700 м.

Пуйвинская свита (R_{2pv}) выделена К.А.Львовым в 1947 г. со стратотипом на р.Пуйва. Образования свиты развиты в центральной части площади, где слагают обрамление НКС, а так же ядро Пелингичейской антиклинали. Наиболее полные разрезы установлены в бассейнах рек Кожим (руч.Игшор, Хасаварка, Николай-шор), Народа (руч.Безымянный, Ветвистый), Хобею, Мань-хобею, Пелингичей.

Пуйвинская свита согласно залегает на терригенно-карбонатной толще шокуринской свиты. Нижняя её граница проводится по кровле метаконгломератов, метагравелитов или кварцитов ошизской толщи. Верхняя – по появлению в разрезе выдержанных прослоев кварцитов и тонкополосчатых слюдисто-кварцевых сланцев («полосатиков») хобеинской свиты.

В составе свиты наибольшим развитием пользуются сланцы тёмно-серые, серые и зеленовато-серые хлорит-(серицит)-мусковит-альбит-кварцевого, битит-мусковит-альбит-кварцевого со-

става филлитовидные и «песчанистые», часто гранатсодержащие, с примесью углистого вещества. В меньшем объеме присутствуют прослои «зеленых» аповулканогенных сланцев альбит-эпидот-хлорит-актинолитового состава, в подчиненном количестве – слюдяно-кварцевые и известковистые слюдяно альбит-кварцевые сланцы, линзы мраморов и мраморизованных доломитов, в том числе водорослевых, кварциты.

Развитие аповулканогенных сланцев установлено лишь в полосе - северо-западная часть Пелинградской антиклинали - северная периклиналь НКС (руч.Николай-шор). На юге в поле развития пуйвинской свиты они отсутствуют. Карбонатные образования, в свою очередь, спорадически прослеживаясь с севера на юг, в отдельных районах (к северу и к западу от г.Сураиз) подстилают непосредственно хобеинскую свиту. При отсутствии надёжных маркирующих горизонтов в составе пуйвинской свиты можно лишь говорить о присутствии известковистых сланцев, мраморов и доломитов, в том числе биогермных, в верхней части разреза свиты и о проявлении вулканизма (в определённых зонах, возможно северо-западной ориентировки), предшествовавшего образованию карбонатных осадков или частично с ним совпадающего.

Ниже приводится описание основных петрографических разностей.

Сланцы серицит-хлорит-альбит-кварцевые, слюдяно (серицит-биотит)-(хлорит)-альбит-кварцевые, хлорит-альбит-серицит-кварцевые зеленовато-серые и темно-серые, «песчаниковидные» и филлитовидные, иногда карбонатсодержащие. В составе отмечаются: кварц – 20-40%, альбит – 10-25% (до 45%), серицит – 5-20%, хлорит (часто замещающий бурый биотит) – 5-15%, биотит – до 10%, эпидот – 1-5%, карбонат (в известковистых разностях до 25-30%). Часты пойкилобласты граната. В графитсодержащих породах присутствует графит в количестве 0,2-0,3% (до 5-7%), как распыленный в основной массе, так и образующий мелкозернистые агрегаты. Аксессуары: апатит, гранат, турмалин, сфен, рудный, хлоритоид.

Метавулканиты основного состава представлены различными сланцами и кристаллосланцами. Аповулканогенные сланцы (альбит)-эпидот(цоизит)-хлорит-актинолитовые, (актинолит)-(хлорит)-эпидот (цоизит)-кальцит-альбитовые, сохранившие реликты миндалекаменных текстур, обнажаются в ядерной части Пелинградской антиклинали. Кристаллосланцы (амфибол)-эпидот-хлорит-биотит-полевошпатовые, кварц-серицит-хлорит-полевошпатовые, слюдисто-хлоритовые, зеленые и тёмно-зелёные, состоящие из альбита (20-40%), олигоклаза (25-30%), кварца (5-30%), бурого биотита (5-35%), часто замещаемого хлоритом, иногда граната, распространены на крыльях Няртинской структуры. Отмечается, что с повышением количества карбоната в сланцах возрастает содержание хлорита и эквивалентно снижается содержание альбита и серицита; повышение содержания амфибола и биотита ведет к снижению количества альбита и хлорита в породе [202]. Не исключено, что часть зелёных сланцев образовалась по пуйвинским субвулканическим образованиям (дайкам метадолеритов). Аповулканогенные сланцы относятся к натриевым умеренно гли-

ноземистым базальтам [202] и низкотитанистым толеитовым базальтам [155]. Петрохимическая характеристика метавулканитов приведена в главе «Интрузивный магматизм и метаморфизм». Породы пуйвинской свиты метаморфизованы, в основном, в условиях эпидот-мусковит-хлоритовой субфации зеленосланцевой фации регионального метаморфизма. Только на периферии Няртинской структуры метаморфизм образований свиты достигает высокотемпературной хлорит-эпидот-биотитовой субфации, а вблизи северного окончания НКС фиксируется небольшой ареал пород, метаморфизованных в эпидот-амфиболитовой фации с характерным для metabазитов парагенезисом гранат – сине-зеленая роговая обманка. Гранаты пород пуйвинской свиты, относящиеся к альмандинам (1,6-4,5% пиропового минала, железистость 70-88%), характеризуются значительным содержанием Са и Mn. Для 89% всех проанализированных гранатов установлена прямая зональность, при которой от центра кристалла к периферии увеличивается содержание FeO и MgO и убывает – MnO.

Для отложений свиты типичен сглаженный рельеф водоразделов, полосчатый, неяснополосчатый рисунок фотоизображения и светлый (белый) фототон открытых участков.

Магнитное поле интенсивностью от –200 нТл до +200 нТл характеризуется мозаичным характером. При этом его общая ориентировка совпадает с простиранием толщ. По магнитным свойствам породы дифференцированы следующим образом (магнитная восприимчивость в $n \cdot 10^{-5}$ ед. СИ): амфиболиты, ортосланцы основного состава – 0,24-0,43; хлорит-(сланце)- (альбит)-кварцевые сланцы – 0,17-0,32; известковистые разности – до 8,6; мраморы – 0,03.

Гравитационное поле в центральной части территории (междуречье Хобею – Иг-Шор), а также в ядре Пелингичейской антиклинали слабopоложительное (0-3 мГал), с максимальными значениями над площадями развития метавулканитов основного состава; на остальной территории – слабоотрицательное (0-3 мГал). Плотностные характеристики пород свиты следующие: амфиболиты, ортосланцы – 2,76-2,92 г/см³; хлорит-(сланце)- (альбит)-кварцевые сланцы – 2,72-2,81 г/см³, мраморы – 2,66 г/см³.

Возраст свиты установлен на основании определения среднерифейского комплекса микрофоссилий (Л.Н. Ильченко, 1989 г.): *Leiosphaeridia crassa* (Naum.) Tim., *L. bicrura* Jank., *L. jacutica* (Tim) Mikh et Jank, *L. minutissima* (Naum.) Tim., *Satka favosa* Jank. [155], а также строматолитов *Tungussia* sp. В объяснительной записке к Госгеолкарте масштаба 1:1 000 000 (новая серия) пуйвинская свита помещена на миньярский уровень [19]. Мощность свиты 600-1000 м.

Верхний рифей

Хобеинская свита (R_{3hb}) выделена К.А. Львовым в 1937 г. [39] Распространена на периферии Хобеинской брахиантиклинали, слагая северо-западные крылья Пелингичейской и Росомхинской антиклиналей, а также в виде узкой полосы шириной 400-800 м. протягивается меридио-

нально от г.Поньиз на юге до р.Бол. Каталамбию на севере. Наиболее полно представлена на р.Пелингичей выше устья руч.Еркусей и на водоразделе, расположенном южнее данного ручья. Осадки хобеинской свиты залегают с размывом на отложениях пуйвинской свиты [19, 41]. Нижняя граница с пуйвинской свитой описана выше, верхняя – либо резкая, по смене верхней пачки кварцитов хобеинской свиты сланцами с линзами доломитов и мраморов (часто биогермных) мороинской свиты, либо проводится условно по исчезновению выдержанных пластов кварцитов. В составе свиты преобладают кварциты светлых тонов, слагающие пластовые и линзовидные тела мощностью от первых десятков см до 75-100 м. Остальная часть разреза сложена полосчатыми сланцами мусковит-хлорит-кварцевого и мусковит-альбит-хлоритового состава с примесью тонкораспыленного графитистого вещества («полосатиками»), переслаиванием кварцитосланцев и сланцев известковистых, кварцитопесчаниками в том числе и известковистыми. Наиболее мощные тела кварцитов тяготеют к верхней части разреза. В районе р. Понью и г. Поньиз в подошве свиты присутствуют конгломераты. Отмечается фациальная изменчивость, выражающаяся в замещении по простиранию последовательно кварцитов кварцитопесчаниками, а последних – их известковистыми разностями или кварцитов – полосчатыми сланцами.

Ниже приводится описание основных петрографических разностей.

Кварциты характеризуются светло-серой до белой окраской, массивной или полосчатой текстурой, грано-лепидогранобластовой или мозаичной структурой. Кварц составляет около 90%, полевые шпаты – 5-10%, в слюдистых разностях присутствует мусковит – до 10%, в известковистых разновидностях – кальцит – до 10- 45%. Из аксессуарных минералов в кварцитах чаще всего встречаются циркон, хорошо окатанный, тёмно-розовый и коричнево-красный, турмалин, апатит, ильменит, рутил.

«Полосатики» имеют линзовидно-полосчатостую текстуру, обусловленную чередованием прослоев мусковит-хлорит-кварцевого и мусковит-альбит-хлоритового состава, подчеркнутую избирательно расплывленным графитистым веществом, гранолепидобластовую структуру.

Филлитовидные разновидности сланцев чёрного цвета отличаются повышенным содержанием первично седиментационного магнетита, составляющего до 5-10%.

Породы свиты метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации регионального метаморфизма, лишь в районе г.Понью метаморфизм достигает её высокотемпературной части – хлорит-биотитовой субфации.

Неоднородный литологический состав свиты predetermined характерный расчленённый рельеф в поле её развития. Областям распространения сланцев отвечают депрессии, кварциты образуют возвышенности либо бронируют склоны, на аэрофотоснимках выделяясь белым контрастным фототонем с игольчатым рисунком.

Магнитное поле свиты, в целом, слабоотрицательное (от 0 до -50 нТл), магнитная восприимчивость изменяется в пределах $0 - 5,8 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ при среднем значении $2,1 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Свите отвечает отрицательное поле силы тяжести (0-18 мГл.), плотностные характеристики варьируют в пределах $2,57-2,69$ г/см³ в среднем составляя $2,63$ г/см³.

Позднерифейский возраст свиты принимается на основании её положения между пуйвинской и мороинской свитами. Некоторые исследователи ошибочно коррелируют отложения хобейинской свиты с нижней частью укской свиты Южного Урала [60].

Мощность свиты колеблется от 200 до 1000 м.

Мороинская свита (R_{3mr}) впервые выделена В.Н. Малашевским в 1961 г.[41] Наиболее распространена на западе площади (верховья рек Хобею, Народа, Манарага) и на востоке – в пределах Верхнекожимского паравтохтона (низовье р.Бол. Каталамбию, междуречье р.р.Саранседаю-Понью), а также развита на западных крыльях Пелингичейской (верховье руч.Еркусей), Лапчавожской (среднее-нижнее течение р.Пелингичей), Росомахинской (верховья р.р.Мал. и Бол. Каталамбию) антиклиналей. На мороинской свите с размывом залегает саблегорская, граница с которой проводится по появлению в разрезе основных эффузивов, реже конгломератов (лавоконгломератов).

Нижняя часть разреза мороинской свиты сложена зеленовато-серыми сланцами, алевросланцами кварц-хлорит-мусковитовыми и хлорит-мусковит-кварцевыми, известковыми сланцами с прослоями и линзами мраморов и мраморизованных доломитов. Наиболее крупные тела последних тяготеют к основанию свиты, часто характеризуются обломочным строением, являясь рифогенными, и содержат биогермы строматолитов. На восточном борту Росомахинской антиклинали (в междуречье р.р.Понью-Саранседаю) в составе нижней части свиты появляются карбонатные песчаники и кварцитопесчаники, поэтому данные разрезы рассматриваются в качестве особого санаизского подтипа. Верхняя часть разреза свиты слагает юго-западные периклинали Правоманарагской и Пелингичейской антиклиналей, фрагментарно развита на западных крыльях Пелингичейской и Росомахинской антиклиналей и представлена, в основном, тёмно-серыми до чёрных алевритистыми сланцами хлорит-мусковит-альбит-кварцевого состава. В подчинённом количестве отмечаются метаалевролиты и известковистые слюдисто-альбит-кварцевые сланцы, внизу линзы мраморов и доломитов. Данная часть разреза В.Н. Малашевским [41] выделялась в ранге манарагской свиты, сопоставлявшейся им с мороинской, Л.Т. Беляковой [5] трактуется в авторском варианте, А.В. Вознесенским [132] помещалась в основание мороинской свиты, а в объяснительной записке к Госгеолкарте 1:1 000 000 [19] ошибочно отнесена к пуйвинской свите.

Ниже приводится описание наиболее характерных для свиты пород.

Сланцы – зеленовато-серые кварц-хлорит-мусковитовые, хлорит-мусковит-кварцевые с переменным содержанием компонентов, обладают сланцеватой, иногда полосчатой текстурой, лепи-

догранобластовой структурой, характерных для всей сланцевой ассоциации свиты. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, рутилом, ильменитом, магнетитом.

Филлитовидные хлорит-кварц-серицитовые сланцы содержат серицит (45-50%), кварц (30-35%), хлорит (10-20%), акцессории – сфен, лейкоксен, турмалин, циркон, апатит.

Графитистые слюдисто-хлорит-кварцевые сланцы представляют собой агрегат кварца (10-60%), серицита (мусковита) (20-50%), хлорита (10-20%), биотита (5-10%) и тонкораспыленного углисто-графитового вещества (1-2%). Акцессорные минералы: сфен, турмалин.

Алевритистые разности сланцев отличаются алевритовой структурой и повышенным содержанием кварца.

Мраморы характеризуются массивной или неотчётливо сланцеватой текстурой, гранобластовой структурой. Карбонат представлен кальцитом. В слюдистых полосчатых разностях присутствует хлорит (3-10%), мусковит (5-10%), иногда кварц (до 10%).

Доломиты состоят из микрозернистого или пелитоморфного агрегата доломита массивной текстуры. Количество кварца составляет обычно до 1%, в «запесоченных» мраморизованных доломитах санаизского подтипа разреза – до 30%.

В целом породы свиты метаморфизованы в условиях эпидот-мусковит-хлоритовой субфации зеленосланцевой фации регионального метаморфизма. В верховьях р.Понью – на периферии Няртинской структуры – в условиях хлорит-эпидот-биотитовой субфации. В процессе становления гранитных интрузий сальнерско-маньхамбовского комплекса в экзоконтактах Малдинского, Народинского, Лапчавожского массивов породы мороинской свиты подверглись контактовому метаморфизму средне-низкотемпературного типа. Термальные ореолы представлены породами амфибол-роговиковой и мусковит-роговиковой фаций и наиболее широко развиты в западном экзоконтакте Народинского гранитного массива, что связано, скорее всего, с внедрением не столько самих гранитов сколько крупных массивов габброидов парнукского комплекса. Здесь развиты биотитовые (биотит-кварцевые), практически безгранатовые роговики с редким присутствием андалузита, постепенно сменяющиеся к западу биотит-мусковитовыми, затем слюдяно-хлорит-кварцевыми сланцами.

Площади развития свиты отвечает сглаженный крутосклонный рельеф, однородный серый фототон с мягким неотчетливо-полосчатым рисунком фотоизображения, линзы доломитов и мраморов образуют небольшие возвышенности со светло-серым фототоном и пятнистым или струйчатым рисунком. Мощность свиты 1500 – 2000 м.

Магнитное поле над отложениями свиты в северной части территории знакопеременное, слабо дифференцированное от +50 до –50 нТл, в западной – слабоотрицательное от -100 до -200 нТл, возможно, вследствие влияния гранитных интрузий. На востоке площади к фронтальной части Верхнекожимского паравтохтона, сложенного мороинской свитой, приурочена положительная

линейная магнитная аномалия интенсивностью до +50 нТл, осложненная локальными максимумами до +200 нТл, обусловленная магнетитовой минерализацией. Магнитная восприимчивость пород свиты изменяется от 0 до $65 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, составляя в среднем $26 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Поле силы тяжести, соответствующее площади распространения свиты, обусловлено глубинным строением территории – на западе положительное 0 - +14 мГал, на востоке отрицательное – -2 – 4 мГал, плотность пород колеблется в пределах 2,61-2,83 г/см³, со средним значением 2,71 г/см³.

Позднерифейский возраст мороинской свиты установлен на основании находок микрофитолитов и строматолитов, как за рамкой площади (бассейны рек Бол. Паток, Вангыр, Косью) [25], так и в ее пределах – р.Бол. Каталамбию, руч.Еркусей. На руч.Еркусей в линзе биогермных доломитов обнаружены микрофитолиты *Osagia milsteinae* Zabr., *O. pullata* Zabr., *Vesicularites elongatus* Zabr., *V. vapolensis* Zabr. и строматолиты *Gymnosolen (Minjaria) uralicus* Raab., *G. (Minjaria) giganteus* Raab. [132]. По сборам В.В. Терешко [222] на р.Кожим Л.Н. Ильченко определен верхнерифейский комплекс микрофоссилий, доминантами в котором являются *Leiominusvula minuta* Naum., *Ostiana microcystus* Herm. Подавляющим большинством исследователей мороинская свита помещалась на миньярский уровень. В объяснительной записке к Госгеолкарте-м-ба 1:1 000 000 [19] без должных на то оснований свита параллелизуется с укским уровнем. Кроме того, в состав свиты введена не характерная для нее толща основных эффузивов.

Верхний рифей – нижний венд

Саблегорская свита (R₃-V_{1sb}) выделена В.Н. Малашевским в 1961 г.[41] со стратотипом на хр.Сабля. На площади развита в ядре Малдынырдской антиклинали, северо-западном крыле и северной периклинали Правоманарагской антиклинали, на крыльях Пелингичейской антиклинали и северо-восточной периклинали Росомахинской антиклинали. Наиболее полно представлена на хр.Малдынырд. Саблегорская свита с размывом залегает на мороинской. Перекрывается арьяншорской толщей либо лаптопайской свитой (западнее площади). В пределах листа – с размывом и угловым несогласием – терригенными осадками алькесвожской или обеизской свит. В составе свиты наибольшим развитием пользуются лавы, кластолавы и туфы риолитов, риодацитов, дацитов умеренно-щелочного и нормального ряда, и те же разности базальтов и андезитов. В полных разрезах могут быть выделены две подсвиты (в пределах листа не картируемые).

Нижняя подсвита (мощность до 500 м) сложена лавами, кластолавами базальтов, реже андезитов умеренно-щелочного и нормального ряда, сменяющихся пачкой переслаивания лавовых потоков и прослоев туфов основного состава [132]. В верховьях руч. Еркусей на доломитах мороинской свиты залегают туфоконгломераты мощностью 6-8 м с крупными лапиллями, бомбами базальтов с корками закалывания и галькой розовых кварцитов, сменяющиеся выше покровами базальтов.

Верхняя подсвета (мощность до 700 м) представлена толщей кислых эффузивов и их туфов. Переход от нижней подсветы к верхней наблюдается на склоне г. Варсанофьевой [132], где лавы базальтов и их агломератовые туфы последовательно сменяются покровами андезитов, дацитов и, наконец, агломератовыми туфами риолитов с потоками риолитов и их лавобрекчий, а затем псаммитовыми туфами. В верхней части подсветы кислые эффузивы и туфы приобретают красноватый оттенок и характеризуются повышенными концентрациями редких земель.

Ниже приводится описание основных петрографических различий.

Базальты подразделяются на афировые и порфиоровые, последние на плагиоклазовые, пироксеновые, редко роговообманковые. Текстура массивная, сланцеватая или миндалекаменная, структура у афировых различий афанитовая, микролитовая или апоинтерсертальная, у порфиоровых – порфиоровая или гломеропорфиоровая с микролитовой основной массы. Миндалины выполнены хлоритом, эпидотом, кальцитом, плагиоклаз альбитизирован, из аксессуаров присутствуют рутил, ильменит, сфен, апатит. Пирокластические породы характеризуются литокристаллокластической и кристаллокластической, бластопсефитовой и бластопсаммитовой структурами. Обломки представлены плагиоклазом и теми же базальтами.

Риолиты также подразделяются на афировые и порфиоровые. Первые слагают непротяженные потоки, различные лапилли, бомбы, сфероиды в шаровых лавах и обладают флюидальной текстурой, фельзитовой и сферолитовой структурами. Последние развиты более широко и характеризуются порфиоровой, гломеропорфиоровой структурами и фельзитовой, гиалопилитовой, фельзито-сферолитовой (в рассланцованных различиях гранобластовой и лепидогранобластовой) структурами основной массы. Плагиоклаз представлен альбитом, редко олигоклазом, калиевый полевой шпат - предельным микроклином. Из пирокластических образований наиболее развиты пепловые туфы, имеющие пепловую перекристаллизованную массу, сложенную спекшимися обломками, с атакситовой текстурой. Кластическая составляющая представлена осколками кристаллов кварца, плагиоклаза и обломками фельзитовых риолитов. Из аксессуарных минералов встречаются циркон, сфен, ортит, рутил, турмалин, апатит.

Петрохимическая характеристика вулканогенных образований приведена в главе «Интрузивный магматизм и метаморфизм».

Породы свиты метаморфизованы в условиях эпидот-мусковит-хлоритовой субфации зелёносланцевой фации. В экзоконтактах Малдинского и Лапчавожского гранитных массивов комплекс пород свиты подвергся контактовому метаморфизму с образованием ореола ороговикованных пород мусковит-роговиковой, возможно, амфибол-роговиковой фаций.

На АФС основным эффузивам соответствует темный фототон и полосчатый струйчатый или комковатый рисунок фотоизображения, кислым различиям – более светлый фототон и неясно пятнистый фоторисунок.

Магнитное поле над образованиями саблегорской свиты дифференцированное, от слабоотрицательного (до -50 нТл) до слабоположительного (до $+100$ нТл), осложненное цепочками максимумов до $+600$ нТл, отвечающих сочетанию в разрезе наиболее магнитных разностей основных и кислых эффузивов. Магнитная восприимчивость и тех и других колеблется в широком диапазоне, составляя для основных эффузивов и туфов $-0 - 12685 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, для кислых разностей $-4 - 930 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Гравитационное поле более однородное слабоотрицательное $-0 - (-10)$ мГал, плотность основных эффузивов составляет $2,63 - 2,99$ г/см³, в среднем $-2,81$ г/см³, кислых $-2,52 - 2,79$ г/см³ при среднем значении $2,67$ г/см³.

Позднерифейско-ранневендский возраст саблегорской свиты базируется на определениях радиологического возраста базальтов калий-аргоновым методом $-716-765$ млн. лет [19], риолитов по цирконам уран-свинцовым методом в западных районах за пределами площади -642 млн. лет [163] и риолитов на хр. Малдынырд, выполненных в рамках работ ГДП-200 С.Г. Червяковским рубидий-стронциевым методом -586 ± 21 млн лет, радиоизотопном датировании цирконов из дацитадезитов руч. Лапчавож методом термоионной эмиссии свинца -695 ± 6 млн. лет. В объяснительной записке к Госгеолкарте $-1:1\ 000\ 000$ [19] возраст свиты интерпретируется как позднерифейский. Общая мощность свиты до 1200 м.

Палеозойская эратема

Палеозойские образования территории листа, исключая средне-верхнекембрийские коры выветривания, относятся к Бельско-Елецкой и Сакмаро-Лемвинской СФЗ, входящим в состав Западно-Уральской СФМ [156]. Наиболее распространены отложения нижнего палеозоя Бельско-Елецкой СФЗ, в составе которой выделяются Михайловско-Вайгачская подзона, отвечающая геодинамической обстановке континентального рифта и мелкого шельфа пассивной окраины ВЕК и Иргизлинско-Карская, отвечающая её внешнему краю и глубокому шельфу. Образования Сакмаро-Лемвинской СФЗ относятся на территории листа к её Восточнолемвинской подзоне.

Кембрийская система. Средний-верхний отделы

Средне-верхнекембрийские коры выветривания. Неоднократно высказываемое предположение о существовании кор выветривания кембрийского возраста под подошвой уралид [69, 102, 115, 157, 240] получило подтверждение при геологическом доизучении м-ба $1:50\ 000$ [216]. В дальнейшем поля развития кор выветривания были детализированы [132, 196, 197]. Они обычно отмечаются в виде останцовых фрагментов и представлены узкими делювиальными высыпками (реже в коренном залегании) метаморфизованных высокоглинозёмистых ($24-37$, редко до $40-42\%$ [246]) сланцев, локализующихся под подошвой груботерригенных отложений алькесвожской и,

реже, обеизской свит. Субстратом кор выветривания служили образования саблегорской, мороинской, пуйвинской свит и прорывающие их интрузивные породы.

Сохранившиеся фрагменты кор выветривания в связи с их золотоносностью детально изучены на участках «Сводовой», «Алькесвож», «Каньон» (хр.Малдынырд), «Караванный» и «Каталамбинский» (хр.Росомаха) [132, 192, 196, 197, 216]. Наиболее значительные по площади фрагменты кор выветривания, выраженные в масштабе карты, развиты в южной части Малдинской и на северном замыкании Росомахинской антиклиналей.

Апокоровые образования представлены высокоглиноземистыми метаморфическими сланцами пиррофиллит-кварц-серицитового состава с хлоритоидом, диаспором, парагонитом, гематитом. В большинстве своем это салатные, светло-розовые, вишнево-лиловые, тёмно-лиловые, серые сланцы, содержащие до 77% серицита (или мусковита) и от 1–5 до 10–20% хлоритоида. Минеральный состав апокорových сланцев зависит не только от состава субстрата и степени гипергенных изменений первичных пород, но, в значительной мере, – от характера метаморфических преобразований и положения в колонке выветривания. При этом установлено, что серицит-пиррофиллитовые и пиррофиллит-кварцевые сланцы с диаспором образованы при метаморфизме каолинит-гидрослюдистых кор, развивавшихся по кислым породам [23, 216, 247]. Однако нельзя исключать вероятность того, что процессу корообразования предшествовала гидротермальная проработка. Хлорит-парагонит-серицитовые сланцы с обильным гематитом и лейкоксеном, скорее всего, образованы по монтмориллонитовым корам, сформированным по «основному» субстрату.

В южной приводораздельной части хр. Малды-Нырды, севернее истоков руч. Подничешор (участок «Сводовой» [132]), кора выветривания, развитая по риолитам саблегорской свиты, имеет мощность 100 м и протяженность до 1 км. В нижней зоне колонки выветривания (40 м) в толще пиррофиллитизированных риолитов следятся редкие прослои кварц-серицит-пиррофиллитовых сланцев (2–7 м) с линзовидными реликтами дезинтегрированных риолитов. В верхней зоне, сложенной светло-серыми, розовато-серыми серицит-пиррофиллитовыми сланцами, участками вишнево-серыми с пылевой примесью диаспора, отмечаются три горизонта (2–12 м), неравномерно насыщенных (10–30%) конкрециевидными образованиями, агрегат которых состоит преимущественно из диаспора, реже пиррофиллита или гематита. Содержание глинозема в сланцах – 29–40%, в конкрециях – 45–55%. Кора выветривания перекрывается здесь нижней толщей обеизской свиты.

В верховьях р.Бол. Каталамбию, на ее водоразделе с руч.Санавож и р.Мал. Каталамбию (участок «Каталамбинский» [192, 216]), и в верховьях левых притоков р.Кожим, выше устья руч.Ворапендишор, кора выветривания развита по образованиям мороинской и саблегорской свит и представлена высокоглиноземистыми зеленовато- и лилово-серыми, светло-вишнево-розоватыми существенно серицитовыми сланцами с таблитчатыми кристаллами тёмно-зелёного хлоритоида (до 5%). которые прослеживаются на глубину 80–120 м от контакта с обеизской сви-

той.

На юго-восточном склоне хр.Малды-Нырды кора выветривания мощностью до 10 м, прослеженная от южной стенки кара оз.Грубепендиты до каньона руч.Алькесвож (участок «Алькесвож» [23, 132, 197]), образована как по основным, так и по кислым породам саблегорской свиты. По субстрату основных пород кора представлена тёмно-серыми сланцами переменного парагонит-серицит-хлоритового состава с гематитом и магнетитом, связанными постепенными переходами с подстилающими материнскими породами. По риолитоам и катаклазированным гранитам (?) – пестроцветными светлоокрашенными пиррофиллит-серицитовыми, серицитовыми и кварц-серицитовыми сланцами. При этом кора, развитая по риолитам, имеет трехчленное строение [197]. Нижняя зона колонки выветривания (~ 2 м) сложена пиррофиллит-кварц-серицитовыми сланцами; средняя (до 1 м) – тонколистоватыми серицит-пиррофиллитовыми и диаспор-серицит-пиррофиллитовыми сланцами; верхняя (~ 4 м) – породами обломочного облика («латеритные конгломераты»), цемент в которых представлен серицит-диаспор-пиррофиллитовыми сланцами, а обломочная часть – галькоподобными округлыми образованиями пиррофиллит-диаспорового состава. Содержание глинозёма в цементе изменяется в пределах 29–39%, в «гальке» – 47–61%. Перекрывается отложениями алькесвожской свиты.

Под микроскопом апокоровые сланцы обнаруживают лепидобластовую структуру, полосчатую текстуру. Содержат серицит (или мусковит) – до 77%, хлоритоид – от 1-5% до 10-20%, пылевидный рудный минерал – до 15%, рутил – 5-10%, лейкоксен. Хлоритоид присутствует в виде отдельных кристаллов и гнездообразных обособлений. Надёжным признаком отнесения пород к апокоровым образованиям является их высокая глинозёмистость в сочетании с высоким содержанием серицита и наличием хлоритоида.

По химическому составу среди них выделяются породы, отвечающие сиаллитам, аллитам и бокситам (последние две разновидности установлены только на участке «Алькесвожский»). Характерной особенностью апокоровых образований является их отчётливая специализация на редкоземельные элементы и элементы иттриевой подгруппы. На фоне литорудогенных содержаний установлены их рудогенные и рудные концентрации. Повсеместно отмечено повышение содержания олова и железа относительно исходных пород [132, 197].

Плотность апокоровых образований повышена (предел колебаний 2,64–3,28 г/см³, среднее значение 2,9 г/см³), что объясняется наличием гематита и хлоритоида. Магнитная восприимчивость низкая- (4–90)×10⁻⁶ ед.СИ, при среднем значении 25×10⁻⁶ ед.СИ.

Средне-позднекембрийский возраст кор выветривания определен их положением под базальными горизонтами алькесвожской и обеизской свит позднего кембрия - раннего ордовика.

Верхний отдел кембрийской системы – ордовикская система

Основание палеозойского разреза Бельско-Елецкой СФЗ слагает мощная терригенная толща рифтогенной стадии развития восточного края Восточно-Европейской платформы, которая охватывает часть верхнего кембрия – нижний ордовик и выделяется в составе алькесвожской и обеизской свит. Рифтогенный комплекс перекрывается мелководными шельфовыми терригенами и карбонатными образованиями саледской и кожимской свиты и относительно более глубоководными глинисто-карбонатными отложениями грубепендишорской толщи. В Сакмаро-Лемвинской СФЗ этому времени отвечает рифтогенная формация, включающая погурейскую свиту, приуроченную в современном структурном плане к южной части Лемвинского аллохтона.

Бельско-Елецкая СФЗ

Верхний отдел кембрийской системы – нижний отдел ордовикской системы

Алкесвожская свита (Є₃-О₁ al). Выделена В.С. Озеровым в 1989 г. Впервые закартирована в ранге толщи при ГДП-50 Малдинской площади [132]. Ранее данные отложения относились к базальным горизонтам обеизской свиты. Алкесвожская свита имеет локальное распространение, образуя прерывистые выходы в основании разреза уралид. Она следится узкой полосой на северо-западном склоне хр.Малдынырд (от руч.Верх. Воргашор до оз.Грубепендиты), залегая на отложениях саблегорской свиты, и далее в юго-западном направлении, в пределах хр.Юаснырд. Свита вскрыта серией скважин и горных выработок в районе оз.Грубепендиты [132, 196], наиболее полный естественный разрез изучен в каре оз.Грубепендиты.

Алкесвожская свита залегает с размывом и угловым несогласием на образованиях верхнего протерозоя. Местами на контакте фиксируется древняя кембрийская кора выветривания [132, 216]. Наиболее типичный пример углового и азимутального несогласия между комплексами уралид и доуралид – терригенными отложениями алькесвожской свиты и эффузивами саблегорской свиты, наблюдается в каре оз.Грубепендиты. Контакт неровный с карманами размыва глубиной до 1 м; азимут падения эффузивов 310°, угол 70°; конгломератов – соответственно 290° и 45°. Верхняя граница с отложениями обеизской свиты имеет постепенный переход, реже контакт резкий и проводится по появлению в разрезе кварцитопесчаников.

Алкесвожская свита сложена переслаивающимися метаморфизованными песчаниками, гравелитами, конгломератами, сланцами хлорит-мусковит-кварцевого, кварц-гематит-мусковитового, гематит-пиррофиллитового состава, реже магнетитовыми. Характерно присутствие в цементе и обломочной части пород продуктов разрушения кор выветривания – диаспора, пиррофиллита, парагонита. Предполагается аллювиальный и аллювиально-пролювиальный первичный генезис пород свиты. Судя по всему, накопление таких осадков происходило в линейных палеодепрессиях, к

осевым частям которых приурочена максимальная мощность отложений свиты, колеблющаяся в целом от 0 до 150 м (район оз.Грубепендиты)[196].

Среди конгломератов, слагающих свиту, выделяется два типа: полимиктовые – с галькой кварца, кварцитов, сланцев, основных и кислых эффузивов (обломки горных пород составляют до 30%), и кварцевые – с галькой белого и розового кварца. Обломочный материал угловатый и в разной степени окатанный, сортировка плохая. Цемент неоднородный, базальный, реже поровый – песчано–гравийный кварцевый, полевошпат-кварцевый с переменным количеством серицита, фуксита, мусковита, хлорита, гематита.

Гравелиты и песчаники сиренево-серого или зеленоватого цвета имеют в основном полимиктовый состав. Обломочный материал представлен кварцем (до 50–70%), плагиоклазом, калиевым полевым шпатом, кварцитами, кислыми и основными эффузивами, сланцами хлорит-эпидот-альбитового и кварц-альбит-хлоритового состава. Обломочный материал несортирован, неравномерно сгружен и слабо окатан. Состав цементирующей массы аналогичен таковому в конгломератах. Структура цемента гранобластовая, бластопсаммитовая или бластопсефитовая, текстура сланцеватая. Выделяется отдельная группа хлоритоидсодержащих гравелитов. хлоритоид образует кучные скопления, радиально-лучистые агрегаты или присутствует в виде зерен, рассеянных в базальном цементе.

Сланцы имеют серую, тёмно-серую, зеленовато-серую, кирпично-красную окраску, переменный кварц–хлорит–мусковитовый состав и обогащены рудными минералами: гематитом и магнетитом. Минеральный состав изменяется в широких пределах: содержание кварца, хлорита, мусковита, гематита варьирует от единичных зёрен до преобладающего, редко отмечаются парагонит, пиррофиллит и диаспор. В особую группу выделяются тёмно-серые альбит-хлоритовые и светло-серые, желтовато-серые кварц-полевошпатовые сланцы, первично-осадочное происхождение которых не бесспорно. По химическому составу большинство сланцев алькесвожской свиты близки группе гидрослюдистых глин, относятся к сиаллитам и рассматриваются как продукты переотложения кор выветривания, развитых по различному субстрату [23, 132].

Акцессорные минералы во всех типах пород свиты представлены турмалином, лейкоксеном, сфеном, рутилом, магнетитом, гематитом, цирконом, апатитом. Практически во всех апориолитовых и апоаркозовых породах в качестве акцессорного минерала встречаются диаспор и хлоритоид.

Геохимическая специализация алькесвожской свиты имеет унаследованный характер от состава апокоровых образований. От вышележащей обеизской свиты она отличается повышенной концентрацией редкоземельных элементов [132]. Кроме редкоземельных элементов коры выветривания подпитывали алькесвожскую свиту титаном, железом, калием, фосфором, марганцем, хромом. С отложениями свиты связаны повышенные концентрации золота.

Породы свиты характеризуются повышенными средней плотностью и магнитной восприимчивостью, по сравнению с осадками обеизской свиты. Плотность пород изменяется в пределах $2,60-3,02 \text{ г/см}^3$, при среднем значении $2,77 \text{ г/см}^3$. Магнитная восприимчивость имеет большой разброс значений – $(4-3000) \times 10^{-6}$ СИ, при среднем – 1340×10^{-6} СИ.

На АФС алькесвожская свита отличается от подстилающих и перекрывающих пород более темным и сглаженным фототонном.

Возраст алькесвожской свиты условно принимается верхнекембрийско - нижнеордовикским на основании присутствия в её составе переотложенных продуктов средне-верхнекембрийской коры выветривания и залегания под нижнеордовикскими отложениями обеизской свиты.

Обеизская свита (O_{1ob}). Впервые выделена Г.А. Черновым в 1948 году в районе хр. Обе-Из. В дальнейшем, согласно схем К.А. Львова, данные отложения картировались под названием тельпосской свиты [5]. Решением IV УрМСС, было восстановлено прежнее название. Обеизская свита слагает склоны и наиболее возвышенные части хребтов Малдынырд, Росомаха, Бол. и Мал. Чендер, район г.Народа. Свита хорошо обнажена, образует по водотокам протяженные коренные выходы, а на водораздельных пространствах – элювиально-делювиальные развалы. Залегает согласно на алькесвожской свите или, чаще, с размывом и угловым несогласием на образованиях верхнего протерозоя – раннего кембрия; местами на контакте фиксируется метаморфизованная кора выветривания.

Облик свиты определяют кварцитовидные песчаники, конгломераты, гравелиты с подчиненным количеством серицит-кварцевых сланцев. Характерны фациальная изменчивость, как по падению, так и по простиранию, колебание мощностей в широких пределах, выклинивание отдельных пачек и пластов, изменение цвета пород. Начиная с 70-х годов, расчленение и картирование нижнеордовикских отложений ведется на основе ритмостратиграфического анализа [157, 204]. В составе обеизской свиты выделены три крупных трансгрессивных ритмо-цикла, соответствующие трем подсвитам, которые узнаются во всех полных разрезах, но не всегда могут быть прослежены по площади, где картируется обеизская свита нерасчлененная. Лучшие разрезы свиты находятся на замыкании Росомахинской антиклинали (руч.Санавож, Грубепендишор, Ворепендишор), а также в западной части территории – на руч.Верх. Воргашор.

Нижняя подсвита (O_{1ob1}) представлена пачками чередующихся светло-серых, розоватых кварцевых и олигомиктовых кварцевых конгломератов и гравелитов, розовых, фиолетово-серых кварцитопесчаников. Последние характерны только для северо-западных разрезов. В нижней части преобладают конгломераты, в верхней – кварцитовидные песчаники. Наблюдается закономерное увеличение конгломератовой составляющей в западном направлении. Местами базальные слои представлены пачкой 40–60 м. светло-серых кварцитопесчаников.

Подсвета в целом имеет мономиктовый кварцевый состав, характеризуется плохой сортировкой обломочного материала. Грубообломочный материал конгломератов и гравелитов, как правило, хорошо окатан, более мелкие обломки угловато-окатаны. Отмечаются косослоистые текстуры различных типов, изредка - градационная слоистость.

Верхняя граница подсветы проводится в основании нового ритмоцикла по появлению в разрезе конгломератов, гравелитов или мощных прослоев песчаников. Мощность изменяется в широких пределах, достигая максимальных значений (до 900 м) в северной части Малдинской и Росомахинской антиклиналей и сокращаясь до 10-15 м на восточном крыле последней.

Средняя подсвета (O_{1ob2}) от подстилающих существенно кварцевых отложений отличается более мезомиктовым, местами полимиктовым составом, преобладанием пород песчано-гравийной размерности. На большей части территории ярко выражено двучленное строение подсветы. Нижняя часть представлена конгломератами, гравелитами и грубозернистыми песчаниками. Верхняя сложена различнозернистыми фиолетово-серыми и пестроцветными песчаниками, алевролитами и сланцами с прослоями известковистых разностей. Породы тонкополосчатые за счёт дробного переслаивания. В целом сохраняется ритмичное строение толщи, при общем уменьшении гранулометрии вверх по разрезу. В песчаниках отчетливо выражены горизонтальная и косая слоистости. Западнее оз.Грубепендиты разрез на всем протяжении представлен фиолетово-серыми песчаниками с прослоями сланцев. Верхняя граница подсветы проводится по исчезновению тонкослоистых пород с характерной пестроцветной окраской или фиолетово-серых песчаников, в подошве вышележащих кварцитопесчаников с розовато-серой или светло-зеленой окраской. Мощность – 125–500 м.

Верхняя подсвета (O_{1ob3}) сложена серыми, светло-серыми, яблочно-зелеными и розоватыми кварцитовидными, часто сливными, песчаниками, с резко подчинёнными прослоями алевролитов и олигомиктовых песчаников, реже – кварцевых гравелитов. В верхней части западных разрезов наблюдается пачка мощностью до 15 м переслаивающихся светло-зелёных и серо-фиолетовых песчаников. На восточном крыле Росомахинской антиклинали в составе обломочной части появляется альбит (до 10%), наблюдаются линзы слабоизвестковистых песчаников. В отложениях подсветы широко развиты косослоистые текстуры. В целом характерны фациальная однородность, ритмичность разных порядков, достаточно выдержанная мощность – 200 - 300 м. Верхняя граница проводится в подошве известковых разностей с остатками ангарелл.

Расчленённые до подсвет отложения обеизской свиты на карте показаны на западном склоне Малдынырдской антиклинали, севернее оз.Грубепендиты, и на Росомахинской антиклинали. На остальной территории листа, где подсветы из-за характера обнаженности и значительной фациальной изменчивости не прослеживаются по площади, а также в полях развития сокращенного ти-

па разреза, отвечающего палеогорстам, обеизская свита показана нерасчленённой. Общая мощность свиты достигает 1800 м.

Сокращенный тип разреза свиты распространён в долине р.Пелингичей, слагает вершины хр.Лапчаиз, высоты Сев. и Юж. Лезвие, Мал. и Бол. Чендер. В долине р.Пелингичей он имеет мощность 180-250 м и сложен преимущественно кварцитопесчаниками с редкими прослоями быстро выклинивающихся гравелитов и мелкогалечных конгломератов; характерна белая, светло-серая с розоватым, реже зеленоватым оттенком, окраска, сливной облик пород, повышенное содержание мусковита. На левобережье р.Пелингичей местами наблюдаются базальные несортированные полимиктовые валунные и крупногалечные конгломераты. В более южных районах сокращенный тип разреза имеет видимую мощность 100-200 м и представлен в разной степени рассланцованными белыми, светло-серыми с розоватым, желтоватым или слабо зеленоватым оттенком мелко-среднезернистыми кварцитами и кварцитовидными песчаниками с мусковитом, содержание которого иногда достигает 20 %. В основании присутствуют редкие линзы рассланцованных кварцевых конгломератов с серицит-хлорит-кварцевым цементом. Вышележащие отложения не установлены. При первом издании листа [5] слюдистые кварциты хр.Лапчаиз и высот Сев. и Юж. Лезвие рассматривались в составе хобеинской свиты, а аналогичные им отложения хребтов Мал. и Бол. Чендер обособлялись в тельпосскую свиту.

Самыми распространенными породами обеизской свиты являются в значительной степени метаморфизованные песчаники, гравелиты, конгломераты.

Конгломераты, наиболее тяготеющие к нижней части разреза, имеют белый, светло-серый, реже розоватый или фиолетово-серый цвет, представлены преимущественно массивными разностями. Обломочный материал обычно хорошо окатан и на 99% состоит из жильного кварца и кварцитов, редко отмечаются обломки чёрных филлитовидных и зелёных кварц-хлоритовых сланцев. Сгруженность галек плотная (60–80% объема), редко встречаются прослои пуддинговых конгломератов с редкой крупной кварцевой галькой в однородном мелкогравийном или песчаном цементе. Галька округлая, эллипсоидальная или веретенообразная, хорошо окатана. Цементирующая масса порового, базально-порового типа имеет серицит-кварцевый, гематит-серицит-кварцевый состав, в конгломератах сокращенного типа разреза – серицит-хлорит-кварцевый состав.

В полимиктовых конгломератах обломочный материал состоит из разноокатанных галек и мелких валунов кварцитов, кварца, кислых эффузивов, серицит-углисто-кварцевых сланцев, метаалевролитов и мраморов. Цементирующая масса (30–40%) – слюдисто-кварцевая алеврогравийно-песчаная. В полимиктовых гравелитах средней подсвиты среди обломков значительную часть, до 30%, составляют полевые шпаты, цемент перекристаллизован в лепидогранобластовый агрегат альбит-серицит-кварцевого состава.

Песчаники различаются по цвету, зернистости, составам обломочной части и цемента. Структура пород бластопсаммитовая, псефопсаммитовая, алевропсаммитовая, в верхней толще – преимущественно гранобластовая, текстура сланцеватая, реже массивная. Для нижней и верхней подсвиты характерны кварцевые и кварцитовидные песчаники, обломочная часть которых представлена кварцем (75-85%), реже обломками кварцитов и серицитовых сланцев. В средней подсвите в обломочной части олигомиктовых и мезомиктовых кварцевых песчаников кроме того появляются кислые эффузивы; наблюдаются также полевошпат-кварцевые разности, обломочная часть которых состоит из кварца (55-60%) и альбита (35-45%). Присутствие последнего (до 10%) установлено также в песчаниках верхней подсвиты на восточном крыле Росомахинской антиклинали. Кластический материал, как правило, угловатый, полуокатанный. Цемент поровый, базально-поровый серицит-кварцевый, кварц-серицит-хлоритовый, гематит-серицит-кварцевый, регенерационный кварцевый. Содержание гематита в красноцветных разностях пород достигает 10%.

Кварцитопесчаники сокращённого типа разреза под микроскопом обнаруживают гранобластовую или лепидогранобластовую структуру, сланцеватую текстуру. Первые состоят из гранобластового агрегата кварца с примесью серицита (1-2%), вторые – из лепидогранобластового мусковит-кварцевого агрегата с содержанием мусковита до 10-20%. Серицит и мусковит подчеркивают слоистость, располагаясь в виде чешуек и полос.

Серицит-кварцевые сланцы представляют собой лепидогранобластовый агрегат серицит-кварцевого состава с примесью хлорита, гематита, альбита.

Состав акцессорных минералов постоянен для всего разреза свиты. Наиболее часто встречаются циркон, турмалин, рутил, хромшпинелиды, амфиболы, апатит, из рудных минералов – гематит и магнетит [216].

По химическому составу большинство пород обеизской свиты относятся к существенно кварцевым, характеризуются высоким содержанием кремнезема (более 90%) и преобладанием калия в сумме щелочей. Из общего ряда выделяются отложения верхней части средней подсвиты – они более глинозёмистые и содержат повышенное количество оснований.

Плотность горных пород составляет 2,59–2,71 г/см³, при среднем значении 2,64 г/см³. Магнитная восприимчивость колеблется в пределах (0–13)×10⁻⁶СИ, при среднем значении 5×10⁻⁶ [132].

На АФС отложения обеизской свиты хорошо прослеживаются, выделяются светло-серым, белым фототонном, мелко-крапчатым и прерывисто-полосчатым фоторисунком, отличаясь от подстилающих образований. На отдельных участках видны пачки слагающих свиту пород. Как правило, по несколько более светлому фототону и расположению в понижениях рельефа узнается верхняя толща средней подсвиты. Это объясняется её литологическим составом, благоприятным для более интенсивного физического выветривания, чем подстилающие и перекрывающие осадки.

Нижнеордовикский возраст свиты принимается по её залеганию под саледской свитой, охарактеризованной фауной аренига.

Саледская свита (O_1sI) соответствует объему индысейского горизонта [81]. Ранее картировалась под названием хыдейская свита [5]. Отложения свиты слагают крылья Лимбекской синклинали, восточное крыло Балбаньюской синклинали и прослеживаются далее на восток в северное обрамление Росомахинской антиклинальной структуры. Обнажённость слабая, свита вскрывается по водотокам, чаще в небольших фрагментах, на водоразделах картируется по элювиально-делювиальным развалам. Наиболее полный разрез находится на руч.Санавож, отдельные фрагменты – на ручьях Грубепендишор, Верх. Воргашор, Каменистый, Алькесвож.

Отложения свиты образуют четвертый трансгрессивный ритмо-цикл разреза нижнеордовикских осадков и представлены ритмично чередующимися серыми, зеленовато-серыми мелкозернистыми песчаниками, алевролитами и сланцами с прослоями известковистых разностей. Важным отличительным признаком свиты от подстилающей обеизской свиты является появление карбонатного вещества в цементе пород и раковинной фауны, в составе которой ведущая роль принадлежит ангареллам. В целом известковистость возрастает к кровле разреза и с запада на восток. На западном крыле Росомахинской антиклинали тонкие частые слойки мраморизованных известняков в верхней части свиты придают ей характерный полосчатый облик. Морская фауна, помимо створок раковин ангарелл, представлена обломками мшанок, члениками криноидей, редкими табличками цистоидей. Вся фауна имеет плохую сохранность. В отложениях свиты отмечаются линзовидная, горизонтально-волнистая и градационные слоистости, наблюдаются следы перемыва осадка.

Для отложений характерна рудоносность типа медистых песчаников, приуроченная к контакту красноцветных и зелёноцветных разностей пород и локализованная в подошве свиты.

Нижняя граница свиты чёткая и определяется на большей части территории сменой серой, розовато-серой окраски пород на зеленовато-серую. Литологически эта граница совпадает с преимущественным появлением в разрезе в различной степени известковистых кварцполевошпатовых песчаников. В западных разрезах (бассейн р.Лимбекою) в подстилающих отложениях на контакте свит наблюдается пачка переслаивающихся фиолетово-серых и светло-зеленых кварцитовидных песчаников, а в подошве саледской свиты – прослой розово-серых и пятнистоокрашенных разностей. Верхняя граница свиты литологически четкая вследствие резкого увеличения карбонатности пород и проводится по подошве мраморизованных известняков кожимской свиты или грубепендишорской толщи.

Мощность свиты достаточно выдержана и составляет порядка 500-600 м, за исключением западного склона хр.Росомаха, где она резко возрастает до 900 м.

Песчаники преобладают в нижней части разреза, имеют бластоалевропсаммитовую структуру, массивную или сланцеватую текстуру. Кластический материал составляет до 85% объема породы и представлен кварцем (55–80%, до 95% в кварцитовидных разностях), альбитом (5–30%), серицитом (5–25%), хлоритом (5–10%). Цемент порового типа хлорит-серицитовый с реликтами регенерационного кварцевого. Прослои алевролитов имеют полевошпат-кварцевый, серицит-полевошпат-кварцевый состав, микролепидогранобластовую структуру с реликтами первичной алевритовой, сланцеватую и полосчатую текстуры. В известковистых разностях содержание кальцита может достигать 40%.

Серицит-хлорит-кварцевые и кварц-хлоритовые сланцы являются наиболее распространенными породами верхней части салецкой свиты. Состоят из кварца (20–65%), альбита (3–5%), серицита (10–20%), хлорита (3–25%), в известковистых разностях присутствует железистый кальцит (2–5%). Структура пород – микролепидогранобластовая, текстура – сланцеватая, полосчатая, плейчатая. Полосчатость обусловлена наличием слойков хлорит-серицитового или серицитового состава, обогащенных тонкоигльчатый рутилом.

Акцессорные минералы представлены апатитом, турмалином, цирконом, эпидотом, сфеном, магнетитом, ильменитом. Породы салецкой свиты по химическому составу отличаются от обеизских повышенным содержанием кальция и увеличением роли натрия в сумме щелочей. По сравнению с подстилающими породами обеизской свиты отложения салецкой свиты имеют несколько повышенную среднюю плотность и более высокую магнитную восприимчивость. Последнее связано с присутствием в породах пирротина и магнетита. В долине р.Балбанью к отложениям свиты приурочены линейные магнитные аномалии.. Магнитная восприимчивость колеблется в широких пределах от 2×10^{-6} СГС до 2400×10^{-6} ед. СИ, при среднем значении 540×10^{-6} ед. СИ. Плотность пород свиты изменяется в пределах $2,58\text{--}2,75$ г/см³, при среднем значении $2,67$ г/см³. На АФС отложения салецкой свиты отличаются от подстилающих образований обеизской свиты более темным фототонном и мелкокрапчатым рисунком. Граница между свитами часто выражается уступом или перегибом в рельефе.

Аренгский возраст свиты определяется на основании находок в ее отложениях, развитых на территории листа, брахиопод *Angarella* sp., а на сопредельной площади также конодонтов, мшанок, иглокожих и фауны низов лланвирна в перекрывающих осадках [53].

Средний – верхний отделы ордовикской системы

На территории листа картируются две фациальные разновидности средне-верхнеордовикских отложений Бельско-Елецкой СФЗ, формирование которых происходило на сопредельных участках бассейна, – в Косью-Уньинском районе отлагались осадки мелководного шельфа (кожимская свита), в Балбаньюском – переходные от шельфовых к батинальным, накопи-

вающиеся в верхней части континентального склона в условиях глубокого шельфа (грубепендишорская толща).

Михайловско-Вайгачская подзона. Косью–Уньинский район

Кожимская свита (O₂kz) объединяет карбонатные осадки среднеордовикского возраста и является нижним членом щугорской серии. Севернее и западнее рассматриваемой территории в разрезах рек Кожим и Косью свита детально изучена и расчленена на три подсвиты, отвечающие тэлашорскому, чердынскому и тыпыльскому горизонтам [53, 108, 155, 243]. Из бассейна р.Кожим свита трассируется на описываемый лист, где предположительно выделяется под покровом моренных образований в ядре Лимбекской синклинали, левобережье нижнего течения р.Балбанью и тектоническом блоке в нижнем течении руч.Санавож,— здесь она перекрыта конусом выноса ручья. В правобережье руч.Санавож по рыхлым отложениям пройдена серия разведочных скважин на россыпное золото [105], вошедших в известняки кожимской свиты на глубинах от 1 до 25 м.

В ближайших разрезах р.Кожим, севернее рамки площади, кожимская свита представлена восточными фациями и сложена серыми, темно-серыми органогенно-обломочными, частично мраморизованными известняками, с примесью глинисто-алевритового и песчанистого материала в низах и прослоями пелитоморфных и микрозернистых доломитистых разностей в верхней части. Свита охарактеризована разнообразной фауной лланвирнского, лландейльского и карадокского возраста [53]. Мощность кожимской свиты здесь составляет ~900 м.

На рассматриваемую территорию предположительно трассируется нижняя часть свиты с ориентировочной мощностью ~ 500 м.

Иргизлинско-Карская подзона. Балбаньюский район

Грубепендишорская толща (O₂-zgb) первоначально выделена при составлении легенды для Полярно-Уральской серии листов [244], как фациальный аналог щугорской серии. Отложения толщи рассматриваются как переходные от елецких к лемвинским, сформированные в области глубокого шельфа и верхней части склона, полого наклоненного к востоку. Ранее описываемые на площади листа карбонатные осадки средне-верхнеордовикского возраста включались в состав щугорской [5, 47] или кожимской свит [132, 216] и в ранге грубепендишорской толщи выделены условно для увязки с листом Q041-XIX

Наиболее полно в пределах рассматриваемой территории грубепендишорская толща вскрывается в ядре Балбаньюской синклинали. Нижняя часть её сравнительно хорошо обнажена по р.Балбанью между устьями руч.Алькесвож и р.Пелингичей, где прорезается рекой практически по простиранию, и далее – в районе устья р.Мал. Каталамбию. Представлена белыми, светло-серыми, реже тёмно-серыми полосчатыми, часто слюдястыми мраморизованными известняками и мраморами, нередко алевритистыми или песчанистыми, с прослоями светлых зеленовато-серых извест-

ковистых алевросланцев, алевролитов, алевропесчаников, реже известняковых гравелитов в низах разреза. Верхняя часть после перерыва в обнаженности прослеживается в небольшом изолированном выходе ниже по р.Балбанью; это – тёмно-серые полосчатые известняки с прослоями шламовых и органогенно-детритовых разностей. Детрит состоит в основном из обломков члеников криноидей и раковинок брахиопод, нацело замещенных агрегатами кальцита. Определимые органические остатки не обнаружены. Все породы в значительной степени перекристаллизованы, часто интенсивно рассланцованы, утратили первичные текстурные особенности, однако слоистость хорошо следится по чередованию пластов различного состава. В толще локализовано стратиформное полиметаллическое оруденение [132, 245].

Нижняя граница чёткая и определяется сменой терригенно-сланцевого разреза саледской свиты существенно карбонатным. Верхняя граница не обнажена. Залегающие выше с перерывом в обнаженности темно-серые мраморизованные известняки содержат конодонты [216], характерные для пограничных ордовикско-силурийских отложений, и рассматриваются нами как часть рифового массива, формирование которого началось с сурьинского времени [53, 155]. Мощность – до 900 м.

Ниже дается краткая петрографическая характеристика основных разновидностей пород. Мраморы и мраморизованные известняки включают микропрослой кварцево-сланцеватого состава, содержание зёрен кварца в них иногда достигает 30–35%. Под микроскопом породы обнаруживают гранобластовую структуру с реликтами неравномернoзернистой – бластосаммитовой и бластоалевритовой; слоистую, полосчатую текстуру и состоят из разнозернистого агрегата кальцита (70–99%) с прослоями зёрен кварца (до 25%) и микрослоек углисто-хлорит-серицитового, мусковит-хлоритового состава. В незначительном количестве присутствуют зёрна альбита, сфена, турмалина, лейкоксена, пирита, апатита.

Известковистые алевролиты и алевропесчаники имеют микролепидогранобластовую, бластоалевропсаммитовую, гранобластовую структуры, слоистую, тонкополосчатую, сланцеватую текстуры. Состоят из зёрен кварца (20–60%), кальцита (20–30%), альбита (10–25%), чешуйчатого агрегата хлорита и серицита (3–10%). В незначительном количестве присутствуют зерна циркона, апатита, сфена, турмалина, пирита. В полосчатых известковистых алевритистых сланцах наблюдается чередование слоек альбит-карбонат-кварцевого и альбит-кварц-мусковитового состава, содержание кальцита в них не превышает 5%.

Плотность пород толщи изменяется в пределах 2,62–2,71 г/см³, среднее значение равно 2,69 г/см³. Породы в основном немагнитны, среднее значение магнитной восприимчивости составляет $7,4 \times 10^{-6}$ ед.СИ, при максимуме 38×10^{-6} ед.СИ. На этом фоне в ядерной части Балбаньюской синклинали установлены линейные магнитные аномалии интенсивностью до +200 нТл, связанные с

пирротиновой минерализацией, приуроченной к прослоям зеленоватых алевросланцев внутри пачки известняков [245].

На АФС площади распространения отложений кожимской свиты и грубепендишорской толщи практически не дешифрируются, так как слабо обнажены и большей частью перекрыты мощным чехлом аллювиальных отложений.

Определимых органических остатков на площади не обнаружено. Грубепендишорская толща параллелизуется со шугорской серией и её возраст принимается средне-позднеордовикским, что подтверждается находками фауны на сопредельных площадях [155, 245].

Верхний отдел ордовикской системы - силурийская система

Балбаньюский рифовый массив (O₃-S_{2b}l). Рифогенные отложения закартированы в нижнем течении р.Балбанью, где на правом берегу наблюдаются отдельные коренные выходы, а на левом берегу – высыпки. В структурном отношении они слагают ядро Балбаньюской синклинали, восточное крыло которой сорвано и рифогенные образования по серии разрывных нарушений сбросового типа граничат с отложениями саледской и кожимской свит, находясь в относительно опущенном блоке. Низы видимой части комплекса рифогенных отложений представлены тёмно-серыми мраморизованными известняками, содержащими конодонтовую фауну с видами, характерными для раннего силура, – *Trichonodella* cf. *inconstans* Wall., *Plectospathodus* ex gr. *extensus* Rhod., *Ligonodina* sp., *Neoprioniodus planus* (?) Wall., при этом, по заключению Л.С. Колесник [216], не исключается и позднеордовикский возраст вмещающих пород. Указанные отложения узкой полосой окаймляют выходы вышележащих массивных рифогенных образований и сопоставляются нами с пачкой тёмно-серых слоистых вторичных доломитов лландоверийского возраста из разреза р.Кожим [155]. Основная часть рифового массива представлена серыми массивными доломитизированными органогенно-обломочными, водорослевыми известняками, брекчиевидными вторичными доломитами, пятнистая окраска которых меняется от светло-серой до чёрной. Отмечается отсутствие слоистости и широкое развитие инкрустационных структур. Основными рифостроителями являлись строматопоры, мшанки, кораллы, криноидеи, водоросли *Fistulella*, в тесной ассоциации с ними существовали брахиоподы и остракоды. В нижней части найдены криноидеи *Crotalocrinites* (?) ex gr. *rugosus* Miller, характерные для венлокского яруса; верхний возрастной предел формирования комплекса определяется находками верхнесилурийских криноидей *Syndetocrinus* sp., *Salaiocrinus* cf. *textus* J. Dubat, брахиопод *Atrypella* sp. (ex gr. *scheii* Holt.), *Atrypa* ex gr. *granulifera* Barr., *Cypridina* sp. и конодонтов *Spathognathodus inclinatus* (Rhod.), *Paltodus unicastatus* Br. et Mehl., *Trichonodella excavata* Br. et Mehl. [216].

Видимая мощность рифогенных отложений до 800 м.

Нижняя граница рифогенного комплекса и часть его, соответствующая верхнеордовикскому уровню осадконакопления, на территории не обнажены. Верхняя граница, с образованиями девонской системы, находится за пределами района. Детально Балбаньюский рифовый массив изучен непосредственно за северной рамкой листа в разрезе р.Кожим, где в районе устья р.Балбанью установлено, что формирование массива началось с сурьинского времени, а расцвет рифостроения приходится на венлок – лудлов [155].

Под микроскопом породы обнаруживают неравномернозернистую, с реликтами органогенной, структуру, пятнистую, псевдобрекчиевую текстуры; состоят из разновеликих зёрен доломита, развитых как по органогенным остаткам, так и по цементирующей массе. Выделяются разности, нацело сложенные доломитом, и перекристаллизованные доломитистые известняки с остатками фауны. Породы содержат в незначительном количестве углистое вещество, пирит, лейкоксен.

Дешифрируемость рифогенного комплекса из-за мощного чехла четвертичных отложений, перекрывающих долину р.Балбанью, неудовлетворительная, однако тело рифа трассируется лесными массивами и положительными формами рельефа.

Сакмаро-Лемвинская СФЗ

Восточно-Лемвинская подзона

Верхний отдел кембрийской-нижний отдел ордовикской систем

Восточно-Лемвинская подзона на территории листа представлена осадками погурейской свиты, слагающей фрагменты Лемвинского аллохтона.

Погурейская свита (Є₃-О_{1pg}) выделена В.Н. Гессе в 1961 г. На территории листа закартирована на двух изолированных участках и выделяется условно в связи с недостаточной обнаженностью и некоторым несоответствием стратотипическому разрезу. Возможно разрез свиты в данном районе отвечает более глубоководным фациальным условиям осадконакопления. Свита в целом сложена парасланцами, алевролитистыми сланцами, алевролитами, песчаниками с прослоями зеленых аповулканогенных сланцев, в низах разреза отмечаются линзы мраморов и прослои аркозовых кварцитопесчаников. В юго-восточном углу территории, в низовьях р. Народа, ранее, при ГС-50 [162], описываемые отложения относились к нижнеордовикским саранхапнерской и хомасьинской свитам, при первом издании листа рассматривались в составе шекуринской, пуйвинской, саранхапнерской и хомасьинской свит [5], при ГДП-50 отнесены к образованиям пуйвинской свиты [202]. Структурно отложения свиты приурочены к южной части Грубеинского покрова. Степень обнаженности слабая, коренные выходы разрозненные, хороших разрезов в пределах листа нет. Свита имеет однообразный облик и представлена серыми, зеленовато-серыми слюдяными альбит-кварцевыми, кварц-альбитовыми парасланцами (метаморфизованные алевро-псаммиты) и зелёны-

ми аповулканогенными эпидот-альбит-хлоритовыми, хлорит-эпидот-актинолитовыми и эпидот-альбит-актинолитовыми сланцами с подчиненными пачками серых слюдястых кварцитовидных песчаников и прослоями известковистых сланцев. К нижней части разреза подсвиты, по аналогии с более северным районом Лемвинской зоны, относятся пачки суббаркозовых кварцитопесчаников, переслаивающихся с зеленовато-серыми хлорит-кварцевыми сланцами, залегающие на водоразделе руч. Рудашор - Вангуляншор, правобережье р.Народа и руч. Омрасьшор. В районе верховьев руч.Сараншор, примерно в этой же части разреза, присутствуют линзы мраморов, в которых, по устному сообщению В.А Нефедова, установлена фауна кембрийского возраста. Границы подсвиты повсеместно тектонические.

В нижнем течении р.Саранседаю отложения свиты, представленные однородной алевролитосланцевой толщей, слагают аллохтонную пластину того же Грубеинского покрова, надвинутую на мороинскую свиту. Предыдущими исследователями рассматриваемые отложения трактовались также неоднозначно. На изданном листе Госгеолкарты-200 [5] они показаны в составе хыдейской и мороинской свит, при ГДП-50 отнесены к образованиям маньинской серии и саблегорской свиты [132, 216].

Под микроскопом слюдяные апоалевритовые сланцы представляют собой метаморфизованные алевро-псаммиты с лепидогранобластовой структурой, с реликтами бластоалевропсаммитовой или бластоалевритовой структуры, полосчато-сланцеватой текстурой. Состоят из кварца (30-50%), альбита (20-30%), хлорита (5-15%), серицита или мусковита (5-15%), эпидота (до 10%). Величина зерен 0,01-0,4 мм, отдельных зерен альбита – до 1,7 мм, узких пластинок серицита до 4 мм. Наряду с хлоритом иногда присутствует кальцит. В качестве акцессорных минералов присутствуют циркон, апатит, лейкоксен, турмалин, пирит.

Филлитовидные сланцы отличаются более тонкозернистой структурой и увеличением количества серицита в составе пород до 30 %. Структура – бластоалевропелитовая, иногда в сочетании с микролепидогранобластовой, текстура – сланцевато-слоистая. Состав свиты определяют мельчайшие (<0,01, редко до 0,04 мм) изометричные зерна кварца, альбита, тонкочешуйчатый серицит, изотропный хлорит, зернышки эпидота.

Кварцитопесчаники при сходном со сланцами минеральном составе отличаются размером зёрен (0,2–0,5 мм). Состоят из кварца (30-40%), округлых или таблитчатых зерен альбит-олигоклаза (25-40%), мелкочешуйчатого мусковита, хлорита. Структура лепидогранобластовая с реликтовой бластопсаммитовой, текстура массивная или неясносланцеватая.

Зелёные аповулканогенные (?) сланцы образовались, по-видимому, за счёт метаморфизма вулканитов основного состава. Под микроскопом характеризуются плейчато-сланцеватой и, реже, массивной текстурой, микрозернистой структурой в сочетании с фибробластовой, иногда лепидо-

гранобластовой и реликтовой офитовой. Содержание альбита, актинолита, эпидота достигает 30-40%, хлорита до 5-20%.

Породы подсвиты метаморфизованы в условиях эпидот-мусковит-хлоритовой субфации зелёносланцевой фации.

На АФС полям развития свиты отвечает серый фототон, осложнённый структурными линейными элементами.

Магнитное поле над отложениями свиты однородное и имеет преимущественно отрицательные значения – 200-300 нТл. Фронтальная юго-восточная часть покрова трассируется цепочкой положительных аномалий интенсивностью до 100 нТл, обусловленных развитием магнетитовой минерализации в зоне надвига. Магнитные свойства пород дифференцированы. Парасланцы характеризуются магнитной восприимчивостью от 0 до $62,8 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, со средним значением $16,3 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, аповулканогенные сланцы соответственно – $(0-182,1) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, среднее значение – $71,6 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Гравитационное поле неоднородное. Юго-восточной чешуе отвечает положительное поле силы тяжести с возрастанием в юго-восточных румбах от 0 до 48 мГал, северо-западной – отрицательное, с убыванием к северо-западу от 0 до - 10 мГал. Плотность парапород колеблется в пределах $2,57-2,79$ г/см³ со средним значением $2,68$ г/см³, аповулканогенных соответственно – $2,77-3,22$ г/см³, среднее значение – $2,94$ г/см³.

Породы погурейской свиты характеризуются повышенными содержаниями бария, в среднем 0,03%. На приграничной с северо-востока площади в бассейне р. Кожим.в аналогичных отложениях выявлены признаки баритового оруденения [132].

Возраст свиты принимается позднекембрийско-раннеордовикский (тремадок) по аналогии с другими районами Лемвинской зоны [155, 243, 244].

Ориентировочная мощность свиты 1650-1800 м.

Мезозойская – кайнозойская эратемы

Юрская система – палеогеновая система

Образования представлены **корами выветривания (J-Pkv)** каолинит-гидрослюдистого профиля. На территории листа они развиты фрагментарно и встречены в пределах высоких (>900-1000 м) поверхностей выравнивания в горной части [192, 216]. Один из сохранившихся фрагментов площадной коры выветривания наблюдается [192] в сводовой части хребта Россомаха. Линейные коры зафиксированы в районе истоков р.Сюразьрузьвож [192]. Соответствующие образования представлены пёстроокрашенными глинами и алевролитами с различной долей примеси песка, дресвы и щебня кварца, слюдисто-кварцевых сланцев. Нижний возрастной предел определен как юрский, на основе корреляции с аналогичными отложениями соседних к северу территорий, где, в

ряде случаев, наблюдается захоронение кор под меловыми породами [250]. Верхний возрастной предел определён как олигоценый, так как наиболее молодыми отложениями, переработанными процессами выветривания каолинит-гидрослюдистого профиля, в регионе являются осадки малдинской толщи олигоценового возраста [219]. Мощность по данным бурения [192] до 150 м.

Кайнозойская эратема

Палеогеновая система. Оligocen

Малдинская толща (P₃m1) встречена во фрагментах палеодолин и эрозионно-карстовых западин в Малдинской ЭСД [105, 219] по обоим бортам р.Балбанью, где они тяготеют к присклоновым частям и приподняты над современным урезом на 17-20м [216], 40-45м [219]. Сложены выветрелыми (часто до трухи) мелковалунными галечниками глинистыми ярко-оранжевого цвета. В обломках преобладает хорошо окатанный грубообломочный материал, представленный кварцем, кварцитами, эффузивами основных и кислых пород. В составе глин: каолинит – 75% и гидрослюда - 18% [219]. Образования толщи золотоносны. Галечники не только формировались за счет размыва верхних, наиболее «зрелых» горизонтов коры выветривания, но и сами подвергались процессам постседиментационного выветривания каолиново-гидрослюдистого профиля. Последний, по данным [69, 70], характерен для олигоценового этапа формирования кор выветривания на Урале. Возраст толщи принят олигоценовым. Мощность до 10-20м.

Неогеновая система. Плиоцен

Санавожская толща. Аллювиальные отложения (aN₂sn) установлена бурением в палеотальвегах р. Балбанью, верховьев р. Кожим, р. Сюрасьрузьвож [168] и руч. Южного. Представлены осадки галечным, иногда щебнистым валунником с песком, супесью, глиной в заполнителе. Среди грубообломочного материала встречаются как выветрелые, так и неизменные граниты, кварциты, габбро, гравеллиты. Характерны споро-пыльцевые спектры [219] соответствующие растительности палеогенового времени. Отложения золотоносны. Мощность аллювия - до 30м [219].

Неогеновая система – четвертичная система

Ввиду тесной структурной связи и вещественного сходства, образования неогеновой и четвертичной систем, представленные в пределах площади, рассматриваются совместно. Мощность неоген-четвертичных отложений крайне неравномерна – от первых до десятков метров. Все картируемые неоген-четвертичные подразделения относятся к западной и восточной подзонам Уральской СФЗ. Картируемые выходы донеогеновых образований приурочены к вершинам отдельных гребневидных водоразделов, стенкам каров и троговых долин в горной части, а также к эрозион-

ным бортам долин. Покровные образования перекрывают субаквальные и ледниковые образования в северной и южной частях территории, характеризуются малой (до 1 м) мощностью и самостоятельно не рассматриваются.

Элювиальные образования (eN-Q) развиты на вершинах горных хребтов и массивов в пределах уплощенных площадок – фрагментов древних уровней выравнивания. Являются продуктом физической дезинтеграции коренных пород. Представлены глыбово-щебнистым материалом с суглинисто-супесчаным или глинисто-суглинистым цементом. В рамках работ ГДП-200, на хр.Росомаха, г.Лапча (абс.отм. 1130 - 1330м) и водоразделе р.р.Карпиншор и Сюрасьрузьвож (абс.отм. 1200 - 1250м) из данных образований выделены, по заключению Н.Ю. Аникиной, споропыльцевые спектры, характеризующие лесной тип растительности позднего миоцена с преобладанием семейств *Pinaceae* (*Picea tobolica* - 8-27%, *Pinus sibirica* – 2-13%, *P. silvestris* - 1-9%), *Betulaceae* (*Betula ex. sect. Albae*) - 16-30%, *Alnus* -1-6%, *Corylus* - 5-15%), при участии широколиственных – это *Carpinus* - 1-3%, *Quercus* - 2%, *Castanea* - 1-3%, *Castanopsis* - 1-2%, *Carya* - 1-3%, *Myrica* –1-3%, единично *Juglans*, *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Pterocarya*, *Hamamelis*, *Acer*, *Comptonia*, *Taxodiaceae*. Травянистые представлены разнотравьем – 2-16%, маревыми сем. *Chenopodiaceae* - 1-3%, сложноцветными сем. *Compositae*- 1%, гвоздичными сем. *Caryophyllaceae* – единично гречишными сем. *Polygonaceae* – 2-10%, зонтичными сем. *Umbeliferae* - 1-2%. Споры - папоротники сем. *Polypodiaceae* – 4-13%, сфагновыми мхами сем. *Sphagnaceae* – 1-8% и плаунами сем. *Lycopodiaceae* - 2-5% и единичными баранцовыми сем. *Hyperciaceae*. Подобные спорово - пыльцевые спектры описаны для средне-верхнемиоценовых отложений таволжанского горизонта Западной Сибири. Поэтому нижний возрастной предел формирования элювия определяется как миоценовый, а возраст образований в целом – неоген-четвертичный. Мощность – до 3-5 м [192]

Элювиальные и делювиальные образования (e,dN-Q) развиты на полого наклонных фрагментах древних поверхностей выравнивания, аналогично описанным выше. Состав преимущественно глыбово-щебнисто-суглинистый, супесчаный. В рамках работ ГДП-200, на хр.Малдындырд (район оз.Грубепендиты, отметки 1190-1200м) и хр.Росомаха (перевал Николайшор – Караванный) из данных образований во многих случаях по заключению Н.Ю. Аникиной, выделены споропыльцевые спектры аналогичные вышеописанным и определенные как спектры миоценового времени. По региону, для аналогичных образований имеется серия определений «теплых» палинологических спектров плейстоценового времени. Возраст образований принимается как неоген-четвертичный. Мощность до 4-5 м [192].

Неоген – нижнее звено неоплейстоцена

Элювиальные и делювиальные образования (e,dN-I) развиты по бортам древних погребенных долин и депрессий, где выявлены бурением. Залегают на коренных породах под полигенети-

ческими осадками северо-сосвинского комплекса в восточной подзоне Уральской СФЗ и под нерасчлененными аллювиальными, аллювиально-морскими и ледово-морскими отложениями в западной подзоне Уральской СФЗ. Состав глыбово-щебнисто-суглинистый, супесчаный. По положению в разрезе под осадками плиоцен-нижнелепистоценового времени, возраст образований принят как неоген-нижнелепистоценовый. Образования золотоносны. Мощность до 2-4 м.

Плиоцен – нижнее звено неоплейстоцена

Аллювиальные, аллювиально-морские и ледово-морские отложения нерасчлененные (a,am,gm N₂-I) прослежены в западной подзоне Уральской СФЗ в межгорных депрессиях – Малдинской, Лимбекской, Верхнекожимской. Залегают на палеозойских, палеогеновых и элювиальных и делювиальных (e,dN-I) образованиях. Перекрываются преимущественно ледниковыми (gIII_{vn}; gIII_{hn}) и водно-ледниковыми (fIII_{hn}) отложениями вангерьюского и ханмейского оледенений, а также аллювиальными осадками современного долинного комплекса.

В межгорных депрессиях они выполняют переуглубленные врезы долин р.р.Кожим, Балбанью, Пелингичей, Сюразьрузьвож и др., а также составляют значительный объем кайнозойского чехла «террасоувалов» на их бортах. По данным бурения, в долине р.р.Балбанью, Сюразьрузьвож мощности осадков в таких долинах достигают 40-50 метров [125, 168]. При этом фиксируется до двух разобщенных врезов, отвечающих балбаньюскому и санавожскому этапам формирования долин [125, 107], которым отвечают одноименные осадочные толщи.

Балбаньюская толща изучена и прослежена в ходе поисковых и разведочных работ в пределах Малдинской межгорной депрессии от северной рамки листа до устья р.Пелингичей [219]. Осадки представлены валунными галечниками светло-серой, светло-желтой окраски с глинисто-песчано-гравийным заполнителем. Среди грубообломочного материала встречаются как выветрелые, так и неизмененные граниты, кварциты, габбро, гравелиты. Характерны таёжные споропыльцевые спектры со значительным участием широколиственных [219]. По заключению Л.Г. Дервянко (в рамках работ ГДП-200), они соответствуют комплексам «с лесным типом растительности колвинского времени». В этих спектрах из отложений толщи преобладает пыльца древесных растений – до 80%. Доминирует пыльца *Pinus silvestris* и *Betula sect. Alb.*, в небольших количествах присутствуют *Alnus*, *Alnaster*, теплолюбивые – *Corylus*, *Carpinus*, *Tilia*. Травы: *Graminea*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, разнотравье. Споры: *Polypodiaceae*, *Licopodium*, *Selaginella*. Возраст толщи – плиоцен, колвинское время.

Санавожская толща прослежена бурением в пределах Малдинской и Верхнекожимской межгорных депрессий. Представлены осадки как галечниками слабо выветрелыми с гравийно-песчаным заполнителем, так и песками с включениями гравия, гальки, отдельных валунов существенно кварцевого состава [219]. Споро-пыльцевые спектры [219] соответствуют растительности

палеоценового времени. По заключению Л.Г. Деревянко (в рамках работ ГДП-200), палинокомплексы из серии обнажений валунно-гравийных песков на правом берегу р. Пелингичей (абс.отм. 460-475 м) отражают лесостепной тип растительности. Древесные-мелколиственные растения здесь представлены *Betula sect. Albae*, - 10-21%, *Alnus* – 1-5%, *Salix* – 1-6%, хвойные - *Pinus sibirica* – 3-6%, *P. silvestris* – единично, *Picea tobolica* – 1-5%, *Abies* – 1-5%. Из теплолюбивых определены: *Corylus* – 6-15%, *Carya* – 1-4%, *Platicarya* - 1-3%, *Myrica* – 1-4%, единично – *Quercus*, *Castanea*, *Castanopsis*, *Yuglan*, *Hamamelis*, *Taxodiaceae*. Травы: разнотравье 8-17%, *Chenopodiaceae* 1-4%, спорадически - *Artemisia* 7%, *Erycaceae* 2-6%, *Compositae* 1-2%, *Speraceae* 1-2%, *Careophyllaceae* 1-9%, *Polygonaceae* 1%, *Graminea* 4%. Среди споровых растений: сем. *Sphaqnaeae* 2-9%, *Polypodiaceae* 7-16%, *Lycopodium* 3-8%. Переотложенных форм мезозойского и палеозойского возраста 0-19%. Присутствуют спикулы губок, центрические диатомовые водоросли. На основании палеонтологических данных возраст толщи – плиоцен.

В долине р.Пелингичей на отметках 460 м установлены ледово-морские осадки глинистой толщи, которая погребает образования санавожских врезов. В рамках работ ГДП-200, в алевролитовых супесях и глинах с различной примесью гальки, валунов, глыб по методу Стадникова определена морская среда формирования данных осадков и единичные фораминиферы: *Cassidulina subacuta* (Gud.), *Quinqueloculina* sp.ind, *Irochammina* sp. (?), *Psamosphaera* sp. (определение Л.А. Тверской). Палинологические комплексы (заключение Л.Г. Деревянко, в рамках работ ГДП-200), из глинистых разрезов долины р.Пелингичей отражают типичный для позднего плиоцена лесостепной тип растительности. Древесные-мелколиственные растения здесь представлены *Betula sect. Albae*, – 13-20%, *Alnus* – 4-5%, *Salix* – 1-6%, хвойные - *Pinus sibirica* – 4%, *Picea tobolica* – 4-5%, *Abies* – 0-5%. Из теплолюбивых определены: *Corylus* – 10%, *Carya* – 3-4%, *Platicarya* – 1-3%, *Myrica* – 1-4%, единично – *Hamamelis*, *Taxodiaceae*. Травы: разнотравье 1-17%, *Erycaceae* 2-6%, спорадически - *Compositae* 2%, *Careophyllaceae* 1%. Среди споровых растений: сем. *Sphaqnaeae* 2-30%, *Polypodiaceae* 7-10%, *Lycopodium* 0-8%. Первичная намагниченность пород, по заключению В.П.Родионова (ВНИГРИ), представлена как прямой, так и обратной полярностью.

Данная толща, по нашему мнению, отвечает этапу максимальных трансгрессий в пределах Тимано-Печорского региона. До находок морских остатков в образованиях межгорных депрессий данной и соседних площадей [12, 25, 132], преобладающими являлись представления о их циклично-гляциальном и циклично-аллювиальном генезисе. Биостратиграфическая и химическая характеристика рассматриваемых осадков указывает на одновозрастность и преемственность их генезиса с осадками большеземельской серии. Соответствующее время формирования – плиоцен нижний неоплейстоцен. В то же время, для картирования отдельных толщ недостаточно фактического материала и в масштабе карты они показаны в составе нерасчлененного комплекса аллювиальных, аллювиально-морских и ледово-морских отложений плиоцен-раннеплейстоценового

возраста. Верхняя возрастная граница определяется как нижнеплейстоценовая на основе корреляции с сопряжённым с запада районом р.Косью и р.Манарага, где верхняя часть разреза субаквальных образований, выполняющих аналогичные переуглубленные депрессии, охарактеризована морскими остатками и стабильной прямой намагниченностью соответствующей ортохрону Брюнесс [25]. Отложения золотоносны. При этом характерно наличие как приплотиковых, так и подвесных пластов. Мощность осадков для территории листа – до 49 м [125].

Северо-сосвинский комплекс. Аллювиально-морские и ледово-морские отложения нерасчленённые (a,am,gm N₂-Iss) прослеживаются в предгорной части и межгорных долинах восточной подзоны Уральской СФЗ, где выполняют переуглубленные долины р.р.Хобею, Народа, Манья и фрагменты водораздельных пространств ниже 450 м. Фиордовые плиоцен - нижнеплейстоценовые отложения комплекса выделяются с 70-х годов от р.Манья до верховьев р.Хобею в составе северососвинского комплекса. Комплекс (выделен П.П. Генераловым [12] в 70-х г.г.) расчленяется на маньяйскую толщу, малососвинскую свиту, устьехобеинскую толщу и иутхуринские слои (некартируемые в масштабе 1:200 000).

В рамках работ ГДП-200, на территории листа опорный разрез *маньяйской толщи* описан в береговом обрыве руч.Ошкавож в верховьях р.Хобею. Он сложен пликативно дислоцированными тонкопереслаивающимися алевритами и алевритистыми глинами с прослоями сцементированных окислами железа песчано-гравийных и гравийных отложений. По заключению Л.А. Тверской, в этих осадках выявлены единичные интенсивно ожелезненные органические остатки, возможно, - раковины фораминифер *Psamosphaera* sp. (?), редкие геммулы и спикулы губок.

В междуречье Мал. и Бол. Тынаготы [12] восточнее территории листа для маньяйских осадков описаны комплексы морских диатомей и споро-пыльцевые спектры, которые, по заключению Л.Г.Деревянко, характерны для лесостепного и лесного типов растительности (с участием широколиственных) либо падимейского, либо колвинского времени Тимано-Уральского региона. Для данных отложений, по заключению В.В. Кочегуры (ВСЕГЕИ), характерна стабильная прямая намагниченность ортозоны Гаусс.

Малососвинская свита обнажается в верховьях р.Хобею (ниже устья руч.Базового), где сложена неравномерноглинистыми песками с примесью гальки, валунов и глыб и глинами песчанистыми и песчанисто-алевритистыми с рассеянными включениями гравия, гальки, редких валунов ([12] и в рамках работ ГДП-200). Глинам сопутствуют валуноносодержащие пески, замещающая их как в горизонтальном направлении, так и вверх по разрезу. Споровопыльцевые спектры свиты, как правило, бедны. По определению Н.Б. Дрожжащих и Р.Е. Рубиной [12], они отвечают плиоцену - нижнему неоплейстоцену. По заключению Л.Г. Деревянко, данные спектры характеризуют лесостепной тип растительности, типичный для падимейской серии Тимано-Уральского региона. Для трех разрезов малососвинских глин и песков, вскрытых нами горными выработками в верховьях

р.Хобею на отметках 430-460 м, была получена палеомагнитная характеристика. Во всех случаях, по заключению В.В. Кочегуры (ВСЕГЕИ), породы были сформированы до ортохрона обратной полярности Матуяма. Нижние части этих разрезов биостратиграфически немые, для верхних Н.Ю. Аникиной определены палинокомплексы, характеризующие растительность горных склонов и спектры тундрово-лесотундрового типа.

Устьхобеинская толща вскрыта шурфами под аллювием низких аккумулятивных террас непосредственно за южной рамкой листа в приустьевой части р.Хобею и в ее верховьях, где толща перекрывает глины и алевриты маньняйской толщи ([12] и в рамках работ ГДП-200). В последнем случае, низы изученного разреза устьхобеинской толщи дислоцированы аналогично ниже залегающим осадкам. В предгорьях алевритово-тонкопесчаный состав устьхобеинской толщи вверх по долинам постепенно грубеет и в ее составе начинают преобладать галечники разной крупности с песчанистым или глинисто-песчанистым заполнителем.

Возраст отложений северо-сосьвинского комплекса по совокупности данных принят плиоцен-нижнелепистоценовым. Мощность – до 120 м в долине р.Народа [190].

Четвертичная система

Отложения четвертичного возраста имеют широкое распространение и континентальный генезис. Представлены склоновыми, ледниковыми, флювиогляциальными, аллювиальными и флювиогляциально-аллювиальными образованиями.

Среднее звено неоплейстоцена

Вангерьюская морена (gIIvn). Прослеживается прерывистым чехлом в предгорьях, на склонах долин и понижениях рельефа на водоразделах р.р.Кожим и М. Тынагота, Хальмерью и Народа, Народа – Манья. Является основной преимущественно нормально-пластовой мореной вангерьюского горно-покровного оледенения. Ярко выраженные в рельефе вангерьюские морены – береговые и конечные (абляционно-насыпные, абляционно-сплывные), закартированы и выделяются на территориях смежных с запада и востока. На данной площади морена представлена буровато-серыми супесями и суглинками, неравномерно песчанистыми, с глыбами (до 20%), щебнем (15-25%), реже галькой и валунами местных метаморфических, магматических и осадочных пород. Перекрывает аллювиально-морские и ледово-морские отложения плиоцен-нижнелепистоценового возраста. На основании геоморфологического положения и литолого-фациального сходства с мореной смежных районов, где наблюдается вложение в вангерьюскую морену комплекса из четырех надпойменных террас, возраст морены устанавливается как средне-неоплейстоценовый (вильгортовско-леплинский). Мощность морены – от первых метров до 10 м.

Верхнее звено неоплейстоцена

Ханмейский горизонт

Ханмейская морена (gIII_{hn}) широко развита в долинах р.р.Лимбекою, Балбанью и прерывистым чехлом в пределах горной части листа. Сложена буровато-коричневыми, серовато-коричневыми слабопесчанистыми вязкими суглинками с преимущественно полуокатанными валунами (до 30-40%). Петрографический состав последних отвечает областям питания конкретных ледников [113]. В палинологических спектрах [132] преобладают споры кочедыжниковых папоротников, плаунов, сфагновых мхов. В незначительных количествах присутствует пыльца травянистых и кустарничковых берез. Ханмейский возраст морены принимается на основании вложения в поля её развития двух уровней аллювиальных надпойменных террас. Мощность ханмейской морены – 3-5, местами (р.Лимбекою) более 12 м.

Ханмейский флювиогляциал (fIII_{hn}) выделен локально в долине р.Лимбекою у северной рамки листа и на правом берегу р.Кожим. Типичный разрез представлен [132] несортированными галечно-щебнистыми дресвянниками с включениями валунов и песчаным, супесчаным, супесчано-суглинистым заполнителем светло-серого, желтовато-коричневого цвета. Валунно-галечный материал плохо и угловато окатан; в петрографическом составе последнего преобладают местные породы. На сопредельном листе Q-41-XXX [25] прослежены фациальные переходы флювиогляциала в ханмейские флювиогляциально-аллювиальные отложения. Мощность до 9 м [132].

Ханмейские флювиогляциально-аллювиальные отложения (faIII_{hn}) фрагментарно развиты в долинах р.р.Николайшор, Кузьпуаю, Кожим-вож, истоках р.Кожим. Выполняют аномально террасовидные уровни – долинные зандры относительной высотой 18-25 м в верховьях р.р.Николайшор, Кузьпуаю и высотой 20-35 м в истоках р.Кожим. Аналогичные образования на территории соседнего листа [25] значительно развиты в долинах крупных рек, где выполняют широкие пологонаклонные террасовидные уровни высотой 10-25 м, 20-35 м, до 25-40 м. На данной территории формирование ханмейских флювиогляциально-аллювиальных отложений происходило на этапе деградации ханмейского оледенения при локализации вод тающих ледовых полей в нешироких межгорных долинах. Представлены они глыбово-щебнистым обломочным материалом с валунами и галькой (до 30%) с песком в заполнителе. Петрографический состав обломков – местные породы. Отложения одновозрастны с осадками ханмейского флювиогляциала. Мощность – до 15-20 м.

Невянский горизонт

Лодминский аллювий (a²III_{ld}) слагает аккумулятивную часть вторых надпойменных террас высотой 8-12 м в пределах западной подзоны Уральской СФЗ. Прослеживается по долинам главных водотоков – р.р.Кожим, Балбанью, Лимбекою вне пределов развития полярноуральского оле-

денения. В долине р.Кожим наблюдаются вложение террас, сложенных лодминским аллювием, в высокие террасовидные уровни, выполненные ханмейскими флювиогляциально-аллювиальными образованиями. Аллювий представлен валунно-гравийными песками и песчаными гравийниками с валунами (до 30%). По региональным данным отнесен к невьянскому горизонту верхнего неоплейстоцена. Аллювий золотоносен в долинах р.р.Балбанью и Кожим, где характеризуется наличием промышленного пласта песков средней мощности (1-3 м) [216]. Мощность аллювия - до 6-9 м.

Тынаготский аллювий ($a^2\Pi tn$) слагает аккумулятивную часть второй надпойменной террасы с относительной высотой 9-11 м в восточной подзоне Уральской СФЗ. Закартирован в долинах р.р.Народа, Манья, Хобею и др. Русловые фации аллювия сложены галечниками с валунами и с линзами песков. Перекрывающая пачка слоистых супесей пойменной фации развита фрагментарно. По аналогии со смежными площадями возраст образований отвечает невьянскому горизонту позднего неоплейстоцена. Мощность - до 5 м.

Полярноуральский горизонт

Аллювий первой надпойменной террасы ($a^1\Pi ри$) развит в долинах всех крупных водотоков западной подзоны. Слагает аккумулятивную часть I надпойменной террасы высотой 4-6 м. В верхней части сложен песками мелко-, среднезернистыми, глинистыми с гравием в основании; в нижней - валунно-галечно-гравийными песками. Валунно-галечный материал хорошо окатан. Отложения золотоносны [132]. Палинологические спектры из нижней части разреза свидетельствуют о распространении березово-лесных ландшафтов; из верхней – о развитии тундрово-степных ландшафтов эпохи похолодания [231]. Геоморфологическая позиция, в соответствии с серийной легендой [156], позволяет отнести возраст данных образований к полярноуральскому горизонту. Мощность аллювия - до 7 м.

Хулгинский аллювий ($a^1\Pi Hг$) слагает аккумулятивный чехол первой надпойменной террасы высотой 5-7 м в пределах восточной подзоны Уральской СФЗ. Прослеживается по долинам всех крупных рек восточного склона. Русловая фация сложена галечниками с палеопочвенным горизонтом в кровле. Пойменная – песками, алевролитами, супесями с единичными валунами и галькой. Возраст, на основании геоморфологического положения, - полярноуральский горизонт позднего неоплейстоцена. Мощность до 7 м.

Полярноуральская морена ($g\Pi ри$) является мореной карово-долинного оледенения, с локальным очагом проявления оледенения горно-покровного типа (хребет Малды). Широко развита в зоне гор и в ряде межгорных долин (р.р.Лимбекою, Балбанью, Хобею, Народа) выше абс. отм. 500 м. Характерен западинно-холмистый и грядово-холмистый рельеф с ярко выраженными конечными и боковыми моренными грядами. Отложения представлены щебнистыми суглинками и супесями с большим количеством (до 45%) валунов и глыб. Размер последних иногда достигает 5м. Состав обломочного материала отвечает таковому в областях питания ледников. Полярно-

уральская морена перекрывает ханмейскую морену. На основании геоморфологического положения и развития в пределах моренных полей только одного надпойменного аллювиального уровня возраст морены принят соответствующим полярноуральскому горизонту позднего неоплейстоцена. Мощность – до 18 м.

Полярноуральский флювиогляциал (fП_{ри}) широко развит в верхних и средних отрезках горных долин и во многих случаях слагает конуса выноса из устьев каров, нивально-экзарационных ниш полярноуральского времени формирования. Фациально переходит в аллювий первой надпойменной террасы, относительно которой нередко выполняет аномально высокие, часто террасированные поверхности. Представлен плохо сортированным, плохо окатанным щебнисто-дресвяным материалом с песчано-глинистым заполнителем. В петрографическом составе обломочного материала преобладают местные породы. На сопредельном с запада листе Q-40-XXX содержит палиноспектры холодных каменистых тундр или арктических горных пустынь [Иванов, 2001]. Для отложений характерна знаковая золотоносность [132]. Мощность до 19 м.

Среднее звено неоплейстоцена – голоцен

Образования среднего неоплейстоцена - голоцена представлены коллювиальными, десерпционными и делювиально-десерпционными отложениями развитыми на активных склонах территории сформировавшихся в результате активизации экзарационных и эрозионных процессов в ходе становления и деградации вангерьюского горно покровного оледенения.

Коллювиальные и десерпционные отложения объединенные (с,drП+Н) развиты на крутых склонах горных хребтов моделированных экзарационной деятельностью неоплейстоценовых ледников территории. Нижняя возрастная граница определяется началом экзарационной деятельности вангерьюских ледников среднего неоплейстоцена. Формирование отложений продолжается в настоящее время. Представлены глыбами, щебнем, дресвой с суглинистым, супесчаным заполнителем. Мощность до 5 м.

Делювиальные и десерпционные отложения (d,dr П-Н) развиты на пологих и средней крутизны склонах древних поверхностей выравнивания горных хребтов моделированных экзарационными и эрозионными процессами в течение среднего неоплейстоцена-голоцена. Представлены глыбами, щебнем, дресвой с суглинистым, супесчаным заполнителем. Мощность – до 6 м.

Верхнее звено неоплейстоцена – голоцен

Делювиальные и десерпционные отложения (d,dr III-Н) верхнеоплейстоцено-голоценового возраста выделены на склонах долины р. Пелингичей. Сформированы боковой и глубинной эрозией в результате речного перехвата р. Пелингичей большей части долин р.Суразь и руч.Суразьрузьвож. Представлены глыбами, щебнем, дресвой с суглинистым, супесчаным заполнителем.

нителем. Нижний возрастной предел определяется временем речного перехвата, который произошел до формирования полярноуральской морены, перекрывающей аллювиальные отложения неоплейстоцена в урочище Деля-Гладь. Мощность до 5 м.

Голоцен

Морена карового (реликтового) оледенения (gH). Располагается выше отметки 700 м. Приурочена к днищам и приустьевым частям каров и нивально-экзарационным нишам. Сложена глыбами и щебнем (60-70%) с суглинистым заполнителем. Характерна свежесть форм рельефа. Накопление осадков происходит и в настоящее время (ледники Манси, Юрга, Второй МПГ, Балбан и др.). Мощность морены – до 10-15 м.

Флювиогляциал карового оледенения (fH) слагает шлейфы вблизи морен современных ледников. Отложения представлены глыбами, щебнем с супесчаным и песчаным заполнителем. Осадки продолжают формироваться и в настоящее время. Мощность – до 5-10 м.

Аллювий русел и пойм (aH) развит повсеместно в долинах рек и ручьев. Русловая фация сложена валунно-галечными отложениями, пойменная – песчано-гравийными, песчано-гравийно-галечными. Характерны следующие относительные превышения над урезом воды: верхняя пойма – от 1 до 2,5 м, нижняя – до 0,5 м. Формирование отложений продолжается в настоящее время. Мощность – до 5 м.

3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

Интрузивные и метаморфические образования, представленные в пределах территории листа Q-41-XXV, имеют возраст от раннерифейского до раннесилурийского и сформированы в байкальский и каледоно-герцинский тектоно-магматический этапы. Интрузивные и метаморфические образования байкальского этапа локализованы в пределах Хобеизской подзоны Ляпинской СФЗ Центральноуральской мегазоны. Среди них выделяются раннерифейские няртинские, среднерифейские щокуринские и пуйвинские, а также позднерифейско-ранневендские саблегорские субвулканические образования, ранневендский парнукский комплекс диорит-габбровый гипабиссальный, вендский верхнекожимский комплекс метаморфический, поздневендско-раннекембрийский сальнерско-маньхамбовский комплекс гранит-лейкогранитовый. Интрузивные образования каледоно-герцинского этапа локализованы в пределах Сакмаро-Лемвинской и Салатимской СФЗ, за исключением позднекембрийского сивьягинского комплекса пикритового гипабиссального, тела которого пространственно размещены в Хобеизской подзоне Ляпинской СФЗ. В пределах Верхне-лемвинской подзоны Сакмаро-Лемвинской СФЗ выделяется ранне-позднеордовикский орангьюганско-лемвинский комплекс габбродолеритовый гипабиссальный, в Салатимской подзоне Западно-тагильской СФЗ Тагило-Магнитогорской мегазоны – ранне-среднеордовикский салатимский

дунит-гарцбургитовый и раннесилурийский тагилокытлымский габброноритовый комплексы плутонические.

Интрузивные и метаморфические образования байкальского тектоно-магматического этапа

Раннерифейские интрузии

Няртинские субвулканические образования ($\beta'R_1$ пр). К ним отнесены дайкообразные тела амфиболитов, реже габбро-амфиболитов, развитые в пределах няртинской свиты. Предыдущими исследователями их формационная принадлежность и генезис трактовались неоднозначно. Впервые из состава няртинского метаморфического комплекса дайки амфиболитов и габбро-амфиболитов были выделены В.Н. Охотниковым и отнесены к раннепротерозойскому николайшорскому комплексу [35]. Позднее А.М. Пыстиным из состава последнего эти образования были выделены в самостоятельный хобеизский амфиболитовый комплекс того же возраста [216]. В серийную Легенду [156] они включались как раннепротерозойский хобеизский метагабброидный гипабиссальный комплекс. Наличие, в отдельных случаях, реликтовых минералов и структур позволяет установить их первично магматическую (интрузивную) природу.

В разрезе няртинской свиты присутствуют амфиболиты и амфиболовые гнейсы, первичная природа которых также восстанавливается далеко не всегда, но они обычно рассматриваются в составе свиты, как покровные образования, синхронные рассматриваемым здесь субвулканическим дайкам.

Тела амфиболитов и габбро-амфиболитов имеют мощность от долей метра до первых метров и протяжённость от десятков до сотен метров. Отмечаются единичные крупные тела, достигающие по мощности первых сотен метров, при протяжённости в первые километры.

Амфиболиты представлены мелко-, средне-, крупнозернистыми разностями тёмно-зелёного или чёрного цвета, характеризуются массивной, сланцеватой, полосчатой и линзовидно-полосчатой текстурами, гранонематобластовой и нематогранобластовой структурами.

Некоторыми исследователями, занимавшимися изучением метаморфизма в пределах Няртинской купольной структуры (НКС) [217], выделяются две разновозрастных генерации амфиболитов, различающихся структурами и характером метасоматических преобразований, при этом отмечается, что разделить их не всегда возможно.

Породы претерпели диафторез в условиях зеленосланцевой фации, преимущественное развитие которого отмечается в зонах тектонических нарушений. Минеральные преобразования в амфиболитах заключаются в замещении граната хлоритом и эпидотом, роговой обманки актино-

литом, хлоритом, кальцитом, плагиоклаза альбитом и эпидотом, в результате чего они обычно представляют собой актинолит-хлорит-альбит-эпидотовые магнетитсодержащие породы.

Фигуративные точки составов амфиболитов на диаграмме $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ для вулканических пород образуют два обособленных ареала, первый из которых размещается в полях семейств базальтов и трахибазальтов, а второй только базальтов. Средние составы двух петрохимических разновидностей амфиболитов приведены в прил. 7.

Амфиболиты, средний состав которых отвечает собственно базальтам ($\text{SiO}_2 - 50,76\%$, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - 2,57\%$), принадлежат натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 4,4$), относятся к низкоглинозёмистым ($al' - 0,72$), меланократовым ($f' - 21, 1$) разновидностям, характеризуются высоким содержанием суммарного железа и низким содержанием магния и по величине коэффициента фракционирования ($Kф - 74$) отвечают ферробазальтам. На диаграмме $A - S$ они располагаются в пределах полей толеитовых и оливиновых толеитовых базальтов.

Амфиболиты, средний состав которых в наибольшей степени отвечает трахибазальтам ($\text{SiO}_2 - 46,33\%$, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - 3,50\%$), принадлежат калиево-натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 2,5$), характеризуются как умеренно-глинозёмистые ($al' - 0,76$), меланократовые ($f' - 21,6$) разновидности, характеризуются высоким содержанием суммарного железа и низким – магния, по величине коэффициента фракционирования ($Kф - 66$) приближаются к ферробазальтам.

Рассмотренные выше две петрохимически обособленные разновидности амфиболитов отвечают двум петрографическим разновидностям, выделенным А.М. Пыстиным [216, 217].

Сравнительный анализ составов диафоритов и амфиболитов указывает на то, что в результате низкотемпературного метаморфизма происходит увеличение содержаний SiO_2 , Na_2O , уменьшение TiO_2 , $\text{Fe}_{\text{общ}}$, MnO , в наибольшей степени уменьшаются содержания CaO и MgO .

Геохимическая характеристика амфиболитов основана на данных полуколичественного спектрального анализа [217] и является приблизительной. Породы характеризуются повышенными по отношению к кларкам содержаниями таких элементов как Co , V , Mo , Sn , Be (1,1-2,5), пониженными – Ni , Cr , Cu , Pb , Zn , Sr , Ba , Zr (0,3-0,7).

На дискриминационной диаграмме $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}) - \text{SiO}_2$ фигуративные точки составов амфиболитов размещаются в пределах поля толеитовых базальтов. На диаграмме Дж. Пирса для пород базальтового состава $F_1 - F_2$ они располагаются в полях внутриплитных и островодужных базальтоидов, часть точек амфиболитов, по химическому составу приближающихся к трахибазальтам, размещается в поле шошонитовых серий, что, возможно, обусловлено более поздней гранитизацией. По совокупности данных субстратом амфиболитов комплекса являлись малоглубинные габброиды, отвечающие континентальным толеитовым сериям, в том числе и с повышенной щёлочностью. Согласно классификации [40], няртинские субвулканические образования в наибольшей

степени отвечают базальт-долеритовой формации. По классификации Ю.А. Кузнецова [38] они относятся к трапповой (толеит-базальтовой) формации.

Металлогеническая характеристика субвулканических интрузий в достаточной мере не проявлена.

Возраст субвулканических интрузий определяется на том основании, что однотипные с ними покровные образования входят в состав няртинской свиты нижнего рифея.

Среднерифейские интрузии

Щокурьинские субвулканические образования ($\beta'R_2?sc$) вместе с вулканогенными и осадочными породами щокурьинской свиты входят в состав одноимённой вулканогенно-осадочной ассоциации. Ранее вулканиды рассматривались в составе верхнекожимского ранне-среднерифейского вулканического metabазальтового комплекса, первоначально выделенного М.В. Фишманом и Б.А. Голдиным в ранге формации [93].

Субвулканические образования представлены дайками метадолеритов, развитых в полях щокурьинской и подстилающей её маньхобеинской свит. Размеры тел колеблются в пределах от первых метров до первых десятков метров по мощности и от первых десятков метров до первых сотен метров по протяжённости. Отмечается значительная степень изменения вулканогенных пород, входящих в состав щокурьинской свиты, а также развитых среди её отложений, вплоть до образования типичных «зелёных сланцев», что не позволяет в большинстве случаев произвести их фациальное расчленение.

Субвулканические образования, вместе с вмещающими их отложениями щокурьинской и маньхобеинской свит, включая вулканиды в составе первой, метаморфизованы в условиях зеленосланцевой и эпидот-амфиболитовой фаций и претерпели, в последнем случае, диафторез уровня зеленосланцевой фации, проявившийся в зонах тектонических нарушений западного и северо-западного обрамления НКС.

Первичный минеральный состав и структуры пород практически не сохранились. Минеральный состав представлен типичной для зеленосланцевой фации ассоциацией: хлорит, актинолит, альбит, эпидот, цоизит, карбонат, кварц, лейкоксен. В отдельных случаях отмечаются реликтовый проксен – авгит и роговая обманка. Основной плагиоклаз распознаётся по псевдоморфозам альбита с центральными частями, сложенными агрегатом эпидота. Породы характеризуются пойкилобластовой и лепидогранобластовой структурами с реликтовыми офитовой и пойкилоофитовой структурами, сланцеватыми текстурами.

По имеющимся петрохимическим данным [26, 45] щокурьинские субвулканические и покровные образования относятся к семействам базальтов и андезибазальтов, реже к семейству

умеренно-щелочных базальтов. Средние их составы, а также средний состав щокурьинских вулканитов в целом, приведены в прил. 7.

Средний химический состав вулканитов щокурьинской свиты ($\text{SiO}_2 - 50,73\%$; $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - 2,73\%$) отвечает собственно базальту, характеризуется калиево-натриевым типом щёлочности ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 2,10$), относится к умеренно-глинозёмистым разностям ($al' - 0,88$). Величина коэффициента фемичности ($f' - 19$) соответствует базальту. По отношению $\text{K}_2\text{O}/\text{TiO}_2 - 0,48$ отвечает толеитовым базальтам, а по параметрам А (24,8) и S (29,5) в наибольшей степени отвечает оливиновому базальту.

По имеющимся геохимическим данным [26], щокурьинские субвулканические и покровные образования характеризуются повышенными по отношению к кларку содержаниями элементов группы железа, меди, цинка, циркония, галлия, стронция, бария. Металлогеническая специализация комплекса не проявлена.

Фигуративные точки составов щокурьинских субвулканических и покровных образований на диаграмме $\text{SiO}_2 - (\text{FeO}_{\text{общ}}/\text{MgO})$ располагаются преимущественно в поле толеитовых серий. Известково-щелочной уклон характерен для части андезибазальтов. На диаграмме $\text{K}_2\text{O} - \text{TiO}_2$ фигуративные точки составов образуют довольно чёткий тренд, в наибольшей степени отвечающий трендам базальтов континентальных рифтов, с некоторым смещением в сторону базальтов островодужных серий. В то же время, щокурьинские вулканиты отличаются от океанических толеитов, что позволяет уверенно относить их к группе континентальных формаций. Согласно классификации [40], щокурьинские субвулканические и покровные образования отвечают базальт-долеритовой формации. Согласно классификации Ю.А. Кузнецова [38] – относятся к трапповой (толеит-базальтовой) формации.

Возраст субвулканических интрузий определяется как среднерифейский (?) на том основании, что отвечающие им покровные образования входят в состав щокурьинской свиты среднего (?) рифея.

Пуйвинские субвулканические образования ($\beta'R_2rv$) вместе с вулканогенными и осадочными породами пуйвинской свиты входят в состав одноимённой вулканогенно-осадочной ассоциации. Ранее вулканиты рассматривались в составе верхнекожимского ранне- среднерифейского вулканического metabазальтового комплекса, вместе с щокурьинскими субвулканическими и покровными образованиями [93].

Субвулканические тела представлены маломощными дайками метадолеритов, развитых в поле пуйвинской свиты, размеры их колеблются в пределах от первых метров до первых десятков метров по мощности и от первых десятков метров до первых сотен метров по протяжённости.

Вулканогенные породы, развитые в составе пуйвинской свиты и среди её отложений, характеризуются значительной степенью изменений и представлены обычно типичными «зелёными

сланцами». В то же время, пуйвинские вулканиты в ряде случаев удаётся разделить на субвулканические и покровные.

Субвулканические образования, вместе с вмещающими их отложениями пуйвинской свиты, а также вулканиты в её составе, претерпели метаморфизм в условиях зеленосланцевой и эпидот-амфиболитовой фаций. В последнем случае они были в значительной степени подвергнуты диафторезу уровня зеленосланцевой фации, проявившемуся в тектонических зонах западного и северо-западного обрамления НКС.

Породы основного и среднего состава сложены хлоритом, роговой обманкой, актинолитом, альбитом, эпидотом, цоизитом, карбонатом, кварцем, лейкоксеном и различаются соотношением этих минералов. Редко отмечается реликтовый пироксен. Основной плагиоклаз замещён агрегатом альбита, эпидота и мусковита. Для пород характерны пойкилобластовые, лепидогранобластовые с реликтовыми офитовой и пойкилоофитовой структуры, сланцеватая текстура.

Пуйвинские субвулканические образования по петрохимической классификации относятся к семейству базальтов, в меньшей степени – андезибазальтов. Некоторое число фигуративных точек составов на классификационной диаграмме $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ располагается в полях трахибазальтов и пикробазальтов, но по содержанию ряда петрогенных оксидов им не соответствует. Средние составы пород, а также средний состав субвулканических образований в целом, приведены в прил. 7.

Средний состав субвулканических образований отвечает базальту ($\text{SiO}_2 - 48,30\%$, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - 3,10\%$), относится к калиево-натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 1,9$), принадлежит к умеренно-глинозёмистым ($al' - 0,88$), умеренно-низкотитанистым ($\text{TiO}_2 - 1,28\%$ без летучих) мезократовым ($f' - 19$) разностям. По параметрам А (28) и S (29) он попадает в поле собственно толеитовых базальтов, вблизи области перекрытия с полем оливиновых толеитовых базальтов, по степени фракционирования железа ($Kф - 57,5$) отвечает базальтам.

Фигуративные точки составов пуйвинских покровных образований на диаграмме $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ размещаются в полях семейств базальтов, реже трахибазальтов, незначительная часть относится к андезибазальтам и андезитам. Средние составы вулканитов пуйвинской свиты приведены в прил. 6. По параметрам А-S частные составы пород семейства базальтов попадают в поля оливиновых толеитовых базальтов и собственно толеитовых базальтов.

Средний состав покровных образований ($\text{SiO}_2 - 48,80\%$, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - 2,80\%$) отвечает базальту, характеризуется калиево-натриевым типом щёлочности ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 3,66$), отвечает умеренно-глинозёмистым ($al' - 0,87$), мезократовым ($f' - 17,3$) разностям базальтов. По имеющимся геохимическим данным [26], пуйвинские субвулканические и покровные образования характеризуются повышенными по отношению к кларку содержаниями элементов группы железа, меди, цинка, циркония, галлия, стронция, бария.

На основании петрогеохимической характеристики покровных образований можно сделать вывод о присутствии в их составе пород основного и среднего составов нормальной и повышенной щёлочности, при значительной роли калия и титана в меланократовых разностях петрогенетической серии.

На диаграмме $(Fe^*O/MgO) - SiO_2$ подавляющее число фигуративных точек составов покровных образований попадает в пограничную область между толеитовыми и известково-щелочными сериями. На диаграмме $K_2O - TiO_2$ фигуративные точки образуют широкое поле, ограниченное трендами островодужных базальтов и базальтов континентальных рифтов.

Субвулканические образования располагаются вблизи тренда островодужных базальтов, образуя параллельный ему тренд, обусловленный слабой дифференциацией составов по содержанию TiO_2 и значительной по K_2O .

Сходство пуйвинских вулканитов с островодужными толеитами не указывает на существование в пуйвинское время островных дуг, так как известково-щелочные серии характерны и для внутриконтинентальных зон. Явное же отличие пуйвинских базальтов от океанических толеитов, а также сходство части из них с толеитами внутриконтинентальных геодинамических обстановок, позволяет отнести их к ряду континентальных формаций. Эволюция составов базальтов шла в направлении образования известково-щелочных серий.

Согласно одной из наиболее распространённых классификаций [40], пуйвинские субвулканические и покровные образования отвечают базальт-долеритовой формации. Согласно классификации Ю.А. Кузнецова [38], – трапповой (толеит-базальтовой) формации.

Металлогеническая специализация пуйвинских вулканитов не проявлена.

Возраст пуйвинских субвулканических образований соответствует среднерифейскому на том основании, что отвечающие им покровные образования входят в состав пуйвинской свиты среднего рифея, обоснование возраста которой приведено в главе «Стратиграфия».

Позднерифейско-ранневендские интрузии

Саблегорские субвулканические образования (R_3-V_{1sb}) представляют собой субвулканическую фацию одноимённого базальт-риолитового вулканического комплекса, покровная фация которого входит в состав саблегорской свиты. Раньше эти вулканиты рассматривались в составе малдинского риодацит-риолитового [10] и саблегорского базальт-трахибазальтового вулканических комплексов [163].

Вулканиты основного и кислого состава комплекса не являются членами одной петрогенетической серии, вследствие чего не могут рассматриваться как контрастная серия. Вулканиты юго-восточного обрамления Лапчавожского гранитоидного массива, образующие породный ряд от андезибазальтов до дацитов, представляют гибридную петрогенетическую серию. Ареал развития

этих пород, вместе с отвечающими им субвулканическими образованиями, нами рассматривается далее как Лапчавожский вулканический массив в составе саблегорского комплекса.

В пределах рассматриваемой площади саблегорская свита не расчленена на подсвиты, в связи с чем в составе комплекса не выделены фазы. Субвулканические образования комплекса представлены главным образом породами основного и кислого состава, присутствующие в подчинённом количестве субвулканические интрузии среднего состава, наибольшее развитие получили в пределах Лапчавожского вулканического массива.

Субвулканические образования основного состава в пределах рассматриваемой территории развиты крайне ограниченно. Они размещаются либо в полях саблегорской свиты, либо в подстилающих её отложениях. Один из районов их развития – поле саблегорской свиты, примыкающее с юго-востока к Лапчавожскому гранодиоритовому массиву, где они представлены маломощными дайками долеритов протяжённостью в первые сотни метров, ориентированных согласно с простиранием вмещающих пород. Второй район – северо-западное крыло Росомахинской антиклинали, где в поле хобеинской свиты отмечается несколько маломощных тел долеритов протяжённостью от первых сотен метров до 1 км, а также небольшое тело с размерами 0,6х0,3 км. Отдельные маломощные дайки долеритов представлены на северо-востоке площади, в пределах мороинской свиты. Большая часть тел метадолеритов, развитых среди вулканитов основного состава саблегорской свиты, обычно в значительной степени изменённых, при картировании пропускается.

По петрохимической классификации субвулканические образования основного состава относятся к семействам базальтов и трахибазальтов. Средние их составы приведены в прил. 7.

Средний состав субвулканических образований (без Лапчавожского вулканического массива) (SiO_2 – 48,61%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 3,58%) отвечает семейству базальтов, относится к умеренноглинозёмистым ($a_1' - 0,79$), переходным от мезократовых к меланократовым ($f' - 21$) разностям, характеризуется довольно низким отношением $\text{K}_2\text{O}/\text{TiO}_2 - 0,33$. По отношению щелочей ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 4,0$) попадает на границу раздела петрохимических разностей с натриевым и калиево-натриевым типом щёлочности. По ряду петрохимических параметров субвулканические образования основного состава отличаются от отвечающих им покровных образований более низкой щёлочностью и значительно меньшей долей Na_2O в составе щелочей, большей величиной коэффициента фемичности и более высокими содержаниями CaO .

Геохимическая характеристика субвулканических образований основного состава основана на количественных определениях ряда редких элементов. Средние содержания их приведены в прил. 6, а результаты нормирования по кларкам по А.П. Виноградову [7] – в прил. 8. Породы характеризуются низкими содержаниями Sr, Ba, Rb (0,34-0,67 кларка), несколько превышающими кларк содержаниями суммы редких земель (1,11). Значительно превышают кларки содержания As, Hf, Ta, выше кларков – U, Sc, Zr (1,15-1,78). Резко превышают кларки содержания Se (в 122 раза).

Пониженными являются содержания Cr, Co, Ni, Zn, Th, Sb, Cs (0,32-0,82), на крайне низком уровне находятся содержания Вг (0,01).

Среди покровных образований выделяются вулканиты основного, реже среднего состава, фигуративные точки которых на диаграмме $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ располагаются в полях семейств базальтов, трахибазальтов, редко андезибазальтов и трахиандезибазальтов.

Средний состав покровных образований (без Лапчавожского вулканического массива) приведён в прил. 6. Он отвечает семейству трахибазальтов ($\text{SiO}_2 - 49,91\%$, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - 4,34\%$), характеризуется натриевым типом щёлочности ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 8,5$), относится к переходным от умеренно-к высокоглинозёмистым ($aI' - 0,98$), мезократовым ($f' - 18$) разностям с низким отношением $\text{K}_2\text{O}/\text{TiO}_2$ (0,21). В составе щелочей, особенно для умеренно-щелочного ряда вулканитов основного и среднего составов, отмечается резкое преобладание Na_2O над K_2O . По минеральному составу и структурно-текстурным особенностям эти породы представлены преимущественно «зелёными ортосланцами».

Геохимическая характеристика вулканитов покровной фации основана на количественных определениях ряда редких элементов, средние содержания которых (без Лапчавожского вулканического массива) и результаты нормирования по кларкам для базальтов приведены в прил. 8. Породы характеризуются низкими содержаниями Sr (0,5 кларка), равными кларку – Ba (1,0), очень высокими – Rb (4,6), превышающими кларки содержаниями редких земель по их сумме ($\Sigma\text{TR} - 1,2$). Отмечается значительное превышение кларков для содержаний As, Hf (4,8-6,8), выше кларков находятся содержания Sb, U, Sc, Zr (1,25-2,1), резко превышают кларки содержания Cs (в 9,8 раз) и Se (в 260 раз). Пониженными являются содержания Cr, Co, Ni, Zn, Th, Ta (0,6-0,8), крайне низкими – Вг (0,01).

Сравнительный анализ содержаний редких элементов в покровных и субвулканических образованиях основного состава указывает на их сходство как по спектру редких земель, так и по ряду других элементов. Различия заключаются в значительно более низких содержаниях в породах субвулканической фации Rb и Cs, пониженных Sb, более высоких Ta.

К западу от Лапчавожского гранодиоритового массива покровные образования, входящие в состав саблегорской свиты (Лапчавожский вулканический массив), представлены преимущественно вулканитами среднего состава семейств андезитов (собственно андезиты и дациандезиты), реже андезибазальтов, дацитов. Средний состав пород семейства андезитов ($\text{SiO}_2 - 60,39\%$, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - 5,38\%$) Лапчавожского вулканического массива приведён в прил. 7. Он характеризуется калиево-натриевым типом щёлочности ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 1,17$), относится к высокоглинозёмистым ($aI' - 1,81$), мезократовым ($f' - 10,2$) разностям. Средние содержания редких элементов в вулканитах семейства андезитов покровной фации Лапчавожского вулканического массива, а также результаты нормирования их по кларкам для пород среднего состава приведены в прил. 8. Породы характеризуются

резко пониженными содержаниями Sr (0,3 кларка), околочларковыми Ba и Rb (1,0-1,1). Отмечается значительное превышение над кларками содержаний As, Sb, Sc, Hf, Ta (1,9-6,4), выше кларков находятся содержания Th, V, Co, Be, Zn, U (1,2-1,7), резко превышают кларк содержания Se (в 40 раз), пониженными являются содержания Cr, Pb, Ga (0,9), значительно ниже – Ni, Cu, Zr (0,6-0,7), очень низкими – Br (0,2).

Субвулканические интрузии кислого состава саблегорского комплекса представлены риолитами и умеренно-щелочными риолитами с порфировой и фельзитовой структурами. Риолиты с порфировой структурой являются наиболее распространённой петрографической разностью, ими сложены наиболее крупные субвулканические интрузии, такие как Малдынырдская, расположенная на левобережье р.Балбанью и слагающая одноимённый хребет, а также Каталамба-Ворапендишорская.

Малдынырдская субинтрузия представляет собой вытянутое в северо-восточном направлении тело площадью более 30 км², длиной 17 км и шириной около 3 км. Характер контактов с вмещающими отложениями саблегорской свиты интрузивный.

Основной объём субинтрузии слагают риолиты порфировой структуры. Структура основной массы фельзитовая, микроаплитовая, гиалопилитовая, фельзито-сферолитовая, для изменённых разностей характерны лепидогранобластовая и гранобластовая структуры. Текстура пород массивная, в приконтактовых частях флюидальная.

Порфиновые выделения представлены кварцем, плагиоклазом, калишпатом, темноцветные минералы среди них практически отсутствуют или присутствуют в незначительном количестве и обычно полностью замещены агрегатом хлорита, кальцита, кварца, магнетита. Вкрапленники кварца имеют округлую форму, отмечаются выделения с кристаллографическими очертаниями. Размеры вкрапленников колеблются от 0,5 до 5 мм. Плагиоклаз во вкрапленниках представлен олигоклазом, реже андезином [132], последний обычно замещён альбитом. Калиевый полевой шпат во вкрапленниках представлен микроклином, размер выделений до 5 мм.

Основная масса риолитов сложена агрегатом кварца, калишпата, альбита.

Вторичные минералы представлены кварцем, серицитом, эпидотом, кальцитом, реже хлоритом, акцессории – цирконом, сфеном, ортитом, рутилом, турмалином, апатитом.

Средние химические составы покровных и субвулканических образований кислого состава приведены в прил. 9.

Фигуративные точки составов субвулканических образований кислого состава на диаграмме SiO₂ – (Na₂O+K₂O) располагаются в полях семейств риолитов, трахириолитов, значительно реже риодацитов, трахириодацитов. Средний состав (SiO₂ – 75,20%, Na₂O+K₂O – 7,94%) отвечает семейству риолитов, располагаясь вблизи поля трахириолитов, принадлежит калиево-натриевой се-

рии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 0,5$), приближаясь по этому параметру к разностям с калиевым типом щёлочности, относится к весьма высокоглинозёмистым породам ($a_l' - 4,8$).

Фигуративные точки составов покровных образований кислого состава на диаграмме $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ располагаются в полях семейств риолитов, трахириолитов, значительно реже риодацитов, трахириодацитов. Средний состав ($\text{SiO}_2 - 74,32\%$, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - 7,75\%$) попадает в поле семейства риолитов, отвечает калиево-натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 0,57$), принадлежит весьма высокоглинозёмистым породам ($a_l' - 4,6$).

Средние содержания редких элементов в субвулканических и покровных образованиях кислого состава приведены в прил. 8, результаты нормирования их по кларкам – в прил. 10.

Породы субвулканической фации характеризуются в целом пониженными по отношению к кларку содержаниями редких земель ($\Sigma\text{TR} - 0,76$), значительно пониженными – Ba (0,57), резко пониженными – Sr (0,12), равными кларку – Rb (1,0). Отмечается превышение над кларками содержаний Th, Cu, Cr, Cs (1,2-1,5), значительно превышают кларки содержания Hf, Au, Sb, Ni, Yb, U, Sc, Y (1,8-8,9), резко выше кларков содержания As (в 21 раз). На уровне кларков находятся содержания Zr, Ta, Ga (0,9-1,1). Пониженными являются содержания Be, Pb (0,7), значительно пониженными – Mn, Co, V (0,5-0,66), крайне низкими – Bg (0,03).

Породы покровной фации характеризуются в целом повышенными содержаниями редких земель ($\Sigma\text{TR} - 1,24$ кларка), значительно пониженными – Ba (0,49), резко пониженными – Sr (0,12). Отмечается значительное превышение над кларками содержаний Ni, Yb, Y (1,9-2,8), на уровне кларков или несколько ниже – Cr, Ga (0,9-0,95). Пониженными являются содержания Pb, Be, Cu, Mn, V (0,45-0,77).

Сравнительный анализ содержаний редкоземельных элементов в вулканитах кислого состава покровной и субвулканической фаций показал, что уровень их содержания в покровной фации выше, чем в субвулканической практически по всем элементам. Содержания этих элементов в покровных образованиях обычно выше кларков, а в субвулканических – ниже (содержания Eu в вулканитах обеих фаций ниже кларка).

Для вулканитов кислого состава отмечается ярко выраженная геохимическая специализация в отношении As, Sb, Hf, достаточно чётко проявленная – в отношении Y, Yb, U, Ni и, с некоторой долей условности, Cr.

Сравнительный анализ содержаний редких элементов в вулканитах кислого состава саблегорского и гранитах сальнерско-маньхамбовского (Малдинский массив) комплексов показал их сходство по поведению большинства элементов. Наибольшее сходство отмечается между гранитами и субвулканическими образованиями прежде всего по распределению редкоземельных элементов. Для тех и других характерно пониженные их содержания по отношению к кларкам. Граниты характеризуются менее ярко выраженным дефицитом Eu.

В распределении ряда других редких элементов в гранитах и риолитах прослеживается одна тенденция. Для них почти в равной мере характерны повышенные и высокие содержания Ni, As, Sb, Th, U, Sc, Y, Au, содержания Cr, Ga, Zr, Rb, Cs и в тех и других находятся на околокларковом уровне. Отличия заключаются в значительно более высоких, но также ниже кларка, содержаниях в гранитах Sr.

На диаграмме $Fe^*O/MgO - SiO_2$ для разделения толеитовых и известково-щелочных серий, значительное число фигуративных точек составов покровных и субвулканических образований основного состава попадает в пограничную область между толеитовыми и известково-щелочными сериями, располагаясь в пределах поля толеитов. На диаграмме $K_2O - TiO_2$ отмечается полное перекрытие полей покровных и субвулканических образований. Максимальная концентрация точек отмечается вдоль линии тренда базальтов континентальных рифтов, часть из них размещается вдоль океанического тренда, что объясняется присутствием среди саблегорских покровных и субвулканических базальтов высокотитанистых разностей, характеризующихся, при высоком уровне содержания TiO_2 , значительными вариациями содержания K_2O . Высококалиевые разности отвечают тренду базальтов континентальных рифтов, низкокалиевые приближаются к океаническому.

На основании анализа имеющихся общегеологических и петрогеохимических данных можно говорить о принадлежности саблегорских вулканитов основного состава к континентальным толеитам.

Анализ петрохимических и геохимических данных, с учётом геологической позиции вулканитов кислого состава, а также характер взаимоотношения субвулканических тел с вмещающими стратифицированными и интрузивными образованиями позднерифейско-ранневендского возраста и с палеозойскими отложениями, позволяет сделать выводы относительно формационной принадлежности и возрасте проявления риолитового магматизма.

Предыдущими исследованиями [10, 17, 163] была установлена или подтверждена пространственная связь вулканитов кислого состава с рядом гранитных массивов сальнерско-маньхамбовского комплекса, имеющими близкие петро- и геохимические характеристики. Проявление кислого магматизма этого типа характерно для областей с корой высокой степени зрелости.

При этом следует отметить, что вулканиты кислого и основного составов, объединяемые в саблегорский базальт-риолитовый вулканический комплекс, представляют собой разные генетические серии. Их объединяют только близкий геологический возраст и тесная пространственная ассоциация на уровне становления тел, обусловленная наличием общих магмоподводящих структур. Вулканиты первой фазы саблегорского комплекса по целому ряду признаков наиболее близки к базальт-трахибазальтовой формации, риолиты второй фазы – к риолитовой. Их следует рассматривать в составе контрастной базальт-риолитовой ассоциации. Присутствие вулканитов среднего

состава указывает на латеральную неоднородность саблегорского комплекса, обусловленную, помимо тектонического фактора, гибридизмом расплавов.

Субвулканические и покровные образования кислого состава саблегорского комплекса имеют достаточно выраженный металлогенический облик, определяемый повышенными содержаниями Y и Yb, а также Au, что следует как из их геохимической специализации, так и связью с ними проявлений золота и иттрия.

Возраст субвулканических образований саблегорского комплекса определяется положением отвечающих им покровных образований в составе саблегорской свиты, обоснование возраста которой приведено при её характеристике.

Петрофизические характеристики пород имеются только для риолитов Малдынырдской субинтрузии [132]: плотность – 2,59 (2,53-2,72) г/см³, удельное электрическое сопротивление – 4403 (1751-9797) Ом·м, магнитная восприимчивость – 102 (0-258) · 10⁻⁶ ед. СИ.

Ранневендские интрузии

Парнукский комплекс диорит-габбровый гипабиссальный (δ-vV_{1p}). Наиболее крупное тело, сложенное породами комплекса, имеет площадь около 50 км² и расположено в пределах Народинского массива. Два тела габброидов располагаются на левобережье р. Кузьпуау – левого притока р. Кожим. Одно из них, площадью 4,3 км², размещается в пределах Кожимского массива, другое, площадью 7,5 км², расположено между Хаталамба-Лапчинским и Кожимским массивами. Несколько более мелких тел находятся в пределах Малдинского массива. Большинство из них представляют собой останцы кровли гранитных интрузий, ксенолиты или интродуцированные более поздними гранитами тела. Парнукский комплекс проявлен в одной фазе. Петротипом его является Парнукский массив, расположенный к западу от рассматриваемой территории, в истоках р. Парнук.

Характеристика комплекса даётся на основе наиболее крупного тела, расположенного в пределах Народинского массива. Тело сложено серыми, тёмно-серыми, реже зеленовато-серыми мелкокристаллическими породами, отвечающими по минеральному составу диоритам, кварцевым диоритам, габбро. Оно вмещает интрузии лейкогранитов второй фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса, инъекции гранитного состава и тела гранодиоритов первой фазы последнего, а также жилы кварц-полевошпатового состава. Порода в значительной степени изменены в результате воздействия интрузий обеих фаз. Габбро и диориты имеют интрузивный контакт с отложениями мороинской свиты и, в восточной части массива, перекрываются отложениями обеизской свиты.

В восточной части Народинского массива, в зоне Восточного Народинского разлома, в породах комплекса, широко проявились процессы расланцевания и катаклаза.

Габбро (vV_{1p}) представляют собой плотные мелкокристаллические породы тёмно-серого цвета с микрогаббровой, пойкилитовой, пойкилоофитовой структурами. Роговая обманка образует изометричные выделения кристаллов размером до 1-1,5 мм. Редко отмечается кварц, составляя обычно менее 1%.

Кварцевые диориты (δV_{1p}) – среднекристаллические породы с преобладающей гнейсовидной текстурой. Состоят из плагиоклаза среднего-основного состава с размером кристаллов до 1-4 мм (50-55%), биотита и роговой обманки (около 35%), кварца (до 10%). Биотит развивается в виде линзовидных агрегатов по роговой обманке параллельно рассланцеванию.

Диориты – мелкокристаллические породы серого, до тёмно-серого цвета, массивной текстуры, внешне отличаются от габбро только присутствием биотита. В незначительном количестве присутствует кварц, представленный в виде угловатых зёрен размером до 1-1,5 мм, в некоторых случаях объединяющихся в цепочки агрегатов длиной до 3-3,5 мм с одновременным погасанием.

Фигуративные точки составов пород на диаграмме $SiO_2 - (Na_2O + K_2O)$ размещаются преимущественно в полях семейств диоритов (в основном это кварцевые диориты, собственно диориты развиты крайне ограниченно), монцонитов (монцодиориты, кварцевые монцониты), монцогаббро, габброидов (собственно габбро). Между указанными породами наблюдаются постепенные переходы, границы носят фациальный характер, обусловленный широким развитием процессов гибридизма. Наиболее распространёнными породами являются кварцевые диориты и монцогаббро, средние химические составы их приведены в прил. 7.

Средний состав кварцевого диорита ($SiO_2 - 59,37\%$, $Na_2O + K_2O - 5,28\%$) принадлежит калиево-натриевой серии ($Na_2O/K_2O - 2,08$), относится к высокоглинозёмистым ($al' - 1,78$), мезократовым ($f'' - 10,1$) разностям. По величине коэффициента агапайтности ($Ка - 0,47$) отличается от семейства диоритов, в большей степени отвечая умеренно-щелочным разностям семейства монцонитов.

Средний состав второго по распространённости вида – монцогаббро ($SiO_2 - 50,56\%$, $Na_2O + K_2O - 5,26\%$) принадлежит калиевой серии ($Na_2O/K_2O - 0,94$), относится к умеренноглинозёмистым ($al' - 0,87$), мезократовым ($f'' - 19$) разностям, по величине коэффициента агапайтности ($Ка - 0,47$) отвечает монцогаббро и эссекситу.

Средний химический состав пород комплекса, слагающих тело в пределах Народинского массива отвечает диориту ($SiO_2 - 56,01\%$, $Na_2O + K_2O - 5,19\%$), принадлежит калиево-натриевой серии ($Na_2O/K_2O - 1,68$), относится к высокоглинозёмистым ($al' - 1,33$), мезократовым ($f'' - 13,3$) разностям.

Геохимическая характеристика пород комплекса основана на количественных определениях содержаний ряда редких элементов. В достаточной мере имеются данные для кварцевых диоритов и монцодиоритов. Средние содержания элементов и результаты нормирования их по кларкам при-

ведены в прил. 8. Породы характеризуются низкими содержаниями Sr, Rb, Zr, U (0,35-0,65), пониженными - Th (0,8), равными кларку – Ba и Zn (1,0), превышающими кларк в различной степени – Se (21,8), Sc (8,4), Hf, Ni, As, Co, Cr (1,7-3,7).

Парнукский комплекс относится к группе континентальных рифтогенных формаций, по геотектонической позиции и ассоциации с комплексами трахиабазальтовой формации его можно отнести к базальт-долеритовой (трапповой) формации [40].

Глубина формирования массивов комплекса незначительна, по текстурно-структурным особенностям пород, слагающих массивы, можно говорить о гипабиссальных условиях.

Породы комплекса имеют геохимическую специализацию в отношении ряда элементов, что следует из их устойчиво высоких содержаний, превышающих кларки в несколько раз. Это такие элементы как Sc, Hf, Ni, As, Co, Cr (1.7-8.4), а также Se (22).

Металлогеническая специализация не проявлена. В других районах с породами комплекса связаны незначительные проявления вкрапленных титаномагнетитовых руд, практически неизученных [159].

Возраст комплекса определяется по геологическим данным как ранневендский. Верхняя возрастная граница обусловлена тем, что породы комплекса подвергнуты воздействию гранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса поздневендско-раннекембрийского возраста, а нижняя тем, что его интрузии прорывают риолиты саблегорского комплекса [163] позднего рифея - раннего венда.

Петрофизические характеристики имеются только для габбродолеритов комплекса [132]. Плотность – 2,92 (2,87-3,00) г/см³, удельное электрическое сопротивление – 5280 (2250-6830) Ом·м, магнитная восприимчивость – 43,0 (34-49) 10^{-6} ед. СИ.

Поздневендско-раннекембрийские интрузии

Сальнерско-маньхамбовский комплекс гранит-лейкогранитовый (γ - $\text{I}\gamma\text{V}_2$ - E_{1s} l). Выделен М.В. Фишманом и Б.А. Голдиным как гранит-гранодиоритовый комплекс [92], с 1968 года упоминается как сальнерско-маньхамбовский [48]. Проявлен в двух фазах. Первая представлена преимущественно гранитами, гранодиоритами, тоналитами, плагиогранитами, гнейсо-гранитами и имеет поздневендский возраст. Вторая – лейкократовыми гранитами, гранитами, умеренно-щелочными лейкогранитами, гранодиоритами, гранит-порфирами и имеет поздневендско-раннекембрийский возраст.

Массивы комплекса достаточно чётко разделяются на пять групп, каждая из которых характеризуется определённым набором петрогеохимических, петрографических, текстурно-структурных особенностей, внутренним сторением представленных в ней массивов, характером их взаимоотношения с вмещающими породами, приуроченностью к определённым тектоническим

структурам. Массивы каждой из этих групп, за редким исключением, образуют также достаточно чётко пространственно обособленные ареалы.

Первая группа представлена массивами, обычно тесно ассоциирующими в пространстве с вулканитами саблегорского комплекса и имеющими сложное строение. В их строении, кроме гранитоидов первой фазы ($\gamma V_2-C_1sl_I$), участвуют породы более раннего парнукского комплекса и, в подчинённом количестве, небольшие интрузии второй фазы (Народинский (6), Малдинский (5), Лапчавожский (2) массивы).

Во вторую группу объединяются массивы преимущественно тоналитов и плагиогранитов первой фазы (Панэчаизский (8), Гранитный (9), Лиственничный (14), Лысогорский (21) и др. массивы).

К третьей группе принадлежат массивы преимущественно гнейсо-гранитов, расположенные в центральной части Хобеизской антиклинали и принадлежащие первой фазе (Николайшорский (10), Хальмерьюский (13), Амбаршорский (12), Балашовский (20), Базисный (11), Западносвободненский (16), Устьяртинский (22) массивы).

К четвёртой группе относятся массивы умеренно-щелочных лейкогранитов, также образующие ареал в центральной части Хобеизской антиклинали, пространственно ассоциирующие с массивами гнейсо-гранитов и рассматриваемые в составе второй фазы комплекса (Лавкашорский (19), Маньсарангизский (15), Свободненский (17) массивы).

Пятую группу представляют самостоятельные массивы лейкогранитов второй фазы, размещающиеся в северном обрамлении НКС (Хаталамба-Лапчинский (3) и Кожимский (7) массивы).

Массивы комплекса в пределах площади прорывают все досреднекембрийские образования.

Первая группа массивов локализована в западном крыле Хобеизской антиклинали, образована массивами сложного строения, в которых, кроме гранитоидов первой фазы, присутствуют габбро и диориты более раннего парнукского комплекса, подчинённую роль играют граниты второй фазы (Народинский и Малдинский массивы). Положение массивов определяется приуроченностью их к зоне Народинских разломов (зона Народо-Юбрьшкинского разлома). Массивы этой группы протягиваются и на юг, за пределы рассматриваемой площади. Особое место занимает Лапчавожский гранитоидный массив, расположенный вне этой зоны, также относящийся к первой фазе комплекса.

Народинский массив имеет вытянутую в плане форму и ориентирован длинной осью на северо-восток. Ширина выходов достигает 4-5 км в северной и средней частях массива, уменьшаясь в южной части до 1 км. Площадь массива составляет 140 км². Гранитоидная часть его в разрезе имеет пластообразную форму, площадь выходов составляет 80 км².

Первая фаза комплекса, представлена в массиве крупно-среднезернистыми, преимущественно порфиroidными светло-серыми, с зеленоватым или розоватым оттенком, мусковит-

биотитовыми гранитами лейкократового облика. В южной части массива, в значительной мере сложенной диоритами и габбро более раннего парнукского комплекса, широко развиты гранитоиды гибридного происхождения, состав пород здесь меняется от лейкократовых гранитов до гранодиоритов. Переходы между разновидностями постепенные, границы нечёткие и носят фациальный характер, в связи с чем, а также с учётом масштаба карты, на ней нашло отражение одно тело гранодиоритов площадью около 0,5 км². Кроме того, маломощные тела гранодиоритов дайкообразной формы широко распространены в пределах полей диоритов парнукского комплекса.

В северной части массива обнажены преимущественно мусковитовые граниты, в которых мусковит развивается по биотиту. Здесь же отмечаются участки, сложенные биотитовыми гранитами, иногда в гранитах отмечается появление роговой обманки.

Биотит-мусковитовые, мусковитовые и биотитовые граниты первой фазы характеризуются довольно узким набором структурных разновидностей. Преимущественно это порфировидные крупно-среднезернистые породы с гранитной, реже бластокатаклатической структурой. Текстура массивная, реже гнейсовидная. Порфировидные выделения имеют размеры от 1 до 3 см и представлены микроклином. Последний, включая минералы основной массы, составляет от 20 до 40% объёма породы. Олигоклаз образует идиоморфные лейстовидные выделения длиной до 10 мм. Содержания его колеблются в пределах от 30 до 45%. Биотит, представленный высокожелезистой разновидностью, составляет от 1 до 5-7%, в зависимости от степени замещения его мусковитом и хлоритом, в биотитовых гранитах содержание его увеличивается до 10%. Мусковит составляет 0-10% объёма породы. Вторичные минералы представлены клиноцоизитом и эпидотом, развивающимися по плагиоклазу, карбонатом, серицитом, хлоритом; акцессорные – цирконом, апатитом, ортитом, гранатом, магнетитом, гематитом, ильменитом, отмечаются касситерит, флюорит. В бластокатаклатитах по гранитам, развитых в зонах тектонических нарушений, присутствуют молибденит, галенит, сфалерит, халькопирит.

Гранодиориты макроскопически отличаются от гранитов зеленовато-серой окраской, обусловленной более высокими содержаниями частично хлоритизированного биотита. Характеризуются теми же текстурно-структурными особенностями, что и граниты. Для эндоконтактов характерно развитие мелкокристаллических структур.

Характер экзоконтактовых изменений зависит от состава вмещающих пород. В юго-восточном экзоконтакте массива отмечается ороговикование сланцев и развитие скарнов и скарноидов по прослоям известняков и известковистым сланцам мороинской свиты. На контакте с габбро и диоритами парнукского комплекса в последних развиваются наложенные микроклин, кварц, биотит.

Вторая фаза массива представлена многочисленными телами лейкогранитов, гранитов, гранит-порфиров, аплитовидных гранитов и риолитов, развитых в пределах массива преимущественно

но в полях диоритов и габбро, останцах кровли, реже в гранитах первой фазы. Мощность тел составляет от долей метра до первых метров, протяжённость от первых десятков метров до первых сотен метров. Три наиболее крупных тела неправильной вытянутой формы локализованы в южной части массива, где они прорывают диориты парнукского комплекса и останец кровли, сложенный мороинской свитой. Тела имеют размеры от 2,5 – 3,5 до 7 км по длинной оси и шириной от 0,5 до 2 км, площадью от 1 – 2 до 3,5 км², ориентированы длинными осями согласно простиранию массива, сложены гранитами и лейкогранитами, и имеют аплитовидный облик, мелкокристаллическое строение, порфириовидные структуры. Слюдистые минералы представлены мелкочешуйчатыми биотитом и мусковитом.

По петрохимической классификации породы первой фазы принадлежат нормальному и умеренно-щелочному петрохимическим рядам. На диаграмме SiO₂ – (Na₂O+K₂O) фигуративные точки их составов располагаются в полях семейств лейкогранитов и умеренно-щелочных лейкогранитов, в меньшей степени гранитов, редко умеренно-щелочных гранитов и гранодиоритов.

Средний состав пород первой фазы массива приведён в прил. 9, отвечает лейкограниту (SiO₂ – 74,61%, Na₂O+K₂O – 7,55%), принадлежит калиево-натриевой серии (Na₂O/K₂O – 1,0), весьма высокоглинозёмистым породам (al' – 4,73). Агпайтовый индекс равняется – 0,80. Средний состав южной части массива отвечает собственно граниту, северной – лейкограниту (прил. 9).

Граниты второй фазы принадлежат нормальному и умеренно-щелочному петрохимическим рядам, собственно лейкогранитам, умеренно-щелочным лейкогранитам и гранитам. Средний состав второй фазы приведён в прил. 9, отвечает лейкограниту (SiO₂ – 73,98%, Na₂O – 3,64%, K₂O – 4,21%, Na₂O+K₂O – 7,85%), относится к калиево-натриевой серии (Na₂O/K₂O – 0,9), к весьма высокоглинозёмистым породам (al' – 4,74). Агпайтовый индекс составляет 0,82.

Геохимическая характеристика пород массива дана в прил. 9, 10.

Средний состав гранитов южной части массива характеризуется повышенными содержаниями Cr, Sb, Zr (1,4-1,8 кларка), значительно превышают кларки содержания Au, As, Hf, Ss (3,3-5,4), наиболее резко – Se (больше 28) и Ni (больше 21). На околоскларковом уровне находятся содержания Th и Co (0,9), ниже кларков – Zn и Ba (0,8), значительно ниже – Br, Ta, Cs, Sr, U, Rb, F (0,2-0,5). Отношение Rb/Sr составляет 0,68.

Граниты северной части массива характеризуются повышенными содержаниями Nb, Th, U, Ga (1,2-1,6), значительно превышают кларки содержания Au, Sc, Hf, As, Pb, Sb, Cr (2,2-6,9), наиболее резко – Mo (17,1), Ni (16,3), Se (60,0), ниже кларков содержания Zn, Co, Cu, Y, Ba, Zr (0,6-0,8), значительно ниже – Br, Rb, Ta, Cs, Sr (0,2-0,5). Отношение Rb/Sr равняется 0,48.

Малдинский массив расположен в юго-западной части одноимённого хребта. Интрузия имеет округло-вытянутую форму, размеры 7x15 км и площадь более 80 км², ориентирована длинной осью в меридиональном направлении. Вмещающими являются отложения мороинской свиты, а

также вулканыты саблегорской свиты и отвечающие им субвулканические образования кислого состава.

Восточный контакт интрузии с обеизской и саледской свитами тектонической, с крутым западным падением. Параллельно контакту отмечаются зоны катаклаза и милонитизации. Массив сложен преимущественно крупно- и среднекристаллическими порфиroidными биотитовыми и мусковит-биотитовыми гранитами светло-серого, до почти белого, с кремовым и розоватым оттенком, цвета [115, 132]. Преобладают биотитовые граниты. Вкрапленники представлены субидиоморфными таблитчатыми или брусковидными кристаллами микроклина размером до 4-5 см. В направлении с запада на восток уменьшается величина вкрапленников, а также зернистость матрикса (от 3-5 мм до долей мм), вплоть до появления типичных краевых фаций, представленных мелкозернистыми порфиroidными гранитами с гранофировой структурой. Матрикс сложен кварцем, плагиоклазом, микроклином, биотитом. Граниты с массивной текстурой слагают блоки размером от долей метра до первых метров, которые отделяются разностями с гнейсовидной текстурой. Граниты состоят из кварца (30-45%), микроклина (27-32%), плагиоклаза (18-20%), биотита (4-6%), мусковита (3-4%), акцессорные минералы представлены цирконом, турмалином, ортитом, апатитом. Структура пород гранитная, бластогранитная, бластокатакlastическая, катакlastическая, гранит-порфиroidная [132]. В северо-восточной части массива в составе гранитов отмечается появление роговой обманки.

Эзоконтактовые изменения выражены в ороговиковании, окварцевании, серицитизации вмещающих пород. Ширина ореола не превышает первых десятков метров. Автометасоматические изменения гранитов представлены альбитизацией, калишпатизацией, окварцеванием.

Массив является одним из наиболее меланократовых среди всех гранитных массивов площади. Средний химический состав его (прил. 9) ($\text{SiO}_2 - 71,95\%$, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - 7,84\%$), относится к граниту калиево-натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 0,83$), с весьма высокой глинозёмистостью ($\text{al}^? - 4,57$). Породы массива принадлежат нормальному и умеренно-щелочному петрохимическим рядам. В составе нормального ряда преобладают граниты, реже отмечаются лейкограниты, незначительно представлены гранодиориты. В составе умеренно-щелочного ряда преобладают умеренно-щелочные граниты, подчинённое значение имеют умеренно-щелочные лейкограниты.

Геохимическая характеристика пород массива приведена в прил. 9, 10. Для них характерны повышенные содержания Th, Cu, Y, Cr, Zn, Nb, Cs, Pb (1,1-1,7), в значительной степени превышают кларки содержания Sb, Hf, Ni, Au, Sc, U (2,0-5,4), наиболее резко выражено превышение над кларками содержаний As (13,1). На околокларковом уровне находятся содержания Ga, Co, Zr, Rb (0,9-1,0), ниже кларков – V, Ta, Ba (0,7-0,8), значительно ниже – Mn, Be, Sr (0,5-0,6), резко пониженными являются содержания Br (0,1). Содержания большинства редкоземельных элементов в среднем составе массива находятся на низком уровне, составляя от 0,4 до 0,8 кларка. На около-

кларковом уровне находятся содержания Ce, Pr, Dy, Er (0,9-1,0), превышают кларк содержания Tm (1,7). Отношение Rb/Sr равняется 1,17.

Лапчавожский массив расположен в водораздельной части р.Пелингичей и руч.Лапчавож. Представлен двумя телами, вытянутыми в северо-восточном направлении. Массив имеет размеры 13,5x0,5-3 км и площадь – 17 км², неправильную форму с извилистыми контактами, представляет собой субсогласное пластообразное тело. Вмещающими служат отложения мороинской и саблегорской свит, габбро парнукского комплекса. В строении массива участвуют гранодиориты, кварцевые диориты, граниты, наибольшее развитие получили гранодиориты. Краевые фации представлены гранодиорит-порфирами, кварцевыми диорит-порфирами, диорит-порфирами. Экзоконтактовые изменения выражаются в ороговиковании вмещающих пород. Ширина ореола у северо-западного контакта достигает 1 км. Доломитизированные мраморы мороинской свиты скарнированы, серпентинизированы.

Гранодиориты – среднезернистые породы от тёмно-серого до светло-серого цвета с массивной, реже сланцеватой текстурами, гипидиоморфнозернистой, катакластической, нередко с элементами бластокатакластической структурами. Средний минеральный состав: кварц – 35%, плагиоклаз (олигоклаз-андезина) – 35%, микроклин – 10%, мусковит – 5-7%, биотит – 4-5%, амфибол – 2%, другие минералы – 5%. Вторичные минералы представлены мусковитом, хлоритом, кальцитом, эпидотом, цоизитом, лейкоксеном, серицитом. Акцессорные – гранатом, ортитом, цирконом, апатитом, рутилом, пиритом, халькопиритом, молибденитом, галенитом, флюоритом.

Согласно петрохимической классификации породы в основном представлены гранодиоритами, в меньшей степени гранитами, отмечаются кварцевые диориты, лейкограниты. Средние составы пород приведены в прил. 9.

Средний состав гранодиорита (SiO_2 – 65,53%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 6,25%) отвечает калиево-натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ – 1,4), относится к весьма высокоглинозёмистым породам (a_1' – 2,5).

Средний состав гранита (SiO_2 – 70,70%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 6,20%) принадлежит калиево-натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ – 1,4), относится к весьма высокоглинозёмистым разностям (a_1' – 3,3).

Средний состав кварцевого диорита (SiO_2 – 59,12%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 5,26%) отвечает калиево-натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ – 1,4), относится к высокоглинозёмистым (a_1' – 1,6), мезократовым (f' – 10,9) разностям. По величине коэффициента агпаитности (K_a – 0,44) средний состав незначительно превышает верхнее значение для кварцевых диоритов.

Геохимическая характеристика пород массива основана на данных А.А. Соболевой [78, 229] (прил.9, 10). Средний гранодиорит характеризуется повышенными содержаниями таких элементов как V, Co, As, Cr (1,2-1,9), значительно превышают кларки содержания Hf, Sc, Ni, Sb, Au (2,2-4,2), наиболее резко это выражено для Se (18,0). На околоскларковом уровне находятся содержания Y,

Ga, Zr (0,9-1,0). Ниже кларков находятся содержания Ba, Sr, Cs, Br, Pb, Rb, U, Th, Ta (0,5-0,8), значительно ниже – Be, Cu, Zn (0,1-0,3), Rb/Sr отношение равно 0,5.

Для среднего гранита характерно превышение над кларками содержаний Sc, Ni, As, Yb (1,2-1,8), значительно превышают кларк содержания Hf (3,0), на уровне кларков находятся содержания Ba, Y, Co, Th (0,9-1,0), наибольшее превышение над кларком отмечается для Se (34,0). Ниже кларков находятся содержания целого ряда таких элементов как Ta, Au, Cr, Ga, V, Pb, Zr, Rb, Sr, Be, U, Br (0,5-0,7), значительно ниже кларков – Cs, Sb, Cu (0,2-0,4), Rb/Sr отношение равно 0,8.

Средний кварцевый диорит характеризуется повышенными по отношению к кларку содержаниями Ta, V, U, Zn, Th (1,1-1,7), значительно повышенными – As, Sc, Sb, Hf (4,1-9,5), резко повышенными – Se (12,0). На уровне кларков находятся содержания Be, Pb, Co (0,9-1,0), ниже кларков – Rb, Ga, Cr, Zr (0,6-0,8), значительно ниже – Sr, Ni, Cu, Ba (0,3-0,4), резко пониженные содержания характерны для Br (0,1), отношение Rb/Sr – 0,3.

Группа массивов, сложенных преимущественно тоналитами и плагиогранитами. Массивы развиты в верховьях левых притоков р.Кожим – руч.Николайшор, Игнатийшор, Кожимвож, нижнем течении р.р.Сев. Народа и Парнук. Некоторыми исследователями данная группа массивов выделяется в самостоятельный диорит-тоналитовый комплекс. поздневендского возраста [37].

Интрузии слагают полосу протяжённостью более пятидесяти километров и шириной 6-8 километров, приуроченную к зоне Восточного Народинского разлома. Вмещающими для них являются отложения пуйвинской, реже щокурьинской свит. Размеры отдельных тел составляют 0,5-4 км по длинной оси и 0,1- 0,5 км по ширине, вытянуты они в северо-восточном направлении, согласно с простираем вмещающих пород, сложенных тоналитами, в меньшей степени диоритами, кварцевыми диоритами, плагиогранитами. Иногда фиксируются постепенные взаимопереходы между этими разновидностями. Наиболее крупным телом является Панэчаизский массив, имеющий размеры в плане 4x5 км и площадь около 11 км². Для него, а также некоторых других массивов, характерны ореолы изменённых вмещающих пород шириной до 5 метров.

Следует отметить значительную разницу во взглядах различных авторов, проводивших геологическое картирование территории, на природу этих пород. Так, интрузии к югу от Панэчаизского массива и южная часть самого массива были закартированы как кварциты пуйвинской свиты [158], а северная часть массива как диориты парнукского комплекса [132, 171, 216]. Всё это не позволяло в достаточной мере представить масштабы развития этих пород.

В результате неодноактного метаморфизма интрузии, как и вмещающие их породы, претерпели изменения, вследствие чего частично или полностью утратили первичные текстуры и структуры. Для них характерны гнейсовидная, полосчатая, реже сланцеватая текстуры, лепидогранобластовая структура, иногда в сочетании с порфиробластовой и пойкилобластовой. В качестве реликтовой отмечается гипидиоморфнозернистая структура.

Состав пород однообразен и представлен минералами, развивающимися по первичным плагиоклазу и темноцветным минералам, соотношение которых меняется в довольно широких пределах. Наименее изменённые разности в крупных телах, состоят из псевдоморфоз по первичному плагиоклазу – 50-60%, кварца – 25-40%, мусковита – 5%, хлорита – 2%, эпидота – 5-10%.

Плагиоклаз нацело сложен альбитом с пойкилитовыми включениями в центральных частях зёрен клиноцоизита и мусковита, указывающих на его более основной первичный состав. В некоторых случаях сохраняются грани кристаллов первичного плагиоклаза и отмечаются две перпендикулярные системы полисинтетических двойников. Кварц образует линзовидные обособления длиной 1-6 мм, а также мелкие полигональные зёрна в основной ткани породы, часто в агрегатах с мусковитом, эпидот-клиноцоизитом и хлоритом. Эпидот, кроме того, представлен относительно крупными, до 1-2 мм, зёрнами наподобие пойкилоофитовых выделений (с включениями сфена). По форме они напоминают кристаллы роговой обманки или пироксена, что указывает на присутствие в первичном составе пород кальций-титансодержащего темноцветного минерала. Мусковит содержится в псевдоморфозах по плагиоклазу (до 25% от объёма последнего), а также присутствует в основной ткани породы. Хлорит часто образует агрегаты чешуек с мусковитом, развивающихся по биотиту. Акцессории представлены сфеном, цирконом, апатитом.

Средние химические составы пород плагиогранитного ряда приведены в прил. 9. Все они относятся к ряду нормальной щёлочности, образуя непрерывную серию от диоритов через тоналиты до плагиогранитов (трондьемитов). Особенностью последних является повышенное содержание оксида кальция, приближающее их к тоналитам. Возможно, часть плагиогранитов представляет собой изменённые тоналиты.

Диориты и кварцевые диориты слагают единые тела, внутри которых между этими разновидностями отсутствуют отчётливые границы. Средний состав интрузий, сложенных этими породами, отвечает кварцевому диориту (SiO_2 – 58,97%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 4,39%), принадлежит натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ – 5,09), относится к весьма высокоглинозёмистым (al' – 2,2), лейкократовым (f' – 8,1) разностям, по уровню агапитности (Ka – 0,39) отвечает верхнему пределу для кварцевых диоритов.

Средний состав интрузий, сложенных тоналитами и плагиогранитами, отвечает тоналиту (SiO_2 – 68,18%; Na_2O – 4,25%, K_2O – 1,05%, CaO – 4,43%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 5,30%), занимает граничное положение между породами натриевой и калиево-натриевой серий ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ = 4,06), характеризуясь весьма высокой глинозёмистостью (al' – 4,96).

Геохимическая характеристика массивов, сложенных породами плагиоряды, основана на количественных определениях ряда редких элементов, средние содержания которых приведены в прил. 8, а результаты нормирования их по кларкам – в прил. 10.

Для диоритов и кварцевых диоритов характерны в значительной мере пониженные содержания Rb, Sr, F (0,55-0,6 кларка) и Ba (0,8), низкие отношения Rb/Sr (0,12). Кроме того, породы характеризуются околочларковыми содержаниями Cr и Zn (0,9-1,1), повышенными – Ni, Co (1,2-1,85), значительно превышающими кларки – As, Sb, Sc, Hf, Se (2,4-18,4), пониженными – Zr, U, Th (0,8), очень низкими – Nb, Br (0,1-0,2).

Тоналиты и плагиограниты характеризуются низкими содержаниями Rb и Ba (0,1-0,3), повышенными – Sr (1,2), крайне низким Rb/Sr отношением – 0,07. Кроме того, значительно превышают кларк содержания Se, Ni, Au, Sb, Sc (3,1-14,3), на околочларковом уровне находятся содержания Cr, Co, As, Hf, Y (0,9-1,1), ниже кларков содержания Zn, Sb (0,65-0,7), значительно ниже – U, Th, Cs, Zr, Nb, Br, Ta (0,05-0,25). Содержания всех без исключения редкоземельных элементов в среднем тоналите рассматриваемой группы массивов находятся на крайне низком уровне (0,03 – 0,23 кларка).

Приведённая выше характеристика пород рассматриваемой группы массивов указывает на их магматическое происхождение, в связи с чем следует отметить ошибочность отнесения рассматриваемых диоритов, тоналитов и плагиогранитов к парнукскому комплексу. Диориты в его составе имеют тесную связь с габбро, являясь продуктами либо дифференциации базальтового расплава, либо кристаллизации расплава гибридного происхождения. Кроме того, в составе парнукского комплекса между диоритами и габброидами отмечаются постепенные переходы, а тоналиты и плагиограниты для него не характерны. В пределах полей развития диоритов рассматриваемой группы массивов, габброиды не представлены, для неё породный ряд ограничивается, с одной стороны, диоритами, а с другой – плагиогранитами.

Диориты рассматриваемого группы массивов по петрогенным элементам, при почти равных с парнукскими содержаниями в среднем составе SiO₂, отличаются от последних значительно более низкими содержаниями TiO₂, K₂O, P₂O₅, суммарного железа, высокими CaO и повышенными Na₂O и Al₂O₃. Они характеризуются резко повышенным содержанием Sr и более ярко выраженным дефицитом европия. Тоналиты этой группы массивов резко отличаются от гранодиоритов Лапчавожского массива более низкими содержаниями редких земель и целым рядом таких элементов как Th (в 13 раз), Cr, Ba, Zr, Rb, Cs, Co, Sc, As, Sb, Hf, Se (в 2,5 – 5,5 раз), Ni, U, Au (в 1,2-1,6 раза).

В целом же геохимическая специализация рассматриваемой группы массивов проявлена в отношении Ni, Co, Sr.

Группа массивов гнейсо-гранитов представлена несколькими относительно крупными массивами и целым рядом мелких тел, развитых в ядерной части НКС, преимущественно в полях няртинской, реже маньхобеинской и щокурьинской свит, в зоне эпидот-амфиболитовой фации метаморфизма. Во взаимоотношениях с вмещающими породами наблюдаются как резкие интрузивные контакты, так и постепенные переходы через зоны гранитизированных пород. Массивы отнесены

к первой фазе сальнерско-маньхамбовского комплекса. Ранее они включались в состав николайшорского гранито-гнейсового комплекса [35]. Большинство исследователей гнейсо-граниты, а также небольшие интрузии умеренно-щелочных лейкогранитов, пространственно ассоциирующих с ними, включали в состав кожимского гранодиорит-гранитного комплекса [15, 177 и др.]. В.Г. Вигоровой [6] все они рассматривались как «водные» – глубинные граниты, в отличие от гранитов кожимского и сальнерско-маньхамбовского комплексов, производных «сухих» сиалических магм. Другими геологами, в том числе и проводившими предшествующие ГСР-50, этот вывод оспаривается.

К описанной группе относятся Николайшорский, Хальмерьюский, Амбаршорский, Балашовский, Базисный, Няртинский, Устьяняртинский массивы. Их размеры колеблются от 0,5x1 до 11x8 км, площади от 1,2 до 40 км².

Николайшорский массив. Расположен в районе верхнего течения р. Николай-Шор – левого притока р.Кожим. Представлен телом неправильной формы площадью 4,7 км². Вмещающими породами служат образования няртинской, маньхобеинской и щокурьюинской свит. Массив сложен мелко- и среднекристаллическими, реже крупнокристаллическими биотитовыми, мусковитовыми и биотит-мусковитовыми гнейсо-гранитами светло-серого, светло-розового цвета с катакластической структурой и гнейсовидной, нередко полосчатой текстурой. В породах отмечается тонкая рассеянная вкрапленность и гнездовидные выделения граната и тонкокристаллического магнетита. В экзоконтактах количество граната иногда достигает 10%. Эндоконтакты характеризуются интенсивным развитием гнейсовидной текстуры.

В пределах массива отмечаются участки, сложенные гнейсо-плагиогранитами. Плагиоклаз в них представлен альбитом, развивающимся по первичному плагиоклазу, следы которого отмечаются в центральных частях кристаллов в виде ядер, сложенных эпидотом.

Хальмерьюский массив является наиболее крупным объектом комплекса. Как самостоятельное тело выделен из состава метаморфических пород няртинского метаморфического комплекса в процессе работ по ГДП-200 рассматриваемой территории. Расположен в верхнем течении р.Хальмерью. Представляет собой тело неправильной формы с размерами 11 x 8 км, площадью около 40 км², вытянутое в северо-западном направлении.

Массив сложен биотит-мусковитовыми мелко- среднезернистыми розоватыми, реже светло-серыми гнейсо-гранитами, в юго-восточной части, на левобережье р.Хальмерью, в них отмечается широкое развитие порфиробластовой структуры. Порфиробласты представлены калиевым полевым шпатом, размер выделений до 3-4 мм. Зоны гранитизации, окружающие массив, характеризуются развитием в гнейсах и гнейсовидных кристаллических сланцах порфиробластов микроклина, а также прожилков кварц-полевошпатового состава, развивающихся в основном по плоскостям расланцевания, совпадающим с осевыми плоскостями лежащих складок, параллельно которым

ориентирована и гнейсовая текстура. Широко представлены пегматоидные образования аналогичного состава.

Остальные массивы этой группы имеют сходные строение и петрографический состав.

Петрохимическая характеристика массивов гнейсо-гранитов основана на данных по трём наиболее изученным в петрохимическом отношении массивам: Николайшорскому, Балашовскому и Амбаршорскому, средние их составы, а также средний состав гнейсо-гранитов приведены в прил. 9.

По петрохимической классификации гнейсо-граниты относятся к умеренно-щелочному и нормальному петрохимическому ряду и принадлежат, в основном, семействам умеренно-щелочных гранитов, гранитов, умеренно-щелочных лейкогранитов, лейкогранитов. Средние составы Николайшорского и Амбаршорского массивов отвечают лейкограниту, а Балашовского – умеренно-щелочному лейкограниту. Для Николайшорского и Балашовского массивов в составе щелочей отмечается некоторое преобладание Na_2O , для Амбаршорского – K_2O . Средний состав пород отвечает лейкограниту (SiO_2 – 74,42%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 7,66%), относится к калиево-натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ – 1,27) с весьма высокой глинозёмистостью (al' – 4,92). Агпайтовый индекс составляет 0,79.

Геохимическая характеристика гнейсо-гранитов приведена в прил. 10, для них характерны повышенные по отношению к кларку содержания Zr, Cr, Sc, Th, Sb, F (1,2-2,4), значительно повышенные – Se (более 53), As и Hf (8-10), на уровне кларка находятся содержания Rb (0,9), ниже кларка – Zn и Ba (0,6-0,8), значительно ниже – Sr, Co, U, Cs (0,2-0,4). Следует отметить, что отдельные разности гнейсо-плагиогранитов содержат до 1,3% SrO. Отношение Rb/Sr равняется 1,4.

Породы плагиоряда, слагающие участки в пределах массивов гнейсо-гранитов, по петрохимической классификации представлены диоритами, кварцевыми диоритами, тоналитами, плагиогранитами, плагиолейкогранитами. Средний состав пород плагиоряда отвечает тоналиту (SiO_2 – 67,31%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 6,99%) (прил. 9), принадлежит калиево-натриевой серии, характеризуясь значительным преобладанием Na_2O над K_2O ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ – 3,8), относится к весьма высокоглинозёмистым породам (al' – 2,8). Агпайтовый индекс равняется 0,68.

Группа массивов умеренно-щелочных лейкогранитов ядерной части Хобеизской антиклинали. Массивы умеренно-щелочных лейкогранитов (Лавкашорский, Маньсарангизский, Свободненский) располагаются в северной части НКС, на левобережье р.Народы, относятся к второй фазе комплекса. Массивы этой группы ранее включались в николайшорский комплекс. Наиболее типичным и изученным в петрогеохимическом отношении является Лавкашорский массив.

Лавкашорский массив расположен в верхнем течении р.Народа, в междуречье руч.Мань-Сараншор и Лавкашор. Представляет собой почти изометричное тело площадью 3 км². Вмещающими для него служат образования няртинской свиты. Массив сложен лейкократовыми средне-

зернистыми гранитами розовато-белого, бледно-розового цвета с преобладающей гнейсовидной текстурой, бластогранитной структурой.

Минеральный состав: калиевый полевой шпат – 30-40%, плагиоклаз – 25-30%, кварц – 25-35%, мусковит – 1-5%, биотит – 1-2%. Акцессорные минералы представлены магнетитом, турмалином, гранатом, цирконом, отмечаются щелочной амфибол, топаз.

Породы массива относятся к умеренно-щелочному, реже нормальному петрохимическому ряду. Первый представлен умеренно-щелочными лейкогранитами, второй – лейкогранитами. Средний состав массива приведён в прил. 9 и отвечает умеренно-щелочному лейкограниту (SiO_2 – 75,65%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 8,42%), характеризуется примерно равным соотношением щелочей, с некоторым преобладанием Na_2O , относится к калиево-натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ – 1,12) и характеризуется крайней высокоглинозёмистостью (al' – 11,2).

Геохимическая характеристика пород массива приведена в прил. 9, результаты нормирования содержаний редких элементов по А.П. Виноградову приведены в прил. 10. Ниже приводятся отношения к кларкам для низкокальциевых гранитов по Ведеполу и Турекьяну. Для умеренно-щелочных лейкогранитов характерны резко пониженные по отношению к кларку содержания лёгких РЗЭ, таких как La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu (0,03-0,2), пониженные – Gd, Tb, Dy, Ho, Lu (0,4-0,65), околочларковые – Er и Yb (0,9). Почти в два раза выше кларка содержания Tm (1,9). Они характеризуются ярко выраженным дефицитом Eu (0,05 г/т). Щелочные и щелочноземельные элементы отличаются повышенными содержаниями Rb (2,2), околочларковыми – Sr (1,0), резко пониженными – Ba (около 0,1). Отношение Rb/Sr составляет 8,2. Концентрации ферромагнезиальных элементов значительно превышают кларки: Cr – более 4, Co – 1,7, Ni – 17. Содержания высокозарядных элементов превышают кларки, установленные для низкокальциевых гранитов: Nb, Y, Zr, Hf (1,1-1,8).

По содержанию редких элементов умеренно-щелочные лейкограниты массива наиболее близки к плюмазитовым редкометалльным лейкогранитам по классификации Л.В. Таусона [83], обнаруживая с ними сходство по содержаниям Rb (386 г/т), Ba (114 г/т), Sr (61 г/т), Zr (241 г/т), а также по отношениям Ba/Rb (0,28) и K/Rb (86). По содержанию Zr они имеют сходство также и с другими типами палингенных гранитоидов. По генетической классификации Б. Чаппела и А. Уайта умеренно-щелочные лейкограниты наиболее близки к гранитоидам S-типа, что подтверждается набором редких элементов и положением на диаграмме Rb – (Y+Nb). Резкая обеднённость лёгкими редкоземельными элементами (La/Yb – 0,68) указывает на принадлежность их к наиболее поздним членам S-серий.

Геохимическая специализация пород массива и группы массивов умеренно-щелочных лейкогранитов проявлена, в первую очередь, в отношении элементов группы железа – Ni, Co, Cr, а также Nb, Y, Zr. Повышенные содержания характерны для Th и Au.

Группа массивов лейкогранитов второй фазы комплекса северного обрамления НКС. В пределах рассматриваемой площади представлена Хаталамба-Лапчинским и Кожимским массивами.

Хаталамба-Лапчинский массив протягивается от истоков р.р.Сюрасьрузь и Николай-Шор на юге, до истоков р.Каталамбию на севере, ориентирован длинной осью в северо-восточном направлении. Протяжённость интрузии составляет 24 километра при ширине на поверхности от 0,8 км до 2,6 км. Площадь массива составляет 35 км². Вмещающими породами являются отложения пуйвинской, хобеинской и мороинской свит.

Наибольшее развитие в составе массива получили среднезернистые лейкократовые граниты розовой или серой окраски. Реже отмечаются мелкозернистые и крупнозернистые разновидности, иногда порфирированные. Породы часто имеют гнейсовидную текстуру, преобладают биотитовые и биотит-мусковитовые разновидности, последние являются продуктом мусковитизации биотитовых гранитов. Породы состоят из кварца – 40%, плагиоклаза (альбит) – 25%, микроклина – 25%, биотита – 2%, мусковита – 3,5%; прочие минералы составляют 2,5%. Вторичные минералы представлены эпидотом, цоизитом, хлоритом, серицитом, кальцитом. Акцессории – цирконом, молибденитом, пиритом, галенитом, флюоритом, ортитом, гранатом, рутилом, апатитом, магнетитом, халькопиритом.

В средней и южной частях массива, в виде вытянутых согласно простиранию интрузии тел, присутствуют ксенолиты габбро парнукского комплекса, на контакте их с гранитами отмечается появление диоритов. Контактное воздействие гранитов на вмещающие породы проявлено в виде ореола ороговикования шириной до 0,5 км у северного и северо-восточного контакта массива. Здесь же во вмещающих породах получили развитие инъекционные тела гранитного состава, пегматоидные и кварцевые жилы. Вдоль восточного контакта массива, в истоках Кузь-Пуаю, в ороговикованных кварц-сланцевых сланцах пуйвинской свиты отмечается появление биотита, сфена, магнетита, пирита, граната, реже турмалина. Сланцы вмещают многочисленные кварцевые и полевошпат-кварцевые прожилки.

Согласно петрохимической классификации породы Хаталамба-Лапчинского массива соответствуют преимущественно лейкогранитам, реже умеренно-щелочным лейкогранитам, незначительно отмечаются умеренно-щелочные граниты, практически не представлены собственно граниты. Разности, приближающиеся по химическому составу к плагиолейкогранитам, представляют собой в различной степени альбитизированные и окварцованные лейкограниты. Средние составы главных петрохимических разновидностей пород приведены в прил.9.

Усреднённый состав массива (SiO_2 – 75,68%; $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 7,57%) отвечает лейкограниту калиево-натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ – 0,85), с весьма высокой глинозёмистостью (al' – 5,4). Агпаитовый индекс равен 0,82.

Геохимическая характеристика пород массива приведена в прил. 9, 10. Средний состав характеризуется повышенными содержаниями Ga, Zr, Nb (1,3-1,5 кларка), значительно превышают кларки содержания Sr (5,2) и Pb (3,1), в наибольшей степени – Mo (14,0), на околоскларковом уровне находятся содержания Rb (0,9), ниже кларков – Y, Zn, Cu (0,4-0,8), значительно ниже – Sr (0,5). Отношение Rb/Sr равно 2,9.

Кожимский массив расположен в северо-восточной части площади, в районе притоков р.Кожим – р.р.Кузь-Пуаю и Понью. Представлен двумя телами суммарной площадью 70 км² и размерами 10х15 км с извилистыми в плане очертаниями. Длинной осью массив ориентирован в широтном направлении, имеет пластообразную форму, на отдельных участках залегает субсогласно с вмещающими образованиями пуйвинской, хобеинской и мороинской свит. Разобъединенные в настоящее время части массива представляли собой некогда единое тело, что подтверждается приуроченностью гранитов к водоразделам, а вмещающих пород к врезам рек [44]. В южной части массива отмечается почти горизонтальное его залегание, в северной углы падения контактов увеличивается до 20-30° (в северных румбах).

Массив сложен лейкократовыми мелко- и среднекристаллическими биотитовыми и биотит-мусковитовыми гранитами светло-розовой и светло-серой окраски с хорошо выраженным зеленоватым оттенком. Реже, преимущественно в южном теле, отмечаются мусковитовые разности. Отдельные разности лейкогранитов имеют порфириовидную структуру. Порфириовидные выделения представлены калиевым полевым шпатом размером до 1,5 см, матрикс имеет гипидиоморфнозернистую структуру. Минеральный состав лейкогранитов: кварц – 35-45%, калиевый полевой шпат, преимущественно ортоклаз и анортоклаз [92], – 40-60%, биотит – от долей процента до 5%, мусковит до 5-7%.

Акцессории представлены ортитом, цирконом, апатитом, сфеном, флюоритом, торитом, оранжитом, касситеритом, эшенитом, иттротанталитом, блонстрандинином, отмечается гранат [44]. Среди рудных минералов, представленных незначительно, преобладает магнетит, присутствуют пирит, пирротин, халькопирит, галенит, сфалерит, молибденит. Из вторичных минералов характерны серицит, мусковит, хлорит, кальцит, эпидот, клиноцоизит.

В экзоконтакте массива отмечаются кварц-амфибол-плаггиоклазовые породы, часто с гранатом. Ширина зоны их развития достигает 0,1 км, граната – до 0,3-0,4 км. Размеры кристаллов граната достигают 0,5-1,0 см. На участке, разделяющем два тела, во вмещающих породах отмечается развитие послонных инъекционных тел мигматитов.

Согласно петрохимической классификации породы Кожимского массива представлены преимущественно умеренно-щелочными лейкогранитами, в несколько меньшей степени – лейкогранитами. Незначительно отмечаются умеренно-щелочные граниты и граниты. Средние составы пород приведены в прил.9.

Средний состав массива ($\text{SiO}_2 - 75,52\%$; $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O} - 7,83\%$) отвечает лейкограниту, принадлежит калиево-натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 0,80$), отвечает весьма высокоглинозёмистым породам ($\text{al}^* - 5,0$).

Геохимическая характеристика гранитов приведена в прил. 9, 10. Средний их состав характеризуется повышенными содержаниями Zr, Nb, Ga, Pb, Y(1,1-1,9), в значительной степени превышают кларк содержания Cr (7,2), наиболее резко – Mo (15,0). Ниже кларков содержания Rb, Zn, Cu, Ni (0,6-0,8), значительно ниже – Sr (0,1). Содержания большинства редкоземельных элементов в гранитах массива находятся на уровне ниже кларка (0,2-0,5). На околокларковом уровне находятся содержания Sm (0,9), превышают кларк содержания Tm (1,7). Отмечается ярко выраженный дефицит Eu. Rb/Sr отношение равно 4,5.

Наиболее общие петрогеохимические особенности комплекса выражаются преобладанием в массивах первой фазы гранитов, а второй фазы – в основном, лейкогранитов. При примерно одинаковом уровне щёлочности в гранитах обеих фаз (с преобладанием калия как в первой фазе, так и во второй), для гранитов первой в составе щелочей характерна повышенная роль натрия, наиболее ярко выраженная в группе массивов, сложенных тоналитами и плагиогранитами, в которых отношение $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ в 5 раз превышает таковое в лейкогранитах второй фазы.

Лейкограниты второй фазы, образующие самостоятельные массивы (Кожимский, Хаталамба-Лапчинский, группа массивов умеренно-щелочных лейкогранитов ядерной части Хобеизской антиклинали), являются более высокоглинозёмистыми, содержат меньше кальция, титана, железа, магния, фосфора чем граниты первой, характеризуются значительно большими величинами отношений Rb/Sr (это особенно проявлено в сравнении с тоналитами, в которых это отношение в 50 раз меньше чем в лейкогранитах), значительно более низкими (в 2-2,5 раза) содержаниями Sr, более высокими – циркония. В лейкогранитах второй фазы содержание практически всех редкоземельных элементов находится на более низком уровне, чем в гранитах первой. Исключение составляют Sm и Tm. Кроме того, для лейкогранитов второй фазы характерен ярко выраженный дефицит Eu.

При этом следует отметить, что умеренно-щелочные лейкограниты центральной части НКС являются крайне высокоглинозёмистыми, резко отличаясь по этому параметру от лейкогранитов второй фазы, кроме того, они характеризуются значительно более низкими по отношению к ним содержаниями таких оксидов как CaO, MgO, MnO, P_2O_5 , FeO, существенным преобладанием Na_2O в сумме щелочей (в 1,5-2 раза), значительно более высоким (в 2,2 раза) Rb/Sr отношением, иным характером накопления лёгких редкоземельных элементов.

Лейкограниты первой фазы по содержанию петрогенных элементов практически не отличаются от лейкогранитов второй фазы, слагающих самостоятельные массивы. В то же время, характер распределения редких и редкоземельных элементов в указанных породах различный.

Особое положение в составе комплекса занимает Лапчавожский массив, характеризующийся рядом петрографических и петрохимических особенностей, отличающих его от остальных массивов. К основным из них относится преимущественное развитие в его составе гранодиоритов, при резко подчинённой роли гранитов. В петрохимическом отношении породы, слагающие Лапчавожский гранодиоритовый массив, принадлежат к известково-щелочному ряду. Они пространственно ассоциируют с вулканитами саблегорской свиты, образующими породную серию от андезибазальтов и андезитов до дацитов, которые слагают Лапчавожский вулканический массив саблегорского комплекса, также характеризующийся своими отличительными чертами.

Что касается геохимических особенностей комплекса, то в отношении ряда элементов специализацию обнаруживают обе фазы. Это относится прежде всего к Sr и Mo, содержания которых превышают кларки от нескольких до нескольких десятков раз, а также к Zr, As, Sb, Hf, Se. Для первой фазы характерны значительные превышения над кларками содержаний Ni, что наиболее ярко проявлено в Народинском массиве, причём как для лейкократовых разностей, так и для гранитов гибридной фации.

Геохимическая специализация гнейсо-гранитов и умеренно-щелочных лейкогранитов центральной части НКС проявлена, в первую очередь, в отношении элементов группы железа – Ni, Co, Cr, а также Nb, Y, Zr. Повышенные содержания характерны для Th и Au.

Основную массу гранитоидов сальнерско-маньхамбовского комплекса на основании общегеологических и петрогеохимических данных можно отнести по классификации Ю.А. Кузнецова [38] к формации «субвулканических гранитов орогенных областей», по классификации Г.Б. Ферштатера [89] – к «гранит-лейкогранитовой формации адамеллит-гранитного формационного типа». По классификации Б. Чаппела, А.Уайта граниты второй фазы наиболее близки к гранитам А-типа. К гранитам I-типа приближаются гранитоиды гибридной фации Народинского, граниты Малдинского, гранитоиды Лапчавожского массивов. Умеренно-щелочные лейкограниты группы массивов в пределах ядерной части НКС, а также массивы гнейсо-гранитов наиболее близки к гранитоидам S-типа.

По всем трём классификациям гранитоиды комплекса являются верхнекоровыми образованиями. Однозначно на коровое происхождение гранитоидов ряда массивов комплекса, расположенных как на рассматриваемой территории, так и находящихся за её пределами, указывают расчётные первичные отношения изотопов стронция $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ [163, 9], превышающие величину 0,708, которая является граничной между коровыми и корово-мантийными отношениями. Для Неройско-Патокского массива это значение – $0,7587 \pm 4$, Центрального – $0,7163 \pm 21$, Малдинского – $0,7117 \pm 10$, Хаталамба-Лапчинского – $0,7407 \pm 19$. Неоднозначные данные по Народинскому массиву, в котором по [46] первичное отношение составляет $0,7447 \pm 38$, а по [5] – $0,70414 \pm 0$, объясняется присутствием во втором случае среди анализируемых проб гранитоидов гибридной фации. На

возможное и весьма ограниченное участие мантийного вещества при образовании Лапчавожского массива указывает первичное отношение изотопов стронция [9], составляющее $0,7072 \pm 4$.

Возникновение породных серий или ассоциаций, обнаруживающих сходство с известково-щелочными сериями (Лапчавожский, Народинский массивы) объясняется не существованием геодинамических режимов типа островодужных, а процессами гибридизма на уровне расплавов различного состава, или на границе расплав – вмещающие породы, при ассимиляции последних гранитным расплавом в промежуточных очагах до становления массивов. Эти же процессы обусловили сходство ряда массивов, характеризующихся сложным сторением (или их частей) с гранитоидами I-типа.

Металлогеническая специализация комплекса определяется принадлежностью пород, входящих в его состав, к плюмазитовым редкометалльным лейкогранитам (по геохимической классификации Л.В. Таусона) и тесной связью с массивами комплекса целого ряда штокверковых редкометалльных молибден-вольфрамовых рудопроявлений грейзеново-гидротермального генетического типа.

Для многих массивов комплекса, расположенных в пределах рассматриваемой площади, имеются определения абсолютного возраста, выполненные Rb-Sr изохронным методом по породе и отдельным минералам [73, 1, 44, 93]. Для некоторых массивов, кроме того, имеются датировки, полученные методом термоионной эмиссии свинца по цирконам [73, 74, 78]. Следует отметить, что не все эти определения допускают однозначную трактовку возраста. Разброс значений составляет от позднего рифея до ордовика. Так абсолютный возраст Малдинского массива, определённый методом термоионной эмиссии свинца по цирконам [74], составляет 584 ± 9 млн. лет, что отвечает раннему венду. В то же время, для вмещающих массив риолитов саблегорского комплекса два определения возраста, выполненные этим же методом, составляют 516 ± 19 и 519 ± 17 млн. лет и являются, по нашему мнению, омоложенными. По данным Rb-Sr датирования возраст гранитов массива составляет 485 ± 13 млн. лет [9]. Эта величина трудно поддаётся оценке, так как для построения изохроны использовались также и определения изотопных отношений по Народинскому массиву.

Для Народинского массива имеются определения, выполненные Rb-Sr изохронным методом по породе [1], согласно которым возраст гранитов определяется в 557 ± 7 млн. лет, что отвечает позднему венду. В ряде определений возраста K-Ar методом (по породе и биотиту) значения колеблются в пределах от 435 до 270 млн.лет [27, 90].

По данным, полученным методом термоионной эмиссии свинца, возраст цирконов из гранодиоритов Лапчавожского массива составляет 632 ± 7 млн. лет, а из вмещающих дациандезитов саблегорской свиты – 695 ± 6 млн. лет [78]. По данным изохронного Rb-Sr метода по породе, возраст гранодиоритов составляет 513 ± 9 млн.лет, а вмещающих вулканитов саблегорской свиты –

535±млн. лет [80]. Кроме того, имеются Rb-Sr датировки по породе и породообразующим минералам из гранодиоритов массива, составляющие 502±17 млн. лет [9].

Для Хаталамба-Лапчинского массива имеются определения абсолютного возраста изохронным Rb-Sr методом по породе, составляющие 492±15 млн. лет [9].

Для Маньсарангизского массива имеются данные по абсолютному возрасту цирконов, полученные авторами U-Pb методом, которые колеблются в пределах от 500,4±1,6 до 626,4±0,99 млн. лет.

Для Лавкашорского, Балашовского и Свободненского массивов имеются данные в 540-640 млн. лет, полученные альфа-свинцовым (термоизохронным) методом по цирконам С.Г. Караченцевым [65].

Для Малопатокского массива, расположенного за пределами рассматриваемой территории, по данным U-Pb метода по цирконам, отдельные определения дают возраст 496±10, 506±10, 508±10, 606±2 млн. лет, рассчитанный по отношению $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$. Нижнее пересечение дискордии, проведённой через эти точки, с конкордией, с использованием определения по вмещающим риолитам саблегорского комплекса (642 млн. лет по отношению $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$), даёт возрастную датировку 529 млн. лет [52].

Основываясь прежде всего на взаимоотношениях гранитоидов с вмещающими породами, имеющейся генетической общности гранитоидного магматизма и зонального метаморфизма, а также учитывая тот факт, что всё же большинство приведённых датировок укладываются в интервал 560-505 млн. лет, возраст сальнерско-маньхамбовского комплекса принят как поздневендско-раннекембрийский. Разделение фаз по времени внедрения проведено с некоторой долей условности. Возраст первой фазы принят поздневендским, а второй – поздневендско-раннекембрийским.

Петрофизические свойства пород комплекса [132] следующие. Граниты Народинского массива: плотность – 2,6 (2,53-2,66) г/см³, удельное электрическое сопротивление – 2600 (1600-5900) Ом·м, магнитная восприимчивость – 1,0 (0-15) · 10⁻⁶ СИ.; гранодиориты гибридной фации Народинского массива: плотность – 2,66 г/см³, удельное электрическое сопротивление – 2600 Ом·м, магнитная восприимчивость – 5,0-6,0 · 10⁻⁶ СИ; лейкограниты Кожимского массива: плотность – 2,61 (2,57-2,66) г/см³, удельное электрическое сопротивление – 4200 (1900-6200) Ом·м, магнитная восприимчивость – 238,0 (2-1150) · 10⁻⁶ СИ, гнейсо-граниты [132]: плотность – 2,64 г/см³, удельное электрическое сопротивление – 2600 Ом·м, магнитная восприимчивость – 7,1 · 10⁻⁶ СИ.

Метаморфические образования

Верхнекожимский комплекс метаморфический (Vvk). Выделен по рекомендации Межведомственного петрографического комитета на основании данных, полученных в результате работ по ГДП-200 рассматриваемой площади.

Уточнение возраста няртинской, маньхобеинской и щекурьинской свит, до этого включаемых, полностью или частично, в единый «раннепротерозойский няртинский метаморфический комплекс», а также установление зонального характера метаморфизма, с контурами зон, выходящими за пределы этого «комплекса», не совпадающими с границами разновозрастных свит и определяющими латеральную и термодинамическую неоднородность метаморфических преобразований рифея в ядерной части Хобеизской антиклинали, обусловило, с одной стороны, необходимость замены няртинского комплекса на выделявшуюся ранее [162] одноимённую свиту нижнерифейского возраста, а с другой – выделение нового зонального метаморфического комплекса вендского возраста. Комплекс выделяется в пределах зон метаморфизма эпидот-амфиболитовой фации и высокотемпературной субфации зеленосланцевой фации. Выбор внешней границы комплекса обусловлен широким проявлением в рассматриваемом районе процессов разновозрастного зеленосланцевого метаморфизма, включая диафторез в зонах тектонических нарушений, не позволяющих картировать внешнюю границу низкотемпературной субфации зеленосланцевой фации зонального метаморфизма.

Названные выше относительно высокотемпературные зоны частично охватывают поля маньхобеинской, щекурьинской, пуйвинской свит и полностью – няртинскую свиту. В составе комплекса выделяются гнейсо-амфиболит-кристаллосланцевый (gaVvk) подкомплекс, отвечающий полю эпидот-амфиболитовой фации и метабазит-слюдьяносланцевый подкомплекс (sVvk), отвечающий полю развития высокотемпературной субфации зеленосланцевой фации.

Характеристика вещественного состава комплекса приведена при описании стратиграфических и нестратифицируемых подразделений, в пределах которых он получил развитие.

Возраст комплекса принимается на том основании, что самыми молодыми породами, подверженными зональному метаморфизму, являются (частично) гранитоиды второй фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса. При этом допускается, что все главные события этого метаморфического процесса (во всяком случае прогрессивной его фазы) во времени ограничены вендом.

Интрузии каледоно-герцинского тектоно-магматического этапа

Позднекембрийские интрузии

Сивьягинский комплекс пикритовый гипабиссальный (ωЄ_{3s}). Назван по реке Сивьяга, в истоках которой и был выделен в 1972 году [68]. Петротип комплекса располагается в верховьях р.Сивьяга (правый приток р. М. Паток). В пределах площади комплекс представлен небольшими дайкообразными телами метапикритов и серпентинитов мощностью от первых метров до десятков метров и протяжённостью от первых десятков метров до первых сотен метров, приуроченных в основном к полям пуйвинской и няртинской свит. Два тела расположены на правом берегу руч.

Николайшор, два – на левобережье р.Народа, в зоне Народачигимских поперечных нарушений, одно тело – в районе руч. Тимониной.

Наиболее крупной и наиболее изученной является интрузия, расположенная на правобережье руч. Николай-Шор, в его среднем течении, представленная небольшим телом апоперидотитовых серпентинитов, прорывающим отложения пуйвинской свиты [92]. Интрузия имеет вытянутую форму и размеры 200-250 x 70-80 м, ориентирована в субмеридиональном направлении, с падением контактов на северо-запад (аз. пад. 300-315°) под углом 50-70°. От подошвы к кровле (от лежащего бока к висячему) наблюдается зональность, выраженная в смене апоперидотитовых серпентинитов габбро и, последних, метадолеритами. Ширина зон 20-30 м.

Апоперидотитовые серпентиниты грязно-зелёного, до тёмно-зелёного и почти чёрного цвета представлены массивными и рассланцованными разностями. По интенсивно развитым трещинам неправильной формы развиваются тальк-карбонатные прожилки и жилы мощностью до 20-30 см. Структура пород решётчатая, петельчатая. Решётки выполнены антигоритом, тальком, реже хлоритом. Центральные части сложены антигоритом, редко хризотилом и гиперстеном. Пироксен составляет 2-3%, антигорит – 30-60%, тальк – 20-50%, отмечаются хлорит, кальцит, сидерит, эпидот, гранат. Аксессуары представлены магнетитом и ильменитом.

Следует отметить, что для петротипа комплекса дифференцированные интрузии не характерны, в то же время, в составе диабаз-пикритовой формации, к которой относится сивьягинский комплекс, они получили довольно широкое развитие.

По петрохимической классификации породы комплекса относятся к семейству пикритов и принадлежат к нормальному петрохимическому ряду с соотношением $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ меньше 1, содержанием TiO_2 не более 1 вес. % и постоянным преобладанием Na_2O над K_2O (прил.11).

На классификационной диаграмме A-S для ультрамафитов, фигуративные точки составов пород площади дают большой разброс от верлитов до лерцолитов, находясь в пределах генерализованного поля пикритов. Средний состав отвечает верлиту, перидотитовому коматииту. Средний состав пород комплекса из петротипа (р-н р.Сивьяги) на этой же диаграмме отвечает перидотитовому коматииту. Смещение фигуративных точек составов пикритов петротипа относительно поля пикритов в поле коматиитов обусловлено большими содержаниями SiO_2 и большей долей клинопироксена по отношению к оливину по сравнению с пикритами.

Особенностью пикритов комплекса являются также повышенные значения Al_2O_3 , и низкие содержания щелочей.

Для геохимической характеристики пикритов рассматриваемой территории данных не достаточно. Пикриты петротипа характеризуются повышенными по отношению к кларку содержаниями Cr, V, Mn, Cu, Pb (1,3-4,5) [163].

На диаграмме $Al_2O_3 - CaO - MgO$ фигуративные точки составов пикритов комплекса попадают в поле пикритов поздних стадий развития геосинклинальных складчатых систем, на диаграмме $FeO_{общ}/(FeO_{общ}+MgO) - Al_2O_3$ располагаются в поле коматиитовой серии, что обусловлено высокими содержаниями Al_2O_3 и низкой степенью фракционирования железа. Сивьягинский комплекс относится к группе континентальных рифтогенных формаций, к диабаз-пикритовой формации.

Исходя из приведённой выше геохимической характеристики, пикриты комплекса специализированы в отношении Cu, Cr, V, Zn, Pb, Ga, Mo.

Металлогеническая специализация комплекса не проявлена.

Самыми молодыми образованиями, имеющими определения абсолютного возраста, которые прорываются телами пикритов, являются вулканы нижней подсвиты саблегорской свиты верхнего рифея-нижнего венда. Возраст сивьягинского комплекса определяется как позднекембрийский, в соответствии с серийной Легендой [156] и решениями Петрографических совещаний по магматизму Севера Урала.

Пикриты комплекса характеризуются следующими петрофизическими свойствами: плотность – 2,82 г/см³ (2,79 – 2,92), удельное электрическое сопротивление – 5750 Ом·м (1150 – 10500), магнитная восприимчивость – $1465 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ (301 – 3693) [163].

Ранне-среднеордовикские интрузии

Салатимский комплекс дунит-гарцбургитовый плутонический (ΣO_{1-2s}). Назван по г. Бол. Салатим, расположенной к югу от границы Северо-Уральской серии, в междуречьи Лозьвы и Вишеры, в их верхнем течении.

В пределах рассматриваемой территории комплекс представлен в крайней её юго-восточной части, где, вместе с габброидами тагилокытлымского комплекса, слагает северное окончание Лэмпуюского массива, представляющего собой западную, фронтальную, часть пластины, сложенной офиолитовым и островодужным комплексами. Площади выходов пород комплекса имеют тектонические контакты с аналогичными тектоническими блоками, сложенными габброидами тагилокытлымского габброноритового комплекса, или с полями развития пород погурейской свиты. Контакт с последними проходит по линии ГУНа. Чётких взаимоотношений с породами тагилокытлымского комплекса нет. Недостаточная степень обнажённости не позволяет установить внутреннее строение блоков сложенных породами комплекса, в связи с чем нами в составе дунит-гарцбургитового комплекса выделяются только ультрамафиты нерасчленённые.

В связи с ограниченностью данных, имеющихся на рассматриваемую территорию, дальнейшая характеристика комплекса приводится с использованием данных по той части Лэмпуюского массива, которая находится за её пределами.

Лэмпуаюский массив расположен в нижнем течении р. Народы, в районе её правых притоков, небольших рек Лонгла и Лэмпуаю. В плане имеет неправильную каплевидную форму, узкой, изогнутой частью ориентирован сначала в северном, затем в северо-восточном направлении. Площадь выходов на поверхность около 60 км^2 , в пределах листа – первые км^2 . Массив характеризуется пластообразным залеганием, с падением на восток, западный контакт – крутопадающий, восточный – пологий [96].

По данным М.М. Павлова [202], массив сложен преимущественно гарцбургитами, которые вместе с аподунитовыми серпентинитами и рассматриваются нами в составе салатимского комплекса. Габброиды отнесены к тагилокытлымскому комплексу. Возможно, в составе массива представлен и качканарский дунит-клинопироксенитовый комплекс.

Гарцбургиты обычно серпентинизированы, характеризуются тёмно-зелёной, до почти чёрной, окраской, среднезернистые, с характерной красновато-бурой коркой выветривания, обладают панидиоморфнозернистой структурой. Серпентинизированные разности – петельчатой и решётчатой. Основные породообразующие минералы – оливин и пироксен. Рудные (акцессорные) минералы представлены хромитом и шпинелью. Вторичные – серпентином, тремолитом, хлоритом, бруситом, тальком, магнетитом.

Петрохимические данные по Лэмпуаюскому массиву практически отсутствуют. Для характеристики комплекса привлекались данные по соседнему, Синотвожскому массиву, имеющему много общих черт в породном составе и строении с первым [111, 218, 116]. Средний дунит Синотвожского массива характеризуется следующими содержаниями петрогенных элементов: SiO_2 – 41,69%, MgO – 45,6%, Fe_2O_3 – 7,5%, MnO – 0,14%, CaO – 0,23%. Для сравнения, дунит Олысямусюрского массива: SiO_2 – 42,82%, MgO – 45,6%, Fe_2O_3 – 7,5%, MnO – 0,14%, CaO – 0,23%. Отмечается большое сходство составов дунитов этих массивов. Различия заключаются в содержании щелочей, уровень которых выше в дунитах Синотвожского массива, и содержании Al_2O_3 , – оно выше в Олысямусюрском. Кроме того, дуниты обоих массивов имеют повышенные содержания SiO_2 , которые превышают классификационные параметры.

Породы характеризуются вышекларковыми содержаниями Cr, Ni, Co.

Салатимский комплекс относится к дунит-перидотитовой формации [40], что, по [28], отвечает габбро-перидотитовой, а по Ю.А. Кузнецову [38], – гипербазитовой, или ультрабазитовой, дунит-гарцбургитовой формации альпинотипных гипербазитов, по Г.В. Пинус [56].

Возраст комплекса принимается как ранне-среднеордовикский, в соответствии с серийной Легендой [156].

Ранне-позднеордовикские интрузии

Орангьюганско-лемвинский комплекс габбродолеритовый гипабиссальный ($v\beta O_{1-30l}$). Название получил по рекам Орангьюган и Лемва, что отражало латеральный размах развития образований, включаемых в комплекс [187]. Позднее [156], в состав комплекса были включены аналогичные образования, прорывающие отложения саранхапнёрской, хомасьинской и польинской свит Присалатимского аллохтона.

На рассматриваемой площади комплекс получил развитие в её юго-восточной части, в пределах полосы выходов погурейской свиты. Представлен дайками долеритов и габбродолеритов мощностью от первых метров до десятков метров, при протяжённости от первых десятков метров до первых сотен метров. Породы имеют зеленоватую окраску, сланцеватую, реже массивную текстуру, как правило, в полной мере не сохранили свой первоначальный облик. В значительной степени изменёнными оказываются наиболее мелкие тела.

Главные первичные породообразующие минералы представлены моноклинным пироксеном и плагиоклазом. Плагиоклаз составляет от 25 до 40% объёма породы, представлен андезином. В долеритах с офитовой структурой кристаллы лейстовидные, характеризуются удлинённой призматической формой, в разностях с габброофитовой структурой – короткопризматические. Плагиоклаз обычно замещён агрегатом сосюрита, альбитом. Пироксен представлен диопсидом, количество его колеблется от 10 до 50% объёма породы, в зависимости от степени замещения вторичными минералами, замещается роговой обманкой, которая, в свою очередь, замещается хлоритом. Количество роговой обманки достигает 30-35% объёма породы. Акцессорные минералы представлены апатитом, титано-магнетитом, ильменитом, последние замещаются сфеном и лейкоксеном.

Анализ имеющихся петрохимических данных, в сочетании с петрографической характеристикой пород, показывает, что комплекс не относится к дифференцированным сериям. Так, согласно петрохимической классификации для вулканических пород, его ряд ограничивается семейством базальтов, часть составов попадает в поле пород умеренно-щелочных составов, незначительная часть относится к семейству андезибазальтов. По классификации для плутонических пород составы комплекса отвечают семейству габбро, реже умеренно-щелочному габбро.

Средний состав комплекса отвечает габбро (базальту) (SiO_2 – 48,22% , Na_2O – 2,71%, K_2O – 0,28%, сумма щелочей Na_2O+K_2O – 2,99%) (прил.7), принадлежит натриевой серии (Na_2O/K_2O – 9,5), относится к низкоглинозёмистым (al' – 0,66), меланократовым (f' – 22,4), переходным от базальтов к оливиновым базальтам разностям. По величине коэффициента фракционирования (K_f – 65) отвечает базальту. По параметрам A и S, на классификационной диаграмме для плутонических пород размещается в пределах поля габбро. На той же диаграмме для вулканических пород средний состав попадает в поле базальтов, частные составы, большей частью помещаясь в его преде-

лах, попадают также в область перекрытия полей оливиновых (толеитовых) базальтов и собственно базальтов (толеитовых), незначительная их часть занимает промежуточное положение между полями базальтов и пикробазальтов.

Комплекс относится к толеитовым сериям. По отношению параметров $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO})/\text{MgO} - 1,29$ и $\text{SiO}_2 - 48,22$ и положению фигуративных точек на соответствующей диаграмме, средний состав отвечает толеитовой серии нормального ряда. На принадлежность составов к толеитовой серии указывает и низкий уровень содержания K_2O (0,28% для среднего состава), а также величина параметра $(\text{Na} + \text{K})/\text{Ca} - 0,58$. На диаграмме Т.Х. Пирса и др. $\text{FeO}_{\text{общ}} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO}$ средний состав комплекса размещается в поле континентальных базальтов (платобазальтов).

Орангьюганско-лемвинский комплекс следует рассматривать как рифтогенные гипабиссальные образования, своим происхождением связанные с процессами растяжения в пределах континентального склона и подножья, начавшимися одновременно с началом океанической стадии в пределах палеоокеанического сектора.

Возраст комплекса определяется как ранне-позднеордовикский на том основании, что тела его локализованы исключительно среди стратифицированных образований нижнего-верхнего ордовика.

Раннесилурийские интрузии

Тагилуктылымский комплекс габброноритовый (vnS_{1t}). В пределах Северо-Уральской серии листов представлен в ряде сложнопостроенных массивов (с юга на север): Хорасюрском, Щекурьинском, Лэмпуюском, Синотвожском, Олысямусюрском, получивших развитие в зоне Главного Уральского надвига.

В пределах рассматриваемой территории комплекс развит крайне ограниченно и представлен в юго-восточном углу листа северным окончанием Лэмпуюского массива, сложенного здесь габброидами, пространственно ассоциирующими с породами ультраосновного состава, относимых нами к салатимскому дунит-гарцбургитовому комплексу. Представлен габброноритами, габбро, оливиновыми габброноритами и габбро.

Габбро макроскопически представляют собой плотные породы от светло-серого (лейкократовые разности) до темно-серого и зеленовато-серого (мезо-меланократовые разности) цветов, с пятнистым распределением окраски. Преобладают лейкократовые и мезократовые разности, характеризующиеся мелко-среднезернистой, средне-крупнозернистой, реже гигантозернистой, до пегматоидной габбровой (гипидиоморфнозернистой) структурой, массивной, иногда линзовидно-полосчатой текстурой. Первичный минеральный состав сохраняется редко, обычно моноклинный пироксен (диаллаг, авгит) замещается уралитовой роговой обманкой, плагиоклаз (лабрадор) – сосюритом, агрегатами эпидота и цоизита. Наиболее характерными аксессуориями являются рutil,

апатит, ильменит, магнетит, титано-магнетит. Вторичные минералы представлены роговой обманкой, тремолитом, актинолитом, хлоритом, эпидотом, цоизитом, пренитом, сфеном, лейкоксеном, кварцем. Отмечается отсутствие чётких границ между габбро и габброноритом [95].

Для петрохимической характеристики комплекса использовались данные по Лэмпуюскому массиву [96, 189]. Породы по петрохимической классификации относятся к нормальному петрохимическому ряду, к семейству габброидов, конкретно – к габбро (SiO_2 – 44,97%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 1,83%), характеризуются натриевым типом щёлочности ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ – 4,38), несколько отличаясь по ряду параметров от этих пород, являются высокоглинозёмистыми (a_1' – 1,0), характеризуются предельной для габбро величиной коэффициента фракционирования (K_f – 55). По параметрам A (34,8) и S (28,4) отвечают габбро. Средние составы и основные петрохимические параметры пород Лэмпуюского, а также Синотвожского, Олысямусюрского и Хорасюрского массивов приведены в прил. 7. Сопоставление габброидов комплекса, слагающих эти массивы, показало существование различий между ними даже внутри одного петрохимического вида, в частности – габбро. Фигуративные точки средних составов габброидов тагилокытлымского комплекса на классификационной диаграмме SiO_2 – ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$) образуют широкое поле, обусловленное значительными вариациями суммы щелочей и SiO_2 . Наиболее меланократовый состав габбро представлен в Лэмпуюском массиве, габбро Олысямусюрского массива является наиболее лейкократовым и относится к разностям, переходным к умеренно-щелочным габброидам. Наибольшее сходство по петрохимическим параметрам отмечается между габбро Лэмпуюского и Синотвожского массивов.

Тагилокытлымский габброноритовый комплекс, наряду с качканарским, входит в состав так называемого Платиноносного пояса Урала. Эти комплексы, согласно одной из распространённых классификаций [40], относятся, соответственно, к габбровой и дунит-клинопироксенитовой ассоциациям и находятся «в парагенетических соотношениях в составе дунит-клинопироксенит-габбровой формации». Согласно [66], дунит-клинопироксенит-габбровая формация разделена на две: дунит-клинопироксенитовую и клинопироксенит-габбровую, отвечающие, соответственно, дунит-клинопироксенитовой и габбровой ассоциациям, по [40]. По классификации Ю.А. Кузнецова [38] тагилокытлымский и качканарский комплексы относятся к габбро-пироксенит-дунитовой, а по [28] дунит-пироксенит-габбровой формации.

Возраст комплекса как раннесилурийский принимается в соответствии с серийной Легендой [156]. Имеются данные по абсолютному возрасту пироксенов и амфиболов из габброидов Хорасюрского массива, входящего в состав комплекса, полученные по дисперсии двупреломления по пироксенам и амфиболу, составляющие 402-406 и 412-415 млн. лет, что отвечает позднему силуру [191]. По данным [36] возраст габброноритов Кумбинского габбро-гипербазитового массива, расположенного на Северном Урале и входящего в состав платиноносной ассоциации, определённый Sm-Nd методом, составляет 423 ± 18 млн. лет, что отвечает раннему силуру.

4. ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена в пределах надпорядковой структуры – Уральской складчатой системы. Почти вся площадь листа относится к Центральноуральскому мегантиклинорию, который восточнее сопрягается с Лемвинским аллохтоном. На крайнем юго-востоке, у рамки листа, в зоне Главного Уральского надвига располагается фрагмент Тагило-Магнитогорского мегасинклинория. В строении площади выделяются три структурных этажа: рифейско-раннекембрийский (байкальский), –позднекембрийско-триасовый (каледоно-герцинский или уральский) и мезозойско-кайнозойский. Многие исследователи [4, 85, 202, 216] выделяют карельский структурный этаж, не подтверждающийся по данным авторов.

Байкальский структурный этаж развит в ядрах антиклинальных форм и представлен в выходах на дневную поверхность терригенными, осадочно-вулканогенными и интрузивными формациями, отвечающими следующим геодинамическим обстановкам: а) активизированной платформы – раннерифейская базальтоидно-терригенная метаморфизованная формация (няртинская свита), среднерифейская карбонатно-терригенная с базальтоидами метаморфизованная формация (щокуринская и пуйвинская свиты), б) стабильной платформы – средне-и позднерифейская фалаховая метаморфизованная формация (маньхобеинская и хобеинская свиты), позднерифейская карбонатно-терригенная метаморфизованная формация (мороинская свита), в) континентального рифтогенеза – позднерифейско-ранневендская трахибазальт-риолитовая формация (саблегорская свита) и ранневендская диорит-габбровая формация (парнукский комплекс), г) орогенных поясов – (поздневендско-раннекембрийская гранит-лейкогранитовая формация (сальнерско-маньхамбовский комплекс).

Основание дислоцированных палеозойских пород каледоно-герцинского структурного этажа образовано в геодинамической обстановке континентального рифтогенеза – позднекембрийская диабаз-пикритовая формация (сивьягинский комплекс), позднекембрийско-раннеордовикская терригенная формация (алькесвожская толща, обеизская и погурейская свиты), и раннепозднеордовикская габбродолеритовая формация (орангьюганско-лемвинский комплекс). Более высокая часть разреза сформирована в условиях) пассивной окраины ВЕКа : в обстановке мелкого шельфа – раннеордовикская терригенная формация (саледская свита), среднеордовикская карбонатная формация (кожимская свита); барьерных рифов – позднеордовикско-силурийская карбонатная формация (балбаньюский рифовый массив); глубокого шельфа – среднепозднеордовикская карбонатная формация (грубепендишорская толща). Присутствующие в крайне незначительном объеме уралиды Тагило-Магнитогорского мегасинклинория сформированы в зоне океанического рифта (спрединга) и представлены ранне-среднеордовикской дунит-

гарцбургитовой формацией (салатимский комплекс) и раннесилурийской дунит-клинопироксенит-габбровой формацией (тагилокытлымский комплекс).

Мезозойско-кайнозойский структурный этаж сложен горизонтально залегающими терригенными формациями, отвечающими геодинамическим обстановкам стабильной платформы и возрожденного эпиплатформенного орогена.

Центральноуральский мегаантиклинорий в пределах листа представлен Ляпинским антиклинорием. Последний, являясь автохтонной структурой и производным герцинского тектогенеза, в ядерной части сложен доуралидами, а на крыльях нижнепалеозойскими осадками («елецкие фации») в пределах Кожимского поперечного поднятия. В состав последнего, помимо Ляпинского антиклинория, на данной территории входит часть покровов Лемвинского аллохтона. Первичный структурный план байкалит в значительной мере переработан в результате каледоно-герцинского тектогенеза и затушёван складчатостью, производной последнего.

В пределах Ляпинского антиклинория наиболее крупными формами (структурами первого порядка), являются Хобеизская брахиантиклиналь и Лимбекская синклиналь, образованные, как и первый, в период коллизии и последующей обдукции Тагильской островной дуги с восточной окраиной ВЕК.

Основой для формирования Хобеизской брахиантиклинали послужил тектонический блок доуралид, слагающий ядро структуры и осложненный в осевой части Няртинской купольной структурой (НКС), предположительно байкальского возраста, совпадающей в целом с центром «термальной антиклинали», а по периферии серией мелких складок. В пределах территории листа расположена центральная и северо-восточная часть Хобеизской брахиантиклинали. На севере, северо-западе Хобеизская брахиантиклиналь сопрягается с Лимбекской синклиналью, восточный и юго-восточный фланги перекрыты пластинами Лемвинского аллохтона, на юго-западе выходит за рамки площади. Характеризуется наличием сжатой и изоклиальной складчатости с падением осевых плоскостей от центра к периферии.

Няртинская купольная структура вытянута в северо-восточном направлении, располагаясь грубопараллельно оси Хобеизской. Имеет протяженность в пределах площади листа порядка 50 км при ширине до 20–25 км и приближенную к овалу форму. Ядерная часть её сложена метаморфизованными породами маньхобеинской, щокурьинской и пуйвинской свит. Осложнена Кожимо-Народинской и Народо-Маньинской антиклиналями, и разделяющей их Народо-Чигимской синклиналью. По зоне Народо-Чигимских нарушений северная часть структуры смещена к северо-западу без разрыва сплошности северо-западного крыла. НКС осложнена также мелкими и средними антиформами и синформами, являющимися следствием неоднократных пликативных деформаций. С юго-востока НКС перекрыта покровами Лемвинского аллохтона. Кожимо-Народинская антиклиналь осложнена складками более высокого порядка, имеющими некоторые

черты структур проседания. При этом ось Кожимвожской синклинали наклонена к востоку под углом 30° , Свободненской – более пологая и близка к лежащей. Обе синклинали характеризуются пологими зеркалами складчатости и выполнены образованиями маньхобеинской свиты.

Народо-Маньинская антиклиналь менее эродирована, чем Кожимо-Народинская, с более широким развитием на крыльях образований маньхобеинской свиты; ядро сложено породами няртинской свиты. На северо-западном фланге структуры фиксируется серия мелких складок – Придорожная антиклиналь, Воргашорская синклинали.

Народо-Чигимская синклинали, разделяющая Кожимо-Народинскую и Народо-Маньинскую антиклинали, ориентирована в северо-западном направлении, осевая плоскость запрокинута к юго-западу, ось деформирована.

Помимо Няртинской, предположительно, к байкальским структурам можно отнести более мелкие складки, располагающиеся в северо-восточной части Хобеизской брахиантиклинали. Все они (Кузьпуаюская, Епкошорская антиклинали, Осеюская синклинали) характеризуются пологим погружением шарниров в восточных румбах; оси складок, имеющие субширотную ориентировку, деформированы.

Северную и северо-западную части Хобеизской структуры осложняет ряд палеозойских линейных структур второго-третьего порядка – Малдынырдская, Правоманарагская, Вангырская, Пелингичейская, Лапчавожская и Росомахинская антиклинали, Балбаньюская, Малокаталамбинская и Нижнекаталамбинская синклинали. Шарниры всех структур, полого ундулируя, погружаются на северо-восток, оси большинства из них на юго-западе виргируют.

Малдынырдская антиклиналь совпадает с одноимённым хребтом, осевая плоскость её запрокинута на юго-восток, ось на юго-западе виргирует с образованием Правоманарагской и Вангырской антиклиналей. На севере в ядре обнажаются образования байкальского структурного этажа, крылья сложены осадками обеизской и саледской свит, на юге структура полностью сложена доуралидами. Восточное крыло антиклинали сорвано по плоскости Западного Народинского разлома.

Балбаньюская синклинали ограничена с запада и северо-запада (вблизи осевой линии) Западным Народинским разломом, восточное крыло падает на северо-запад под углом около 30° , ось структуры на севере имеет северо-восточное направление, на юге – субмеридиональное (с резким разворотом в районе оз.Балбанты). Ядро синклинали на северо-востоке выполнено отложениями саледской, кожимской свит, грубепендишорской толщи и балбаньюского рифа, на юге – сланцевым разрезом мороинской свиты.

Пелингичейская антиклиналь и Малокаталамбинская синклинали – открытые складки с пологим падением крыльев от 20 до 40° , ядра в северных оконечностях их выполнены палеозойскими осадками. К югу от Малокаталамбинской синклинали, (возможно являясь её продолжением), в

пределах хребтов Бол. и Мал. Чендеры, Пирамида располагаются фрагменты синклинальных структур, усеченных Восточным Народинским разломом. Ядра их сложены образованиями обеизской свиты.

Росомахинская антиклиналь занимает приосевую часть хребта Росомаха. Северо-западное её крыло, осложненное складками различных порядков, с углами падения на крыльях от 20 до 50°, а также периклинальное замыкание с довольно крутым (около 30°) погружением шарнира в северо-восточных румбах и углами падения крыльев осложняющих складок от 15 до 75°, сложены породами обеизской, саледской свит и грубепендишорской толщи. Картирование структуры юго-западнее в доуралидах затруднительно.

На северо-востоке площади, от верховьев р.Понью на юге до верховьев руч.Ворапендишор на севере, осложняя Хобеизскую структуру, расположен Верхнекожимский паравтохтон, представляющий собой незначительно перемещённый на запад покров с пологим падением сместителя к востоку. Чешуя сложена доуралидами, во фронтальной части покрова смяты в лежащие складки с юго-восточной и северо-восточной ориентировкой осевых плоскостей.

Лимбекская синклиналь, вторая по величине пликативная структура Ляпинского антиклинория в пределах площади листа расположена в северо-западном углу площади и является открытой складкой. Крылья падают под углом около 30-40°, осложнены более мелкой складчатостью. Ядерную часть синклинали выполняют карбонатные образования кожимской свиты, перекрытые чехлом мезозойско-кайнозойских осадков. В пределах площади листа выделяется Грубеинский покров, слагающий крайний юго-западный фрагмент Лемвинского аллохтона и имеющий чешуйчатое строение. На данной территории он сложен терригенными породами погурейской свиты нижнего палеозоя, тектонически перекрывающими байкалиды. На юго-востоке площади Грубеинский покров полого надвинут на метаморфические образования юго-восточного крыла Хобеизской брахиантиклинали, с наличием эрозионно-тектонических окон во фронтальной части чешуи, в которых обнажаются породы автохтона, структуры которого конформно смяты совместно с перекрывающей пластиной покрова. Осадки погурейской свиты осложнены многочисленными мелкими лежащими складками и полого падающими разрывами. Грубеинский покров имеет здесь чешуйчатое строение. Его юго-восточная пластина слагает крайний юго-восток площади в районе низовьев р. Народа и её притоков – ручьев Рудашор и Вангуляшор. Она шарьирована последовательно на северо-западную пластину Грубеинского покрова и, частично, на образования Хобеизской структуры по Водораздельному надвигу, имеющему извилистые очертания в плане. Юго-восточная чешуя азимутально развернута относительно северо-западной и характеризуется резкой сменой простирания слагающих ее пород с северо-восточного на широтное. Характер деформаций осадков погурейской свиты обеих пластин аналогичен.

Второй фрагмент Грубеинского покрова находится на северо-востоке площади в районе устья р.Саранседаю в виде пластины, сложенной образованиями погурейской свиты, тектонически перекрывающей позднерифейские породы Верхнекожимского параавтохтона. Пластина вдается в виде «мыса» с соседнего с востока листа, характеризуется на данной территории небольшими размерами, очень пологим падением к востоку плоскости надвига и, как следствие, изрезанными контурами границы. Породы покрова сложно дислоцированы с явными признаками нескольких этапов деформаций.

Тагило-Магнитогорский мегасинклинорий представлен у южной рамки листа небольшим фрагментом Лэмпуаюского покрова, входящего в состав Тагильского аллохтона. Лэмпуаюский покров выполнен на территории листа комплексом меланократового основания «уралид», выведенным на поверхность в зоне Главного Уральского надвига, по которому сопряжён с пластиной Грубеинского покрова Лемвинского аллохтона. Незначительность выходов не позволяет оценить особенности её строения.

Дизъюнктивная тектоника в пределах площади листа большей частью обязана герцинскому этапу складчатости. К производным байкальского тектогенеза, его заключительной фазы, можно отнести лишь зону долгоживущих глубинных Народинских разломов.

Западный и Восточный Народинские разломы имеют северо-восточную ориентировку, протягиваясь субпараллельно друг другу на удалении 13-15 км. Первоначальную их кинематику можно рассматривать как систему крутопадающих субвертикальных нарушений.

К нарушениям байкальского времени можно отнести дуговые разломы, развитые на северо-восточной периферии Народинского гранитного массива, являющиеся, скорее всего, отражением штамповой тектоники.

В орогенный период байкальского тектогенеза заложились и серия малоамплитудных, типа диаклаз, нарушений имеющих в настоящий момент северо-западное падение и северо-восточную ориентировку, но не отраженных на геологической карте. Особенно широкое их развитие наблюдается в районе Няртинского купольного поднятия и в пределах Росомахинской антиклинали, где Восточный Народинский разлом расщепляется на серию субпараллельных нарушений. Во многих случаях нарушения данного типа являются рудолокализирующими. В последующую тектоническую эпоху смещения по ним возобновлялись.

Народинские разломы продолжили своё развитие и в герцинскую эпоху тектогенеза, проявляя активность уже с позднего кембрия в период рифтогенного этапа, являясь ограничителями горст-грабеновых структур. В период коллизии северные участки данных разломов, в условиях сжатия и интенсивного давления с востока, юго-востока, испытали деформацию, приобретя облик листрических, с запрокидыванием на юго-восток верхних фрагментов плоскостей сместителей и высокоамплитудным (до 1,5 км) «проскальзыванием» по ним блоков с элементами левого враще-

ния. Последнее обстоятельство обусловило разнонаправленность смещения флангов межразломных блоков. Южные фрагменты Народинских разломов сохранили свою первоначальную кинематику.

Остальные разрывные нарушения сформировались в герцинский период тектогенеза. По северо-западным крутопадающим поперечным разломам, ограничителями для которых выступали продольные северо-восточные разрывы, осуществлялись «клавишные» перемещения блоков, при этом смещению подверглись и надвиговые структуры.

Как и байкальскому орогенезу, заключительной фазе уральского тектогенеза соответствовало образование субвертикальных малоамплитудных нарушений северо-восточной ориентировки, в том числе рудоносных.

В палеоген (позднемеловое?) – четвертичное время в ходе повторного эпиколлизионного орогенеза были сформированы структуры «неоуралид», отвечающие современному горному сооружению и представленные для территории листа системой горст - грабенов [99].

Горст-грабены отражают характер дислокаций на неотектоническом этапе и наиболее контрастно проявлены в современном плане северной части листа в пределах западного склона. Грабены Лимбекоюской, Малдинской и Верхне-Кожимской депрессий имеют восток-северо-восточную ориентировку, выклиниваясь в юго-западном направлении, что является характерным для всего западного склона Приполярного и Северного Урала. Сопряжены с серией горстов составляющих хребты Яптик-нырд, Малды-нырд, Россомаха и Народо-Итьинский кряж. Амплитуды смещений по границе горстов и грабенов составляют (с учетом значительной денудационной проработки поверхностей горстов и грабенов) первые сотни метров. Осевую часть и восточный склон горного сооружения в пределах площади выполняет Восточно-Осевой горст, осложненный серией горстов более высоких порядков. Максимальные амплитуды для последних характерны в осевой части горного сооружения, минимальные – в низких предгорьях восточного склона. Форма ряда сопряженных горстов восточной части листа – в виде сегментов кольцевых структур, возможно, указывает на унаследованное проявление Няртинской купольной структуры на этапах неотектонической активизации. Прямолинейные разрывные нарушения на границах «грабен-горст» и «горст-горст» субвертикальны. Дуговые разрывные нарушения, вероятно, являются сбросами с восточными падениями сместителя и являются характерной чертой коленообразного перехода от мегаструктуры Северного Урала имеющего северное простирание к мегаструктуре Приполярного Урала имеющего в целом северо-восточное простирание.

5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История формирования образований, слагающих территорию листа, подразделяется на три крупных этапа – байкальский (рифейско-позднекембрийский), Уральский (каледоно-герцинский

или палеозойско-раннемезозойский) и мезозойско-кайнозойский. Многими исследователями [4, 85, 202, 216] в пределах данной площади выделялся карельский (раннепротерозойский) этап, к которому относили образование няртинской свиты или няртинского метаморфического комплекса. Однако по нашим данным сведения о нем не подтверждаются.

Таким образом, комплекс пород, выведенных на поверхность в современном эрозионном срезе, позволяет выделить в качестве раннего этапа лишь байкальский, соответствующий периоду развития территории с раннего рифея до позднего кембрия. Этому временному интервалу соответствуют три цикла осадконакопления. Первый отвечает, предположительно, началу раннего рифея. Реконструируемый первично-осадочный терригенно-сланцевый разрез няртинской свиты позволяет предполагать, что в этот период развития территория отвечала части области с корой континентального типа, с обстановкой мелководной морской седиментации в условиях шельфа и проявлением траппового магматизма [24], т.е. отвечала условиям активизированной платформы. Оснований для предположения о существовании складчатости в этот период авторы не усматривают. Следующий цикл, отвечающий второй половине раннего рифея, начинается груботерригенными породами маньхобеинской свиты (сланцевые кварциты, аркозовые кварцитопесчаники) изначально фалаховой формации, сформированными в условиях мелководных бассейнов стабильной платформы. Образованию маньхобеинской свиты в начале среднего рифея, вероятно, предшествовало поднятие, становление континентальных условий осадконакопления и последующий размыв. Прибрежные осадки маньхобеинской свиты трансгрессивно сменяются в первой же половине среднего рифея мелководными карбонатно-кварцито-сланцевыми образованиями шокуринской свиты, затем, во второй половине среднего рифея, – более глубоководным сланцевым разрезом пуйвинской свиты. Мраморы шокуринской свиты характеризуются повышенными содержаниями бария и стронция [45], по нашим данным, в ряде мест содержат графит, а за пределами площади в стратотипическом разрезе свиты на р.Щокурья описаны битуминозные известняки [39]. Эти данные, скорее всего, свидетельствуют о частично лагунных условиях образования карбонатов. Наличие в верхней части разреза пуйвинской свиты доломитов и мраморов, в том числе биогермных, появление серо-зелёных сланцев указывают на обмеление бассейна в позднепуйвинское время. Присутствие вулканитов основного состава в шокуринской и пуйвинской свитах и, предположительно, коагматичных им даек основного состава дает повод говорить о формировании в данный период единой карбонатно-терригенной с базальтоидами формации в условиях активизированной платформы. Некоторые исследователи [60, 61] указывают на существование в данный период еще одного этапа складчатости, однако в пределах площади листа наличие ранне-среднерифейской складчатости авторами не установлено.

В позднем рифее начинается новый трансгрессивный цикл, открывающийся формированием в хобеинское время фалаховой формации. Преобладание в ее составе зрелых кварцевых осадков

указывает на вероятность в постпуйвинское-предхобейнское время очередного воздымания территории, установление континентальных условий осадконакопления и, возможно, процессов корообразования. В обстановке осадкообразования внутри мелководных континентальных бассейнов стабильной платформы фалаховую формацию сменяет карбонатно-сланцевый разрез – мороинской свиты со строматолитовыми биогермами.

Со второй половины позднего рифея территория вступила в новый цикл седиментации и магматизма, связанный с проявлением интенсивного позднерифейско-кембрийского рифтогенеза¹. В раннерифтовую стадию сводовых поднятий в щелевых раздвигях, трассирующих будущие рифтовые зоны, проявился интенсивный магматизм в виде излияния лав основного состава, возможно в субаэральных условиях, сменившийся, в условиях нарастающих процессов растяжения, заложением рифтовых грабенов с последовательным формированием вулканогенно-осадочных образований основного же состава и затем мощных толщ лав кислого состава и их туфов. В северной части площади в этот период заложился Малдинский грабен, производный Патокско-Саблегорской рифтовой зоны, в восточной, за рамкой площади, - Тынаготский грабен одноименной рифтовой зоны. Формирование толщи кислых эффузивов и их туфов продолжалось, предположительно, до середины раннего венда. По данным для сопредельных площадей [25], в завершающий этап образования толщи кислых эффузивов в раннем венде режим растяжения сменился сжатием, что привело к резкому обмелению грабеновых бассейнов с образованием красноцветных лав и туфов кислого состава в верхней части разреза вулканогенной толщи. На основной части территории, вне рифтовых грабенов, с конца позднего рифея осадконакопление прекратилось [25].

Смена режима растяжения на сжатие с закрытием рифтовых долин привела к смещению магматизма внутрь жесткого межрифтового блока. Вдоль ослабленных зон последнего в конце раннего венда происходило внедрение габброидов диорит-габбрового парнукского комплекса. По данным для западных районов [25], в этот период в грабенах и грабенообразных прогибах межрифтового блока происходило формирование осадков арьяншорской толщи с пестроцветным марганценосным горизонтом в основании, а в орогенный этап в прогибах в конце позднего венда и раннем кембрии, – образование лаптопайской молассы. Эти комплексы пород на территории листа эродированы и не присутствуют. Орогенный период байкальского тектогенеза начинается в позднем венде, продолжаясь в раннем кембрии, и сопровождается складчатостью с образованием открытых линейных и, предположительно, брахиформных складок. Прогрессирующее сжатие при-

¹ Примечание редактора: Существует и иная трактовка событий позднерифейско-вендской истории региона, согласно которой формирование саблегорского вулканического комплекса и комагматичных гранитоидов сальнерско-маньхамбовского комплекса связывается со становлением краевого наложенного вулcano-плутонического комплекса северо-западной ориентировки [М.А. Шишкин. Госгеолкарта листа Q-41-XXXV, в печати.]

водит к возникновению и функционированию восходящего флюидно-термального потока с разуплотнением коры, вызвавшее образование Няртинской купольной структуры или термальной антиклинали. Подобные процессы сводообразования и поднятий с адвективным переносом тепла флюидными потоками описаны во многих внутриплатформенных рифтовых системах, как у нас [14], так и за рубежом – в Аппалачах, в районе грабена долины р.Миссисипи, в Восточно-Африканской рифтовой системе и т.д. [33, 82]. Аналогичную схему образования купольных поднятий в эпоху байкальского рифтогенеза для Урала приводит С.Н. Иванов [24], указывая на внедрение в литосферу разуплотненного, частично расплавленного материала астеносферы. Щелочные флюиды, благодаря их меньшему удельному весу, выжимаются в подкоровые слои и выше, обуславливая повышение флюидального, а затем и общего давления, приводя к воздыманию коры.

Подъем флюида в условиях повышенного давления обусловил региональный умеренно-градиентный эпидот-амфиболитовый метаморфизм пород ядерной части Няртинской купольной структуры, а частично и пород периферии, с образованием метаморфических образований верхнекожимского метаморфического комплекса и становлением массивов гнейсо-гранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса. Повышение давления и подъём разуплотненной мантии ведут к растеканию подкорового и нижнекорового вещества в стороны от оси подъема [24], обуславливая избирательное размещение гнейсо-гранитов и процессов гранитизации в пределах купола. Тела гнейсо-гранитов размещаются на периферии структуры, большей частью в её северном фрагменте. Гравитационный минимум также располагается в восточном крыле Няртинской купольной структуры, северной его периклинали и протягивается далее на северо-восточный фланг Хобеизской брахиантиклинали с погружением в сторону Тынаготского грабена под современную структуру Лемвинского аллохтона. Одновременно со становлением гнейсо-гранитов и метаморфическими процессами в верхнем венде во внешней оболочке купола происходило образование близперемещенных раннекинematических интрузий тоналитов сальнерско-маньхамбовского комплекса.

В заключительную фазу в позднем венде - раннем кембрии, вследствие продолжающихся процессов перемещения флюидного и разуплотненного подкорового вещества в стороны от оси подъема и вверх и его последовательного остывания, на периферии Хобеизской брахиантиклинали и за её пределами, в межрифтовом блоке, происходило становление аллохтонных лейкогранитных интрузий многофазного сальнерско-маньхамбовского комплекса.

В дальнейшем сформированный байкальский ороген был эродирован и в пределах пенеплена в среднем-позднем кембрии формировалась кора латеритного типа.

Уральский или каледоно-герцинский этап охватывает весь палеозой, начиная с верхнего кембрия, и ранний мезозой. В позднем кембрии - раннем ордовике исследуемый район находился на окраине палеоконтинентального сектора Урала, на восточной окраине Восточно-Европейского континента (ВЕК) и подвергся процессам внутриконтинентального рифтогенеза. Начальному пе-

риоду растяжения соответствует внедрение пикритов сивьягинского пикритового гипабиссального комплекса. С позднекембрийским - раннеордовикским этапом связано заложение грабенообразных структур с накоплением в них в континентальных, прибрежно-континентальных условиях грубообломочных толщ алькесвожской и обеизской свит. Последние, в свою очередь, примерно с середины аренига сменились прибрежно-морскими терригенными более глубоководными зеленоцветными отложениями саледской свиты. При этом существование горст-грабеновых блоков с различной амплитудой нисходящих (восходящих) движений обусловило изменчивость условий осадконакопления.

Восточнее, за пределами данной площади, в условиях, сходных с образованиями обеизской свиты, в позднем кембрии - раннем ордовике происходило накопление грубообломочных осадков погурейской свиты, впоследствии шарьированных на запад в пределы крайних восточной и юго-восточной частей территории листа. Присутствие в разрезе погурейской свиты ортосланцев основного состава, возможно развитых по толеитовым базальтам, и силлов долеритов оранг-юганско-лемвинского комплекса позволяет рассматривать их как производные Тыкотловского рифта.

Начиная со среднего ордовика, рифтогенный этап развития района сменился стадией пассивной окраины, на которой формировалась толща шельфовых карбонатных осадков в условиях полого наклоненного к востоку склона (рампа). В мелководной части шельфовой зоны, в крайней северной части территории, накапливались карбонатные осадки щугорской серии, южнее унаследованно по северо-восточной границе Балбаньюского палеогорста в области глубокого шельфа (переходные фации от елецких к лемвинским) – грубепендишорская толща. В лланвирне (тэлашорское время) образование известняков щугорской серии происходило в мелководной зоне открытого шельфа с активной гидродинамикой среды (карбонаты содержат значительное количество терригенного материала). С дальнейшим развитием морской трансгрессии произошло углубление бассейна осадконакопления, нормализовались морские условия и до конца чердынского времени осадки отлагались в неритовой области. Затем наступили условия регрессирующего бассейна с доломитообразованием в мелководной застойной обстановке. Максимум регрессии ордовикского бассейна приходится на сурьинское время. На бровке шельфовой зоны в это время начинается зарождение рифов. С наступлением кырьинского времени совпадает начало нового трансгрессивного цикла, создаются условия для бурного развития органического мира, по внешнему краю карбонатной платформы формируются барьерные рифы – риф Бадья (севернее рамки листа) и Балбаньюский рифовый массив (в пределах листа).

На востоке, далеко за пределами площади, в палеоокеаническом секторе Урала в ордовике - раннем силуре в результате продолжавшегося спрединга сформировалась кора океанического типа, на которой в позднем силуре заложилась Тагильская энсиматическая островная дуга. В карбо-

не появляются первые признаки коллизии Тагильской дуги с восточной окраиной ВЕК, дальнейшее развитие которой привело к обдукции основания островной дуги на пассивную окраину ВЕК, формированию покровов, сладчатости и орогенезу В пермское время был сформирован высокогорный коллизионный ороген; мощная аккреционная призма, сложенная скученными батинальными абиссальными формациями и офиолитами, в основном, была размыта, в эрозионный срез вышли образования континентального склона, шельфовые комплексы и доуралиды. В триасе крупный коллизионный ороген завершил свое развитие, вместе с последними проявлениями складчатости. Он представлял собой в данный период структуру, близкую по эрозионному срезу к современной [99].

С ранней юры устанавливается длительный период тектонической стабилизации, сохранявшийся в течение юры и мела. За это время в ходе пенеplanation, сопровождавшейся корообразованием каолинит гидрослюдистого профиля, герцинское горное сооружение было почти полностью нивелировано [84]. В результате была сформирована поверхность предельного выравнивания (пенеplanation), фиксированная корами выветривания.

В раннем палеогене (позднем мелу ?) в результате неотектонической активизации региона произошло зарождение зоны кряжа и сопряжённой депрессии, что проявилось в заложение системы грабенов северо-восточной ориентировки, «оперяющих» современный морфоструктурный план Урала (Зыбкаланьельско-Вой-Вожский грабен, Индысейско-Вожкосьюнский грабен). Сопряженные горсты составили основу современного горного сооружения.

На раннеорогенном этапе возрождения горной системы, в течение раннего - среднего палеогена в условиях слабого воздымания горстов, амплитуда горст-грабенов территории была незначительной. К олигоцену Приполярный Урал был расчленен субмеридиональным направлением малдинской гидросетью. Осадки последней [219, 243] были переработаны процессами корообразования каолинит-гидрослюдистого профиля. В миоцене эрозионное расчленение гор достигло максимума. Были сформированы врезы на 20-40 м (для сопредельных территорий (XXX лист) - более 60м) глубже современных. В плиоцен-эоплейстоценовое время произошло наступление вод Арктического бассейна в пределы Предуралья и Зауралья. По палеофиордам морские воды проникали в горную часть и, судя по находкам морской микрофауны, уровень бассейна в межгорных депрессиях достигал современных абс. отм. 450–460 м и более. Следствием трансгрессии явилось значительное захоронение переуглублений.

Воздымание региона в начале неоплейстоцена положило начало регрессии вод Арктического бассейна и активному развитию гидросети в направлениях поперечных уральским структурам. Серия оледенений Урала (от обширного горно-покровного в среднем неоплейстоцене до рудиментарного карового в голоцене) завершает геологическую историю формирования территории.

6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа относится к Уральскому кряжу и представляет собой систему низко-среднегорных хребтов, предгорных возвышенностей субмеридионального и северо-восточного простирания и сопряженных депрессий, выклинивающихся (для западного склона Урала) в южном направлении и раскрывающихся в северном.

Основными факторами морфогенеза являлись: предельное выравнивание герцинского коллизионного орогена в мезозое; постплатформенный орогенез в раннекайнозойское время, сформировавший основные черты современного морфоструктурного плана площади ряд относительных колебаний региона в среднем - позднем кайнозое, на фоне продолжавшегося обособления возрожденной Уральской морфоструктуры; значительное похолодание климата, сопровождавшееся оледенениями в позднем кайнозое.

Для территории листа выделены следующие основные генетические категории рельефа: структурно-денудационный, денудационный, аккумулятивно-денудационный, денудационно-аккумулятивный и аккумулятивный.

Структурно-денудационный рельеф. Для рассматриваемой территории, в условиях становления Уральского возрожденного орогена, значительно проявилось влияние геологической структуры на формирование рельефа. Ее отражение в рельефе меняется в зависимости от соотношения эндогенных и экзогенных процессов, а также от конкретных физико-географических условий, проявившихся в степени влияния фактора ледниковой денудации.

Влияние тектонического фактора, которому принадлежит ведущая роль в формировании основных геоморфологических элементов и граней рельефа территории, проявилось комплексно. Активно – в дизъюнктивных деформациях уже созданного рельефа (поверхности мезозойского пенеплена и др.). В то же время, пассивное влияние выразилось в активизации денудационных процессов на крыльях крупных палеозойских антиформ, к которым унаследованно приурочены зоны неотектонических дизъюнктивных дислокаций. В результате были сформированы *склоны, предопределенные комплексным проявлением неотектонических разрывных нарушений и денудационной препарировки на крыльях антиклинальных и синклинальных структур*. На большую часть таких форм в позднекайнозойское время были наложены процессы экзарации, эрозии и аккумуляции. Фрагменты таких форм рельефа приурочены к границе предгорья – горы и горы – депрессии первого порядка. Время их формирования коррелятно времени заложения современного морфоструктурного плана Урала – ранний кайнозой (Р).

В пределах предгорий и горного сооружения выделяются *уступы, предопределенные препарировкой элементов складчатых структур и зон древних разрывных дислокаций*, а также *отпре-*

парированные гребни и гряды из прочных пород: кварцитов, кварцитопесчаников и метаконгломератов обеизской, хобеинской, маньхобеинской свит и кварцевых жил.

Денудационный рельеф представлен: фрагментами цокольного пенеппена; фрагментами поверхности педиппена, сопряженными денудационными склонами и эрозионными склонами соответствующими древней переуглубленной гидросети.

В современном плане на вершинах горных хребтов и массивов сохранились уплощенные фрагменты древних уровней выравнивания, созданные процессами комплексной денудации. *Фрагменты цокольного пенеппена* наблюдаются на высотах с абс. отм. от 800 до 1600 м. Время формирования, по региональным данным, определяется как юрско-меловое (J-K). Сохранившиеся площадки пенеппена характеризуются значительной сглаженностью (углы наклона до 5-10°), сравнительно небольшими относительными превышениями и осложнены отдельными литоморфными уступами и останцами. Распределение высотных отметок фрагментов пенеппена подчиняется структурно-морфологическому плану горного сооружения – минимальные (800-1100 м) высоты имеют площадки, развитые в краевой части, и максимальные (1300-1500 м) – для площадок в приосевой части горной системы.

Часто выположенная поверхность пенеппена интенсивно переработана процессами экзарации и аккумуляции плейстоценовых оледенений (хребты Малды, Росомаха, верховья р.р.Народа, Хобею и др) и в этих случаях отнесена к формам рельефа аккумулятивно-экзарационного генезиса.

Некомпенсированная поверхность выравнивания – педиппен, сформирована процессами комплексной денудации при параллельном отступании склонов в породах различной устойчивости в олигоценное время (Р₃). Поверхность наблюдается на абс. отм. 400-800 м (локально – до 950м). Пологонаклонные площадки педиппена несут следы воздействия процессов морозного и снежного выветривания и солифлюкции в виде глыбовых россыпей и перистых шлейфов вокруг гряд и мелких останцов. Выположенная поверхность педиппена незначительно переработана процессами экзарации и аккумуляции вангерьюского и, на отдельных фрагментах, ханмейского оледенений.

Денудационные склоны разделяют сохранившиеся фрагменты цокольного пенеппена и педиппента. Преимущественно средней крутизны и пологие. Формирование этих склонов происходило одновременно с формированием поверхности педиппена.

Эрозионные склоны созданы в результате активизации процессов глубинной и боковой эрозии на этапе максимального расчленения горного сооружения (при преобладающем проявлении глубинной эрозии в миоценовое время) и последующего этапа становления древней гидросети района (при преобладании проявления боковой эрозии в плиоцен-нижнеоплейстоценовое время). В результате, обширные пространства древних поверхностей выравнивания нивелированы при формировании склонов различной крутизны.

Аккумулятивно-денудационный рельеф. К этой категории отнесены фрагменты древних поверхностей выравнивания, значительно переработанные экзарационными процессами и, в меньшей степени, процессами ледниковой аккумуляции в ходе ханмейского оледенения. В результате экзарационной деятельности последнего литоморфные и структурные останцы, ступени, зоны мелких разрывных нарушений проявлены сильнее, чем на неизменённых фрагментах поверхностей выравнивания, где микрорельеф менее контрастный. Ледниковая аккумуляция также сильно проявлена на этих участках и её поля развития приурочены к понижениям микрорельефа. Выделяется *аккумулятивно-экзарационная холмистая поверхность выравнивания ханмейского* (Q_{III}^2) времени формирования.

Денудационно-аккумулятивный рельеф представлен эрозионно-аккумулятивными склонами и днищами речных долин.

Эрозионно-аккумулятивные днища и склоны речных долин. Аккумулятивные днища и эрозионные склоны речных долин представлены в объединённой категории. В масштабе геоморфологической схемы (1:500 000) нецелесообразно показывать отдельно эти формы рельефа.

Эрозионно-аккумулятивные днища и склоны долин вангерьюско-голоценового времени формирования (Q_{II-N}). Созданы эрозией и аккумуляцией рек, внутриледниковых и внеледниковых потоков. Начало формирования связано с этапом активизации эрозионных процессов в ходе деградации ледовых полей вангерьюского горно-покровного оледенения. Характерны склоны преимущественно средней крутизны (более 10° и до 30°). Комплекс аллювиальных террас для этих отрезков долин представлен (с учетом территории за рамкой листа) тремя и четырьмя надпойменными уровнями.

Эрозионно-аккумулятивные днища и склоны долин ханмейско-голоценового времени формирования ($Q_{III}^2 - N$). Значительно развиты в долинах р.Балбанью, в верховьях р.р.Кожим, Народа, Маньхобею. Начало этапа – активизация эрозии при деградации ханмейского оледенения. Эрозионная составляющая ярко проявлена на отдельных отрезках долин р.р.Кожим, Маньхобею. Склоны, сформированные эрозионными процессами, в этих случаях крутые ($>30^\circ$) и средней крутизны (от 10° до 30°). Аккумулятивная составляющая выполнена аллювиальными террасами двух надпойменных (высотой до 10-12 м) и двух пойменных (высотой до 2,5-3 м) уровней.

Эрозионно-аккумулятивные склоны и днища долин полярноуральско-голоценового времени формирования ($Q_{III}^4 - N$) наблюдаются в долинах р.р.Лимбекою, Балбанью, Пелингичей, в истоках р.р.Народа, Хобею. Начало этапа предопределено активизацией эрозии при таянии полярноуральских ледников. Аккумулятивная составляющая представлена зандровыми полями в районах р.р.Лимбекою, верховьев р.р.Народа, Хобею, Балбанью и др., совместно с комплексом аллювиальных террас – пойменных уровней и первого надпойменного уровня (высотой до 7 м). Эрозионные склоны развиты значительно в долинах гидросети р.Пелингичей.

Формы ледниковой аккумуляции и экзарации ханмейского времени (Q_{III}²). Сформированы в ходе ханмейского оледенения сетчатого типа, представлены, для аккумулятивной составляющей, равнинными полями, выполненными основной мореной; холмисто-грядовыми полями конечных морен; склонами трогов и межгорных депрессий, сформированными боковыми и основными моренами ханмейского оледенения. Равнинные поля в сочетании с холмисто-грядовым рельефом наблюдаются в Лимбекоюской межгорной депрессии (северо-западная часть листа). Характерно распространение холмов удлиненно-овальной формы в плане, длиной до 60-70 м и высотой 10-12 м [132]. Склоны межгорных депрессий, трогов, сформированные боковыми и основными моренами, выделяются на значительных площадях в Балбаньюской депрессии. Экзарационные склоны ханмейских троговых долин – крутые и средней крутизны (долина р.Балбанью).

Формы рельефа ледниковой аккумуляции и экзарации полярноуральского времени (Q_{III}⁴) широко распространены в горной части и, в отдельных случаях, в высоких предгорьях. Сформированы, в большинстве случаев, горно-долинными и каровыми ледниками. Экзарационный рельеф полярноуральского времени формирования значительно развит в среднегорьях и, в меньшей степени, в низкогорьях. Склоны трогов, цирков и каров этого времени наблюдаются на отн. от 500 до 1800 м (г.Карпинского). В большинстве случаев углы наклона склонов более 30°. По положению конечноморенных форм в створе горных перевалов реконструируются древние переметные ледники (Народнинско-Манарагский, Верхнеманьхобеюско-Ошквожский и др.). Крупный центр развития ледников плоских вершин располагался в средней части хребта Малдынырд; и его выводные ледники заполняли левобережье р.Балбанью в районе оз.Бол. Балбанты, сливаясь в единый ледник подножий. Рудиментарный плосковершинный ледник Малды сохранился на хребте Малдынырд до сего дня. Мелкие ледники плоских вершин устанавливаются на междуречьях Суразьрузь - Сев. Народа, а ледники склонов и подножий склонов – на междуречье Карпиншор - Народа, у г.Народа (1895,6 м), Сев. Народа-Карпиншор, у г.Карпинского (1803,4 м). Аккумулятивные формы представлены холмисто-грядовыми краевыми моренными образованиями и сопряженными полями слабо всхолмленной основной морены. Конечноморенные гряды в междуречье р.Лимбекою и руч.Алькесшор, высотой 8-12 м, имеют выположенные (плоско-выпуклые) вершинные поверхности и протяженность от нескольких десятков до нескольких сотен метров.

Рельеф, созданный ледниковой аккумуляцией и экзарацией голоценового рудиментарного (карового) оледенения (Q_H), представлен как экзарационными крутыми (>30°) склонами, развитыми в пределах среднегорья, выше абс.отм. 900 м, так и незначительными по площади (от 0,5 до 2-4 км²) неравномерно всхолмленными моренными полями. Последние, в большинстве случаев, сформированы каровыми и висячими ледниками (истоки р.р.Манарага, Балбанью, Лимбекою, оз.Грубепендиты, район современных ледников Малды, Балбан и многие др.). В ряде случаев моренные поля сформированы голоценовыми переметными ледниками (хребет Юаснырд, перевал

р.р.Лимбекою-Манарага) и ледниками склонов и подножий склонов (междуречье Сев. Народа - Карпиншор, истоки р.Лимбекою). Моренные гряды достигают высоты в 3-10 м и ширины 50 м (истоки р.Манарага).

Аккумулятивный рельеф. К этой категории отнесена *флювиальная поверхность пойм, первой и второй надпойменной террас* долины р. Народа. В предгорьях у южной рамки листа ширина поверхности достигает 1000 –1300 м. Ширина пойменных террас ниже устья руч. Рудашор - до 800 м, первой надпойменной террасы – 900 м. Второй надпойменный уровень имеет ширину до 200 м. Время формирования – третья ступень верхнего неоплейстоцена – голоцен (Q_{III}³-H).

7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Металлические ископаемые

Металлические полезные ископаемые изученной площади представлены проявлениями и пунктами минерализации черных, цветных, редких, благородных металлов, редкоземельных и радиоактивных элементов.

Черные металлы

Железо. Железородная минерализация, предположительно гидротермального плутоногенного генезиса, представлена на территории листа проявлением I-4-22 и ПМ I-4-23. На проявлении рудная минерализация локализуется в пачке сланцев мороинской свиты, залегающей под подошвой Верхнекожимского надвига, на контакте с телом риолитов саблегорских субвулканических образований. Мощность пачки колеблется от 50 до 75 м. Минерализация представлена равномерно распределенной мелкой иногда ориентированной параллельно сланцеватости пород вкрапленностью гематита, магнетита и ильменита. Содержания Fe варьируют от 15 до 24%, Mn – от 0,08 до 0,14%, Ti – от 1,76 до 2,26%. В пределах минерализованной пачки вскрыта линза (4,5×30 м), почти нацело сложенная полосчатыми рудами ильменит-магнетит-гематитового состава. Её ширина не превышает 4,5 м, протяжённость – 30 м, залегание согласное со сланцеватостью вмещающих пород. Переход к слабо оруденелым сланцам постепенный. Среднее содержание Fe в центральной части линзы (2,5 м) составляет 50%, Ti – 1,9%, Mn – 0,14%. Проявление не представляет промышленного интереса.

В пункте минерализации оруденение представлено крупной глыбой породы кварц-хлорит-магнетитового состава. В коренном залегании рудные образования не обнаружены. Пространственно пункт также располагается вблизи зоны надвига. В обоих случаях формационная принадлежность оруденения не установлена. Следует отметить, что фронтальная зона Верхнекожимского надвига на всем своем протяжении фиксируется повышенными значениями магнитного поля, ос-

ложненного локальными аномалиями интенсивностью от 50 до 200 нТл. Этот факт позволяет говорить о рудоконтролирующей роли данного разрывного нарушения и предполагать более широкое распространение в пределах плоскости его сместителя железорудной минерализации. Факторы магматического контроля для данного оруденения отсутствуют. В качестве предположения можно говорить о возможной отдалённой парагенетической связи минерализации с нескрытыми интрузиями основного или среднего состава, сформированными в коллизионный этап каледоногерцинского тектогенеза.

Марганец. Единственный пункт минерализации марганца (II-3-3) располагается в сланцах серицит-кварцевого состава, залегающих на контакте пуйвинской и обеизской свит. Оруденение представлено вкрапленностью пьомонтита, гематита, браунита и спессартина, в небольшом количестве присутствует свабит. Здесь же отмечены высыпки железистых кварцитов, где количество гематита достигает 30%. Фрагментарно элювиальные свалы минерализованных пород следятся в северо-восточном направлении на протяжении около 500 м. Содержания MnO колеблются от 1,6 до 16,5%, Fe – достигают 6% , присутствуют Cu – 0,03%, As – 0,05%, Y – 0,05% и Sb – 0,002%.

Выделенные в северо-восточной части листа точечные аномалии, с содержанием Mn более 1%, локализованы в отложениях пуйвинской или мороинской свит и в большинстве случаев располагаются во фронтальной зоне Верхнекожимского надвига. Возможно, происхождение этих аномалий, как и железорудной минерализации, обусловлено одними рудными процессами.

Цветные металлы

Медь. Широко распространённое на площади медное оруденение представлено многочисленными пунктами минерализации и одним проявлением. Часть пунктов (I-1-1, 2, 6, 7, 8; I-3-8; I-4-5, 6) относится к формации медистых песчаников. Формационная принадлежность остальных (I-2-9; I-3-9; I-4-7, 9, 10, 11, 12; II-1-2; II-2-9, 11, 19, 20, 24; II-3-1, 18, 22; III-1-14; III-2-3; IV-1-12, 16; IV-2-1, 2; IV-3-2, 16, 19; IV-4-9), включая проявление II-2-13, не ясна. В некоторых случаях медная минерализация, вероятно, сопровождает оруденение иных формационных типов. Так, в ПМ II-2-9 она, по-видимому, сопутствует оруденению молибден-вольфрамовой рудной формации, в ПМ I-3-9 – молибденовой, в ПМ II-3-23 и III-1-14 – хрусталеносной кварцево-жильной, а в ПМ I-2-9; I-4-7 – оруденению медистых песчаников.

Из общей массы объектов следует выделить пункты I-4-9, 10, 11, 12; II-2-11, 19, 20, 24; II-3-1; III-2-3 и проявление Караванное I, связанные характерной особенностью, выражающейся в их размещении в непосредственной близости от контакта доордовикских и ордовикских образований. Оруденение в этих случаях располагается как выше, так и ниже данной границы, формируя зоны вкрапленной минерализации (иногда согласные сланцеватости вмещающих пород) или локализу-

ясь в различно ориентированных кварцевых жилах. Контроль осуществляется разрывными нарушениями субмеридионального и северо-восточного простираний.

Минерализованная зона проявления Караванного I расположена на контакте кварцитовидных песчаников и конгломератов обеизской и сланцев пуйвинской свит. Её протяжённость (вдоль контакта) составляет 250 м, мощность варьирует от 3 до 10 м. Породы обоих структурных этажей рассланцованы, хлоритизированы, серицитизированы и окварцованы. Рудные минералы представлены рассеянной вкрапленностью халькопирита, халькозина, борнита, присутствуют пирит и обильные налёты медной зелени. Преимущественно густовкрапленными рудами, приуроченными главным образом к конгломератам и кварцитовидным песчаникам, сложена лишь центральная часть зоны, мощностью не более 70 см и протяжённостью около 80 м. По данным бороздого опробования содержания Cu на этом участке изменяются от 0,9 до 1,5%, в количестве от 0,4 до 2,4 г/т выявлено золото. На флангах концентрации Cu не превышают 0,3%, Au – 0,02 г/т. Кроме меди и золота присутствует Ag – от 0,5 до 10 г/т, Bi – 0,01%, W – 0,001%, и Cr – 0,03%.

В пункте II-3-2 минерализация, представленная рассеянной вкрапленностью и гнездами борнита и халькозина, локализуется в сланцах пуйвинской свиты, с угловым и стратиграфическим несогласием перекрытых кварцитовидными песчаниками и гравелитами обеизской свиты. В виде гнезд, сульфиды присутствуют также в зальбандах согласной кварцевой жилы, залегающей непосредственно на межформационном контакте. В раздуве её мощность достигает 2,3 м, протяжённость около 7 м. В сульфидах, на границе с ними и в единичных случаях в сланцах обнаружено золото (зёрна размерами 0,05 – 2,5 мм). Концентрации Cu варьируют от 0,03 до 7,8%, Ag – от 2,8 до 130 г/т, Au – от 0,01 до 10,6 г/т, присутствует Zn – 0,03%, Bi – 0,01% и Y – 0,015%. В штуфной пробе из наиболее обогащённого сульфидами участка содержания Cu достигают 11%, Ag – 350 г/т, Au – 93 г/т. В остальных пунктах этой группы содержания Cu колеблются от 0,01 до 2,2, Ag – от 1,0 до 20,1 г/т (II-2-24), Au – от 0,062 (I-4-10) до 5 г/т (II-2-11) и до 11,9 г/т (II-2-24). Иногда присутствует Zn – 0,3%, Pb – 1,07% (II-2-11), Bi – 0,007%, Sn – 0,001% (II-2-24), U – 0,0013% (I-4-12).

Предполагается, что образование данной минерализации происходило синхронно с формированием медистых песчаников (единственный источник рудных растворов связанный с процессами континентального рифтогенеза проявленными в это время на востоке, за пределами площади). При этом толща обеизской свиты являлась экраном, вблизи которого осуществлялась частичная разгрузка гидротерм.

В ПМ II-1-2; II-2-9, II-3-22; III-1-14; IV-3-2, 16, 19 сульфиды локализуются в различно ориентированных маломощных (до 1,5 м) кварцевых жилах и прожилках, а в пунктах I-2-9; I-3-9; I-4-7; II-3-18; IV-1-12, 16; IV-2-1, 2; IV-4-9 в основном приурочены к непротяженным (первые метры), согласным и секущим по отношению к простиранию вмещающих пород, зонам гидротермальной проработки. Минерализация располагается в самых разнообразных по составу и возрасту породах.

Рудные минералы представлены пленками медной зелени, гнездами, прожилками или рассеянной вкрапленностью халькопирита, пирита, халькозина, борнита или ковеллина, редко и в небольших объемах встречается галенит, пирротин, гематит, азурит. Содержания меди колеблются от 0,03% до 0,4 – 1,0%, Pb – от 0,01 до 0,1%, Zn – от 0,005 до 0,3%, Ag – от 0,2 до 20 г/т, Au – от 0,096 до 0,1 – 0,6 г/т. Порой в небольшом количестве присутствуют Bi, Mo и Co.

Стратиформное оруденение медистых песчаников приурочено к основанию разреза саледакской свиты, сложенного зеленоцветными кварцевыми песчаниками с прослоями алевролитов и сланцев. Подстилающими породами являются груботерригенные красноцветные отложения обеизской свиты. В рамках листа медная минерализация располагается в двух районах. Территория одного из них охватывает правобережье р.Балбанью (ПМ I-3-8) и северное окончание хр.Росомаха (ПМ I-4-5, 6). Здесь оруденение локализуется в маломощных кварцевых жилах (мощность наиболее крупной – 1,0 м, протяженность – 35 м, ПМ I-4-6) и прожилках, проявлено фрагментарно и считается малоперспективным [204]. Рудные минералы представлены вкрапленностью или гнездами халькопирита и примазками медной зелени. Содержания Cu варьируют от 0,1 до 1,62%, Ag – от 1 до 30 г/т, в ПМ I-3-8 в количестве 1% присутствует Mn, а в ПМ I-4-6 – 0,2 г/т Au.

Второй район расположен в северо-западной части листа (ПМ I-1-1, 2, 6, 7, 8). Медная минерализация приурочена как к кварцевым песчаникам (ПМ I-1-1, 2, 6), так и к кварцевым жилам (ПМ I-1-7 и 8 – уч. Серебряный). Так, оруденение участка Серебряный локализуется в кварцевых жилах четковидной формы, трассирующих разрывное нарушение северо-восточного простирания и располагающихся в отложениях обеизской и саледакской свит. Рудная кварцево-жильная зона мощностью около 70 м прослежена в северо-восточном направлении на 200 м. Мощность жил не превышает 15 см, в раздувах достигает 0,5 м. Рудные минералы представлены рассеянной вкрапленностью и небольшими гнездами халькозина, малахитом и купритом. Концентрации меди достигают 1 – 2% (на участках с максимальным развитием сульфидов – 9,5%), Ag – 5,6 г/т, Zn – 0,03% [157], в отдельных штуфных пробах [164.] установлены повышенные содержания Au, достигающие 0,4 г/т. В песчаниках минерализация представлена убогой вкрапленностью пирита, халькопирита и редкими примазками медной зелени, концентрации Cu не превышают 0,03%.

В ПМ I-1-1 и 2 выявлено многоярусное серебросодержащее оруденение медистых песчаников саурипейского подтипа [132]. Наиболее полно изучен ПМ I-1-2. Оруденение здесь зафиксировано на трех уровнях, сложенных среднезернистыми кварцевыми песчаниками. Рудные минералы представлены мелковкрапленной пирит-ковеллин-халькозин-халькопиритовой ассоциацией в цементе пород. Мощности минерализованных интервалов изменяются от 1 – 1,5 до 14 м. Содержания меди в штуфных пробах из обогащенных участков, колеблются от 0,36 до 1,29%, серебра – от 7,7 до 12,8 г/т. В ПМ I-1-6 и 7 прожилково-вкрапленная минерализация халькопирита, пирита, медной зелени, иногда халькозина и ковеллина установлена как в кварцевых песчаниках, так и в

глыбах жильного кварца. Содержания Cu 0,18 – 5%, Ag – 1 – 22,7 г/т.

На площади листа выделено три вторичных геохимических ореола меди. Ореолы I-1-3 и 4 приурочены к контакту отложений саледской и обеизкой свит и сопровождают оруденение медистых песчаников. Содержания Cu в их контурах варьируют от 0,003 до 0,03%, в отдельных пробах отмечено серебро (1 – 2 г/т) и Zn (0,1%). Комплексный вторичный ореол рассеяния IV-1-10 с концентрациями Cu 0,005%, Zn 0,015% и Pb 0,01%, охватывающий район контакта маньхобеинской и щокурбинской свит, вероятно, фиксирует оруденение, подобное выявленному на проявлении Междуреченском (IV-1-8).

Свинец. Наиболее крупные объекты представлены тремя проявлениями и пятью пунктами минерализации вулканогенно-осадочного генезиса с оруденением стратиформного характера. Кроме этого присутствует ряд ПМ гидротермального плутоногенного происхождения.

К первой группе относятся проявления: Лебединое (I-2-19), Караванное II (II-2-8), Хасаварка (II-4-11), ПМ I-2-16,18; II-2-3; и II-4-3 (участок Епкошор), характеризующиеся комплексным (Pb-Zn-Au) составом руд. Рудовмещающими являются отложения пуйвинской свиты. Предполагается полигенное происхождение данного оруденения. Первичная минерализация вулканогенно-осадочного генезиса, ориентировочно связанная с проявленной в это время вулканической деятельностью, претерпела впоследствии частичное переотложение вследствие наложенных на нее гидротермально-метасоматических процессов. По другим представлениям [164], оруденение принадлежит к золото-полиметаллическому подтипу золото-сульфидной рудной формации и парагенетически связано с гранитами второй фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса.

Оруденение на проявлении Караванное II сосредоточено в полосе субмеридионального простираания шириной до 300 м, протяженностью 1,5 – 2 км. Рудные тела (сульфидно-кварцевые жилы и прожилково-вкрапленные зоны) главным образом располагаются согласно по отношению к сланцеватости вмещающих пород и часто приурочены к замковым частям антиклинальных складок. Из околорудных изменений интенсивно проявлено лишь окварцевание и крайне слабо – серицитизация и карбонатизация. Вкрапленные, прожилково-вкрапленные, полосчатые и массивные руды сложены галенитом и сфалеритом, второстепенная роль принадлежит пирротину, халькопириту и пириту. Мощность тел с богатыми рудами варьирует от первых десятков сантиметров до 2,2 м. Содержания Pb достигают 11,3%, Zn – 10%, Ag – 100 г/т, Au – 4,2 г/т. Для тел с бедным оруденением характерна мощность до 10 – 12 м. Концентрации Pb в этом случае не превышают 0,5%, Zn – 0,3%, Au – 0,24 г/т. Прогнозные ресурсы проявления категории P₂, оцененные до глубины 100 м, составляют 1 т Au, 13 т Ag, и 35 тыс. т условного Pb [164].

Характер оруденения на проявлении Лебедином аналогичен Караванному II. Мощности рудных тел изменяются от 0,2 – 0,4 до 5,1 м. Содержания Pb достигают 1%, Zn – 8,9%, Au – 1 г/т. Проявление характеризуется практически надрудным эрозионным срезом, вследствие чего на глу-

бине предполагается наличие более богатых руд [164]. От проявления Лебединого полиметаллическая минерализация фрагментарно (ПМ I-2-14, 16) прослежена в северо-восточном направлении на протяжении 5 км. Содержания Pb в пунктах колеблются от 0,2 до 3%, Zn – от 1 до 1,4%, Ag – не превышают 17 г/т, Au – 0,55 г/т.

Галенит-сфалеритовая минерализация проявления Хасаварка локализована в метасоматитах слюдисто-полевошпат-кварцевого состава (по мнению А.В. Вознесенского [132], – метаэффузивах кислого состава), слагающих согласные зоны мощностью до 2 м и в послойных кварцевых прожилках (до 0,1 м), крайне неравномерно залегающих в сланцах пуйвинской свиты вблизи зон метасоматоза. На проявлении также предполагается верхнерудный эрозионный срез. Содержания Pb достигают 5,4%, Zn – 8%, Ag – 42 г/т, Au – 5,2 г/т. Прогнозные ресурсы категории P₂, рассчитанные до глубины 200 м, составили 90 тыс. т Pb, 130 тыс. т Zn и 1,5 т Au [132].

В пунктах минерализации концентрации Pb варьируют от 0,15 – 0,3% до 2,2%, Zn – от 0,15 до 3,6%, Ag – до 5,8 г/т, Au – до 0,55 г/т.

Оруденение гидротермального плутоногенного генезиса представлено пунктами I-2-15; I-3-21, 23, 32; I-4-15, 25; II-1-3; II-2-5, 14; II-3-12; III-1-16, 27; IV-1-4. Минерализация, главным образом, локализуется в кварцевых жилах и прожилках различной ориентировки, иногда в их зальбандах или во вмещающих породах, вблизи кварцевых жил. Рудные минералы представлены гнездами, рассеянной и прожилковой вкрапленностью галенита, пирита, халькопирита, сфалерита, редко гематита (I-3-32). Мощности кварцевых жил не превышают 1 м, протяженность – первых метров и только в ПМ II-2-5 свалы жильного кварца с галенитом и пиритом прослежены в северном направлении на 230 м. По результатам штучного опробования содержания Pb варьируют от 0,1 до 8 – 10%, Zn – от 0,03 до 1,38%, Ag – от 5 до 49 г/т, Au – от 0,02 до 0,16 г/т. В ПМ I-3-32 и I-4-25 присутствует Cu, соответственно, в количестве 0,1% и 0,15%, а в пункте IV-1-4 – 0,05% Bi.

Парагенетически оруденение связано с долеритами саблегорских субвулканических образований и с гранитоидами сальнерско-маньхамбовского комплекса. Причем, в некоторых случаях полиметаллы, вероятно, являются производными оруденения других формаций или обязаны своим происхождением переотложению рудного вещества. Так, в пункте I-3-21; I-4-25 минерализация, возможно, сопровождается молибден-вольфрамовое оруденение, а в пунктах I-4-15; I-3-23, 32 – золото-сульфидно-кварцевое.

Комплексный, с Zn и Cu, вторичный геохимический ореол Pb (IV-2-5), а также ряд первичных и вторичных точечных аномалий (иногда с Au и Cu), по-видимому, обусловлены минерализованными зонами, образование которых связано с формированием гранитоидов сальнерско-маньхамбовского комплекса. Возможна связь и с хрусталеносными кварцевыми жилами, иногда несущими сульфидную с золотом минерализацию. Концентрации Pb в контурах ореола и в точечных аномалиях достигают 0,02%, Zn – 0,015%, Cu – 0,01%, Au – 0,03 г/т.

Цинк. Наибольший интерес представляет оруденение гидротермально-осадочного генезиса стратиформной свинцово-цинковой формации, приуроченное к терригенно-карбонатным отложениям нижней части разреза грубепендишорской толщи. В настоящее время на территории листа известны три проявления (I-3-5; I-4-1, 2) и пункт минерализации I-4-4 этого типа. Наиболее изученными являются проявления Правобережное (I-4-1) и Кожимское (I-1-2). Полиметаллическая минерализация локализуется на контакте подстилающей углеродсодержащей терригенно-карбонатной и перекрывающей её карбонатной пачек. Главным рудным минералом является сфалерит, второстепенным – галенит, в небольшом количестве присутствуют пирит (мелкокристаллическая и глобулярная разновидности), халькопирит, пирротин и арсенопирит. Наибольшее развитие на проявлениях получили согласные рудные тела пластовой или линзовидной формы. Их длина достигает 200-500 м, мощности колеблются от 1 до 8 м. Сульфиды образуют рассеянную вкрапленность или прожилково-вкрапленные и густовкрапленные руды. Концентрации Zn меняются от 0,1 до 11,6%, Pb – ,как правило, не превышают 1%, но иногда могут достигать 2,7 – 5,7%. Менее распространены брекчиевидное галенит-сфалерит-пиритовое оруденение и галенит-сфалеритовая (иногда с пирротином или халькопиритом) гнездовидно-прожилковая минерализация в кварц-карбонатных жилах. Тела брекчиевидных руд, мощностью от 0,5 до 1,5 м, фиксируют межпластовые срывы в зонах развития прожилково-вкрапленной минерализации. Цементом брекчий является кварц-кальцитовый материал. Содержание Zn достигает 10,3%, Pb – 4%. Кварц-карбонатные жилы и прожилки встречаются как самостоятельно (иногда на некотором удалении от продуктивного горизонта), так и совместно с брекчиевидными рудами. Мощности жил не превышают 1 м. Содержания Zn могут достигать 5,8%, Pb – 11%, Ag –12 г/т. Попутным компонентом для всех типов руд является Cd (0,003 – 0,23%). Руды, выходящие на дневную поверхность, в значительной степени окислены и замещены охристыми образованиями. По данным бурения, распространение зоны окисления на глубину не превышает 5 м. На проявлении Правобережном прогнозные ресурсы условного Zn категории P₂ составляют 67 тыс. т, на проявлении Кожимском – 29 тыс. т [108]. Ресурсы оценивались до глубины 300 м.

Прожилково-вкрапленная галенит-сфалеритовая минерализация Пелингичейского проявления (I-3-5), формирующая рудную зону мощностью более 1,1 м (уходит под воду), выявлена в обрыве левого берега р.Балбанью. По падению прослежена на 115 м. Содержания Zn, по задишковым и керновым пробам, колеблются от 1,46 до 9,4%, Pb – от 0,49 до 7,9%, Cd – от 0,004 до 0,027%. Ресурсы проявления категорий P₂ и P₁, при прогнозируемой протяженности оруденения по падению 230 и 430 м, оценены, соответственно, в 35 и 7 тыс т условного Zn [245].

Кроме стратиформного свинцово-цинкового оруденения на территории листа известен ряд пунктов минерализации Zn (I-3-18, 22, 28; I-4-13; II-1-8; II-2-28; II-3-2, 4, 5, 10, 11; IV-3-8, 11, 13, 15, 17; IV-4-6) и проявление Междуреченское (IV-1-8) гидротермального плутоногенного генети-

ческого типа неясной формационной принадлежности.

На проявлении, в отложениях маньхобеинской свиты, выявлена зона окисления и выщелачивания шириной до 32 м, протяженностью около 600 м, сложенная дезинтегрированными карбонат-содержащими сланцами с линзами и жилами кварца. Минерализация представлена редкой вкрапленностью пирита и обильными охрами буро-желтого цвета, выполняющими мелкие пустоты или прослои в сланцах и жильном кварце. Содержания достигают (в %): Zn – 0,15; Cu – 0,03; Pb – 0,03; Co – 0,01; Ba – 0,1%; Sr – 0,1%; Mn – 1,0; As – 0,02; Mo – 0,002; Sn – 0,001, Bi – 0,01%, Ag – 10 г/т. Считается, что низкие концентрации обусловлены интенсивным выщелачиванием рудных компонентов. Формационная принадлежность проявления не ясна. Предположительно можно говорить о рудных образованиях, парагенетически связанных с процессами гранитизации (сальнерско-маньхамбовский комплекс). По мнению М.М. Павлова [202], в связи с широким развитием в районе проявления аповулканогенных сланцев, оруденение имеет вулканогенно-осадочное происхождение и относится к медно-цинково-колчеданному формационному типу.

Из общего числа пунктов минерализации следует выделить группу (ПМ IV-3-8, 11, 13, 15, 17 и IV-4-6), приуроченную к крупным нарушениям надвигового характера (Рудашорско-Малотынаготский и Народо-Тынаготский надвиги). Оруденение располагается как в автохтоне (образования маньхобеинской свиты), так и в аллохтоне (отложения нижней подсвиты погурейской свиты). Представлено минерализованными зонами, залегающими согласно сланцеватости вмещающих пород, также локализуется в присутствующих здесь же кварцевых жилах и зонах прожилкового окварцевания. Рудные минералы представлены вкрапленностью пирита (от 5 – 25%), реже магнетита (до 5%) и примазками медной зелени. В кварцевых жилах пункта IV-3-11 зафиксированы гнезда сфалерита размерами до 5–7 мм. Мощности минерализованных участков достигают 4,5 м (протяжённость не установлена). Содержания Zn в рудных зонах колеблются от 0,13 до 3,36%, Cu – достигают 0,2%, иногда, в количестве 0,05%, присутствует Pb. Характерной чертой является практически повсеместное присутствие Mo, концентрации которого достигают 0,018%. Минерализация сопровождается серией вторичных точечных литохимических аномалий Zn (0,1%), Pb (0,01%), Mo (0,002%) и Sn (0,001%). М.М. Павлов [202], на основании вещественного состава руд и характера их залегания, относит оруденение к колчеданной рудной формации. Однако рудоконтролирующая роль надвигов и локализация оруденения в разновозрастных породах позволяет предполагать возможную парагенетическую связь минерализации с невыведенными на поверхность рудогенерирующими интрузивами, становление которых осуществлялось в завершающий этап каледоно-герцинского тектогенеза.

В остальных случаях минерализация, преимущественно представленная сфалеритом, галени-том, пиритом и халькопиритом, связана с зонами гидротермальной проработки и, как правило, характеризуется крайне малыми параметрами. Исключением является ПМ. I-3-18, где по делювиаль-

ным свалам зона сульфидизации в гранодиоритах, при мощности около 1,5 м, прослежена на 110 м. Содержания Zn меняются от 0,1 до 3,2%, Pb – от 0,18 до 0,62%, Cu – от 0,05 до 0,25%, Ag – от 0,3 до 58 г/т, Au – от 0,01 до 0,6 г/т. Присутствуют Bi, Sn, As, Mo, Ni, Co и As. Самостоятельного значения минерализация не имеет и в некоторых случаях, вероятно, сопутствует оруденению других рудных формаций. Так в ПМ I-3-22 и 28 – золото-сульфидно-кварцевому типу, в ПМ II-2-28; II-3-4, 10 – полиметаллическому золотоносному оруденению локализованному в отложениях пуйвинской свиты, а в ПМ I-3-18 и II-1-8 – молибденовому и молибден-вольфрамовому.

В пределах изученной площади выделен один моноэлементный, Zn (IV-2-8), несколько комплексных Zn-Cu (II-4-6, 8; IV-1-5), Zn-Pb-Cu (IV-1-13) вторичных ореолов рассеяния и ряд точечных первичных и вторичных аномалий. Комплексные ореолы II-4-6, 8, по-видимому, сопровождают полиметаллическую золотоносную минерализацию. Содержания Zn в контурах ореолов колеблются от 0,01 до 0,03%, Cu – от 0,003 до 0,005%. В единичных пробах аномалии II-4-8 установлено серебро в количестве 10 г/т. Ореол IV-1-5 представляет собой комплексную аномальную зону (в её юго-восточной части располагается проявление Междуреченское), включающую ряд вытянутых в северо-восточном направлении моноэлементных аномалий. Размах содержаний полезных компонентов в их контурах составляет (в %; Au и Ag в г/т): Zn – 0,01–0,03; Cu – 0,005; Pb – 0,002–0,01; Ba – 0,1; Sn – 0,0005–0,001; Au – 0,005–0,03 (в единичных пробах до 0,1); Ag – 0,1. Аномалии, вероятно, обусловлены рудными зонами, подобными зоне Междуреченского проявления. Ореолы IV-1-13, IV-2-8 и точечные аномалии, по-видимому, также обусловлены зонами сульфидизации, связанными с гранитоидами (гнейсо-граниты, тоналиты) сальнерско-маньхамбовского комплекса. Концентрации Zn в них варьируют от 0,015 до 0,03%, Pb – достигают 0,05%, Cu – 0,015%.

Молибден. Известные на площади штокверковые проявления молибдена гидротермального плутоногенного генетического типа принадлежат к молибденовой рудной формации (по В.Т. Покалову), [58, 59] и парагенетически связаны с гранодиоритами и гнейсо-гранитами первой фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса.

Проявление Молибденовое (I-3-19) приурочено к эндоконтактной зоне Лапчавожского массива, сложенного гранодиоритами сальнерско-маньхамбовского комплекса. На участке выделено три штокверковые односистемные зоны северо-западной ориентировки. Самая крупная из них, при ширине 50 м, имеет протяженность 500 м. Оруденение, в основном, связано с параллельно расположенными маломощными (0,2 – 2,0 см) кварцевыми прожилками и редкими жилами (5 см), круто падающими на северо-восток. Присутствуют «сухие» минерализованные трещины. Изменения боковых пород (окварцевание, альбитизация, серицитизация, хлоритизация) крайне незначительны и распространены от прожилков на первые сантиметры. Наиболее распространенным рудным минералом является молибденит. Менее развиты: пирит, шеелит, халькопирит, сфалерит,

пирротин. Редкими являются: марказит, кубанит, саффлорит и раммельсбергит. Из нерудных – отмечен флюорит. Молибденит представлен чешуйками размером от 0,01 до 0,5 мм или их агрегатами, достигающими в поперечнике 5–7 мм. Присутствует как в прожилках, так и вблизи их зальбандов в гранодиоритах. По данным бороздового опробования, концентрации Мо колеблются от 0,001 до 0,1–0,152%, W – от 0,003 до 0,01%. Содержания Cu не превышают 0,03%. Ресурсы категории P₂, оцененные до глубины 100 м, составляют 470 т Мо [216]. В связи с предполагаемым значительным эрозионным срезом, проявление не имеет промышленного значения.

Штокверковая зона Балашовского проявления (IV-3-5) расположена в экзоконтакте одноименного гнейсо-гранитового массива сальнерско-маньхамбовского комплекса. Оруденение локализовано в интенсивно гранитизированных отложениях маньхобеинской свиты (сланцы с прослоями полевошпатовых кварцевых песчаников). Молибденитовая минерализация приурочена преимущественно к песчаникам. Рудовмещающими структурами, по-видимому, являются зоны трещиноватости северо-восточных направлений, образованные в период формирования гнейсо-гранитового массива. Штокверк сложен маломощными (0,5–1,5 см) кварцевыми прожилками. Молибденит локализуется во вмещающих породах и в зальбандах прожилков. Представлен пластинками с размерами до 1,0×1,5 см. Иногда располагается по плоскостям сланцеватости пород совместно с мелкими шпировидными скоплениями пирита. На небольших участках рассеянная вкрапленность молибденита выявлена во всей массе породы. Помимо молибденита, повсеместно отмечена вкрапленность пирита и халькопирита. Концентрации Мо не превышают 0,01% и лишь в отдельных случаях достигают 0,05%. В пиритизированных сланцах установлен Zn – до 0,73%. Форма и размеры штокверка, из-за сложных горно-технических условий, не определены. Предполагаемая ширина рудной зоны – не менее 160 м, простирание – северо-восточное. Прогнозные ресурсы проявления категории P₂ оценены в 25 тыс. т Мо [202].

В остальных случаях молибденовое оруденение представлено пунктами минерализации I-3-17; I-4-24; II-1-9; III-1-7, 8; III-2-7, 10, 11 грейзеново-гидротермального генезиса. Все они, за исключением ПМ I-3-17 (предположительно молибденовый рудноформационный тип), вероятно принадлежат молибден-вольфрамовой формации (по Ф.Р. Апельцину) [58, 59] и парагенетически связаны с лейкогранитами и умеренно-щелочными лейкогранитами сальнерско-маньхамбовского комплекса. Располагаются как в ороговикованных, грейзенизированных или скарнированных породах, слагающих надынрузивные зоны и останцы кровли гранитных массивов, так и непосредственно в зачастую грейзенизированных гранитах. В ПМ I-3-17, I-4-24, III-1-8 рудные минералы представлены вкрапленностью пирита, халькопирита и пирротина. Содержания Мо колеблются от 0,015 до 0,01%, в ПМ I-3-17 присутствует Cu – 0,8% и Ag – 40 г/т. В ПМ II-1-9; III-1-7; III-2-7, 10, 11 чешуйки и гнездообразные выделения молибденита, совместно с пиритом и халькопиритом, локализуются в кварцевых прожилках, жилах и их зальбандах. Иногда рассеянная или пылевидная

вкрапленность молибденита развита в лейкогранитах, сланцах и кварцитах. Из нерудных минералов отмечен флюорит. Максимальные содержания Мо установлены в ПМ II-1-9 – 0,67% (штуфное опробование) и в ПМ III-2-10, 11 – 0,29% (бороздовое и точечное опробование). Помимо Мо в ПМ II-1-9 зафиксированы Cu – 0,007 – 0,03%, Pb – 0,07%, Ag – 4г/т, а в ПМ III-2-10 и 11 – Ta₂O₅ – 0,005%, Nb₂O₅ – 0,01%, BeO – 0,006% Sn – 0,01% и Bi – 0,01%.

Первичные (II-1-7; III-1-5) и вторичные (IV-3-3; IV-4-2) ореолы рассеяния молибдена, выделенные в рамках листа, располагаются в надынрузивных зонах гранитных и гнейсо-гранитовых массивов, сопутствуя оруденению молибден-вольфрамового или молибденового рудноформационных типов. В пределах площади комплексного вторичного ореола IV-3-3 (в его контуре расположено Балашовское проявление Мо) выделены моноэлементные аномалии с концентрациями Мо 0,0003, 0,001 и 0,03%, Zn – 0,01%, Pb – 0,004, 0,01 и 0,03%, Sn – 0,0005, 0,0015%, Nb – 0,005%, Be – 0,0005%, а также точечные аномалии Y – 0,02%, La – 0,1% и Ce – 0,05%. В контуре комплексного ореола IV-4-2, кроме аномалий с содержаниями Мо – 0,0003%, Sn – 0,0007%, Y – 0,001%, расположены аномалии La и Ce – 0,03%. В ВГХО II-1-7 и III-1-5 концентрации Мо составляют 0,001% и 0,006%, в ореоле III-1-5, в количестве 0,003%, присутствует Sn. По-видимому аналогичную природу имеют вторичные (водоразделы р.р. Маньхобею, Парнук, Хобею, Народа) и первичная (левый борт р. Бол. Яптояха) точечные аномалии Мо. Содержание Мо во вторичных аномальных точках колеблется от 0,0005 до 0,002%, в первичной – достигает 0,01%.

В знаковом количестве, обычно в ассоциации с шеелитом, молибденит встречается в аллювии водотоков, дренирующих районы с развитием интрузий сальнерско-маньхамбовского комплекса (р.р. Кожим, Народа, Хобею, их притоки).

Вольфрам. Вольфрам представлен пунктами минерализации III-3-6 и III-3-7 грейзеново-гидротермального генетического типа ориентировочно относимых к молибден-вольфрамовой рудной формации.

В ПМ III-3-6 оруденение размещается в пределах надынрузивной зоны скрытого гранитного массива второй фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса, представленного на дневной поверхности небольшими телами умеренно-щелочных лейкогранитов. Шеелит обнаружен в обломках жильного кварца, где он в виде скоплений мелких зерен располагается по плоскостям трещин. Рассеянная вкрапленность шеелита отмечена также во вмещающих кварцевые жилы кристаллических сланцах маньхобеинской свиты. Из других рудных минералов присутствует редкая (0,2×0,5 см) вкрапленность висмутсодержащего галенита. Концентрации полезных компонентов в штуфных пробах составляют (в %): W – 0,01; Pb – 0,02 – 0,2; Bi – 0,01; Zn – 0,05; Cu – 0,01; Cr – 0,02, Ag – 20 г/т. Параметры оруденения, из-за широкого развития четвертичных отложений, остались не выясненными. Однако, перспективы обнаружения здесь масштабного молибден-вольфрамового объекта весьма велики, так как пункт минерализации располагается в контуре крупного шлихово-

го ореола шеелита (III-3-2). В его пределах, в отдельных шлиховых пробах (район ПМ), количество шеелита достигает нескольких сотен и даже тысяч знаков. В пункте III-3-7 рудная минерализация, представленная рассеянной вкрапленностью шеелита, пирита и халькопирита, локализована в небольшом теле грейзенизированных умеренно-щелочных лейкогранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса.

Свидетельством более широкого развития вольфрамового оруденения являются многочисленные шлиховые потоки и отдельные шлиховые пробы с шеелитом, выявленные в аллювиальных отложениях рек Лимбекою, Кожим, Народа, Хальмерью и их притоков (I-1-13; I-3-14, 20, 27; II-3-14; II-4-1; III-1-1, 3, 9; III-2-8, 9; III-3-3, 5, 10; III-4-4, 5, 6; IV-2-7). Количество шеелита колеблется от первых десятков до сотен знаков. В ассоциации с ним встречается золото, монацит, алланит, флюорит и молибденит.

Олово. Представлено пунктом минерализации II-3-13, комплексными вторичными ореолами рассеяния IV-3-9 (Sn-Zn-Pb) и IV-4-1 (Sn-Pb-La), и серией точечных аномалий, зафиксированных преимущественно в рыхлых отложениях.

В пункте минерализации, среди делювиальных свалов сланцев маньхобеинской свиты и гнейсо-гранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса, обнаружены две глыбы скарноидов карбонат-полевошпат-эпидотового состава. Предполагается, что данные глыбы представляют собой часть механического ореола, коренной источник которого (зона скарнирования) локализован в мраморах щокурьюинской свиты, залегающих в верхней части склона. Содержание Sn и Be в штучной пробе – более 0,01%, в количестве 0,1% присутствует ванадий. Вероятно, ПМ не принадлежит к какой-либо оловорудной формации, а является производным шеелитового оруденения контактово-метасоматического генезиса.

Аномалии располагаются к юго-и северо-востоку от Балашовского проявления (IV-3-5). В контур крупного ореола IV-3-9, помимо аномалий Sn (0,0007, 0,0015%), Zn (0,02%), и Pb (0,01%), включены аномалии Mo (0,0003%), Y (0,01%) и Ce (0,03%). В отдельных пробах содержания Sn достигают 0,01%, Pb – 0,03%, Zn – 0,05%, Mo – 0,001%, Y – 0,1%. На площади ореола IV-4-1 располагаются аномалии Sn – 0,0007%, Pb – 0,01%, La – 0,03%. В отдельных пробах La – 0,1%, Y – 0,05%, Ce – 0,07%. Предполагается, что геохимические ореолы сопутствуют оруденению молибденовой формации. Не исключено, что редкие земли формируют здесь самостоятельное оруденение. Точечные аномалии Sn (правые и левые борта р.р. Парнук, Маньхобею и Народа), возможно, сопровождают либо полиметаллическое оруденение, аналогичное проявлению IV-1-11, либо минерализацию молибден-вольфрамового или молибденового формационных типов. Содержания Sn в них колеблются от 0,0007% до 0,005 и 0,01%. Иногда совместно с оловом в количестве 0,0008% присутствует Be.

Редкие металлы и редкоземельные элементы

Бериллий. Серия точечных вторичных аномалий Be, по всей видимости, связана со скрытыми гранитными интрузиями сальнерско-маньхамбовского комплекса. Содержания варьируют от 0,0007% (левый борт р. Манья) до 0,001 – 0,002% (левый борт р. Хобею). В последнем случае вместе с бериллием присутствуют олово (0,001%) и лантан (0,07%).

Ниобий. Поток рассеяния ниобия (III-3-12) выявлен в русловых отложениях левого притока р. Маньсараншор, дренирующего интрузив умеренно-щелочных лейкогранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса. Длина потока с перерывами в 100 – 200 м превышает 2 км. Содержание Nb достигает 0,01%.

Первичный ореол рассеяния Nb (III-2-5), с содержаниями 0,003 – 0,02%, охватывает эндо-контакт небольшого гранитного массива, сложенного лейкогранитами сальнерско-маньхамбовского комплекса. Предполагается, что пространственная связь аномалий Nb с лейкократовыми гранитами обусловлена развитыми в них зонами грейзенизации с молибден-вольфрамовым оруденением.

Цирконий. Первичный ореол рассеяния Zr и Be (III-1-2) размещается в зоне эндо-и экзоконтакта порфирированных гранитов первой фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса, прорывающих отложения мороинской свиты. Содержание Zr в контуре ореола варьирует от 0,06 до 0,1%, Be – 0,0006 – 0,003%.

Редкие земли. Представляющие интерес проявления редких земель остаточного генезиса, Сводовое (I-1-14) и Ураганное (I-1-12), связаны с метаморфизованными корами выветривания средне-позднекембрийского возраста.

Проявление Сводовое приурочено к метаморфизованной площадной (линейной ?) коре выветривания, развитой по риолитам саблегорских субвулканических образований и перекрытой осадками алькесвожской и обеизской свит. Коровые отложения слагают тело линзовидной формы, протяженностью до 1 км, видимой мощностью около 100 м. Представлены в различной мере насыщенными тонкораспылённым диаспором и гематитом серицит-пирофиллитовыми сланцами, в которых, в количестве от 10 до 30%, присутствуют образования эллипсоидальной формы, преимущественно диаспорового состава (диаспоритовые конкреции ?). Размеры конкреций варьируют от 3 до 10 см. На фоне литорудогенных концентраций, продукты коры выветривания иногда характеризуются довольно высокими содержаниями редкоземельных элементов (РЗЭ) и Y. Количество Y может достигать 0,1%, сумма редких земель цериевой подгруппы (TR_{Ce}) варьирует от 0,04 до 0,37%, а иттриевой и иттрия (TR_{Y+Y}) – от 0,02 до 0,18%. Суммарные концентрации РЗЭ и иттрия (TR+Y) достигают 0,12 – 0,5%. Помимо этого присутствуют (в %): Nb – 0,04; Sn – 0,005; Be и W – 0,002; As – 0,05. В диаспоритовых конкрециях \sum TR+Y имеет разброс от 0,08 до 1,43%. В ко-

личестве, достигающем 0,018% и 0,0021%, присутствуют Ga и Ge. Проявление Ураганное обладает сходными чертами геологического строения с рудопроявлением Сводовым. Из-за сложных горно-геологических условий на проявлении в коренном залегании был опробован лишь один фрагмент кор выветривания видимой мощностью 20 м. В остальных случаях опробовались элювиально-делювиальные отложения. Содержания TR_{Y+Y} меняются от 0,012% до 0,09%, TR_{Ce} – от 0,01 до 0,18%, $\sum TR+Y$ достигает 0,23%. Минералами-носителями редких земель на проявлениях являются: монацит, алланит, ксенотим, иттротитанит, апатит, флоренсит, гематит, в виде изоморфной примеси РЗЭ входят в состав серицита, пиррофиллита и диаспора [23, 132].

Предполагается, что редкоземельное оруденение принадлежит к единому, для обоих проявлений, продуктивному уровню. Прогнозные ресурсы проявления Сводовое категории P_2 при средних содержаниях TR_{Ce} – 0,25% и TR_{Y+Y} – 0,062%, рассчитанные только для диаспоритовых конкреций в полосе длиной около 5 км (Сводовое – Ураганное), составляют: TR_{Ce} – 28 тыс. т, TR_{Y+Y} – 7 тыс. т [132]. Минерализация относится к иттриево-земельному типу [88]. Возможно, аналогичную природу имеет ПМ I-3-13 с концентрацией Y 0,1%.

Рудоносность коры выветривания обусловлена редкоземельной геохимической специализацией субстрата – вулканитов кислого состава саблегорской свиты и риолитов саблегорских субвулканических образований [163]. По мнению Я.Э. Юдовича [23], повышенные содержания РЗЭ в субстрате связаны с процессами грейзенизации.

В пункте минерализации I-2-2 (участок Каровый), в поле развития вулканитов кислого и основного составов саблегорской свиты и риолитов саблегорских субвулканических образований, выявлено несколько зон метасоматической проработки, контролируемых разрывными нарушениями северо-восточного и меридионального простирания. Мощности и протяженности зон колеблются от первых метров до первых сотен метров. Содержания полезных компонентов достигают следующих величин (в %): Y – 0,02; Yb – 0,007; Zr – 0,03; Ga – 0,01; Pb – 0,25; Zn – 0,05; Cu – 0,05; Sn – 0,001; W – 0,003; Mo – 0,002; Nb – 0,01. В протолочных пробах установлены десятки знаков монацита и ксенотима.

Комплексный перичный ореол Y-Yb-Be (II-1-6) охватывает экзо-и эндоконтакты Народинского гранитного массива. Содержание Y составляет 0,02%, Yb и Be – 0,001%. В его контуре предполагается аномалия Cu с содержанием 0,07% и Pb – 0,01%. Породы на площади ореола пиритизированы, отмечен флюорит. Предполагается связь аномалии с зоной грейзенизации.

Комплексный вторичный ореол Y-Sn-Be (IV-4-3) включает в себя, помимо перечисленных моноэлементных ореолов, аномалии La, Ce, Mo и Nb. Предположительно связан с зонами гранитизации или метасоматической проработки, образованными в период формирования гранитоидов сальнерско-маньхамбовского комплекса и, возможно, сопровождает минерализацию молибденовой рудной формации или самостоятельное редкоземельное оруденение. Содержание полезных

компонентов в аномалиях ореола составляет (в %): Y – 0,01; Sn – 0,0007; Be – 0,0005; Nb – 0,005; Mo – 0,0003; La и Ce – 0,03. В отдельных пробах количество Y достигает 0,03%, Sn – 0,001%. La – 0,1%, Ce – 0,07%, Nb – 0,02%, Mo – 0,002%, Be – 0,001%. Расположенная в южной части листа серия точечных вторичных аномалий Y и La (иногда с Be), по-видимому, также приурочена к метасоматически преобразованным участкам, сформированным в результате наложенных постмагматических процессов. Содержания Y колеблются от 0,02 до 0,1%, La – от 0,05 до 0,1%, достигая 0,7% в пробе на правом борту р. Маньхобею, Be – не превышают 0,002%.

Благородные металлы

Золото. В настоящее время, в рамках листа, известно около 30 россыпных промышленных и непромышленных месторождений золота. Коренная золотоносность представлена значительным количеством проявлений и пунктов минерализации золото-сульфидно-кварцевого и остаточного (мезозойско-кайнозойские коры выветривания) типов, ископаемых россыпей позднекембрийского – раннеордовикского возраста, а также неясной формационной принадлежности.

Высоко оцениваются перспективы выявленного в 1994 году уникального проявления Чудного (I-1-10) с палладисто-золото-фукситовым оруденением. Проявление располагается в риолитах саблегорских субвулканических образований, вблизи от их контакта с базальтами саблегорской свиты. Контроль оруденения осуществляется разрывным нарушением северо-восточного направления. Минерализация локализуется в различно ориентированных прожилках полевошпат-кварц-фукситового состава. В пределах проявления выявлено несколько рудных зон, наиболее крупными из которых являются зоны участков Славный и Людный.

Рудная зона участка Славный имеет в плане сложную, вытянутую согласно ориентировке разлома, форму. Её максимальная установленная ширина составляет 75 м, протяженность – 720 м. Зона круто падает на северо-запад и прослежена буровыми скважинами до глубины 80 м. Предполагается её постепенное выклинивание в северо-восточном и юго-западном направлениях. В пределах зоны выделено 11 рудных тел мощностью от 0,8 до 4,8 м. Мощности золотоносных прожилков варьируют от долей мм до 3–5 мм, редко достигая 3–5 см. Насыщенность ими вмещающих пород в среднем составляет 5–15%. Изменение боковых пород выражается лишь в их осветлении, распространенном от прожилков на первые мм. Золото в фукситовых прожилках представлено скоплениями тонких, пылевидных чешуек, пластинками, кристаллами, выделениями дисковидной, эллипсоидальной, комковатой формы. Размеры золотинок в основном не превышают 1 мм, зёрна дисковидной и эллипсоидальной форм достигают 10 мм. В сростании с золотом отмечены кварц, самородное серебро, металлический палладий и палладиевые минералы – мертеит, изомертеит, атенеит. Помимо золота, в прожилках обнаружены метамиктный и неизменный ортит (от долей % до 30–40%), гематит (1–5%), в незначительном количестве – лейкоксен, циркон, барит, хромит,

апатит, сфен, рутил, анатаз, турмалин, ильменит, эпидот, ксенотим, монацит, гранат, пирит, халькопирит, галенит, куприт, самородная медь. Пробность золота изменяется от 810 до 950, в среднем составляя 830–840. Примесями являются Ag, Cu, Pd, Hg, Fe, Te, Bi. В единичных случаях присутствуют Se, As, Pt. Распределение металла в прожилках крайне неравномерное. Содержания колеблются от сотых долей г/т до 213 г/т.

На участке Людный установленная длина рудного тела составляет 100 м, предполагаемая (с учётом длины литохимической аномалии) – 300 м. Средняя мощность – 4,2 м. Рудные прожилки, в отличие от участка Славного, главным образом ориентированы согласно сланцеватости риолитов. Размеры зёрен золота не превышают 0,5 мм. Пробность варьирует от 690 до 720, в среднем – 700. Металл характеризуется высокими содержаниями Ag – до 30%. Примесями также являются Cu, Pd и Hg. Концентрации золота достигают 760 г/т, распределение его крайне неравномерное. Средневзвешенное содержание по участку принято равным 4,28 г/т. Буровыми скважинами оруденение прослежено до глубины 60 м. Причём золото, в количестве достигающем 11 г/т, выявлено здесь в риолитах без видимой фукситизации.

В настоящее время на объекте ведутся оценочные работы. Расчет прогнозных ресурсов приведен в приложении № 5.

Формационная принадлежность оруденения не ясна. О генезисе существует две точки зрения [196]. По мнению одних исследователей, оруденение представляет собой плотиковую метаморфизованную россыпь. То есть золотоносные прожилки являются «палеощётками». По мнению других, система прожилков является рудным штокверком. Минерализация в этом случае имеет гидротермальный плутоногенный генезис или даже обусловлена процессами грейзенизации, проявленными в зоне разрывного нарушения. В этом случае предполагается, что рудогенерирующим источником оруденения является глубинный магматический очаг. В результате проводимых на проявлении поисково-оценочных работ, рудные образования на участке Славный прослежены буровыми скважинами уже до глубины 80 м. Поэтому гипотеза о гидротермальном плутоногенном генезисе проявления пока выглядит более оправданной.

К группе ископаемых россыпей аллювиально-делювиального генезиса относятся проявления Самшитовое (I-1-5), Нестеровское (I-1-11), Альбовское (I-2-11), Амфитеатр (I-3-11), Бермудское (II-2-12) и ряд пунктов минерализации (I-1-15; I-3-3; I-4-8; III-1-11, 12, 19).

Самым крупным является проявление Нестеровское, расположенное в истоках руч.Алькесвож. Проявление приурочено к отложениям алькесвожской свиты, с угловым и стратиграфическим несогласием залегающим на основных и кислых эффузивах саблегорской свиты и риолитах саблегорских субвулканических образований. На межформационном контакте развиты коры выветривания средне-позднекембрийского возраста. Дизъюнктивная тектоника представлена серией разрывных нарушений северо-восточного простирания. Рудовмещающими являются гра-

вийно-галечные конгломераты, гравелиты, песчаники, алевросланцы, выполняющие палеодепрессию Нестеровская. Породы смяты в пологие симметричные линейные складки высоких порядков, вытянутые в северо-восточном направлении с погружением шарниров на юго-запад под углом 5–10°. Прогнозируемая ширина депрессии составляет 700 м, а протяжённость, в юго-западном направлении, – около 5 км. На проявлении выделено три продуктивных пласта. Один из них располагается в основании разреза свиты, два других («Нижний» и «Верхний») – в его верхней части. Наиболее перспективным является пласт «Верхний», средней мощностью 3,4 м, сложенный гравелитами и песчаниками. Характерной особенностью рудовмещающих пород является наличие в их цементе фуксита, а также прослоев существенно фукситовых и серицит-пирофиллитовых сланцев. Золото, в виде рассеянной вкрапленности, встречается в слойках фукситсодержащих сланцев и в цементе гравелитов и песчаников. В большинстве случаев представлено чешуйками или тонкими пластинками размером от 0,1 до 4 – 6 мм, характеризуется высокой пробностью (968 – 992). Главными примесями являются Cu и Ag. В отдельных зёрнах обнаружены Pd, Fe, Te, Bi, Se, As. Концентрации Au варьируют от 0,04 до 468 г/т. Оценка прогнозных ресурсов приведена в приложении № 5. Данные проводимых в настоящее время на проявлении оценочных работ, позволяют предполагать не только большее количество минерализованных слоёв, локализующихся в основном в верхней части разреза алькесвожской свиты, но и более сложное, многоярусное их расположение. Мощности пластов не превышают первых метров, протяжённость – 100 м, а содержания золота – первых г/т. Наряду с этим установлено, что наиболее богатое (по-видимому регенерированное) золотое оруденение приурочено к зонам вторично измененных, главным образом осветленных, пород. С такими участками связываются основные перспективы объекта.

Также в образованиях алькесвожской свиты локализованы рудопроявления Самшитовое, Амфитеатр и Альбовское. На проявлении Самшитовом выделено три золотоносных горизонта. Нижний, наиболее выдержанный по простиранию, располагается в подошве алькесвожской свиты, сложен зелено-серыми существенно кварцевыми конгломератами, конглобрекциями и имеет мощность 1–2 м. Концентрации Au в нем варьируют от 0,004 до 0,94 г/т. Второй горизонт установлен в 30–35 м выше по разрезу. Повышенные содержания золота (0,1–2,8 г/т) приурочены к прослою гравелитистых песчаников мощностью до 5–7 м. Третий горизонт, мощностью около 10 м, также сложенный гравелитистыми песчаниками, располагается в 50 м выше подошвы свиты. Содержание Au не превышает 0,67 г/т, в среднем, на мощность 6,3 м, составляет 0,2 г/т. Золото находится в цементе пород, размеры частиц колеблются от 0,06 до 3 мм. Пробность весьма высокая, 946–992. Основными примесями являются Cu и Ag. Оценка перспектив и прогнозные ресурсы проявления приведены в приложении № 5.

На проявлении Амфитеатр золотоносные отложения, с угловым и стратиграфическим несогласием залегающие на сланцах и мраморах мороинской свиты, выполняют палеодепрессию ши-

риной около 380 м. Золото установлено в пласте валунно-галечных конгломератов и в нижней части перекрывающего его слоя, сложенного олигомиктовыми песчаниками с прослоями и линзами гравелитов и алевросланцев. Средняя мощность продуктивного горизонта составляет 3,0 м. Содержания Au колеблются от 0,001 до 29,3 г/т, в среднем – 1,3 г/т. Оценка перспектив и прогнозные ресурсы проявления приведены в приложении № 5.

На проявлении Альбовском выявлено два золотоносных пласта. Средние содержания Au составляют 2,46 г/т, на мощность 0,45 м, и 0,99 г/т, на мощность 0,4 м. В первом случае кроме золота зафиксированы концентрации Ag, достигающие 79 г/т.

Проявление Бермудское приурочено к основанию разреза обеизской свиты. Максимальные содержания Au (1,06 – 1,14 г/т) выявлены в нижней части пласта среднегалечных конгломератов, мощность которого колеблется от 20 до 30 м. В отложениях алькесвожской свиты (1,3 – 1,5 м), залегающих под обеизскими конгломератами, установленные концентрации металла не превышают 0,074 г/т. В подстилающих образованиях мороинской свиты зафиксированы зоны тонкопрожилкового окварцевания и кварцевые жилы мощностью от 1 до 3 м с пирротин-пиритовой минерализацией и повышенными содержаниями золота, достигающими 0,22 – 0,33 г/т.

В пунктах миенерализации оруденение также локализуется в груботерригенных образованиях обеизкой (I-4-8; III-1-11, 12, 19) и алькесвожской (I-1-15; I-3-3) свит. Концентрации Au колеблются от 0,009–0,096 до 0,9 г/т, достигая в ПМ I-3-1, I-4-8, соответственно, 1 и 1,22 г/т. Предполагается, что в ПМ I-1-15, III-1-12 кластогенное золото под воздействием более поздних гидротермальных процессов претерпело переотложение. Так, в ПМ III-1-12 повышенные содержания Au (0,16–1,14 г/т на фоне 0,009–0,096 г/т) отмечены в пласте кварцевогалечных конгломератов, на небольшом участке (первые метры), ожелезнённом и пронизанном серией маломощных (до 0,5 см) кварцевых прожилков с пустотами выщелачивания по пириту. Пустоты выполнены лимонитом и гётитом. В некоторых из них установлены единичные знаки золота (0,2×0,3 мм) пластинчатой формы.

Оруденение золото-сульфидно-кварцевой рудной формации представлено рудопроявлениями Синильга (II-2-18), Пологое (II-2-22), Лапчавожское (I-3-29), Маньхобею (IV-1-2) и множеством пунктов минерализации (I-3-4, 7, 16; I-4-20; II-2-6, 16, 17, 21, 25; II-3-16, 20; III-1-15, 18, 20, 23, 25; III-4-3; IV-1-1, 11, 14, 15; IV-2-9; IV-3-6).

Проявление Синильга располагается в северо-восточном экзоконтакте Народинского гранитного массива. Локализовано в сланцах пуйвинской свиты, в зоне влияния крупного (рудоподводящего) разлома северо-восточного простирания. Непосредственно рудоконтролирующей тектонической структурой является нарушение северо-западной ориентировки. Предполагается парагенетическая связь минерализации с лейкогранитами второй фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса. Оруденение приурочено к кварцево-жилым зонам субмеридионального простирания. Всего на проявлении установлено 6 таких зон. Длина изученной части, наиболее крупной из них

(жильная зона «Главная»), составляет 160 м, ширина – 28 м. По данным электроразведочных работ, её длина достигает 330 м, а ширина – 40 м. Мощности золотоносных жил и прожилков, слагающих зону, варьируют от первых сантиметров до 0,3 м. Жилы имеют субширотную ориентировку, крутое падение на юг и юго-запад и секущее положение по отношению к сланцеватости вмещающих пород и простираению самой зоны. Для них характерна плитовидная форма, резкие (не «припаянные») контакты с вмещающими породами, в их зальбандах иногда присутствуют мелкие хрусталеносные гнезда. Приконтактные изменения выражаются в крайне незначительном осветлении вмещающих пород. Рудные минералы представлены галенитом и пиритом, которые образуют в кварце гнездовидные выделения неправильной формы размерами до первых сантиметров. В небольшом количестве присутствуют арсенопирит, халькопирит, сфалерит, пирротин, алтаит (?) и теннантин (?) [22, 216]. Довольно широко распространены лимонит, ярозит и гётит, выполняющие пустоты выщелачивания в кварце. Золото (размеры выделений колеблются от 0,025 мм до 5 – 6 мм) обычно располагается в массе лимонита, на стенках пустот выщелачивания или на контактовых поверхностях жил. Развивается по трещинам в кварце, по микротрещинам в пирите или по плоскостям спайности в галените, в хрусталеносных гнездах иногда нарастает на грани кристалликов кварца. Пробность золота – 856–937, примесями является Ag и Cu, присутствуют Fe и Pb. Содержания Au в кварцевых жилах (в коренном залегании) варьируют от 0,003 до 50 г/т, достигая в элювиальных обломках жильного кварца 825,6 г/т.

Генезис проявления трактуется неоднозначно. По мнению одних исследователей [216], рудопоявление представлено подзоной вторичного обогащения зоны окисления, образованной в средне-позднекембрийское время (период формирования на территории листа кор выветривания) по гидротермальному плутоногенному сульфидно-кварцевому оруденению с убогими содержаниями тонкодисперсного золота в сульфидах. Повторно, но уже в меньшей степени, оруденение подверглось процессам выветривания в мезозойско-кайнозойское время. В этом случае прогнозные ресурсы категории P_2 (в коренном залегании) оценивались только до глубины 20 м и при предполагаемом среднем содержании Au – 34,8 г/т составили 1,3 т золота. Кроме этого подсчет ресурсов был осуществлен в элювиальном слое (1,7 м) над жильными зонами. Ресурсы Au при среднем содержании 68,14 г/т составили 445,8 кг. Другие исследователи [132], не отрицая первичный гидротермальный генезис проявления и предполагая его формирование в условиях больших и средних глубин, отводят гипергенному обогащению второстепенную роль. В результате предлагается увеличить вертикальный размах оруденения до глубины 100 м, что по их мнению «пропорционально отразится на количестве прогнозных ресурсов» [132, стр. 108]. Оценка перспектив и прогнозные ресурсы проявления приведены в приложении № 5.

Рудопоявление Пологое по генезису и характеру оруденения аналогично проявлению Синильга. Отличием является лишь то, что золоторудные кварцевые жилы здесь залегают в гранитах

восточного эндоконтакта Народинского массива. На проявлении выявлена одна кварцево-жильная рудная зона, прослеженная по элювию в субмеридиональном направлении на протяжении 83 м. Зона состоит из 1–3 субпараллельных, маломощных (до 0,2 м) кварцевых жил плитовидной формы. Из рудных минералов в жилах присутствует мелкая вкрапленность и гнезда (до 5 см) галенита, а также лимонит и гетит, выполняющие многочисленные пустоты выщелачивания. Золото локализуется в пустотах выщелачивания, ассоциируя с гипергенными минералами, реже встречается в микротрещинах и микропустотах. Его пробность колеблется в пределах 910 – 935. Примесями являются Ag и Cu. Концентрации Au изменяются от 0,1 до 361 г/т. В количестве от 0,45 до 248 г/т присутствует Ag и до 7,9 % – Pb. Здесь также предполагается наличие подзоны вторичного обогащения, сформированной в средне-позднекембрийское время. Вследствии этого, оценка проявления осуществлялась только до глубины 10 м. При среднем содержании металла 22,2 г/т ресурсы категории P₂ составили 8,2 кг [216].

О более обширном развитии оруденения подобного типа свидетельствует ПМ П-2-21, где, среди свалов крупных глыб кварцитопесчаников обеизской свиты (разрушенный эрозионный останец) и гранитов, найден обломок жильного кварца плитовидной формы с пустотами выщелачивания, выполненными лимонитом. Содержания Au составили 2,48 г/т.

Рудопроявление Маньхобею представлено четырьмя кварцево-жильными зонами с сульфидной минерализацией, залегающими согласно с вмещающими их сланцами пуйвинской свиты. Размещение зон контролируется флексуорообразным изгибом пород. Наиболее крупными являются зоны «Первая» и «Вторая». Мощность «Первой» (расположена в верхнем течении р. Маньхобею) в среднем составляет 25 м, по простиранию прослежена на 1 км (прогнозируемая протяженность 1,7 км). Предполагаемая протяженность «Второй» зоны (нижнее течение правого притока р. Маньхобею) – 500 м, при средней мощности 5 м. Преимущественно согласные кварцевые, кварц-карбонатные жилы и прожилки, слагающие зоны, имеют линзовидную, будинообразную или ветвящуюся форму. Мощности жил варьируют от первых сантиметров до 0,5 – 0,6 м, редко достигают 1,5 м, протяженность не превышает первых десятков метров. Иногда встречаются крутопадающие секущие жилы и прожилки, к которым приурочены небольшие пустоты с кристаллами и щетками горного хрусталя. Минерализация в жилах представлена гнездами и вкрапленностью пирита, пирротина, халькопирита, редко галенита. Вмещающие породы интенсивно рассланцованы, обохрены и несут тонковкрапленную минерализацию пирита, реже халькопирита и сфалерита. Довольно широко развит магнетит, ильменит и лимонит, выполняющий многочисленные пустоты выщелачивания в кварце и сланцах, отмечен хромит. Содержания Au в зонах варьируют от следов до 4,4 г/т, в количестве 0,05% установлена медь, 0,1% – висмут, от 3,4 до 182 г/т – серебро. Генезис проявления – гидротермальный плутоногенный, образование предположительно связывается со становлением тоналитов и кварцевых диоритов сальнерско-маньхамбовского комплекса. По

мнению М.М Павлова [202], оруденение имеет метаморфогенно-гидротермальное происхождение. Сформировано в период складкообразования, в связи с переотложением первоначально рассеянной в сланцах минерализации в процессе их метаморфизма в условиях зеленосланцевой фации. Оценка перспектив и прогнозные ресурсы проявления приведены в приложении № 5.

Лапчавожское проявление приурочено к метасоматически измененным породам хобеинской и мороинской свит. Зона, состоит из отдельных протяженных участков сложенных пропилитизированными, лиственитизированными и березитизированными породами (проявление располагается на ее юго-западном фланге) развитыми в полосе шириной до 500 м, длиной около 5 км. Контроль осуществляется крупным Восточным Народинским разломом и серией оперяющих его субсогласных нарушений. Рудная минерализация в виде рассеянной вкрапленности пирита, галенита, сфалерита и халькопирита максимально проявлена лишь в ее центральной части, в пределах участков интенсивного окварцевания. Протяженность таких рудных тел не превышает 100–150 м, при мощности до 1 м. Содержания Au в них достигают первых г/т, Zn – 4,3%, Pb – 0,47%. Жильные рудные тела представлены маломощными (до 1 м) и непротяженными (первые метры) жилами, линзами или прожилками кварца, в переменном количестве содержащими галенит, сфалерит, пирит, халькопирит и пирротин. Нерудные минералы представлены анкеритом и доломитом. Концентрации Au в жилах не превышают 1 г/т и лишь в одном случае достигают 6,2 г/т. На проявлении предполагается глубокий эрозионный срез рудных тел, что, в сочетании с незначительными объемами оруденения, позволяет отнести данный объект в разряд неперспективных.

В пунктах минерализации повышенные концентрации Au установлены в разной степени минерализованных кварцевых жилах или обломках жильного кварца. Мощности жил (секущих и согласных) варьируют от 0,1 до 2,5 м, протяженность обычно не превышает первых метров, достигая в отдельных случаях 20 – 30 (IV-2-9) и 100 м (III-1-25). Кварц, как правило, обогрел и несет в себе рассеянную и прожилковую вкрапленность, гнезда или шлировидные выделения пирита, пирротина и халькопирита. Редко присутствует галенит и арсенопирит. Зачастую сульфиды выщелочены и тогда минерализация представлена лимонитом, выполняющим пустоты выщелачивания. В пробах, отобранных из таких участков, установлены высокие концентрации Au, достигающие в ПМ II-2-6 и 17 9,1 и 3,2 г/т, а в ПМ III-1-20, IV-1-15 – 32,8 и 17 г/т. В остальных случаях содержания Au колеблются от 0,1 до 0,5 г/т, достигая 6,4 г/т в ПМ III-1-18. Помимо золота присутствуют Cu – до 1,47% (I-4-20), Pb – до 1,27%, Ag – до 119 г/т и Bi – до 1% (IV-2-9), Ni – 0,3% и Co – 0,1% (III-1-20). Следует отметить, что повышенные содержания Au (от 0,1 до 17 г/т) в ПМ II-3-20; III-1-23, 25; IV-1-11, 14, 15 выявлены в хрусталеносных кварцевых жилах. Редкие зерна Au зафиксированы также в хрусталеносных образованиях месторождений Пелингичей 3 и Желанное. По-видимому золото здесь имеет регенерированную природу.

С корами выветривания мезозойско-кайнозойского возраста связаны золоторудные прояв-

ления остаточного генезиса Каталамбинское (I-4-17) и Сюрасьрузьвож (II-2-23). На Каталамбинском проявлении сохранившиеся реликты пестроцветных каолинит-гидрослюдистых и маршаллитовых образований коры выветривания, шириной около 104 м, приурочены к линейной минерализованной зоне дробления. Зона локализована в сланцах мороинской свиты, имеет северо-восточную ориентировку, круто падает на северо-запад и контролируется Восточным Народинским разломом. Строение коры выветривания неоднородно. Представлено структурным элювием трещиноватых, иногда окварцованных, гематитизированных и лимонитизированных сланцев. Среди сланцев располагаются участки, сложенные глинами и супесчано-глинистыми образованиями (маршаллиты) желто-бурого или лилово-красного цвета, мощностью от 0,3 до 3,7 м. В сланцах присутствуют маломощные линзы и прожилки, иногда разрушенного до дресвы и интенсивно обохренного, кварца. Из рудных минералов отмечена тонкая (до 1 мм) вкрапленность гематита и окисленного пирита. Буровыми скважинами коры прослежены до глубины 123 м. Всего на проявлении выделено восемь зон с повышенной золотоносностью, приуроченных к участкам развития маршаллитов и к слоям интенсивно лимонитизированных сланцев желто-бурого цвета. Их истинная мощность в среднем не превышает 2,3 м, предполагаемая протяженность по простиранию составляет 200 – 500 м. По падению зоны прослежены до глубины 78 м. Концентрации золота распределены крайне неравномерно и варьируют от 0,2 до 8,3 г/т. Оценка перспектив и прогноз-ные ресурсы проявления приведены в приложении № 5.

Проявление Сюрасьрузьвож приурочено к корам выветривания, развитым по пиритизированным и интенсивно окварцованным, в зоне нарушения субмеридионального простирания, сланцам пуйвинской свиты и, в меньшей мере, – по тоналитам сальнерско-маньхамбовского комплекса. Степень гипергенного изменения пород незначительна. Коры представлены в различной мере дезинтегрированным структурным элювием, состоящим из чередования прослоев гидрослюдистых, маршаллитовых образований и интенсивно обохренных или практически неизмененных сланцев. Гранодиориты, затронутые процессами выветривания, приобретают пористую «сухарную» текстуру. Буровыми скважинами зона гипергенеза прослежена до глубины 43 м. Полного разреза коровых образований (вкрест простирания пород) на проявлении не получено. Повышенные концентрации золота (от 0,1 до 3,3 г/т) зафиксированы в двух скважинах, в интервалах 11,0 – 15,0 м и 7,0 – 7,2 м. По простиранию рудные зоны не прослежены. Оценка перспектив и прогноз-ные ресурсы проявления приведены в приложении № 5.

Участки с развитием кор выветривания мезозойско-кайнозойского возраста выявлены также в верховьях правых притоков руч.Лапчавож, в верховьях р.Мал. Каталамбию и руч.Южный. В первом случае в образованиях коры выветривания выявлены низкие, менее 0,2 г/т, содержания золота. В двух других – золотоносность кор с достаточной степенью достоверности не установлена.

Группа пунктов минерализации гидротермального плутоногенного (I-3-10; IV-3-12, 14, 18) и

метасоматического (I-2-4, 6, 7; I-3-26; I-4-16; II-2-26, 27; IV-4-4, 8) генезиса отнесена к оруденению неясного формационного типа. В первом случае минерализация представлена довольно убогой вкрапленностью пирита, иногда пирротина и борнита. Содержания Au в пунктах не превышают 0,3 г/т и лишь в ПМ IV-3-18 достигают 1,1 г/т. Оруденение метасоматического происхождения главным образом представлено вкрапленностью пирита, локализующейся в разнообразных по составу и возрасту породах. Концентрации Au варьируют от 0,13 до 0,9–1,2 г/т в ПМ IV-4-4 и 8, Ag – от 0,2 до 3,6 г/т, присутствует Pb, количество которого в ПМ I-2-7 достигает 0,3%. В ПМ IV-3-12, 14, 18; IV-4-4, 8 золоторудная минерализация, также как цинковая и медная, пространственно связана с зонами надвигов.

Предположительно к золото-кварц-сульфидной формации вкрапленно-прожилковых руд в черных сланцах относится ПМ III-2-13, приуроченный к верхней части разреза щокуринской свиты. Породы представлены тонким переслаиванием мраморов и углеродсодержащих известковистых сланцев. В пробе из сланцев содержание Au составляет 3,5 г/т, Ag – 5,7 г/т. При этом видимых рудных минералов не отмечено. Генезис минерализации определен как гидротермально-метаморфогенный.

Выделенный на площади комплексный вторичный ореол золота I-3-15 располагается в рыхлых отложениях над породами мороинской свиты и, вероятно, обусловлен зонами сульфидной минерализации, парагенетически связанными с гранитами сальнерско-маньхамбовского комплекса. Размах содержаний Au в контуре аномалии составляет 0,01 – 1,0 г/т. В пределах аномалии расположены также ореолы Mo (0,0002 – 0,0004%), Cu (0,007 – 0,01%), Nb (0,003 – 0,007%) и Hg (0,0018 – 0,0043%). Аномалия III-1-10 (Au, V, Ni, Ti), по-видимому, обусловлена золотым оруденением типа ископаемых россыпей. Содержания Au в контуре ореола колеблются от 0,004 до 0,21 г/т, Ni – от 0,005 до 0,015%, Ti – от 0,7 до 1%, V – составляют 0,02%. С оруденением подобного же типа предположительно связано несколько вторичных точечных аномалий Au (0,07 – 0,1 г/т), расположенных в истоках руч. Южный. Ряд точечных аномалий золота располагается в рыхлых отложениях над образованиями няртинской и маньхобеинской свит и, по-видимому, совместно с пунктами минерализации Au, точечными и площадными комплексными аномалиями Zn, Pb, Au, Y, La, Ce сопровождают незначительные по масштабам зоны сульфидной минерализации, парагенетически связанные с гранитоидами сальнерско-маньхамбовского комплекса. Возможно, некоторые из них обусловлены минерализацией, локализующейся в хрусталеносных кварцевых жилах.

Аллювиальные россыпные месторождения золота располагаются в выделенных на площади Кожимском (1), Маньинском (2) и Хальмерьюском (3) золотороссыпных районах.

Кожимский район в рамках листа подразделяется на Балбаньюский и Верхне-Кожимский россыпные узлы. В Балбаньюском узле разведано 10 объектов, представленных россыпями: Балбанью (I-3-2), Балбанью верховье (I-2-5), Алькес-Вож (I-2-10), Алькес-Вож р. л. 6 – 26 (I-2-8), Пе-

лингичей верховье (I-2-12), Южный (I-2-20), Южный – Ветвистый (II-2-4), Сюрасьрузьвож (II-2-15), Малая Каталамбию (I-3-6), Кьян-Шор (I-3-24).

Наиболее крупным объектом узла является месторождение Балбанью, представленное на площади листа участками Сана-Вож, Пелингичей, Лапча-Вож и Правобережный. Участок Сана-Вож располагается в долине р.Балбанью, начинаясь от устья р.Пелингичей и заканчиваясь на левом борту р.Кожим (за рамкой площади). Общая протяженность россыпи составляет 10,5 км. Сформирована в несколько этапов. Различаются составляющие малдинского, санавожского и современного возраста. Характер строения весьма сложный (палеотальвеги, карстовые воронки, приподнятые поперечные блоки). В пределах россыпи выделено три продуктивных пласта: правобережный, подрусовой и палеотальвега на левобережье р.Балбанью. Ширина пластов колеблется от 260 до 500 м. Мощность – от 0,8 до 6,0 м, достигая в нескольких линейных закарстованных тальвегах 20–50 м. Мощность торфов изменяется от 1 до 7 м. Среднее содержание металла по участку составляет 233 мг/м³, средняя пробность – 933. По россыпи произведен подсчет запасов золота категории С₁ [106].

На участке Пелингичей разведана совмещенная (пойменно-русовая, террасовая, древней опущенной речной сети) многопластовая россыпь, сформированная на санавожском и современном этапах. Участок расположен в приустьевой части одноименной реки и протягивается на 1,2 км вдоль правого борта р.Балбанью. Длина россыпи составляет 8,5 км, ширина колеблется от 100 до 850 м. В россыпи зафиксировано три пласта. Нижний (приплотиковый), мощностью 2,6 – 9 м, с содержаниями золота от 250 до 750 мг/м³, развит фрагментарно. В среднем, подвесном, пласте (основной), содержания золота, при мощности 1,5 – 4,0 м, колеблются от 200 до 400 мг/м³. Пласт прослеживается на всем протяжении участка, иногда сближаясь с нижним пластом. Верхний пласт имеет косой характер. Его мощность колеблется от 1,5 до 2,5 м, содержания металла – от 250 мг/м³ в центральной части россыпи до 500 мг/м³ в конце и начале. Средние мощности торфов составляют, соответственно, 10,7; 5,9; и 3,4 м. Верхний пласт отличается большим количеством неокатанного металла. Среднее содержание золота в россыпи составляет 300 мг/м³. Средняя пробность – 963. По россыпи подсчитаны запасы категории С₁ [106].

Аналогичного генезиса россыпь участка Лапчавож прослеживается вдоль руч.Лапчавож на протяжении 6 км. Основной пласт россыпи имеет простое строение и преимущественно залегает на плотике. Подвесным он становится лишь в нижней части долины. Его ширина колеблется от 20 до 480 м, мощность увеличивается вниз по течению от 0,8 – 4,0 м до 9,0 – 15,0 м. Мощность торфов изменяется от 0,0 – 2,0 м в прирусовой части до 9,0 – 14,0 м на флангах. Средние содержания по пласту – 296 мг/м³. На нижнем отрезке долины ручья зафиксирован более древний пласт шириной 40 – 160 м и мощностью около 4,2 м. От основного пласта отличается более высоким средним содержанием золота (611 мг/м³). На правом склоне долины, от устья руч. Мал. Лапчавож до р. Пе-

лингичей развит подвесной косой пласт мощностью 0,8 – 2,0 м, со средним содержанием золота 316 мг/м³. Его отличием является большое количество (до 30 – 50%) неокатанного золота, иногда в сростках с кварцем. Средняя пробность золота по участку составляет 963. Запасы подсчитаны по категории С₁ [106]. Россыпь сформирована на санавожском и современном этапах.

Россыпь участка Правобережный расположена на правом борту р.Балбанью ниже руч.Сана-Вож. Может быть отнесена к россыпям древней приподнятой речной сети. На участке выявлено два палеотальвега, каждый из которых вмещает по два продуктивных пласта (нижний и верхний). На территории листа размещается лишь небольшая часть одного из них. Нижний пласт данного палеотальвега, со средним содержанием золота 838 мг/м³ и мощностью около 7,4 м, залегает на остатках линейной коры выветривания мезозойско-кайнозойского возраста и является одним из наиболее древних на месторождении (малдинская толща олигоценового возраста). Верхний пласт подвесной, но на отдельных участках залегает на коренных породах. Отличается от других пластов участка полным отсутствием валунов. Считается, что это – пласт мелких ложек неогенового возраста (балбаньинская толща). Его средняя мощность составляет 2,0 м, среднее содержание золота – 419 мг/м³. Средняя пробность металла россыпи составляет 954. Мощности торфов колеблются от 2,6 до 8,1 м. Запасы золота по участку подсчитаны по категориям С₁ и С₂ [106].

Золото месторождения Балбанью в основной массе мелкое и средней крупности. Крупные и весьма крупные зерна встречаются довольно редко. Наиболее крупное золото представлено тонкопластинчатыми зернами неправильной и округлой формы. Форма зерен средней и мелкой крупности преимущественно чешуйчатая, пластинчатая. Окатанность в обоих случаях хорошая.. Золото россыпей Лапча-Вож и Пелингичей в некоторой степени несет отпечаток близости коренного источника. Для отдельных пластов данных участков характерно повышенное количество слабоокатанного либо неокатанного золота с хорошо сохранившимися кристаллическими формами в сростании с другими минералами (главным образом с кварцем). На участке Пелингичей, кроме кварца, в сростках отмечен хлорит, минералы палладия и, в единичных случаях, пирит, магнетит, галенит (на других участках месторождения включения иных минералов в золотилах крайне редки). Отличен и химический состав золота этой россыпи. Он варьирует от практически чистого до существенно медистого (5–6%) и палладистого. Помимо этого в золоте часто присутствует Hg, Pb, Zn, Ni, в незначительном количестве Pt. Характеристика остальных россыпей Балбаньюского узла приведена в приложении № 3.

Верхне-Кожимский узел включает в себя россыпи: Хрустальный (I-4-3), уч.Каталамбинский (I-4-18), Бол. Каталамбию (I-4-19), Гранатовый (I-4-21). Игшор (II-3-9), Николай-Шор (II-3-8), Сергей-Шор (II-3-15), Игнатий-Шор (II-3-19), Лев. Игнатий-Шор (II-3-17), Кузь-Пуа-Ю (II-4-2), Понью (II-4-5), Хасаварка (II-4-10), Кожим-Вож (III-3-1).

Пойменно-руслонная россыпь р.Бол. Каталамбию представлена тремя продуктивными участ-

ками общей протяженностью 12 км при ширине промышленного контура от 20 до 380 м. Россыпь однопластовая, характеризуется неравномерным распределением золота. Содержания варьируют от знаковых до $23,6 \text{ г/м}^3$, а продуктивность – от первых кг/км до 458 кг/км. В контур месторождения входит узкоструйчатая, мелкозалегающая богатая россыпь нижнего течения руч. Сана-Шор (левый приток р. Бол. Каталамбию). Содержания золота здесь колеблются от 234 до 3433 мг/м^3 . Продуктивная часть разреза аллювиальных отложений в основном представлена галечно-гравийным материалом с небольшим количеством щебня сланцев, заполнителем является суглинок зеленовато-серого цвета. Средняя мощность продуктивного пласта россыпи составляет 1,8 м, торфов – 3,3 м. По россыпи оценены запасы категории C_1 [119].

В истоках р. Бол. Каталамбию расположена пойменно-русовая россыпь ближнего сноса участка Каталамбинский. Плотиком россыпи частично служат золотоносные коры выветривания мезозойско-кайнозойского возраста (проявление Каталамбинское I-4-23). Россыпь шириной от 30 до 65 м и длиной 750 м имеет лентообразную, узкоструйчатую форму. Продуктивный пласт сложен щебнисто-галечно-гравийным материалом с глинистым заполнителем. Его мощность колеблется от 0,8 до 4,0 м, при средней мощности торфов – 3,8 м и среднем содержании золота – 1511 мг/м^3 . Запасы золота оценены по категории C_1 [185].

Золото р. Бол. Каталамбию характеризуется повышенной крупностью (встречаются небольшие самородки), слабой окатанностью и значительным количеством сростков крупных золотинок с кварцем (иногда с магнетитом). В небольшом количестве отмечено палладистое золото. Характеристика остальных россыпей Верхне-Кожимского узла приведена в приложении № 3.

Маньинский золотороссыпной район подразделяется на Хобеинский, Народинский и Маньинский узлы. Россыпи Маньинского узла располагаются за рамкой листа. Хобеинский узел включает в себя россыпь Хобею (IV-2-6), три мелких непромышленных россыпи: Листапендишор (III-1-17); Воргашор (III-1-26), Кедровый (III-2-12) и ряд шлиховых потоков золота (IV-1-3, 6, 9).

Протяженность долинной однопластовой россыпи Хобею около 10 км. В плане она имеет четковидное строение, образуя расширения, сужения и отдельные небольшие перерывы. Ширина промышленного контура изменяется от 10 до 210 м. Золотоносность практически на всем протяжении россыпи приурочена к приплотиковой части разреза аллювия русла, поймы, первой и, редко, второй надпойменных террас и лишь на отдельных участках продуктивный пласт висячий. Средняя мощность пласта, сложенного валунно-галечными и галечно-валунными отложениями с гравийно-песчаным заполнителем, составляет 1,1 м. Мощность торфов колеблется от 0 до 6,0 м. Россыпь характеризуется крайне неравномерным, узкоструйчатым распределением золота, содержания которого варьируют от 110 до 11900 мг/м^3 . В целом по россыпи преобладает крупное и среднее золото, в основном пластинчатой формы и хорошей окатанности. Реже присутствуют комковидные, крючковатые, проволочковидные и кристаллические формы. Средняя пробность со-

ставляет 910. Запасы россыпи подсчитаны по категории C_1 [116, 202].

Непромышленные россыпи Листапендишор, Воргашор и Кедровый характеризуются низкими средними содержаниями золота и, при существующих кондициях, практического значения не имеют. Краткая характеристика россыпей приведена в приложении № 3. Шлиховые потоки, выявленные в аллювиальных отложениях рек Парнук (IV-1-9), Маньхобею (IV-1-6) и руч. Маньхобешор (IV-1-2), в целом характеризуются неравномерным, гнездообразным распределением и невысокими концентрациями металла. Только в отдельных пробах содержания достигают 309–824 и даже 6670 мг/м³ (IV-1-9). Золото преимущественно средней крупности и мелкое. В ШП IV-1-6 отмечается увеличение крупности вверх по течению реки, в одной из проб присутствовал самородок весом 330 мг. Форма золотин таблитчатая, комковидная слегка уплощенная, окатанность от слабой до хорошей. Пробность колеблется от 843 до 985.

В пределах Народинского золотороссыпного узла располагается россыпь Рудашор (IV-3-10), непромышленная россыпь Омрасьшор (IV-4-7) и шлиховые потоки IV-3-7; IV-3-4 и IV-4-5. Краткая характеристика россыпей приведена в приложении № 3. Содержания золота в шлиховых потоках колеблются от единичных знаков до 375 мг/м³. Распределение металла неравномерное, гнездообразное, окатанность от средней до хорошей. Золото крупное, преимущественно таблитчатой и пластинчатой формы. В ШП IV-3-4 отмечены зерна золота с включениями кварца и лимонита.

Россыпи Хальмерьюского района располагаются за рамкой площади. Аллювиальные отложения р. Хальмерью в пределах листа характеризуются крайне неравномерным распределением металла. На общем фоне знаковой золотоносности фиксируются разрозненные высокие концентрации, достигающие 178 мг/м³ (ШП. III-4-2). Сверху вниз по долине реки обогащенность рыхлых отложений золотом увеличивается.

Платина и платиноиды. Шлиховой поток платины и металлов платиновой группы (МПГ) III-2-1 выявлен в пойменно-русловом аллювии ручья Ветвистый (левый приток р. Народа). Содержания МПГ колеблются от 46,7 до 2202 мг/м³. В пробах преобладают изоферроплатина и ферроплатина. Из металлов платиновой группы распространены минералы ряда рутений-осмий-иридий: осмистый рутений; осмирид; иридосмин; рутениридосмин; самородный иридий. Кроме этого в шлихах присутствует золото, самородные медь, железо, свинец и висмут, висмутин, теллуровисмутит, галенит, магнетит, гранат, касситерит, гетит, и тетраурикуприд. Платина представлена изометричными комковидными, иногда палочковидными или таблитчатыми формами. Интенсивная окатанность зёрен МПГ и факт нарастания самородного свинца, золота и хлористого калия на окатанную поверхность платины позволяют предполагать неоднократное ее переотложение и пребывание в промежуточных коллекторах [232]. Одним из них может являться кора выветривания мезозойско-кайнозойского возраста. Коренной источник не обнаружен.

В небольших количествах МПГ выявлены в некоторых золотоносных россыпях района. К

ним относятся россыпи: Южный – I-2-20; Сюрасьрузьвож – II-2-15; Балбанью (уч.Пелингичей) – I-3-2; Бол. Каталамбию – I-4-19 [188]. В россыпи руч.Алькесвож (I-2-8) установлены минералы палладия – атенеит, мертеит, стибнопалладинит, как в сростках с золотом, так и в свободном виде. Размеры зерен от долей мкм до 0,5мм. Коренным источником минералов палладия здесь является золоторудное проявление Чудное. В остальных случаях источники не установлены.

Радиоактивные элементы

Уран. Урановое оруденение представлено двумя проявлениями Ясное (I-1-16) и Народное (II-1-4). Проявление Ясное приурочено к интенсивно рассланцеванным, брекчированным, гематитизированным, окварцованным и калишпатизированным, в зоне тектонического нарушения субмеридионального простирания, риолитам саблегорских субвулканических образований. В коренном залегании рудная зона прослежена на 160 м, при мощности около 10 м. Прожилковые выделения настурана (иногда коломорфного строения) локализуются в крутопадающих прожилках и жилах, в переменном количестве сложенных кварцем, баритом, кальцитом, гематитом и флюоритом. Иногда минерализация цементирует обломки в зоне дробления. Протяженность отдельных рудных жил достигает 1, иногда 10 м. Мощность колеблется от 1 мм до 80 см. Помимо настурана рудные минералы представлены самородным серебром, акантитом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом, магнетитом, арсенопиритом и пиритом. Содержания U в основном не превышают 0,03%, реже достигают 0,05 – 1,55%, а в единичных случаях – 7,8%. С урановой минерализацией тесно связаны высокие концентрации серебра. Так, на наиболее продуктивном участке, протяженностью около 80 м, средневзвешенные содержания Ag на мощность 1,6; 6,6 и 0,1 м, соответственно, составляют 62, 606 и 1100 г/т. В отдельных же штуфных пробах количество серебра может достигать 12,7 кг/т. По данному участку, до глубины 10 м, подсчитаны прогнозные ресурсы Ag категории P₂, составляющие 1,9 т [132]. Из других полезных компонентов присутствует Pb – 0,5%, Cu – 0,25%, Ba – 3%, Mo – 0,01%, Be – 0,005%, Zr – 0,08%, Au – 0,2 г/т и Zn – 0,03%. Проявление предположительно отнесено к формации урановых месторождений в зонах кислотного выщелачивания и щелочного метасоматоза [98]. Генезис определен как метасоматический. На данной стадии изученности объект не представляет практического интереса.

Гидротермальное плутоногенное медно-урановое проявление Народное располагается в зоне Западного Народинского разлома. Приурочено к тектоническому контакту гранитов первой фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса с терригенными отложениями обеизской свиты. Оруденение локализуется в породах обоих структурных этажей. Представлено минерализованной зоной, с перерывами прослеженной в субмеридиональном направлении на 1,3 км. В пределах зоны выделено четыре рудных тела, мощностью от 2 – 7 до 10 м и протяженностью – от 250 до 500 м. Рудная минерализация крайне невыдержана как по простиранию, так и по падению. Представлена вкрап-

ленностью настурана, халькопирита, пирита, халькозина, борнита, ковеллина, галенита и гематита. Содержания U варьируют от 0,01 до 0,13–0,17%, Cu – достигают 0,5%, Ag – 9,2 г/т, Au – 0,8 г/т, в количестве 0,03; 0,04 и 0,002% присутствуют Zn, Pb и Mo.

Неметаллические полезные ископаемые

Основным и практически единственным видом неметаллических полезных ископаемых территории является горный хрусталь и жильный кварц, используемые в качестве пьезооптического сырья и сырья, пригодного как для плавки и варки оптического кварцевого стекла, так и синтеза оптических кристаллов кварца. Помимо этого в рамках листа находится месторождение аметиста, проявление пестроцветных мраморов, известна находка алмаза.

Оптические материалы

Горный хрусталь. На изученной площади известно более 70 различных по размерности месторождений и проявлений горного хрусталя и жильного кварца, входящих в Приполярноуральскую хрусталеносную субпровинцию (область). На карту полезных ископаемых вынесена лишь часть из них, наиболее крупных и типичных.

Приполярноуральская хрусталеносная субпровинция традиционно подразделяется на три хрусталеносных района: Восточный; Центральный и Западный. Наиболее значительные по масштабам объекты сосредоточены в Центральном районе, в тектонически активной зоне, расположенной между двумя крупными дизъюнктивными структурами – Западным и Восточным Народинскими разломами. Здесь размещаются такие крупные месторождения пьезооптического и жильного кварца, как Желанное (I-2-14) и Пелингичей 3 (I-3-12), мелкие месторождения: Сев. Лапча (I-2-17), Сура-Из (II-2-2), Сурась-Рузь (II-2-10), Пирамида (III-1-21), проявления: Холодное (I-2-13), Центр. и Юж. Лапча (II-2-1, 7), Западное (II-1-5), Псевдо-Чендер (III-1-24), Высокое (III-1-13), Базовое (III-1-6), Подгорное (III-1-4).

Месторождение Желанное является крупнейшим объектом жильного кварца и горного хрусталя Приполярного Урала. Площадь месторождения сложена кварцитовидными песчаниками обеизской свиты, рассеченными двумя системами тектонических нарушений. Система разрывов северо-восточного направления совпадает с простиранием пород и сопровождается зонами расланцевания и гидротермальной проработки. Вторая, северо-западной ориентировки, определяет блоковое строение месторождения. Хрусталеносные образования связаны с сериями кварцево-жильных тел, формирующих на месторождении три крупные полосы – Юго-восточную, Центральную и Западную.

Кварцевые жилы Юго-восточной полосы в настоящее время практического значения не представляют. Центральная хрусталеносная полоса приурочена к крупному разрывному наруше-

нию северо-восточного простирания. В её центральной части выделена крупная Восточная хрусталеносная зона, которая в свою очередь подразделяется на центральную, северо-восточную и юго-западную части. Центральная часть зоны представляет собой в различной степени деформированный блок гидротермально измененных кварцитопесчаников. Мощность блока достигает 20 – 50 м. Глубина развития кварцево-жильной и хрустальной минерализации варьирует от 30 до 100 – 120 м, в отдельных случаях – до 250 – 300 м. Кварцевые жилы, представленные жилами замещения, перекристаллизации и выполнения (переотложения), образуют ряд сближенных тел. Наиболее перспективны жилы перекристаллизации, сложенные крупно-, гигантозернистым молочно-белым (до полупрозрачного) жильным кварцем. Их мощность достигает 11 м, длина по простиранию – 100 м, по падению – 46 м. По своим параметрам данный жильный кварц может быть использован как сырье для варки специальных технических стекол.

Хрусталеносные полости и минерализованные трещины центральной части Восточной зоны в основном приурочены к жилам выполнения. Мощности жил достигают 1,0 – 1,5 м. По простиранию они следятся от 10 до 100 и более метров, по падению – от 10 до 40 м. Наряду с рассеянным распределением данные жилы иногда концентрируются образуя на участках пересечения разноориентированных трещинных структур изолированные хрусталеносные «столбы». В их пределах формируется серия сближенных параллельно ориентированных и этажно расположенных минерализованных трещин и полостей, порой содержащих до нескольких десятков тонн кристаллов, характеризующихся высоким выходом пьезооптического кварца и горного хрусталя, пригодного для плавки и огранки (кристаллы, величиной до 0,8 – 1,5 м, имеют слабо-дымчатую, дымчатую, дымчато-цитриновую окраску или бесцветны.). Северо-восточная и юго-западная части зоны имеют аналогичное геологическое строение. По простиранию они протягиваются на расстояние, соответственно, 2 и 0,8 км, при мощности 20 – 50 м. Жильный кварц не образует здесь высоких концентраций, характеризуется низкой степенью светопропускания. Горный же хрусталь по своим характеристикам очень близок к кристаллам кварца центральной части.

Западная хрусталеносная полоса вмещает серию изолированных, крутопадающих, параллельно ориентированных и секущих, кварцево-жильных зон. Зоны образуют отдельные группы, располагающиеся друг от друга на расстоянии 50 – 100 м. Длина кварцево-жильных зон по простиранию колеблется от 50 до 400 и более метров, мощность – от 10 до 40 – 80 м, по падению прослеживаются от 40 до 120 м. Наряду с участками прожилкового и прожилково-жильного строения зоны вмещают достаточно крупные кварцевые тела (жильные узлы). Длина таких тел по простиранию достигает 200 м, мощность – 50 – 60 м. По падению они прослежены до 160 и более метров. В пределах Западной полосы известно около 20 кварцево-жильных зон, включающих в себя 28 жильных узлов. Зоны сложены крупно-, гигантозернистым молочно-белым и полупрозрачным, местами до прозрачного, жильным кварцем, который может использоваться не только для плавки

специальных оптических стекол, но и в качестве шихты для синтеза монокристаллов кварца. Хрустальная минерализация, в основном, приурочена к выклинивающимся и корневым частям жильных узлов, где сближенные, различные по размерам, хрусталеносные полости группируются в прерывистые полосы (полостные зоны), содержащие от первых десятков до нескольких сотен тонн кристаллов, пригодных для получения высокосортного горного хрусталя и пьезооптического кварца.

В пределах центральных частей Восточной зоны и Западной полосы месторождения подсчитаны балансовые запасы (категории C_1 и C_2) горного хрусталя-сырца и заключенных в нем полезных компонентов (пьезокварц, горный хрусталь для плавки и огранки), а также запасы жильного кварца для плавки [141].

Вблизи от северо-восточного окончания месторождения Желанного располагается проявление Холодное, отделенное от него мощной зоной катаклазированных пород субширотной ориентировки. Проявление локализовано в тектоническом блоке, сложенном гидротермально-измененными кварцитопесчаниками обеизкой свиты. Кварцево-жильные и хрустальные образования формируют здесь три протяженные, располагающиеся в непосредственной близости друг от друга, полосы – Северную, Центральную и Южную. Наиболее продуктивной является Северная полоса. В ее пределах установлено восемь крупных кварцево-жильных узлов и четыре зоны, длина которых, при мощности до 50 м, достигает 300 м, а длина по падению – 30 м. По своим параметрам жильный кварц и горный хрусталь проявления аналогичны таковым Западной хрусталеносной зоны месторождения Желанное.

Хрусталеносные образования месторождения Пелингичей 3 приурочены к линзе мраморов мороинской свиты, залегающей в экзоконтакте Лапчавожского гранодиоритового массива. Длина линзы около 2,4 км, мощность 0,25 – 0,3 км. Кварцево-жильная минерализация в её пределах контролируется разрывными нарушениями северо-западной ориентировки и локализуется в оперяющих их трещинах северо-восточного простирания. Промышленные тела месторождения представлены кварцевыми жилами сложной формы и минерализованными зонами. Длина жил варьирует от 4 до 50 м, мощность – от 0,2 до 8 м. Минерализованные зоны, связанные с зонами дробления в мраморах, представляют собой густую сеть разноориентированных кварцевых прожилков, которые развиваются в виде самостоятельных тел или накладываются на ранее сформированные кварцевые жилы. Длина зон по простиранию достигает 140 м, мощность – 25 м. На месторождении выделено два участка, Правобережный и Левобережный. В их пределах зафиксировано, соответственно, 11 и 1 минерализованные зоны. Участок Правобережный освоен до глубины 200 м, Левобережный – до глубины 100 м. Наиболее крупные хрусталеносные полости (до нескольких десятков м³) приурочены к минерализованным зонам, наложенным на кварцевые жилы. Величина бесцветных или слабо дымчатых кристаллов кварца колеблется от 1 до 100 см по тройной оси и от 1

до 50 см в поперечнике, вес – от 0,1 до 200 кг. Основными дефектами являются трещины, газово-жидкие включения, дофинеийские и бразильские двойники. Кристаллы пригодны для получения горного хрусталя для плавки и пьезооптического кварца низких сортов. Причиной последнего являются малые размеры кристаллов. На месторождении, до глубины 140 м, произведен подсчет запасов кристаллосырья, пьезооптического кварца и горного хрусталя, пригодного для плавки категорий С₁ и С₂, впоследствии (изменившиеся требования к сырью) отнесенных к забалансовым [145]. Характеристика остальных объектов Центрального района приведена в приложении № 4.

Минерализация Западного района контролируется различно ориентированными разрывными нарушениями, оперяющими крупный Западный Народинский разлом. Иногда контроль осуществляется межфационными разрывами, расположенными на контакте допалеозойских и палеозойских образований. В пределах листа район включает в себя ряд хрусталепроявлений, среди которых выделяются проявления: Центральные (Верхние) Малды (I-3-1), Западные Малды (I-2-1), Восточные (Нижние) Малды (I-2-3) и Восточный Падежа-Вож (II-1-1). Размещение минерализации на проявлениях определяется зонами рассланцевания, расположенными на контактах различных по физико-механическим свойствам пород. Такими породами являются вулканогенно-осадочные или вулканогенные отложения саблегорской свиты, терригенные осадки алькесвожской и обеизской свит, риолиты или долериты саблегорских субвулканических образований. Хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины приурочены преимущественно к крутопадающим секущим трещинам скалывания северо-восточного простирания. Форма жил линзовидная, четковидная, иногда сложная, с апофизами. По простиранию их длина колеблется от 10 до 15 м, достигая на проявлении Восточные Малды 40 м, мощность – от 0,8 до 4 м. На проявлениях Центральные и Восточные Малды размеры кристаллов кварца (порой высокого качества) варьируют от 5 – 20 до 60 см по тройной оси и от 10 до 50 см в поперечнике. На проявлении Западные Малды – в основном не превышают 7 см по длинной оси и 4 см в поперечнике, а на проявлении Восточный Падежа-Вож – соответственно, 15 и 10 см. В последнем случае кристаллы интенсивно замутнены трещинами, газово-жидкими включениями и в основном пригодны только для плавки.

Восточный район вмещает большое количество различных по масштабам объектов горного хрусталя, располагающихся в породах широкого возрастного диапазона, от раннерифейских до раннеордовикских. К ним относятся месторождения: Николай-Шор (II-3-7), Гранитное (II-2-29), Свободное (III-3-13), Нижнее Маньхобею (IV-1-7) и Весеннее (IV-3-1), проявления: (I-4-14), Гнутое (I-3-30). Челн-Из (I-3-31), Кузь-Пуа-Ю (II-3-7), Водораздельное (II-3-22), Пон-Ю (II-4-4), Пон-Из (II-4-7), Капин-Шор (II-4-9), Кекурное (II-4-13), Плато Хобе-Ю (III-1-22), Центральная Народа (III-2-2), Южное Гранитное (III-2-4), Мраморное (III-2-6), Амфиболитовое (III-3-4), Ляпто-Яха I (III-3-8), Мань-Саран-Шор (III-3-9), Ляпто-Яха II (III-3-11), Амбар-Шор (III-4-1), Придорожное (IV-2-3), Хобеиз (IV-2-4), Верховья Кедрасью (IV-2-10). Самая многочисленная группа (месторож-

дения Свободное, Нижнее Маньхобею, Весеннее и проявления Водораздельное, Кекурное, Амбар-Шор, Амфиболитовое, Ляпто-Яха I и II, Мань-Саран-Шор, Придорожное, Хобеиз, Верхнее Кедрасью) располагается в пределах Няртинской купольной структуры. Хрусталеносные образования в этом случае локализуются в гнейсах, слюдистых кварцитах, метапесчаниках и кристаллических сланцах маньхобеинской или няртинской свит, в амфиболитах няртинских и щокурьинских субвулканических образований и в гнейсо-гранитах или лейкогранитах сальнерско-маньхамбовского комплекса.

Месторождение Свободное приурочено к образованиям няртинской и маньхобеинской свит; из магматических пород присутствуют амфиболиты няртинских субвулканических образований и умеренно-щелочные лейкограниты сальнерско-маньхамбовского комплекса. Кварцево-жильная минерализация, контролируемая разломами субмеридионального простирания, образует Западную и Восточную жильные зоны. Западная зона располагается в экзоконтакте интрузии лейкогранитов, восточная – вдоль контакта со слюдистыми кварцитами маньхобеинской свиты, слагающими серию прослоев мощностью до 60 м. Кварцевые жилы и минерализованные трещины в основном локализованы в приконтактных частях даек пластообразных тел амфиболитов. Жилы залегают кулисообразно как по простиранию, так и по падению. Их мощности достигают 1 – 3 м, протяженность – 132 м. Хрусталеносные полости приурочены к секущим жилам, выполняющим трещины скалывания, и располагаются на их выклинивании по простиранию и падению. Размеры наиболее крупной полости (Восточная зона) достигали 116 м по простиранию, 1 – 1,5 м по мощности и 1 – 2,5 м по падению. Кристаллы кварца водяно-прозрачные, дымчатые, средние размеры – 25 – 30 см по тройной оси и 15 – 20 см в поперечнике. Могут использоваться для получения пьезооптического кварца и плавки кварцевых стекол. Дефектами являются твердые (главным образом хлорит) и газовой-жидкие включения, свили и трещины. На месторождении подсчитаны запасы кристаллосырья и пьезооптического кварца категорий С₁ и С₂ [138].

На проявлении Водораздельном хрусталеносные жилы и минерализованные трещины, в основном, выполняют трещины растяжения в амфиболитах няртинских субвулканических образований, прорывающих породы няртинской свиты. Имеют северо-восточное простирание и близкое к вертикальному юго-восточное или северо-западное падение. Длина жил зависит от мощности амфиболитовых тел и колеблется от 1,5 до 15 м, при мощности от 0,05 до 3 м. Полости обычно приурочены к выклиниванию жил по падению или к их лежащему боку. Размеры полостей в длину редко превышают 5 м, по падению достигают 3 м, ширина изменяется от 0,05 до 1,2 м. Кристаллы кварца бесцветные, иногда дымчатые, от 3 до 70 см по длинной оси и до 40 см в поперечнике. Основными дефектами являются твердые (хлорит) и газовой-жидкие включения, свилеватость и трещины.

Краткая характеристика остальных (наиболее типичных) представителей этой группы приве-

дена в приложении № 4.

Месторождения Гранитное, Николай-Шор, проявления Южное Гранитное, Мраморное и Плато Хобею приурочены к тоналитам сальнерско-маньхамбовского комплекса.

Месторождение Николай-Шор размещено в пределах небольшой по размерам интрузии тоналитов, вытянутой в северо-восточном направлении и залегающей согласно с вмещающими ее сланцами пуйвинской свиты. Жильная и хрусталеносная минерализация образует на месторождении два узла: юго-западный (№ 2) и северо-восточный (№ 3). Их размещение контролируется дизъюнктивными нарушениями северо-восточной ориентировки. Продуктивные кварцевые жилы выполняют оперяющие разрывные нарушения аналогичного простирания и имеют очень крутое падение. По простиранию их длина достигает 300 м, по падению – 40 м, при мощности до 20 м. Хрусталеносные полости приурочены или к зальбандам жил, или располагаются на их выклинивании по падению. Размеры бесцветных кристаллов горного хрусталя колеблются от 5 до 100 см по тройной оси и от 2 до 40 см в поперечнике, вес – от 0,3 до 500 кг. Дефектами являются двойники, трещиноватость, газово-жидкие и твердые включения. На месторождении произведен подсчет запасов пьезооптического кварца и горного хрусталя, пригодного для плавки, по категории С₂ [146].

На месторождении Гранитном минерализованные трещины и жилы линзовидной или плитообразной формы преимущественно локализуются на участках пересечения нарушений северо-восточной ориентировки поперечными и диагональными зонами рассланцевания и интенсивной трещиноватости. Длина жил по простиранию не превышает 70 м и 10 м по мощности. Объем приуроченных к ним полостей может достигать 0,5 – 0,8 м³, а количество кристаллов – 8,7 т. Протяженность минерализованных трещин достигает 60 м, мощность колеблется от первых сантиметров до 3 и даже 6 м. Кристаллы кварца бесцветные, цитриново-дымчатые и слабо дымчатые. Размеры колеблются от 5 до 100 см по длинной оси и от 2 до 40 см в поперечнике. В минерализованных трещинах, вместе с кварцем, присутствуют щетки кристаллов кальцита декоративного облика. Кристаллосырье пригодно для получения пьезооптического кварца и плавки оптических стекол. Для плавки пригоден также жильный кварц. Запасы категории С₂ подсчитывались только по отдельным объектам месторождения (впоследствии отнесены к забалансовым) [144]. Кристаллы кварца, подобно кристаллам месторождения Николай-Шор, после гамма-облучения приобретают цитриновую окраску. Что позволяет рассматривать оба объекта как источники оградочного сырья.

Хрусталеносные гнезда, минерализованные трещины и россыпи проявлений Южное Гранитное, Мраморное и Плато Хобею имеют небольшие размеры, а кристаллы кварца, за редким исключением (Южное Гранитное), не обладают высоким качеством. Вследствие чего, в настоящее время, промышленного интереса данные проявления не представляют.

Проявление Центральная Народа приурочено к отложениям пуйвинской свиты и контролируется разрывными нарушениями северо-восточной ориентировки. Литологический контроль

осуществляется блоками окварцованных сланцев, пластами кварцитов и мелкими телами тоналитов сальнерско-маньхамбовского комплекса. Крутопадающие кварцевые жилы сложной формы, выполняющие трещины скалывания, достигают по простиранию 350 м при мощности от 0,3 до 9 м. Длина минерализованных трещин не превышает 15 м, мощность колеблется от 0,1 до 0,5 м. Средний размер кристаллов составляет 12 см по длинной оси и 5 см в поперечнике. Прогнозные ресурсы проявления категории P_2 оценены в 156 тыс. т жильного кварца и 0,1 т горного хрусталя, пригодных для плавки оптических кварцевых стекол [151]. Кроме того, жильный кварц хрусталеносных жил может являться сырьем для синтеза кристаллов кварца.

Проявление Кузь-Пуа-Ю локализовано в метадолеритах пуйвинских субвулканических образований, реже во вмещающих сланцах пуйвинской свиты. Всего здесь зафиксировано 13 хрусталеносных кварцевых жил.

К отложениям хобеинской свиты и к лейкогранитам второй фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса приурочены секущие хрусталеносные кварцевые жилы проявлений Пон-Ю и Пон-Из. Перспективы проявлений не велики. Также в отложениях хобеинской свиты залегают кварцевые жилы проявлений Гнудое и Челн-Из. Минерализованные зоны приурочены к участкам пересечения тектонических нарушений северо-восточного и северо-западного простирания. Длина крутопадающих кварцевых жил варьирует от 2 – 6 м (Челн-Из) до 10 – 25 м (Гнудое), мощность, соответственно, достигает 2,5 и 1,5 м. Кристаллы содержат включения рутила, обладают высокими декоративными свойствами и могут использоваться как ювелирный и коллекционный материал. В их центральных частях нередко присутствуют бездефектные области, что позволяет рассматривать объекты, как возможный источник горного хрусталя, пригодного для плавки. Ресурсы проявления Гнудое категории P_2 оценены в 52 т горного хрусталя для плавки [149]. На проявлении Челн-Из по категории P_2 , в количестве 22,4 т, оценены ресурсы кристаллосырья [148].

В сланцах мороинской и в риолитах саблегорской свит залегают хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины проявления Капин-Шор. Кристаллы кварца, преимущественно дымчатого цвета, достигают 50 см в длину и 30 см в поперечнике. С поверхности проявление в значительной степени отработано, дальнейшие его перспективы не высоки.

В последние годы ряд проявлений жильного кварца был выявлен в северо-восточной части листа, в полосе развития отложений обеизской свиты [251]. Из всех объектов на КПИ вынесено только одно, наиболее крупное, проявление I-4-14. Секущие кварцево-жильные тела проявления залегают в кварцитопесчаниках нижней подсвиты обеизской свиты. Всего здесь зафиксировано четыре небольших кварцевых жилы мощностью не более 3 м и одно крупное жильное тело сложного строения. По простиранию оно обнажено на 150 м, по падению – на 35 м, мощность составляет 75 м. Жильный кварц – молочно-белый, на небольших участках слегка просвечивающий, гигантозернистый, обохренный, с редкой вкрапленностью окисленного пирита. Отличается химиче-

ской и минеральной чистотой. Поэтому предполагается использовать его в качестве шихты для синтеза кристаллов кварца. По-видимому, возможно применение кварца и для производства прозрачного кварцевого стекла (технологические испытания не проводились). Прогнозные ресурсы жильного кварца категории P_2 оценены в 443 тыс т [251].

Вопрос о генезисе хрусталеносной минерализации является дискуссионным, поскольку наряду с кварцевыми жилами явно гидротермального генезиса на многих объектах присутствуют жилы и минерализованные трещины, обладающие характерными чертами жил альпийского типа метаморфогенного происхождения [129, 205]. В данной записке принята точка зрения о гидротермальном плутоногенном генезисе хрусталеносных образований [29,30].

Драгоценные камни

Алмазы. Единичная находка алмаза зафиксирована в пункте минерализации I-1-9. Алмаз представлен осколком бесцветного, прозрачного кристалла угловато-изометричной формы с сохранившимися гранями октаэдра. Его размеры составляют $0,3 \times 0,28 \times 0,2$ мм. Алмаз обнаружен в двухкилограммовой пробе, отобранной из темно-серых с зеленым и вишневым оттенком базальных конгломератов алькесвожской свиты. Предполагается, что минерализация принадлежит к формации ископаемых россыпей.

Аметист. Месторождение Хасаварка (II-4-12), расположенное в рамках площади, является типичным промышленным объектом, принадлежащим к типу гидротермальных плутоногенных месторождений аметиста в хрусталеносных кварцевых жилах [34].

Площадь месторождения сложена интенсивно дислоцированными образованиями щокурьинской и, частично, маньхобеинской свит. Магматические образования представлены мелкими телами гнейсо-гранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса и дайками амфиболитов щокурьинских субвулканических образований. Положение хрусталеносных кварцевых жил с аметистом контролируется разломами северо-восточной ориентировки. Ветвящиеся, пересекающиеся, полого- и крутопадающие жилы залегают группами, непосредственно вдоль разломов, или оперяют их, образуя выдержанные по простиранию (сотни метров) хрусталеносные зоны мощностью до 65 м. Длина кварцевых жил по простиранию может достигать 200 м, мощности колеблются от 5 – 10 см до 2 – 8 м. Полости и минерализованные трещины с аметистом локализуются на участках пересечения пологопадающих жил с крутопадающими. Кристаллы аметиста фиолетового цвета с розовым оттенком, короткостолбчатые. В большинстве случаев их длина не превышает 4 – 5 см. В минерализованных трещинах аметист нарастает на кварцевый субстрат, а в хрусталеносных полостях – на кристаллы горного хрусталя и дымчатого кварца. В первом случае кристаллы отличаются более густой окраской и меньшей трещиноватостью. На месторождении оценены балансовые запасы ограночного, кабошонного и коллекционного аметиста категорий C_1 и C_2 [140].

Строительные материалы

Мраморы. В качестве облицовочного сырья интерес представляют пестроцветные мраморы мороинской свиты (Лапчавожское проявление I-3-25). Мраморы слагают тело линзовидной формы, видимой протяженностью около 10 м и мощностью примерно 3 м. Располагаясь в зоне небольшого разрывного нарушения породы интенсивно брекчированы и гематитизированы. В толще линзы выделяется зона мощностью около 1 м, где мраморы представляют собой плотную, монолитную породу, состоящую из различных по величине обломков бледно-желтого, белого и вишневого цвета. В остальной своей массе порода имеет сетчатый облик. Гематитизация здесь проявлена лишь в виде сети тонких разноориентированных прожилков или отдельных пятен. Блочность мраморов достигает 15×15×20 см. Породы обладают выразительной пестрой окраской и способностью принимать зеркальную полировку, вследствие чего могут быть отнесены к разряду декоративных облицовочных камней.

8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

В истории геологического развития территории листа выделяются три крупных минерагенических эпохи, отвечающие байкальскому, каледоно-герцинскому и мезозойско-кайнозойскому тектоно-магматическим циклам. Каждой из них соответствует ряд рудоносных площадей различных рангов. Региональные минерагенические подразделения представлены Западноуральской медно-золото-полиметаллической (I Cu, Au, Zn/ E_3-C_3), Ляпинской золото-вольфрам-полиметаллической (II Au, W, Pb/R₁- E_3), Лемвинской золото-марганец-баритовой (III Au, Mn, Ba/O₁-J₁) и Западнотагильской титан-железо-хромовой (IV Ti, Fe, Cr/O₁-S₁) минерагеническими зонами, Приполярноуральской хрусталеносной субпровинцией или областью (V q_n/P), а также Кожимским (1 Au/P₃-Q_H), Хальмерьюским (3 Au/N-Q_H) рудно-россыпными золотоносными и Маньинским (2 Au/N-Q_H) золотороссыпным районом.

Ляпинская минерагеническая зона соответствует байкальской минерагенической эпохе, совпадает с границами одноимённой структурно-формационной зоны и охватывает обширную территорию, сложенную образованиями нижнего структурного этажа раннерифейско-позднекембрийского возраста (уралиды). В контуре зоны располагается ряд эрозионно-тектонических останцов среднего, каледоно-герцинского, этажа, представленных терригенными отложениями обеизской свиты. Минерагенический профиль подразделения определяют полезные ископаемые, связанные с этапами активизированной платформы, а также с рифтовой, орогенной и эпиплатформенной стадиями байкальского тектоно-магматического цикла. Достаточно значительный вклад в минерагению зоны внесен каледоно-герцинской эпохой рудообразования. К рудным

образованиям палеозойского возраста в настоящее время можно отнести хрусталеносную (иногда с золотом), медную (с золотом), медно-урановую минерализацию, цинковое, золотое, медное и ильменит-магнетит-гематитовое оруденение, приуроченное к зонам надвиговых структур.

В обстановке активизированной платформы, в период формирования карбонатно-терригенной с базальтоидами геологической рудоносной формации среднего рифея (пуйвинская свита), осуществляется образование полиметаллического золотоносного оруденения, предположительно связанного с основным вулканизмом, проявленным в это время. С метадолеритами няртинских и щокуринских субвулканических образований ассоциирует медная минерализация.

Рифтовый этап байкальской эпохи (поздний рифей – ранний венд) ознаменовался формированием мощной толщи саблегорской свиты, сложенной лавами основного и кислого состава, их туфами и становлением интрузий саблегорских субвулканических образований (трахибазальт-риолитовая рудоносная геологическая формация). Кислые эффузивы, туфы саблегорской свиты и риолиты субвулканических образований обладают иттриевой и редкоземельной геохимической специализацией, особенно ярко проявленной в их красноцветных разностях. С долеритами саблегорских субвулканических образований генетически связана свинцовая минерализация, а со становлением субвулканических тел риолитов – урановая и серебряная.

Наиболее значительное по масштабам оруденение связано с орогенным этапом (поздний венд – ранний кембрий) байкальской эпохи. В это время в пределах Няртинской купольной структуры проявился региональный метаморфизм эпидот-амфиболитовой фации и происходило становление гранитоидов сальнерско-маньхамбовского комплекса (гранит-лейкогранитовая рудогенерирующая формация). С гнейсо-гранитами и гранодиоритами первой фазы комплекса генетически связано молибденовое оруденение и сопутствующая золоторудная и полиметаллическая минерализация. С тоналитами и кварцевыми диоритами – предположительно золото-сульфидно-кварцевая, медная и полиметаллическая минерализация. С умеренно-щелочными лейкогранитами и лейкогранитами второй фазы ассоциирует золото-сульфидно-кварцевое и молибден-вольфрамовое оруденение с сопровождающей его минерализацией Pb, Zn, Sn, Be, Nb. В породах няртинской свиты, в результате деятельности метаморфогенных гидротерм, могла формироваться редкоземельная минерализация.

В эпиплатформенный этап байкальской эпохи (средний – поздний кембрий) в условиях пенеплена происходит образование кор выветривания. С корами, субстратом для которых являлись кислые эффузивы и туфы саблегорской свиты или риолиты саблегорских субвулканических образований (редкоземельная трахибазальт-риолитовая рудоносная формация), связаны проявления редких земель и иттрия остаточного типа.

В пределах листа Ляпинская минерагеническая область подразделяется на два рудных района: Торговско-Народинский золото-вольфрам-молибденовый (II.1 Au, W, Mo) и Няртинский цин-

ково-свинцово-вольфрамовый (II.2 Zn, Pb, W). Торговско-Народинский район охватывает площадь развития пород среднерифейско – раннекембрийского возраста и включает в себя многочисленные пункты минерализации и проявления Au, Pb, Zn, Mo, генетически связанные с гранит-лейкогранитовой рудогенерирующей формацией. В рамках района выделена Росомахинская золоторудная зона (II.1.2 Au) и два прогнозируемых вольфрам-молибденовых узла: Народинский (II.1.3 W, Mo) и Парнукский (II.1.4 W, Mo). Последний, в основном, распространен на сопредельной территории. В рамках изученной площади располагается лишь небольшая восточная его часть. Положение и контуры Росомахинской зоны определяет крупное рудоподводящее дизъюнктивное нарушение – Восточный Народинский разлом. При этом рудо локализирующими структурами являются оперяющие его субсогласные разрывные нарушения и разломы северо-западной ориентировки. Минерагенический профиль зоны характеризуется главным образом золото-сульфидно-кварцевым оруденением. Границы узлов соответствуют площадям развития гранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса (рудогенерирующая гранит-лейкогранитовая формация) и зонам их влияния на окружающие, благоприятные для локализации молибден-вольфрамового оруденения породы (образования парнукского комплекса, мороинской и пуйвинской свит). В контурах узлов присутствуют пункты минерализации Mo, шлиховые потоки шеелита, площадные и точечные аномалии Mo, Sn, Be, Y, зоны скарнирования и грейзенизации, поля роговиков. В свою очередь, узлы включают в себя по одному прогнозируемому вольфрам-молибденовому рудному полю (II.1.4.1, II.1.3.1), в пределах которых предполагается присутствие перспективных рудных объектов.

В рамках Торговско-Народинского района (вне рудных узлов и зон) располагаются два прогнозируемых свинцово-цинковых рудных поля (II.1.0.1, II.1.0.2), отвечающие площадям с развитием полиметаллического оруденения локализованного в рудоносных отложениях пуйвинской свиты, и прогнозируемое золоторудное поле (II.1.0.3), в рамках которого располагается Маньхобеинское проявление и пункт минерализации золото-сульфидно-кварцевого типа.

Няртинский рудный район соответствует площади распространения гнейсо-гранитов, умеренно-щелочных лейкогранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса и образований ранне-среднерифейского возраста (няртинская, маньхобеинская, щокурбинская свиты). Выявление закономерностей размещения, генетической природы и рудноформационной принадлежности полезных ископаемых в пределах Няртинского района значительно затруднено из-за проявленного здесь регионального метаморфизма и наложенных рудных процессов, связанных с каледоногерцинской минерагенической эпохой. Так предполагается, что молибденовое и молибден-вольфрамовое оруденение, локализующееся в пределах района генетически связано соответственно с гнейсо-гранитами и умеренно-щелочными лейкогранитами сальнерско-маньхамбовского комплекса. Первичные и вторичные аномалии Zn, Pb, Mo, Sn, Be, Nb, Ce, La и Y, по-видимому,

большей частью сопровождают молибденовую и вольфрамовую минерализацию. Возможно, что редкие земли и иттрий образуют в зонах гранитизации самостоятельное оруденение метаморфогенного генезиса. Золотое и свинцово-цинковое оруденение, представленное немногочисленными пунктами минерализации или фиксируемое точечными и площадными аномалиями, предположительно генетически также связано с синхронными метаморфизму процессами гранитизации и сопутствует молибден-вольфрамовому и молибденовому оруденению, располагаясь в его внешних частях, или формирует незначительные по масштабам самостоятельные объекты. Однако не исключено, что часть из них могла сформироваться и в каледоно-герцинскую эпоху. Отделить же минерализацию, возникшую в более раннее, предшествующее метаморфизму время, на данной стадии изученности практически невозможно.

В контурах района выделяются два прогнозируемых рудных узла: Балашовский молибденовый (II.2.2 Mo) и Маньсараншорский вольфрам-молибденовый (II.2.1 W, Mo), включающий три прогнозируемых вольфрам-молибденовых рудных поля (II.2.1.1, II.2.1.3, II.2.1.3). Территория Маньсараншорского узла характеризуется довольно широким развитием умеренно-щелочных лейкогранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса, с которыми связывается минерализация Mo и W. Балашовский узел соответствует предполагаемой зоне влияния гнейсо-гранитов на породы няртинской, маньхобеинской и щокурьинской свит. Рудные поля соответствуют локальным площадям, по ряду признаков благоприятным для формирования перспективного Mo-W оруденения.

В Ляпинской минерагенической зоне, вне рудных районов, располагается Малдинская золоторудная зона (II.0.1 Au), охватывающая площадь развития пород саблегорской свиты и саблегорских субвулканических образований на хребте Малдынырд. Зона вмещает серию пунктов минерализации золота неясной формационной принадлежности (предполагается золото-сульфидный рудноформационный тип), связанных с гранит-лейкогранитовой рудогенерирующей формацией, а также специфичное палладисто-золото-фукситовое оруденение проявления Чудного. Основная рудоконтролирующая роль принадлежит здесь крупному Западному Народинскому разлому.

Западноуральская минерагеническая зона соответствует каледоно-герцинской минерагенической эпохе. Располагается в границах Бельско-Елецкой СФЗ, охватывая в рамках листа площадь развития пород среднего структурного этажа (уралиты), образованных в возрастном интервале от позднего кембрия до раннего силура. Минерагеническая специализация зоны обусловлена процессами континентального рифтогенеза. В сформированных в позднекембрийское – раннеордовикское время грабенообразных структурах происходит накопление осадков терригенных рудоносных формаций (алькесвожская и обеизская свиты). В них локализируются ископаемые россыпи золота и возможно алмазов. Позже, в отложениях саледской свиты (терригенная рудоносная формация), формирующихся в условиях мелкого шельфа пассивной континентальной окраины, осуществляется образование гидротермально-осадочного оруденения медистых песчаников. Синхронно

с этим, вблизи поверхности регионального несогласия возникает медная с золотом и, возможно, медно-урановая минерализация. В средне-позднеордовикское время, в отложениях карбонатной рудоносной формации, в условиях глубокого (грубепендишорская толща) и мелкого шельфа пассивной континентальной окраины (кожимская свита) формируется гидротемально-осадочное стратиформное свинцово-цинковое оруденение. Предполагается, что поставщиками рудного вещества в этих случаях являлись гидротермы, связанные с процессами рифтогенеза, проявленными к востоку от изученной площади.

В пределах Западноуральской минерагенической зоны выделены Косью-Кожимский меднорудный (I.1 Cu) и Кожимский полиметаллический (I.2 Zn, Pb) районы. Косью-Кожимский район отвечает площади развития пород саледской свиты с приуроченным к её подошве оруденением медистых песчаников. В рамках района выделено прогнозируемое меднорудное поле (I.1.0.1), в пределах которого предполагается размещение серебросодержащей минерализации медистых песчаников саурипейского подтипа. Кожимский район охватывает площади распространения осадков грубепендишорской толщи, вмещающих галенит-сфалеритовое стратиформное оруденение и потенциально рудоносной кожимской свиты. В границах района размещается Грубепендишорский полиметаллический узел (I.2.1 Zn, Pb), соответствующий площади выхода на дневную поверхность рудоносной грубепендишорской толщи. В его контурах расположен ряд перспективных полиметаллических проявлений, часть из которых, в свою очередь, включена в Кожимское цинково-свинцовое рудное поле (I.2.1.1). Кроме того, в Западноуральской минерагенической зоне, вне рудных районов и узлов, выделено прогнозируемое Нестеровское золоторудное поле (I.0.0.2 Au), вмещающее проявления ископаемых россыпей золота. Ещё два золоторудных поля (0.0.1 Au и 0.0.2 Au), с прогнозируемым оруденением аналогичного типа, располагаются вне минерагенических зон, рудных районов и узлов.

Лемвинская, Западнотагильская минерагенические зоны и Приполярноуральская субпровинция также соответствуют каледоно-герцинскому тектоно-магматическому циклу.

Лемвинская зона отвечает границам Сакмаро-Лемвинской СФЗ. На изученной территории располагается незначительная по площади часть зоны. Для неё характерна медная минерализация, сформированная в период континентального рифтогенеза и генетически связанная с габбродолеритами орангьюганско-лемвинского комплекса. Медная, полиметаллическая, и золоторудная минерализация, размещающаяся в пределах зоны и локализованная вблизи плоскостей сместителей тектонических покровов, предположительно связана со скрытыми интрузиями, становление которых происходило в завершающий этап каледоно-герцинского тектогенеза. Не исключено, что данное оруденение имеет регенерированный характер.

Западнотагильская минерагеническая зона совпадает с одноименной структурно-формационной зоной. В рамках листа располагается лишь крайне незначительная по площади ее

часть, находящаяся в современной структуре в аллохтонном залегании и ограниченная Главным Уральским надвигом. Зона включает магматические образования салатимского дунит-гарцбургитового и тагилокытлымского габброноритового комплексов. С первыми связано хромитовое оруденение, возможно присутствие платиноидов, со вторыми ассоциируют объекты титаномагнетитовой рудной формации, а также магнетитовые, медно-никелевые руды и платина [190]. На территории листа перечисленные виды полезных ископаемых не установлены.

В пределах Приполярноуральской субпровинции сосредоточены объекты пьезооптического и жильного кварца гидротермального плутоногенного генезиса, локализованные в образованиях как нижнего, так и среднего структурных этажей. Поскольку на территории листа фактор магматического контроля для данной минерализации отсутствует, в качестве вероятных источников гидротерм (рудогенерирующей и рудообразующей геологической формации) можно рассматривать нескрытые эрозией интрузивные образования, сформированные в коллизионный этап каледоно-герцинского тектогенеза. В пределах субпровинции выделяется три хрусталеносных района: Западный (V.1 q_n); Центральный (V.2 q_n) и Восточный (V.3 q_n). Районы разделены крупными разрывными нарушениями (Западный и Восточный Народинские разломы) и имеют вытянутую в северо-восточном направлении, согласно общей структуре Урала, форму. Серией нарушений северо-западного простирания, районы разделяются на ряд тектонических блоков, в пределах которых на изученной площади выделено 7 хрусталеносных узлов, в свою очередь вмещающих 17 полей. Контуры хрусталеносных полей охватывают сближенные проявления и месторождения горного хрусталя, сформированные в сходной геологоструктурной обстановке. Хрусталеносные узлы выделялись при наличии как минимум двух хрусталеносных полей [129, 205].

Верхний структурный этаж соответствует мезозойско-кайнозойской минерагенической эпохе. С ранней юры до раннего палеогена (?), в ходе пенепленизации, на территории листа происходило формирование кор выветривания. С их реликтами, сохранившимися в зонах разрывных нарушений, в некоторых случаях связаны проявления золота остаточного типа. Выделенная вне минерагенических зон и рудных районов Каталамбинская рудная зона золотоносных кор химического выветривания (0,1) охватывает приводораздельную часть хребта Росомаха, в пределах которой сохранились фрагменты линейных кор выветривания этого возраста. В отложениях олигоценового и плиоцен-четвертичного возраста залегают россыпные месторождения золота, которые сформировались в связи с общим воздыманием территории. Как указывалось ранее на изученной площади выделены Кожимский и Хальмерьюский рудно-россыпные золотоносные районы, и Маньинский золотороссыпной район. Кожимский район охватывает бассейн р.Кожим и в рамках листа включает в себя три золотороссыпных узла: Тавротинский (1.1); Балбаньюский (1.2) и Верхнекожимский (1.3). Тавротинский узел располагается в пределах долины р.Лимбекою. Его россыпи размещаются за рамкой листа. Балбаньюский узел охватывает группу россыпей, расположенную в долине

р.Балбанью и на ее притоках. Основными металлоносными минерагеническими подразделениями, питающими россыпи узла, являются Малдинская и Росомахинская золоторудные зоны. Определенный вклад в формирование россыпей внесен полиметаллическим золотоносным оруденением, а также ископаемыми россыпями позднекембрийско-раннеордовикского возраста, расположенными в пределах Западноуральской минерагенической зоны. Верхнекожимский узел охватывает площадь верхнего течения р. Кожим с ее притоками. Коренными источниками, с которыми связаны россыпи узла, являются золоторудные объекты, сформированные в байкальскую, каледоно-герцинскую и мезозойско-кайнозойскую минерагенические эпохи.

Маньинский район в рамках листа соответствует водосборным бассейнам р.р.Манья и Народа и подразделяется на Хобеинский (2.1), Народинский (2.2) и Маньинский (2.3) золотороссыпные узлы. Хобеинский узел располагается в долине р.Хобею, включая в себя месторождение Хобею, непромышленные россыпи Листапендишор, Воргашор, Кедровый и богатые шлиховые потоки золота. Народинский узел охватывает часть долины р.Народа с её притоками. В его пределах расположено россыпное месторождение Рудашор, непромышленная россыпь ручья Омрасьшор и ряд шлиховых потоков золота. Предполагается, что основными источниками, питающими россыпи узла, являются рудные образования, сформированные в каледоно-герцинскую эпоху. К ним можно отнести полиметаллическое (предположительно золотосодержащее) и собственно золотое оруденение, локализованное вблизи надвиговых структур, а также кварцевые жилы, в том числе хрусталеносные. Маньинский узел в пределах изученной площади охватывает лишь небольшую часть долины р.Манья. Его россыпи, наиболее богатые в районе, располагаются за рамкой листа.

Площадь Хальмерьюского района совпадает с водосборным бассейном р.Хальмерью. Промышленные россыпи и питающие их коренные источники располагаются на сопредельной территории (лист Q-40-XXVI).

Основные перспективы площади связаны с золотой (палладисто-золото-фукситовая минерализация проявления Чудного, ископаемые россыпи золота и россыпи остаточных кор выветривания, золото-сульфидно-кварцевое оруденение), стратифомной полиметаллической и хрусталеносной (в том числе кварцево-жильной) минерализацией. Не менее важным является медное (медистые песчаники), молибден-вольфрамовое, молибденовое и полиметаллическое золотоносное оруденение. Несмотря на отсутствие прогнозной оценки, заслуживает внимания медная (с золотом) минерализация, расположенная вблизи поверхности регионального несогласия, редкоземельная специализация эффузивов саблегорской свиты и риолитов саблегорских субвулканических образований, редкоземельное оруденение, возможно локализующееся в образованиях няртинской и маньхобеинской свит, а также МПГ, зафиксированные в аллювии ручья Ветвистого.

Медь. Первостепенными минерагеническими факторами, контролирующими размещение оруденения медистых песчаников, являются формационный, стратиграфический и литолого-

фациальный. Медная минерализация связана с меденосной терригенной геологической формацией сформированной в условиях мелкого шельфа пассивной окраины. Локализуется в подошве саледакской свиты раннеордовикского возраста, сложенной прибрежно-морскими (условия мелководья) зеленоцветными, карбонатсодержащими терригенными отложениями, непосредственно на контакте с красноцветными прибрежно-континентальными отложениями обеизской свиты. Важную рудоконтролирующую роль играют локальные литологический и тектонический факторы. Так, наиболее богатая минерализация, как правило, размещена в прослоях и линзах песчаников, особенно в их грубозернистых разностях, а в зонах тектонических нарушений и в замковых частях складок, наряду с увеличением мощности рудного горизонта, увеличиваются содержания Cu и Ag. Из факторов второго рода решающее значение имеет геодинамический фактор, выражающийся в том, что формирование оруденения осуществлялось в условиях континентального рифтогенеза, проявленных за рамкой листа. Минерализация медистых песчаников подразделяется на два подтипа. Прогнозируемый на площади саурипейский подтип локализуется в отложениях дельтовых фаций и характеризуется многоярусным серебросодержащим оруденением. Второй – косьюнский подтип, приурочен к заливно-лагунным или мелководно-морским осадкам. В этом случае минерализация приурочена к маломощному (первые метры) рудоносному горизонту площадного развития. Оруденение косьюнского подтипа имеет на площади ограниченное распространение (правобережье р. Балбанью и замыкание хр. Росомаха) и носит довольно убогий характер. Поскольку, начиная с позднекембрийского времени, район испытывал постоянное прогибание, вследствие чего накопление осадков саледакской свиты происходило в более глубоководных условиях, не способствующих осаждению меди.

Прямыми поисковыми признаками оруденения могут являться: шлиховые потоки и отдельные шлиховые пробы с сульфидами меди, свинца и вторичными минералами меди в аллювии водотоков, дренирующих контакт саледакской и обеизской свит; точечные и площадные литохимические аномалии Cu или Ag, локализованные вдоль этого контакта; вкрапленность халькопирита, халькозина, борнита, пирита и пленки медной зелени в основании разреза саледакской свиты.

Оценка прогнозных ресурсов медистых песчаников проведена по выделенному в контуре Косью-Кожимского района прогнозируемому меднорудному полю I.1.0.1. Контур поля охватывают площадь развития пород саледакской свиты. В его центральной части, в основании свиты, на протяжении 10 км установлены признаки многоярусного серебросодержащего оруденения саурипейского подтипа (три меденосных уровня с повышенными концентрациями Ag в пачке мощностью от 20 до 80 м, сложенной кварцевыми песчаниками с прослоями алевролитов и сланцев). В юго-западной части поля на наличие оруденения данного подтипа указывают вторичный ореол Cu с повышенными содержаниями Ag в отдельных пробах и точечные аномалии Ag в коренных породах, приуроченные к нижней части разреза саледакской свиты. Площадь поля, оконтуренная с

учетом распространения минерализации до глубины 300 м, исключая участок с развитием отложенной обеизской свиты, составляет 20 км². Параметры и результаты расчета прогнозных ресурсов приведены в проложении № 5.

Свинец, цинк. Для стратиформного свинцово-цинкового оруденения выделены фациальный, стратиграфический, литологический и локальный тектонический факторы первого рода. Полиметаллическая минерализация связана с карбонатной рудоносной геологической фомацией сформированной в условиях пассивной окраины и представленной отложениями грубепендишорской толщи среднего ордовика (присутствие полиметаллов возможно и в разновозрастных отложениях кожимской свиты). При этом оруденение локализуется в ее нижней части, на границе углеродсодержащей терригенно-карбонатной и перекрывающей существенно карбонатной пачек. Наиболее же богатые, густокрапленные руды располагаются в призмковых частях складок высокого порядка, где иногда также присутствуют брекчиевидные руды, приуроченные к нарушениям типа послонных срывов. Из факторов второго рода решающее значение имеет геодинамический фактор, так как формирование свинцово-цинковой минерализации осуществлялось синхронно с процессами рифтогенеза, проявленными к востоку от площади. К прямым поисковым признакам оруденения можно отнести видимую галенит-сфалеритовую минерализацию, наличие литохимических аномалий Pb и Zn, шлиховые ореолы и потоки галенита или сфалерита. К косвенным – вторичные и первичные ореолы рассеяния Ba, Mn и широко проявленную в рудовмещающих отложениях пирротиновую минерализацию.

Прогнозная оценка свинцово-цинковой минерализации произведена по Кожимскому цинково-свинцовому рудному полю и Грубепендишорскому полиметаллическому узлу. Рудное поле, располагаясь в контурах узла, охватывает площадь, в пределах которой размещается три свинцово-цинковых рудопроявления: Кожимское; Правобережное и Аномальное (последнее находится за рамкой площади). Кроме этого на территории поля выделено несколько участков, с пунктами минерализации и перспективными вторичными ореолами рассеяния Zn и Pb, а в водотоках установлены шлиховые потоки галенита и сфалерита. Ресурсы поля складываются из суммы ресурсов трех рудопоявлений: Кожимское; Правобережное; Аномальное (последнее находится за рамкой площади) и ряда перспективных участков [108]. В дальнейшем, при оценке Грубепендишорского узла (в пределах изученной территории), Кожимское рудное поле использовалось как эталонный объект. Результаты расчетов приведены в проложении № 5.

На размещение полиметаллического золотоносного оруденения влияют фациальный, стратиграфический и магматический факторы первого рода. Рудные образования данного типа связаны с рудоносной карбонатно-терригенной с базальтоидами фомацией, сформированной в условиях активизированной платформы и соответствующей отложениям пуйвинской свиты. Присутствующие в разрезе свиты вулканогенные породы основного состава, в настоящее время представленные

эпидот-альбит-актинолитовыми и эпидот-альбит-роговообманковыми сланцами, позволяют предполагать связь оруденения с основным вулканизмом. Частую приуроченность рудных тел к замковым частям антиклинальных складок следует рассматривать, как локальный тектонический фактор. К прямым поисковым признакам минерализации можно отнести наличие галенита и сфалерита в шлиховых пробах и вторичные ореолы рассеяния Zn, Pb, Cu.

Ресурсы оруденения оценивались по двум прогнозируемым рудным полям – П.1.0.1 и П.1.0.2. При расчете за эталонные объекты принимались, соответственно, рудопроявления Караванное II и Хасаварка. Поля охватывают площади развития пород пуйвинской свиты (рудоносной карбонатно-терригенной с базальтоидами формации). В пределах каждого из них располагаются проявления (Лебединое, Хасаварка) и пункты минерализации с полиметаллическим оруденением стратиформного характера, присутствуют литохимические ореолы Zn и Cu. Перспективы полей значительно расширяются за счет того, что на обоих проявлениях предполагается надрудный эрозионный срез. Параметры и результаты расчетов приведены в приложении № 5.

Молибден, вольфрам. По ряду поисковых признаков площадь листа считается весьма перспективной на обнаружение объектов молибден-вольфрамовой и молибденовой рудной формации. Для подобного оруденения основными по значению являются фациальный и магматический факторы. Все пункты минерализации и проявления Mo и W, известные на изученной и соседней (лист Q-40-XXXVI) площадях, связаны с гранит-лейкогранитовой рудогенерирующей формацией, представленной гранитоидами сальнерско-маньхамбовского комплекса. При этом с интрузиями лейкогранитов и умеренно-щелочных лейкогранитов второй фазы пространственно и генетически ассоциирует молибден-вольфрамовое оруденение, а минерализация молибденового формационного типа связана с гнейсо-гранитами и гранодиоритами первой фазы. Вторым по значению является тектонический фактор, обусловленный тем, что минерализация, как правило, располагается в зонах тектонических нарушений и оперяющих их трещинах, являющихся благоприятными рудомещающими структурами. Не менее важную роль в размещении оруденения играет состав рудомещающих пород (литологический фактор). Так благоприятными для локализации шеелита, могут являться породы основного состава или толщи, содержащие пласты и линзы карбонатов или пород с повышенной известковистостью. На территории листа такими образованиями могут быть габброиды парнукского комплекса, метадолериты няртинских, шокурьинских и пуйвинских субвулканических образований, мрамора или доломиты пуйвинской, мороинской, шокурьинской и маньхобеинской свит. Благоприятными для формирования штокверковых рудных тел будут являться пласты хрупких пород в сводовых частях антиклинальных складок. Примером этому является штокверк Балашовского молибденового проявления. Из факторов второго рода следует отметить геодинамический фактор и фактор эрозионного среза. Геодинамический фактор заключается в том, что перспективные площади располагаются в пределах области позднерифейско-

раннекембрийской тектоно-магматической активизации, обусловившей формирование гранитоидов сальнерско-маньхамбовского комплекса. Фактор эрозионного среза определяет позицию молибден-вольфрамовой минерализации относительно апикальных частей гранитных интрузий, позволяя оценить вертикальный размах прогнозируемого оруденения, поскольку верхние горизонты месторождений часто характеризуются максимальным проявлением вольфрамовой минерализации, в то время как существенно молибденовые руды тяготеют к ближайшему экзоконтакту интрузивов или располагаются в их эндоконтактовых частях. К верхним частям месторождений приурочена также свинцово-цинковая минерализация [58, 59, 94].

Прямыми поисковыми признаками оруденения являются шлиховые потоки или ореолы шеелита и единичные знаки молибденита в шлиховых пробах, достаточно уверенно указывающие на близость коренного источника. Минерализация сопровождается литохимическими первичными или вторичными ореолами и точечными аномалиями Mo, W и сопутствующих им элементов – Pb, Zn, Bi, Be, Nb, Sn, TR, что можно отнести, соответственно, к прямым и косвенным поисковым признакам. Косвенными признаками являются поля роговиков и ороговикованных, калишпатизированных, грейзенизированных и альбитизированных пород, тела скарнов, скарноидов и сформированные по гранитам и габброидам гибридные породы.

Оценка ресурсов Mo и WO₃ осуществлена по прогнозируемым рудным полям П.1.3.1, П.1.4.1, П.2.1.1, П.2.1.2, П.2.1.3 и по прогнозируемому Балашовскому молибденовому узлу (П.2.2). Рудные поля охватывают предполагаемые надынтрузивные зоны лейкогранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса. В их контурах располагаются пункты минерализации Mo и W, зоны скарнирования и грейзенизации, поля роговиков, в водотоках выявлены шлиховые потоки шеелита, иногда в ассоциации с молибденитом и флюоритом, широко развиты габброиды парнукского комплекса, тела амфиболитов и пласты мраморов, являющиеся благоприятной средой для локализации вольфрамового оруденения. Наибольшие перспективы связаны с рудным полем П.2.1.1, поскольку в его контуре, кроме пункта минерализации W, размещается шлиховой ореол с содержаниями шеелита достигающими нескольких тысяч знаков и предполагается малый уровень эрозионного среза. Площадь Балашовского узла отвечает зоне воздействия гнейсо-гранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса на породы няртинской, маньхобеинской и щокурьинской свит. Косвенно на это указывают многочисленные вторичные литохимические ореолы Mo, Sn, Be, Pb, Zn и редкоземельных элементов, расположенные в его контурах. Здесь же размещается одноименное штокверковое проявление молибдена. При расчете ресурсов вольфрам-молибденового оруденения за эталонный объект принято проявление Лимпопо, расположенное на листе Q-40-XXXVI [163]. Эталонном для оценки молибденового узла является расположенное в его контуре Балашовское проявление. Параметры и результаты расчетов приведены в приложении № 5.

Золото. Перспективы площади связаны с палладисто-золото-фукситовым оруденением про-

явления Чудное, с золото-сульфидно-кварцевой минерализацией, с ископаемыми россыпями позднекембрийского-раннеордовикского и россыпями остаточных кор выветривания мезозойско-кайнозойского возрастов.

Главными рудоконтролирующими факторами для ископаемых россыпей являются фациальный, стратиграфический и литологический факторы. Практически все известные в настоящее время на площади ископаемые россыпи локализуются в образованиях терригенной рудоносной формации, представленной груботерригенными осадками (конгломераты, гравелиты, песчаники) алькесвожской свиты. Не менее важную роль в размещении данной минерализации могут играть базальные конгломераты обеизской свиты. Среди факторов второго рода следует отметить палеогеографический фактор, который прежде всего определяет перспективность площадей с наиболее значительной мощностью разреза алькесвожской свиты. Поскольку подобные участки предположительно связываются с палеодолинами (структурными депрессиями), в которые водными потоками осуществлялся интенсивный снос обломочного материала и где формировались наиболее обогащенные золотом рудные «струи».

Прямым поисковым признаком оруденения являются шлиховые потоки золота в аллювии ручьев, дренирующих отложения алькесвожской и обеизской свит. К косвенным признакам можно отнести наличие фуксита в цементе гравелитов и песчаников, слагающих эти свиты.

Перспективными объектами этого формационного типа являются рудопроявления Нестеровское, Самшитовое, Амфитеатр, а также прогнозируемые Нестеровское золоторудное поле (I.0.0.2) и золоторудные поля 0.0.1 и 0.0.2. Нестеровское поле соответствует площади распространения отложений алькесвожской свиты (золотоносная терригенная формация) в пределах прогнозируемых Нестеровской и Самшитовой палеодепрессий, вмещающих одноименные проявления ископаемых россыпей золота. Очертания поля в основном соответствуют контурам Нестеровской палеодепрессии. Предполагается, что ее золотоносность распространяется в юго-западном направлении от одноименного проявления (I-1-11) еще на 4 км и при этом глубина залегания золотоносных пластов не превысит 300 м. Рудные поля 0.0.1 и 0.0.2 охватывают небольшие по площади участки эрозионно-тектонических останцов обеизской свиты в пределах которых известны точечные и площадные аномалии Au в рыхлых отложениях и ПМ золота, отнесенный к рудной формации ископаемых россыпей. Расчет ресурсов ископаемой россыпи проявления Нестеровского произведен только по пласту «Верхний». Оценка ресурсов на проявлении Самшитовое осуществлена по трем золотоносным горизонтам, выявленным в результате поисковых работ, в каждом из которых прогнозируется наличие рудного пласта мощностью до 1 м с содержанием золота не менее 2 г/т. Прогнозные ресурсы Нестеровского поля складываются из ресурсов проявлений Нестеровское, Самшитовое и Нестеровской палеодепрессии. Параметры и результаты расчетов приведены в приложении № 5.

Для палладисто-золото-фукситового оруденения проявления Чудного, ввиду его уникально-

сти (основываясь на предположении о его гидротермальном плутоногенном генезисе), можно выделить лишь тектонический рудоконтролирующий фактор, так как размещение оруденения контролируется зоной разрывного нарушения северо-восточной ориентировки. К прямым поисковым признакам данной минерализации можно отнести находки в шлиховых пробах палладистого золота, а также его сростков с палладиевыми минералами (мертеит, изомертеит или атенеит). Косвенными признаками, по-видимому, будут являться фукситовые прожилки, образующие зоны штокверкового типа и, возможно, вторичные и первичные ореолы рассеяния хрома или редких земель цериевой подгруппы (обусловленные присутствием в фукситовых прожилках значительного количества ортита).

Ввиду отсутствия уверенных поисковых признаков и критериев для прогноза, оценка территории на палладисто-золото-фукситовый тип оруденения не производилась. Ресурсы проявления Чудного приведены в приложении № 5 (из-за сложности расчетов исходные оценочные параметры по рудной зоне участка Славный в полном объеме не приводятся).

Вблизи от Алькесвожской группы золоторудных проявлений расположены два проявления редких земель остаточного генезиса: Сводовое и Ураганное. В свою очередь, в риолитах проявления Чудного (в пределах рудной зоны) выявлены содержания Y, варьирующие от 0,002 до 0,05 – 0,1%. Иттрий, в количестве, достигающем 0,07 – 0,1%, зафиксирован также в образованиях алькесвожской свиты на Нестеровском рудопроявлении (вероятно, обусловлен наличием в отложениях свиты корового материала). С экономической точки зрения эти факты позволяют ориентировочно рассматривать данный район, как комплексный редкоземельно-золоторудный.

Размещение практически всех известных на территории листа объектов золото-сульфидно-кварцевого формационного типа контролируется разрывными нарушениями северо-восточной или северо-западной ориентировки. При этом рудолокализирующую роль порой играют оперяющие их трещины северо-западного или субширотного простирания. В некоторых случаях рудолокализирующими являются складчатые структуры, в частности зоны трещиноватости, приуроченные к флексуобразным изгибам слоев (проявление Маньхобею). Предполагаемая генетическая связь оруденения с лейкогранитами второй и тоналитами первой фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса (рудогенерирующая гранит-лейкогранитовая формация) позволяет выделять (как перспективные) площади, характеризующиеся развитием этих магматических пород. Следует отметить, что иногда золото-сульфидно-кварцевая минерализация локализуется в хрусталеносных жилах. В таком случае оруденение имеет, по-видимому, регенерированную природу и связано с рудообразующей геологической формацией, предположительно представленной нескрытыми интрузиями, сформированными в пермское время. Поисковыми признаками оруденения будут являться шлиховые потоки золота в аллювии водотоков высоких порядков, свалы жильного кварца или кварцевые жилы с вкрапленностью и гнездами сульфидов, часто выщелоченных. Иногда для

золотоносных жил характерна плитовидная форма и резкие не «припаянные» контакты с вмещающими породами (проявления Синильга, Пологое).

Прогнозные ресурсы золото-сульфидно-кварцевого оруденения оценивались по проявлениям Синильга, Маньхобею и по прогнозируемому золоторудному полю П.1.0.3. Поле располагается в полосе развития тоналитов сальнерско-маньхамбовского комплекса (предполагаемая гранит-лейкогранитовая рудогенерирующая формация), охватывая образования пуйвинской свиты, в данном случае являющейся карбонатно-терригенной с базальтоидами рудовмещающей геологической формацией. В его контурах располагается проявление и пункт минерализации золото-сульфидно-кварцевого типа. Аналогичное по характеру оруденение прогнозируется также и в северо-восточной части поля, где в водотоках присутствует россыпное золото. Параметры и результаты расчетов приведены в приложении № 5.

Размещение оруденения остаточного типа (золотоносные коры химического выветривания мезозойско-кайнозойского возраста) подчиняется следующим закономерностям. В первую очередь следует отметить, что решающее значение при оценке перспектив площади на данный тип оруденения имеет отрицательный геоморфологический фактор. Так как резко расчлененный характер рельефа территории привел к почти полному уничтожению коровых образований этого возраста. Поэтому перспективы района в основном могут быть связаны лишь с небольшими по площади фрагментами кор выветривания линейного типа. Высотные отметки, в пределах которых располагаются сохранившиеся в настоящее время участки с развитием рудоносных линейных кор, варьируют от 700 до 1100 м. Наиболее же крупные, имеющие промышленный интерес объекты располагаются на плоских водоразделах с абсолютными отметками 1000–1100 м, на участках, представляющих собой межгорные впадины, седловины, связанные с минерализованными зонами разрывных нарушений и являющихся, по-видимому, реликтами древнего рельефа. Сохранность коровых образований обусловлена устойчивыми к выветриванию породами, бронирующими склоны этих впадин. Поисковыми признаками оруденения могут являться шлиховые потоки золота, зерна которого покрыты пленками гидроокислов железа или марганца, а также характеризуются средней и хорошей окатанностью, площадные ореолы рассеяния золота, располагающиеся в рыхлых отложениях на плоских участках водоразделов, присутствие в медальонах вымораживания пестроцветных каолинит-гидрослюдистых образований и обломков, сложенных гетитом и гидрогетитом.

Оценка прогнозных ресурсов золотого оруденения остаточного типа осуществлялась по проявлениям Каталмбинское и Сюрасьрузьвож. Результаты расчетов приведены в приложении № 5.

Горный хрусталь. Главную роль в формировании и размещении хрусталеносной минерализации играют крупные, рудолокализирующие или рудоподводящие, разрывные нарушения и оперяющие их более мелкие, рудовмещающие, тектонические структуры. К ним, как правило, приурочена наиболее продуктивная минерализация. Существенная роль также отводится пликатив-

ным дислокациям, поскольку иногда ярко выраженная связь хрусталеносных образований с разрывными нарушениями отсутствует. При этом минерализация размещается в ядрах складок высоких порядков, на перегибах их крыльев или в местах погружения шарниров. Как стратиграфический фактор следует рассматривать поверхность регионального несогласия, контролирующую размещение ряда хрусталепроявлений и играющую, по-видимому, роль экрана для гидротермальных растворов. Благоприятными для размещения хрусталеносных образований породами (рудовмещающими формациями) служат практически все, присутствующие на изученной площади, стратиграфические и магматические подразделения. Так как обязательным условием, способствующим формированию хрусталеносной минерализации, является насыщенность окружающих пород кремнеземом или их интенсивное окварцевание. Также благоприятными для локализации хрусталеносных зон являются контакты различных по своему составу вмещающих пород. Обычно представленных кварцитами, кварцевыми песчаниками, риолитами, гранитами и габбро, долеритами, амфиболитами, диоритами, доломитами или мраморами. То есть породами, обогащенными кремнеземом и в той или иной мере – кальцием. На размещение хрусталеносных образований влияют и физико-механические свойства пород. Ослабленными зонами, благоприятными для заложения хрустале вмещающих нарушений, служат контакты хрупких и пластичных пород, при этом хрусталеносные образования локализуются в более компетентных разностях.

Поисковыми признаками хрусталеносных образований являются кварцево- жильные зоны в сочетании с интенсивным метасоматическим изменением окружающих пород и перекристаллизацией жильного кварца (образование гигантозернистых разностей), линзовидные и неправильные (ступенчатые, волнистые) формы кварцевых жил, ветвящиеся жилы.

Среди многочисленных хрусталеносных объектов, зафиксированных на территории листа, наиболее перспективными являются месторождения: Желанное; уч. Левобережный (Пелингичей 3); Сурась-Рузь; Сура-Из; Северная Лапча; Николай-Шор; Гранитное, Свободное и проявление Холодное. Их перспективы связаны как с пьезооптическим кварцем, так и с горным хрусталем и жильным кварцем, пригодными для варки и плавки кварцевых стекол. Наряду с этим, фактически все хрусталеносные объекты могут служить источниками коллекционного, а многие – и ограночного сырья [129]. Оценка прогнозных ресурсов осуществлялась методом геологических блоков, площади которых, как правило, совпадают с площадями разведанных частей объектов. В их контуры включались кварцево- жильные поля, площади развития пород, благоприятных для локализации кварцево- жильной и хрусталеносной минерализации, и зоны рудоконтролирующих тектонических структур. Величина прогнозных ресурсов жильного кварца месторождений Сурась-Рузь; Северная Лапча и Гранитное рассчитывалась как произведение объема прогнозируемого блока на коэффициенты кварценоности, надежности прогноза и объёмный вес жильного кварца. Ресурсы горного хрусталя и пьезооптического кварца определялись как произведение объема прогнози-

руемого блока на среднее содержание и коэффициент надежности прогноза. Результаты приведены в приложении № 5 (оценочные параметры по месторождениям Желанное, Николай-Шор, Сура-Из и проявлению Холодное не приводятся из-за сложности расчетов).

9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория находится в зоне развития многолетнемерзлых пород (ММП) и характеризуется высотной поясностью геокриологических условий: подзона сплошного распространения ММП, приуроченная к водоразделам горных массивов, сменяется прерывистой, массивно-островной и островной к подножиям склонов и днищам долин. Высотной зональности подчинены также мощности ММП и их температурный режим.

В пределах долинно-террасового комплекса (абс. отм. до 500-600 м), находящегося в условиях отепляющего воздействия как поверхностных, так и подземных вод, развита островная и массивно-островная мерзлота с мощностью от 5-10 до 15-30 м. Температуры ММП в основном изменяются в пределах минус 0,1-0,4°C, лишь на отдельных участках, сложенных с поверхности торфом или оторфованными отложениями, понижается до минус 1,0-1,5°C [105].

Начиная с абс. отметок 600-800 м, сплошность распространения ММП и их мощность резко увеличиваются. В гольцовом среднегорье, выше абс. отметок 800-1000 м, преобладает сплошная мерзлота с мощностью 300-500 и более метров. По данным Н.Г. Обермана, мощность ММП на абс. отм. 670, 816 и 1217 м равна, соответственно, 286, 369 и 490 м [51].

В центральной водораздельной части хребта Малды-Нырды (абс. отм. 1294 м) были произведены температурные измерения в скважине до глубины 386 м (в пересчете на вертикаль)² Температурный режим и расчетный геотермический градиент (в интервале 80-386 м), равный 0,62 0 С /100 м, позволили установить нижнюю границу криогенной толщи на глубине 596 м. Температура пород на подошве слоя годовых теплооборотов (СГТО), по предварительным данным, составляет минус 4,3 0 С.

На фоне высотно-поясных закономерностей проявляются локальные особенности формирования температурного режима и мощности ММП. Определяющими факторами распределения последних является глубина залегания подземных вод, экспозиция и крутизна склонов. Максимальные значения характеристик мерзлых пород присущи, как правило, крутым и наветренным склонам северных и западных экспозиций. Так, в пределах платообразных вершин Малды-Нырды (абс. отм. 1200 м) на глубинах 20 и 60 м установлены температуры 1 минус 1,0 и 1,4 0 С, соответственно. Там же, только в прибровочной части карового цирка, температуры пород на этих же глубинах несколько ниже: минус 2,4 и 2,7 0 С. Вышеприведенная дифференциация температур связана с

² Материалы Комплексной мерзлотно-гидрогеологической партии (КМГП) по объекту: «Промышленная оценка золоторудных проявлений Алькесвожского участка на хребте Малды-Нырды.»

сильным выхолаживающим влиянием крутых склонов хребта Малды-Нырды.

Мощность сезонно-талого слоя (СТС), в зависимости от литологии пород, гидрогеологических особенностей, экспозиции склонов и микрорельефа, изменяется от 0,5-1,0 до 2-4, в курумниках - до 5-10 м.

Южная часть рассматриваемой площади с залесенными ландшафтами высоких предгорий восточного склона Приполярного Урала характеризуется преимущественно талым распространением пород. Мерзлые породы имеют развитие лишь на ограниченных участках водоразделов с горно-тундровыми ландшафтами (абс. отм. 600-700 м). В долинах рек возможно глубокое сезонное промерзание и наличие перелетков.

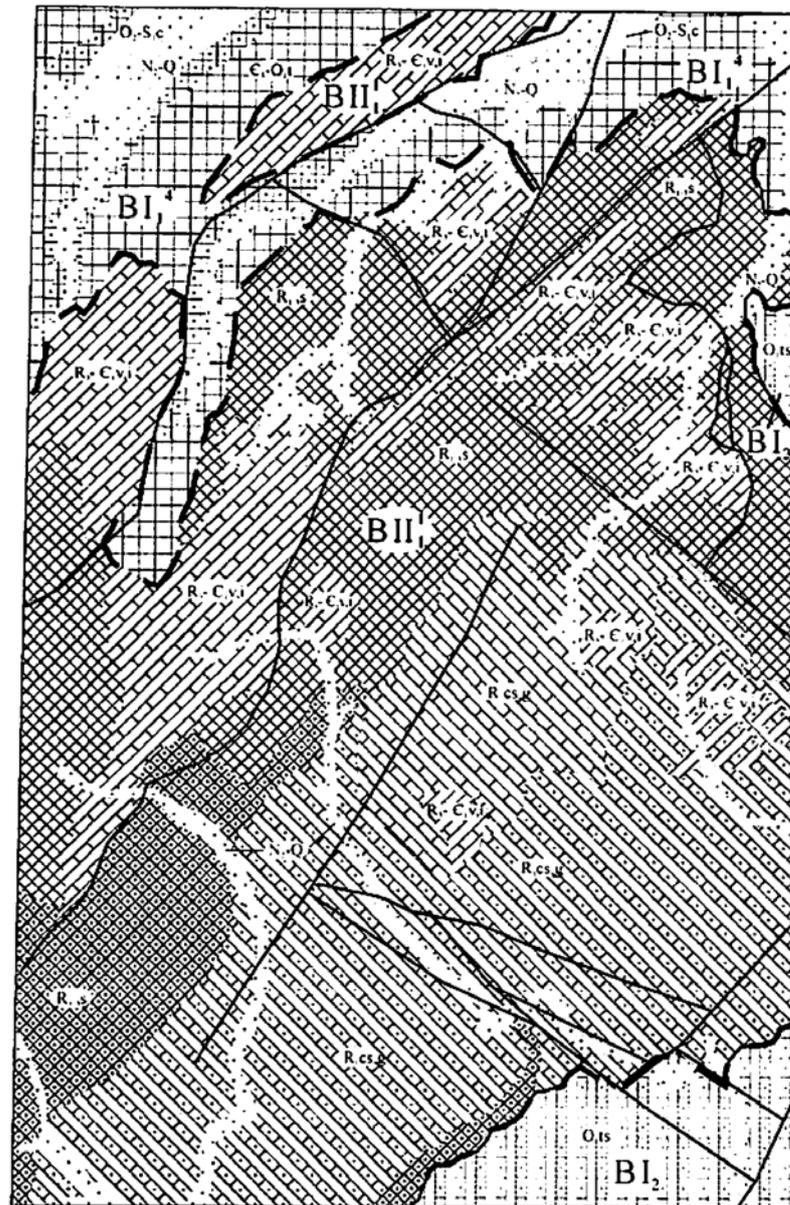
В соответствии с гидрогеологическим районированием Республики Коми [Оберман, 1995], с некоторыми уточнениями авторов³, основная площадь входит в состав Ляпинского массива разнопромороженного, принадлежащего Центрально-Уральской гидрогеологической структуре I порядка. Северная и крайняя юго-восточная части листа приурочены к разнопромороженным адмассивам Западно-Уральской структуры I порядка: Кожимскому и Лемвинскому наложенному⁴, соответственно (рис.). Сложное геолого-структурное строение площади, особенности геокриологических условий, обусловленных климатом, высотной поясностью и рельефом, определяют в целом гидрогеологическую обстановку района.

Ляпинский массив разнопромороженный сложен протерозойскими метаморфическими образованиями с крупными интрузивными телами. Криогидрогеологическая специфика массива, неоднородность фильтрационных свойств пород предопределяют особенности формирования и распространения подземных вод. Наиболее возвышенные и расчлененные части массива, где зона экзогенной и тектонической трещиноватости в основном сдренирована и заморожена, являются практически безводными. Водоносность пород ниже яруса ММП связана с трещинно-жильными водами зон региональных тектонических разломов.

Значительная часть Ляпинского массива, сложенная в основном слабоводопроницаемыми породами маньхобеинской и няртинской свит (гнейсы, кристаллические сланцы), находится в условиях развития преимущественно талых пород (абс. отм. до 600-700 м), что обуславливает развитие трещинно-грунтовых вод в зоне экзогенной трещиноватости. Обрамляющая часть Ляпинского массива, преимущественно сланцевая, характеризуется весьма низкой водопроницаемостью и является практически водоупорной. Основная водоносность Ляпинского массива связана с трещинно-жильными водами зон разрывных нарушений, наиболее водобильных на участках сочленения и пересечения с неотектонически ослабленными зонами речной сети.

³ Ляпинский массив в пределах всей структуры является разнопромороженным, в границах схемы районирования – со сплошным распространением ММП.

⁴ Структуры образованы крупными тектоническими покровами, обычно резко отличающимися от подстилающего автохтона гидрогеологическими условиями.



1:500 000
5 км 0 5 10 15 20 25 км

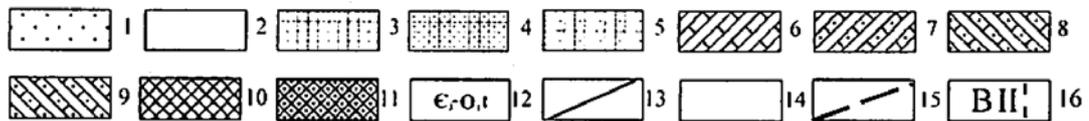


Рис. Схема распространения основных гидрогеологических подразделений.
Составлена Е. Н. Бусыгиной.

1- водоносный таликовый (криогенно-таликовый) горизонт верхнеплиоцен-четвертичных отложений (N2-Q) 2 - водоносная таликовая зона среднеордовикско-нижнесилурийских карбонатных отложений (O₂-S,c) 3-4 - водоносная зона верхнекембрийско-нижнеордовикских терригенных отложений (C,-O,t): 3- субкриогенная, 4-преимущественно таликовая, 5- относительно водоносная таликовая зона нижнеордовикских терригенно-сланцевых отложений (O,t,s) 6-7 - относительно водоносная зона верхнерифейско-нижнекембрийских вулканогенно-интрузивных образований (R,-C,vi) 6- субкриогенная, 7- преимущественно таликовая. 8-9 - относительно водоносная зона нижнерифейских кристаллосланцево-гнейсовых пород (R,cs,g) 8- субкриогенная, 9-преимущественно таликовая 10-11- относительно водоупорная зона нижнерифейских сланцевых пород (R,s) 10- субкриогенная, 11 - преимущественно таликовая 12 - индекс гидрогеологического подразделения; символ справа означает состав водовмещающих пород: с- карбонатный, т- терригенный, v- вулканогенный, i- интрузивный, s- сланцевый, cs- кристалло-сланцевый, g- гнейсовый. 13 - разрывные тектонические нарушения преимущественно водоносные (водовыводящие) 14 - границы гидрогеологических подразделений 15 - границы гидрогеологических структур 16 - гидрогеологические структуры II-III порядка: В - Уральская гидрогеологическая складчатая область: BI₁ - Кожимский адмассив разнопромороженный; BI₂ - Лемвинский наложенный адмассив разнопромороженный; BII₁ - Лянтинский массив разнопромороженный.

В строении Кожимского адмассива участвуют метаморфизованные карбонатно-терригенные породы нижнего палеозоя, вмещающие пластово-трещинные, трещинно-карстовые и трещинно-жильные воды. Наличие трещиноватых (песчаники, гравелиты, конгломераты) и карстующих пород (известняки, доломиты), которые находятся в преимущественно талом состоянии по широким долинам рек Балбанью, Лимбекою и прилегающим к ним выположенным склонам, обуславливают развитие выдержанных водоносных подразделений. Водоразделы адмассива также глубоко проморожены (до 600 м) и безводны. Об этом свидетельствуют данные¹ по многочисленным буровым скважинам в водораздельной части хр. Малды-Нырды. Ни одна из скважин (глубиной от 70 до 400 м) не вскрыла подземные воды. Кроме того, в зоне Малдинского разлома зафиксирована, по геофизическим данным,⁵ повышенная льдистость пород, очевидно связанная с жильными конституционными льдами, что свидетельствует о существенном преобразовании исходных гидрогеологических условий вследствие промерзания основных водоносных зон.

Лемвинский наложенный адмассив занимает в пределах листа ограниченную площадь. Сложен терригенными породами, состояние которых в основном талое. Преобладание пликативных деформаций в надвиговых пластинах, по-видимому, предопределяет и весьма низкую региональную проницаемость вдоль тектонических чешуй Лемвинского аллохтона. Поэтому основная водоносность адмассива связана с зонами многочисленных субвертикальных разрывных нарушений, меньше с зоной экзогенной трещиноватости на участках развития алевропесчаников и алевролитов.

Руководствуясь в основном «Принципами гидрогеологической стратификации и районирования территории России» и др. [57, 1999], с учетом криогенного фактора, до некоторой степени условно ввиду недостатка гидрогеологической информации, на рассматриваемой площади выделены 7 основных гидрогеологических подразделений (рис.), характеристика которых дается ниже.

Водоносный таликовый (криогено-таликовый) горизонт верхнеплиоцен-четвертичных отложений (N_2-Q) в целом изучен недостаточно, поэтому характеризуются наиболее изученные и водообильные части разреза, выделенные при этом в ранге подгоризонтов.

Сезонно-водоносный подгоризонт СТС существует в основном в теплый период года. Залегает первым от поверхности и по отношению к ММП является надмерзлотным. Приурочен к элювиальным, элювиально-делювиальным и гравитационным отложениям склонового ряда, а на участках прерывистого и островного развития ММП – к серии ледниковых и водно-ледниковых образований. Литологически представлен суглинками валунными, щебнистыми, валунно-галечными и глыбовыми образованиями. Мощность горизонта в основном 2-3 м, в курумниках – до 5-10 м. Вмещает поровые грунтовые воды. Незначительные напоры наблюдаются на участках с

⁵ Материалы Рудной ГПП по объекту: «Промышленная оценка золоторудных проявлений Алькесвожского участка на хребте Малды-Нырды».

несработанными запасами надмерзлотных вод к началу сезонного промерзания подгоризонта, что обычно приводит к образованию склоновых наледей. Грунтовые воды выходят на поверхность в местах перегиба рельефа, в основаниях нагорных террас в виде мочажин и рассредоточенных источников с суммарным дебитом от 1 до 5 л/с, иногда до 10-15 л/с в зависимости от интенсивности и продолжительности дождей. Существуют они практически на протяжении всего периода действия подгоризонта. Этому благоприятствует значительное количество атмосферных осадков, выпадающих за теплый период года (600-700 и более мм) и наличие многочисленных снежников на приводораздельных склонах восточной и северо-восточной экспозиции.

Сток грунтовых вод подгоризонта направлен к гидрографической сети, в основном же разгрузка вод происходит в водоносный подгоризонт аллювиальных, флювиогляциальных и аллювиально-морских отложений, а при наличии у подошв склонов закарстованных карбонатных пород - и в водоносные подразделения дочетвертичных образований.

Воды подгоризонта весьма пресные, минерализация 0,03-0,08 г/дм³. Химический состав вод в основном хлоридно-гидрокарбонатный кальциево-магниевый и сульфатно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый (последний в зонах сульфидной минерализации в долине р. Сюзь-Рузь). Воды нейтральные (рН = 6,9-7,8), очень мягкие (жесткость общая 0,2-0,8 мг·экв).

Грунтовые воды сезонно-водоносного подгоризонта СТС не имеют практической значимости по их использованию, но существенно определяют условия и характер питания основных водоносных подразделений. Кроме того, они являются основными источниками формирования водопритоков в горные выработки при производстве горно-добычных работ в условиях преимущественно сплошного распространения ММП.

Водоносный таликовый (криогенно-таликовый) подгоризонт верхнеплиоцен-четвертичных аллювиальных, флювиогляциальных и аллювиально-морских отложений (а, f, am N₂-Q) развит по долинам водотоков, залегает первым от дневной поверхности. Картируется в основном как таликовый, в пределах верхних участков речных долин является криогенно-таликовым. Сложен валунно-гравийно-галечными грунтами с песчаным, супесчаным, песчано-глинистым заполнителем и без заполнителя. Мощность отложений подгоризонта изменяется от 3-5 до 15-25 м, в палеодолинах – до 40-50 м. Воды поровые, в основном грунтовые. При наличии прослоев и линз водоупорных пород, обычно в палеоврезах речной сети, приобретают напоры до 2-7 м, иногда до 20-30 м. Глубина залегания грунтовых вод изменяется от 0,3-1,5 до 10-30 м. В зимний безынтельтрационный период происходит изменение глубин залегания уровней. При общем снижении уровня поверхности происходит значительная (до 4-8 м и более) сработка подземных вод в палеотальвегах и практически полная на участках террасоувалов. Во время паводков и половодий, при максимальных уровнях речных вод, на уплощенных участках низких речных

террас и наличии палеоврезов (дрен) в их тыловых частях, нередко происходит изменение основного направления стока грунтовых вод на противоположный или раздваивание его.

Питание вод подгоризонта происходит преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков и речных вод, а также перетекания вод из смежных водоносных подразделений коренных пород, разгрузки сезонно-водоносного подгоризонта СТС и на отдельных участках – жильных вод зон разломов. Разгружаются воды в гидрографическую сеть и нижележащие гидрогеологические подразделения.

Водообильность пород подгоризонта достаточно высокая. Дебиты источников в летний период изменяются от 0,1-0,9 до 10-24 л/с. Дебиты скважин составляют 2,0-6,7 л/с, при удельных дебитах 1,1-2,7 л/с. Водопроницаемость отложений – 559-685 м²/сут [106, 168].

Подземные воды преимущественно гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,06-0,1 г/дм³, нейтральные (рН = 6,5-7,9), очень мягкие (жесткость общая – 0,44-1,46 мг·экв/дм³). В инфильтрационный период воды подгоризонта близки по составу к водам сезонно-водоносного подгоризонта СТС, поверхностным и снежников, и, как правило, хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,04-0,07 г/дм³. Некоторые отклонения отмечены в составе подземных вод подгоризонта в долине р. Сюрась-Рузьвож, где они отмечаются повышенным содержанием ионов SO₄ и Na, а иногда просто сульфатно-натриевым составом (SO₄ до 67 мг/дм³, Na до 20 мг/дм³), что свидетельствует о связи подгоризонта с трещинно-жильными водами зон разломов с сульфидной минерализацией.

Воды подгоризонта пригодны для мелкого и крупного хозяйственно-питьевого водоснабжения, но не имеют естественной защищенности от техногенного загрязнения, что необходимо учитывать при их использовании.

Водоносная таликовая зона среднеордовикско-нижнесилурийских карбонатных отложений (O₂-S_{1c}) развита в крайней северной части листа, в долинах р.р. Лимбекою, Балбанью и Кожим. В основном перекрыта водоносным горизонтом неоген-четвертичных отложений. Представлена известняками, доломитами, мраморизованными известняками с прослоями сланцев. Мощность зоны до 2200 м. Воды в основном карстово-трещинные, в зонах разломов – трещинно-жильные. Преимущественно напорные, лишь на отдельных присклоновых участках, перекрытых маломощным чехлом четвертичных отложений, грунтовые. Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации осадков, перетекания из перекрывающих и смежных гидрогеологических подразделений, инфильтрации поверхностных вод. Поглощающая способность карстовых воронок составляет 7-14 л/с, возможно, более. Разгрузка вод верхних обводненных зон осуществляется родниковым стоком в долины рек, нижних – через зоны разломов или нисходящим перетоком в нижележащую водоносную зону (Є₃-O₁).

Водообильность пород высокая и характеризуется дебитами источников от 2-10 до 400-600 л/с. Для карстовых источников характерны сезонные изменения дебитов с максимумами в июле-сентябре, минимумами – в ноябре-апреле. Истощение карстовых источников за осенне-зимнюю межень составляет с 400-600 до 20-40 л/с ($Q_{\min} : Q_{\max} = 1 : 20$). Дебиты источников, приуроченные к зоне Западного Народинского разлома, уменьшаются за тот же меженный период только в 2-4 раза, с 200-300 до 50-100 л/с [105], что свидетельствует о разгрузке трещинно-жильных подземных вод.

Подземные воды зоны по составу гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниевые; в теплый период года карстово-трещинные грунтовые воды хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые. В безыньфильтрационный период были зафиксированы повышенные содержания сульфат-иона в источниках, приуроченных к зоне разлома. Воды весьма пресные, с минерализацией от 0,05 до 0,3 г/дм³, нейтральные (рН = 0,5-8,0), очень мягкие (жесткость общая – 0,1-0,53 мг·экв/дм³). Подземные воды зоны рекомендуются для крупного водоснабжения.

Относительно водоносная таликовая (криогенно-таликовая) зона нижнеордовикских терригенно-сланцевых отложений ($O_1 t, s$) имеет незначительное распространение на крайнем юго-востоке и востоке площади, входит в состав Лемвинского наложенного адмассива. Представлена алевросланцами, алевролитами, алевропесчаниками мощностью от 450 до 1000-1200 м. Перекрыта в долинах рек и на отдельных приводораздельных участках водоносным горизонтом неоген-четвертичных отложений. Воды трещинно-жильные, реже трещинные и пластово-трещинные. В верхней части разреза грунтовые, с глубиной приобретают напоры.

Питание подземных вод в основном инфильтрационное через зоны экзогенной и тектонической трещиноватости. Разгрузка осуществляется в долины рек Народа, Кожим и зоны разломов. Состав вод предположительно гидрокарбонатный кальциевый, минерализация до 0,1 г/дм³.

Водоносная субкриогенная (таликовая) зона верхнекембрийско-нижнеордовикских терригенных отложений (ϵ_3-O_1t) имеет наибольшее распространение в пределах Кожимского адмассива. Картируется как субкриогенная в пределах горных массивов и таликовая в долинах рек Лимбекою и Балбанью, будучи перекрытой в них водоносным горизонтом неоген-четвертичных отложений; на приводораздельных участках может быть криогенно-таликовой. Зону слагают песчаники, конгломераты, гравелиты, алевролиты, кварцитопесчаники и сланцы с мощностью от 180-400 до 940-2750 м. Воды пластово-трещинные и трещинно-жильные, преимущественно напорные.

О водообильности таликовой зоны можно судить по дебиту фонтанирующей скважины (глубиной 570 м, расположенной по правому борту оз. Бол. Балбанты, в 150 м от уреза), равному в среднем 0,1 л/с. Режимные наблюдения в скважине показали, что дебит ее в летне-осенний период не превышал 0,1-0,3 л/с, в зимний – 0,04-0,05 л/с, а в зимний критический (апрель) скважина прекращала фонтанировать. Уменьшение водообильности пород зоны в водокритический период

связано с менее благоприятными условиями питания и сработкой вод верхней обводненной части разреза. Об этом же свидетельствуют данные режима источника, дренирующего верхнюю часть разреза со средним дебитом 1,0 л/с, который также прекращает свое действие в зимний критический период. Гидродинамические условия по левому борту оз. Бол. Балбанты уже другие. Здесь прилегающий горный массив глубоко проморожен, однако наличие обводненной зоны Западного Народинского разлома, проходящего гипсометрически ниже пояса сплошного распространения ММП, существенно влияет на условия формирования вод зоны и ее водообильность. В юго-западной части оз. Бол. Балбанты выявлен участок субаквальной разгрузки подземных вод, проявляющийся серией незамерзающих полыней. Минимальный объем разгружающихся вод составил в конце зимней межени 8600 м³/сут.

Химический состав вод гидрокарбонатный кальциевый и сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатный кальциевый (в инфильтрационный период), минерализация 0,07-0,15 г/дм³. Отмечаются несколько повышенные значения Сг (0,3-0,45 мг/дм³). Воды нейтральные (рН = 6,5-7,4), мягкие (жесткость общая – 1,6 мг·экв/дм³).

В условиях ограниченных областей питания существенно сокращается возможность использования вод зоны для водоснабжения. Наиболее перспективными для поисково-разведочных работ на воду являются участки вблизи зон разломов.

Относительно водоносная субкриогенная (таликовая) зона верхнерифейско-нижнекембрийских вулканогенно-интрузивных образований (R₃-C_{1v}, i) развита в пределах Ляпинского массива. Слагают зону вулканогенные и интрузивные образования различного состава: граниты, диориты, габбро, риолиты, лавы, базальты и др. В основном является субкриогенной, поэтому основная водоносность ее связана с трещинно-жильными водами зон разломов и, меньше, с зоной экзогенной трещиноватости в долинах рек и на отдельных присклоновых участках, где развиты преимущественно талые породы.

Дебиты источников трещинно-грунтовых вод составляют 1,5-2,0 л/с. О водообильности трещинно-жильных вод можно судить по дебитам субаэральных источников, приуроченных к зоне сопряжения серии разломов в пределах Малдинской структуры, где мерзлые породы имеют прерывистое распространение. Суммарный расход источников в зимний период составил 5,2 л/с. Состав вод гидрокарбонатно-кальциевый с минерализацией 0,11 г/дм³. в зимне-меженных пробах зафиксированы высокие содержания нефтепродуктов, до 13,44 мг/дм³ (134 ПДК), несколько повышенные значения сульфат-иона (10 мг/дм³) и кремния (5 мг/дм³). В инфильтрационный период подземные воды тесно связаны с грунтовыми водами СТС. Смешанные источники функционируют с суммарным дебитом 20-22 л/с. Химический состав вод гидрокарбонатный, хлоридно-гидрокарбонатный кальциево-магниевый. Содержание SO₄ в летних пробах менее 2 мг/дм³, Si не более 1 мг/дм³.

Относительно водоупорная субкриогенная (таликовая) зона ниже-верхнерифейских сланцевых пород (R_{1-3}) входит в состав Ляпинского массива, занимая его краевые части. Представлена метаморфическими образованиями мороинской, хобеинской и пуйвинской свит, в основном сланцами различного состава, на локальных участках – кварцитами и песчаниками. Мощность зоны от 1000 до 4000 м.

Водоносна лишь в зонах разломов, которые в пределах водоразделов (абс. отм. более 800-1000 м) могут быть глубоко проморожены. В приконтактовой зоне глубинного Восточного Народинского разлома в летний период было зафиксировано поглощение речного стока р. Хобею в объеме около $0,6 \text{ м}^3/\text{с}$. Приуроченность к этому же отрезку наледной поляны является признаком локальной разгрузки трещинно-жильных вод в зимний период. Подтверждением последнего и явной разгрузки подземных вод в долине руч. Сюрасьрузьвож, в местах ее пересечения поперечными тектоническими нарушениями, является образование наледи (с объемом льда до $274,3 \text{ тыс. м}^3$) на участке потери речного стока летом [168] и повышенные содержания нефтепродуктов, до $0,43 \text{ мг/дм}^3$ (4,3 ПДК), в зимних речных пробах. Наличие наледи протяженностью до 2,0-2,5 км и повышенные значения нефтепродуктов до $0,7 \text{ мг/дм}^3$ (7 ПДК) отмечены также в верховьях р. М. Катамбию ниже зоны разлома. Вышеприведенные данные свидетельствуют об активной разгрузке трещинно-жильных вод в долинах водотоков.

Относительно водоносная таликовая (субкриогенная) зона нижнерифейских кристаллосланцево-гнейсовых пород (R_{1cs}, q) входит в состав Ляпинского массива и имеет наибольшее распространение на рассматриваемой площади. В северной части своего развития она преимущественно субкриогенная, в южной и в долинах рек – таликовая. Сложена метаморфическими породами маньхобеинской и няртинской свит: кристаллическими сланцами, гнейсами, кварцитами с мощностью от 900 до 1800 м.

Подземные воды трещинные и трещинно-жильные, грунтовые и напорные. Питание грунтовых вод (в пределах таликовой зоны) осуществляется за счет атмосферных осадков. Подземный сток направлен к речной сети, где происходит разгрузка грунтовых вод. Источники, дренирующие трещинно-грунтовые воды, функционируют с дебитами от $0,2-0,4$ до $1-5 \text{ л/с}$, реже до $10-12 \text{ л/с}$, в зависимости от выпадения атмосферных осадков.

Данные о глубинах залегания трещинно-жильных вод и их водообильности отсутствуют. По потерям речного стока в летний период р. Народа, в пределах зоны Народочигимских поперечных нарушений (в объеме около $3,7 \text{ м}^3/\text{с}$), можно предположить о залегании уровней подземных вод ниже речных урезом. Судя по наличию серии наледных полян на этом же отрезке водотока, водоносные зоны разломов функционируют в зимнее время в режиме напорной фильтрации с образованием наледей.

Химический состав вод источников хлоридно-гидрокарбонатный магниевый-кальциевый с минерализацией до 0,1 г/дм³. В грунтовых водах, разгружающихся в долине р. Мал. Яптояха, зафиксированы повышенные содержания хрома (1,4 ПДК) и никеля (7,2 ПДК), природа появления которых не выяснена.

Анализ мерзлотно-гидрогеологических условий района показывает, что наиболее перспективными по использованию подземных вод в целях водоснабжения являются долины рек. Основная водоносность, равномерность распространения по площади и стабильность режима подземных вод в зимний период (за счет разгрузки трещинно-жильных вод) связаны с водоносным подгоризонтом верхнеплиоцен-четвертичных аллювиальных, флювиогляциальных и аллювиально-морских отложений (a, f, am N₂-Q), условия использования которого улучшаются от верховьев вниз по долинам рек. Недостатками являются подверженность загрязнению, как техногенному, так и природному, в местах разгрузки трещинно-жильных вод. Поэтому пункты водопотреблений необходимо размещать выше (по долинам) горнорудных предприятий и жилых поселков, а также в достаточной удаленности от зон разломов.

10. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Природные условия рассматриваемой территории сложны и разнообразны. Контрастное геоморфологическое строение и высотная поясность климата обуславливают пестроту почвенного и растительного покрова: от гольцово-горно-тундровых условий со щебенчатыми почвами и мохово-лишайниковой растительностью до подзолистых, торфяно-болотных почв северной тайги с елово-березовыми лесами. В поймах рек развиты аллювиальные почвы с лугово-кустарничковой растительностью.

В пределах площади листа преобладают ландшафты гор, межгорных равнин и долин.

Денудационная и аккумулятивно-экзарационная поверхность, сильно расчлененная, с крутыми и средними склонами криогенно-гравитационного сноса (1 – здесь и далее указывается индекс ландшафта) занимает наибольшую северную часть площади листа. Коренная основа ландшафта сложена осадочными сцементированными, метаморфическими и магматическими породами с жесткими структурными связями, прочностные свойства которых резко понижаются за счет трещиноватости в зонах разломов. Четвертичный покров в основном маломощный (от 1-3 до 3-5 м, реже до 10-20 м), представлен глыбовым, глыбово-щебнистым материалом с супесчано-суглиннистым заполнителем и без заполнителя. Ландшафт характеризуется сплошным и прерывистым распространением ММП мощностью от 300 до 600 м, наиболее низкими температурами (от минус 2 до минус 4⁰ С). Максимальные значения мощностей и отрицательных температур ММП приурочены к наветренным склонам. Мощность СТС, в зависимости от экспозиции, крутизны склонов, мощности рыхлых отложений и снежного покрова, изменяется в широких пределах, от 2-

3 до 5-10 м. С процессами промерзания и протаивания СТС связано выпучивание щебнисто-глибового материала с образованием каменных россыпей. Совместное действие процессов пучения и морозобойного растрескивания приводит к образованию структурных форм микрорельефа (каменные многоугольники, кольца, пятна-медальоны).

Крутые склоны ($15-45^{\circ}$) осложнены многочисленными эрозионными бороздами, рытвинами и узкими долинами мелких водотоков. Ведущими геологическими процессами являются гравитационные и криогенные склоновые процессы и образования: курумы, осыпи, солифлюкционные покровы. В отдельные, наиболее благоприятные годы (теплые, дождливые), при резком оттаивании льдогрунтов, на подошве СТС могут происходить максимальные подвижки склоновых крупноглибовых образований.

На крутых склонах, где в приводораздельных верхних частях эрозионных борозд и истоках мелких горных водотоков происходит наибольшее снегонакопление, возникает опасность схода лавин. В периоды интенсивного снеготаяния и ливневых дождей сход лавин происходит с захватом каменного материала и выносом уже водно-снежно-каменных масс-селей в долины рек и межгорные впадины. Неоднократный сход селей наблюдался в долине руч. Каменистого, вызвавший в июне 1987 г и конце мая 1998 г разрушение складских помещений и дорог пос. Желанного. Сход самого мощного селя с двадцатиметровой лобовой волной, насыщенной снегом и каменным материалом, был отмечен в конце мая 1954 г в долине руч. Амбар-Шор с выходом в долину р. Сев. Народа на 8 км вниз по течению [32]. Такие участки являются чрезвычайно опасными.

Совокупность и характер экзогенных процессов в пределах ландшафта, включая лавино-селеопасные явления, степень его пораженности (до 30-40%), определяют геодинамическую обстановку в целом как низкоустойчивую.

Аккумулятивно-экзарационная холмисто-грядовая поверхность, слаборасчлененная, с пологими склонами делювиального сноса (2) развита в южной части площади листа, в пределах восточного преимущественно залесенного склона Приполярного Урала. Массивы пород геологического субстрата сложены прочными и высокопрочными породами, кроме зон трещиноватости разрывных нарушений. Четвертичные отложения представлены супесчано-суглинистыми осадками с крупнообломочным материалом мощностью 5-10 м. Состояние пород ландшафта в основном талое. Мерзлые породы развиты на тундровых вершинах водоразделов. Из экзогенных процессов можно отметить плоскостную эрозию на отдельных обнаженных участках.

Геодинамическая устойчивость ландшафта в целом высокая, за исключением зоны Народно-чигимских поперечных нарушений, которую оцениваем как среднеустойчивую.

Денудационно-аккумулятивная поверхность межгорных депрессий с полигенетическим комплексом осадков (3) приурочена к структурно-эрозионным депрессиям рек Кожим, Балбанью и Лимбекою. Верхняя часть разреза представлена комплексом аллювиальных, ледниковых, флю-

виогляциальных и делювиально-солифлюкционных отложений с характерными литофациями валунно-галечного, песчано-гравийно-галечного и супесчано-суглинистого состава с включением крупнообломочного материала. Нижнюю часть разреза слагают аллювиально-морские и ледово-морские отложения песчаного и супесчано-суглинистого состава с включением гальки. Мощность неоген-четвертичных отложений от 5-10 до 30-50 м.

Многолетнемерзлые породы имеют массивно-островное и островное распространение с мощностью от 5-10 до 15-30 м и температурой минус 0,1-0,4⁰ С. Наряду с высокотемпературными слабльдистыми породам развиты сильнольдистые грунты на отдельных оторфованных заболоченных участках с повторно-жильными льдами (урочище Лимбеко-Гладь) и проявлением термокарстовых и термоэрозионных процессов.

Переувлажнение супесчано-суглинистых грунтов со щебнем и глыбами в краевых частях ландшафта при оттаивании сезонно-талого слоя и дренировании грунтовых вод СТС прилегающих склоновых отложений предопределяют развитие солифлюкции с образованием натечных и структурных форм мезорельефа. Пластичномерзлые средне-высокольдистые грунты солифлюкционных образований при сезонном оттаивании приобретают текучую консистенцию и могут давать просадки при тепловых нагрузках.

На грядово-холмисто-западных участках моренных образований отмечаются суффозионные воронки (диаметром до 20-30 м, глубиной до 6-8 м) и полузамкнутые ложбины (поглощающие поверхностный сток), которые играют существенную роль в формировании подземного стока данного ландшафта. Геодинамическая устойчивость ландшафта средняя.

Эрозионно-аккумулятивные долинно-террасовые комплексы аллювиального и водно-ледникового накопления (4) развиты по долинам рек и мелких водотоков. Литогенная основа ландшафта представлена в основном валунно-галечным, песчано-гравийно-галечным и супесчано-суглинистым составом. Мощность отложений изменяется от 3-5 до 15-20 м и более. ММП имеют островное и массивно-островное распространение.

Ведущими экзогенными процессами является эрозионно-аккумулятивная деятельность русловых и временных водотоков. Глубинная эрозия осуществляется мелкими горными ручьями, боковая – наиболее интенсивно развита в долинах рек и сопровождается обвально-осыпными процессами, которые активизируются в паводковый период. Тектонические нарушения, приуроченные к долинам рек, предопределяют разгрузку подземных вод с аномальным содержанием отдельных компонентов, в частности, нефтепродуктов. Геодинамическую устойчивость ландшафта в пределах верхних участков речных долин оцениваем как низкую, на остальной площади – среднюю.

Природными источниками загрязнения геологической среды (ГС) вышерассмотренных ландшафтов являются установленные в породах палеозоя и допалеозоя многочисленные участки

минерализации Cu, Pb, Zn, Mo, TR и комплексные геохимические аномалии этих элементов, сопровождающиеся повышенными содержаниями других токсичных компонентов (As, Cd, Hg, Bi, Co, Ni, V, Mn, U).

В связи с металлогеническими особенностями территории поля развития природных источников загрязнения ГС сосредоточены преимущественно в северной половине площади и приурочены к хребтам Малдынырд, Росомаха, первый из которых дренируется реками Лимбекою, Балбанью, второй – Балбанью, Пелингичей, Кожим.

Порядка 50-70 % территории хребтов, преимущественно их водораздельно-склоновые участки, представляют собой ареалы и зоны развития в почвах и коренных породах повышенных содержаний элементов I, II классов токсичности, главными из которых являются Pb, Cu, Zn, Mo. Концентрации их на многочисленных локальных участках превышают в почвах 16 ПДК, в коренных породах – 32 ПДК. В пределах золоторудных проявлений нередко профилирующим элементом в геохимических ассоциациях является золото с высокими (ураганскими по отношению к фону) содержаниями. Но так как этот элемент еще не причислен к токсичным и для него нет ПДК, мы исключили его из формул геохимических аномалий.

Вся территория осложнена многочисленными зонами тектонических нарушений, в пределах которых в донных отложениях водотоков высокого порядка (по данным предшествующих исследований в бассейнах р.р. Пелингичей, Сев. Народа, руч. Николай-Шор) выявлены потоки рассеяния с содержаниями до 8 ПДК Zn, Sn, Nb, Zr, Be.

Широкое развитие кислых интрузивных и субинтрузивных пород обуславливает относительно повышенную радиоактивность территории. Гамма-активность указанных пород составляет 19-25 мкр/час (на фоне вмещающих пород 6-15). Удельная активность основного естественного радионуклида K40 составляет в гранитоидах 605-1164 Бк/кг. Локальные повышения природных содержаний радиоактивных элементов связаны с урановой и редкоземельной минерализацией в кислых породах и метаморфизованных древних корях выветривания (участки Ясное, Народинский, Сводовый, Ураганный). Удельная активность естественных радионуклидов в рудных зонах достигает (Бк/кг): U238 – 60 – 240 (максимально 468 кБк/кг), Th232 – 240, K40 – 590. Гамма-активность в зонах составляет 45-54 мкр/час (на фоне 24-35), максимально – 300 мкр/час.

Техногенное воздействие на природные ландшафты связано с разработкой месторождений россыпного золота и горного хрусталя, проходкой горных выработок (канал, шурфов, скважин) при оценке рудоносных участков, использованием тракторно-вездеходной техники. Определенный вклад в загрязнение окружающей среды вносят рекреационная деятельность, временные базы и поселки, пастбищное оленеводство.

Вследствие антропогенной аккумуляции образуются положительные формы рельефа, сложенные техногенно-переотложенными грунтами (отвалы вскрышных работ), на которых в перво-

начальный период начинают активизироваться процессы эрозии. Нарушение почвенно-растительного слоя приводит к изменению динамики промерзания-протаивания СТС-СМС (сезонно-мерзлого слоя), способствует образованию перелетков [105, 121]. На участках отработки россыпей золота происходит русловое переформирование водотоков, ухудшаются в основном физические свойства поверхностных вод (мутность), а значит и гидробиологические условия обитания рыб. В то же время, при снятии техногенной нагрузки, наблюдается устойчивая тенденция средовосстановления нарушенных участков. При повторном обследовании последних (через 15-20 лет) отмечается практически полное восстановление природных условий.

Относительно экогеохимических особенностей разрабатываемых типов месторождений необходимо отметить, что хрусталеносные объекты являются практически безрудными и не содержат значимой минерализации другого состава. Последняя в измененных вмещающих породах (терригенный комплекс обеизской свиты – O_{1ob}) представлена минералами-спутниками: сульфидами Cu , Pb , Zn , Hg , шеелитом, ильменитом, монацитом, апатитом и др. Поэтому вмещающие породы, извлекаемые в процессе добычи горного хрусталя и содержащие элементы-спутники, являются источником загрязнения дренажных вод из горных выработок и донных отложений, принимающих их водотоков. Промышленное значение россыпей установлено только для золота, второстепенные и акцессорные минералы интереса не представляют, но в процессе промывки песков они могут накапливаются в отходах обогащения (по литературным данным).

При разработке россыпей эрозия откосов отвалов, дамб хвостохранилищ и отстойников, прорывы дамб ведут к поступлению горной массы и токсичных содержаний микроэлементов в речную сеть и загрязнению донных отложений. Последние являются долговременным депонентом загрязнения окружающей среды, ниже дается краткая экогеохимическая характеристика отдельных водотоков.

По условиям размещения ныне функционирующих горных предприятий наибольшему техногенному воздействию подвергаются донные отложения руч. Николай-Шор, р. Б. Каталамбию, руч. Сюрась-Рузьвож (добыча золота) и Травянистый (добыча горного хрусталя). Загрязнение аллювия этих водотоков распространяется практически на всю их длину ниже разрабатываемых участков, образуя по 2–3 максимума с наибольшим спектром элементов-загрязнителей. Содержания последних по водотокам составляют (в единицах ПДК): Николай-Шор – Cr , Ag (5), Б. Каталамбию – W , Mn (7), Ba , Zn (3), Cu , Ga (2), Сюрась-Рузьвож – Bi (7), Ga , Zn (3), Sb (2).

Руч. Травянистый принимает стоки действующей штольни по добыче горного хрусталя на месторождении Желанное (разрабатывается с 1937 г.). Техногенное загрязнение донных отложений выражается содержаниями W – до 100 ПДК, V , Ni , Mn , Ga , Cu – 2-3 ПДК. Отмечаются повышенные (по сравнению с другими водотоками) содержания Hg – до $31 \cdot 10^{-6}$ % (это ниже ПДК, но в 8 раз превышает фон). Вся ассоциация элементов-загрязнителей сосредоточена в основном в верх-

ней части ручья (до 600 м от штольни) и в приустьевой (на протяжении 200-300 м).

В последние годы активные поисково-оценочные работы на коренное золото с проходкой канав, шурфов, скважин проводятся в верховьях руч. Алькесвож. В качестве техногенных элементов-загрязнителей донных отложений этого ручья предполагаются Zn, Cr, Ga, Ba, Mn, но в настоящее время их содержания не превышают предельно допустимых концентраций.

Техногенная нагрузка на аллювиальные отложения рек Лимбекою, Балбанью, Пелингичей, Кожим значительно слабее, что связано с давним завершением здесь поисковых работ и незначительными по масштабам разработками россыпей.

Природное загрязнение пойменно-руслового аллювия р. Лимбекою связано с участками редкометальной и медной минерализации, техногенное – с геологоразведочными работами на этих участках, а также при проведении поисков россыпей в долине реки. Природное загрязнение в верховьях реки характеризуется повышенными содержаниями Y, Zn, W, Mn, Sr (до 2–3 ПДК), в среднем течении – W, Ba (2 ПДК). Техногенное загрязнение донных отложений под влиянием геологоразведочных работ отсутствует.

Аллювиальные отложения р. Балбанью на всём её протяжении в пределах листа характеризуются повышенными содержаниями элементов природного и техногенного происхождения. Природное загрязнение донных отложений выявлено в верховьях реки выше устья руч. Деля-Гладь (два интервала по 1-1,2 км с содержаниями Cr - 2 ПДК в верхнем интервале и W, Ga - 3 ПДК – в нижнем), ниже устья руч. Алькесвож (Mn, Ga, Cu – 3 ПДК) и ниже устья р. Пелингичей (Mo – 7 ПДК, Mn – 3). Техногенное загрязнение связано с работой рудника Желанное, одноимённым посёлком и поисковыми работами на россыпи. В связи с работой горного предприятия донные отложения обогащены Cu, W, Ni, с хозяйственной деятельностью посёлка – Mn, Sn, Nb, Sr, максимальные содержания элементов не превышают 2 ПДК. Наиболее тесная пространственная связь двух групп элементов прослеживается на расстоянии до 500 м ниже посёлка. По данным изучения снежного покрова в районе посёлка среднесуточное выпадение пыли в 1997 г. составило 14,2 кг/км², что соответствует концентрации пыли в воздухе 0,021 мг/м³ (0,14 ПДК). Содержание ртути в воздухе пос. Желанное составило 4-6 нг/м³ (ПДК – 300 нг/м³). С поисковыми работами на россыпи связано загрязнение участков р. Балбанью ниже устья р. Пелингичей (Cr – 8 ПДК) и ниже устья руч. Алькесвож (Cd, Zn, Sn – 2 ПДК).

В долине р. Пелингичей ранее проводились поисково-разведочные работы и добыча россыпного золота, на водосборной площади – горные работы на рудные полезные ископаемые (участки Амфитеатр, Молибденовый), в период опробования донных отложений (1995, 1997 г.г.) осуществлялась рекультивация. Техногенное загрязнение донных отложений проявляется протяжёнными участками повышенных содержаний Cu, Cr (8 ПДК), Ni (4), Cd, Mo, W, As (3). Геохимическую динамику литостока и скорость самоочищения горных рек (по изменению длины загрязнённых ин-

тервалов Ni и Mo в донных отложениях р.Пелингичей, опробованных в 1995 и 1997 г.г.) можно охарактеризовать так: аллювиальные отложения, загрязнённые минеральными взвесями (не химическими осадками), самоочищаются в течение около 3 лет.

В долине р. Кожим техногенное загрязнение аллювиальных отложений связано с участками разработок россыпей (Сергей–Шор), проведения разведочных работ, а также с густой сетью вездеходно-тракторных дорог (особенно около устьев руч.Николай-Шор и р.Б. Каталамбию). Наибольшее загрязнение донных отложений происходит при добыче россыпей (Sn – 3 ПДК, Sr – 2 ПДК), локальные интервалы загрязнения фиксируются на участках разведочных работ (Cr – 5-8 ПДК), с дорожной сетью связано загрязнение донных отложений Cr (4 ПДК, Mn – 2).

По уровню содержания элементов в донных отложениях и длине техногенно загрязнённых интервалов экогеохимическая обстановка в р.р.Пелингичей, Б. Каталамбию, руч.Николай-Шор, Сюрасьрузьвож, Травянистый оценивается как удовлетворительная, в остальных водотоках – как допустимая.

Экологическое состояние поверхностных вод (р.р.Лимбекою, Балбанью, Кожим, Народа, Маньхобею и их притоков) удовлетворительное. Воды по составу в основном гидрокарбонатные кальциевые, магниевые-кальциевые, в теплый период года на значительной части площади (в условиях преимущественного развития ММП и высокорасположенных водосборов с крутыми склонами), характеризующейся повышенными коэффициентами стока дождевых вод [32] - хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. Сульфатно-гидрокарбонатный магниевый-кальциевый состав вод отмечен в водотоках Сюрасьрузьвож, Хасаварка, Панэчашор, Бол. Яптояха и связан с зонами сульфидной минерализации. Воды весьма пресные (минерализация 0,02-0,08 г/дм³), нейтральные (рН равен 6,1-7,9), очень мягкие (жесткость общая 0,2-1,0 мг·экв/дм³), окисляемость перманганатная изменяется в пределах 0,5-4,8 мг О/дм³.

В определениях макро- и микрокомпонентного состава поверхностных вод повышенных содержаний, нормируемых СанПиН 2.1.4.556-96 компонентов, практически не отмечено, кроме органических соединений и отдельных микрокомпонентов, связанных с природными источниками загрязнения. Повышенные концентрации нефтепродуктов (2-40 ПДК) и ХПК (1,8-3,1 ПДК) были зафиксированы в основном в зимних пробах из водотоков и водоемов вблизи зон разломов. Повышенное содержание стронция (1,4 ПДК) в единичных пробах из руч. Мансишор, вероятно, связано с редкоземельной минерализацией в гранитоидах, а цинка (2,9 ПДК) в руч.Пелингичей – с зоной сульфидной минерализации. Наличие техногенных радионуклидов в снежниках бассейна р.Балбанью (¹³⁷Cs – 0,5804 Бк/л, ⁹⁰Sr – 0,076 Бк/л) и в водах р.Лимбекою (⁹⁰Sr – 0,127 Бк/л) свидетельствует о региональном атмосферном переносе загрязняющих веществ.

Северная половина площади листа является частью Национального парка, созданного в 1993 г. и с 1996 г. вошедшего в списки ЮНЕСКО под названием «Девственные леса Коми». На терри-

тории парка выделено несколько функциональных зон, в том числе заповедная, особо охраняемая и регулируемого хозяйственного использования.

Экологическая обстановка на площади листа в настоящее время оценивается удовлетворительной. Временно она была напряженной и критической для гидробионтов (особенно популяции семги в бассейне р. Кожим) вследствие нарушения технологии работ при разработке россыпей в начальный период освоения района. При полном соблюдении экологических нормативов экономическое развитие района может быть экологически безопасным. В то же время наличие лавино-селеопасных ситуаций (район относится к лавино-селеопасным территориям России [13]), неблагоприятных склоновых процессов и участков геохимического загрязнения, дают основание считать состояние геологической среды в северной части листа как напряженное, в южной – благоприятное.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000 листа Q-4I-XXV, изданная в 1980 г., базировалась на результатах геологосъемочных работ масштаба 1:50 000 первого поколения, выполненных в 60-е годы. В анализ были вовлечены работы, проведенные до 1978 г. За истекший период (1978-2001 г.г.) территория почти полностью была охвачена среднемасштабными съемками второго поколения, осуществлен целый ряд работ поискового, разведочного и тематического характера, данные которых (вместе с информацией по ГДП-200, проведенного авторами в 1994-2001 г.г.) позволили существенно изменить представления о ее геологическом строении и истории формирования, что нашло свое отражение в комплекте Госгеолкарты-200 нового поколения.

В частности, структурно-тектоническая позиция байкалид трактуется с точки зрения существования активизированной платформы и позднерифейско-вендского континентального рифта. Образование Няртинской термальной антиклинали рассматривается с позиции рифтогенеза, с формированием в байкальское время и протеканием процессов метаморфизма, обусловленных адвективным переносом тепла флюидно-термальным потоком. С этим же процессом связывается образование гнейсо-гранитов в обрамлении ядерной части Няртинской структуры, находящихся в правтохтонном залегании, а на периферии – аллохтонных комагматичных им гранитных массивов сальнерско-маньхамбовского комплекса.

На основе электронномикроскопического, микронзондового изучения цирконов из образований няртинской, маньхобеинской свит и гнейсо-гранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса, изотопного анализа свинца и урана в них, выполненных в ИГГД РАН, уточнены возрастные датировки протолита и процессов метаморфизма.

В самостоятельное подразделение в ранге верхнекембрийской-нижнеордовикской алькесвожской свиты выделена груботерригенная толща, образованная в континентальных, прибрежно-

континентальных условиях, содержащая продукты перемыва верхнекембрийских кор выветривания, вмещающая ископаемые россыпи золота и потенциально перспективная на ряд полезных ископаемых.

Закартированы средне-позднекембрийские и мезозойско-кайнозойские коры выветривания.

Из состава щугорской серии среднего-верхнего ордовика выделены среднеордовикские кожимская свита и грубепендишорская толща, последняя соответствует более глубоководным фациям, переходным к лемвинским, а также Балбаньюский рифовый массив позднеордовикско-силурийского возраста.

Среди образований рыхлого чехла выявлены геологические тела различного генезиса, имеющие олигоценный, плиоценовый, плиоцен-нижненеоплеистоценовый и средненеоплеистоценовый возраст. Используются новые биостратиграфические данные для стратификации неоген-четвертичных отложений территории. Так, богатые споро-пыльцевые спектры позволили провести корреляцию геологических тел территории с подразделениями как Западной-Сибири и Зауралья, так и Предуралья. Палеомагнитные данные подтвердили существование в межгорных долинах древнекайнозойских осадков. В межгорных депрессиях установлены и палеонтологически охарактеризованы плиоцен-нижненеоплеистоценовые осадки, сформировавшиеся в морских условиях.

Расширен спектр полезных ископаемых района. Новыми для территории листа являются следующие типы оруденения: полиметаллический золотоносный в отложениях пуйвинской свиты; стратиформный свинцово-цинковый, приуроченный к подошве грубепендишорской толщи; молибден-вольфрамовый; средне-позднекембрийских метаморфизованных кор выветривания с редкоземельной минерализацией. Увеличен ореол развития медной (с золотом) минерализации, приуроченной к границе регионального несогласия. В последние десятилетия на площади разведано значительное количество россыпных месторождений золота, часть из которых эксплуатируется. Выявлены перспективные золоторудные проявления, представленные золото-сульфидно-кварцевым и уникальным палладисто-золото-фукситовым оруденением, позднекембрийско-раннеордовикскими ископаемыми россыпями и мезозойско-кайнозойскими россыпями остаточных кор выветривания.

Составлены схемы минерагенического районирования территории и схема прогноза полезных ископаемых.

Произведена гидрогеологическая стратификация геологического разреза, выделены и охарактеризованы основные гидрогеологические подразделения с перспективами использования подземных вод для хозяйственно-питьевого назначения. Впервые составлены схемы распространения основных гидрогеологических подразделений и эколого-геологических условий. Выполнена оценка геохимической, геодинамической устойчивости природных ландшафтов и экологического состояния геологической среды в целом по району.

К вопросам, нуждающимся в дополнительных исследованиях, следует отнести необходимость продолжения работ по уточнению возрастной датировки протерозойских стратиграфических подразделений.

Выполненные в рамках ГДП-200 работы по изучению цирконов и определению абсолютного возраста, с одной стороны, достаточно надежно установили возраст протолита няртинской свиты, а с другой, выявили, что в раннепалеозойский период времени (451 ± 13 млн. лет), соответствующий апогею Уральского спрединга, цирконы и их изотопные U-Pb системы претерпели существенное метаморфическое воздействие, сопровождавшееся частичным растворением кристаллов и отжигом их структуры. Данное обстоятельство, оставленное авторами «за кадром», указывает на необходимость продолжения подобных исследований для полного восстановления истории развития региона, места в ней палеозойского (?) этапа метаморфизма и сопряженного с ним структурообразования.

К нерешенным вопросам в отношении полезных ископаемых следует отнести определение формационной принадлежности и генезиса проявления Чудного, полиметаллического оруденения в пределах Няртинской структуры. Остаются дискуссионными вопросы источников рудного вещества медно-урановой и медной (с золотом) минерализации, локализующейся вблизи межформационной границы регионального несогласия, медистых песчаников и стратиформного свинцово-цинкового оруденения. Не выявлены коренные источники минералов платиновой группы, распространенных в аллювии водотоков в зоне влияния Восточного Народинского разлома.

Для уточнения перспектив площади необходимо проведение поисковых работ на Cu, Zn, Pb, Mo, W, TR и ископаемые россыпи Au (с одновременной оценкой базальных горизонтов обеизской и алькесвожской свит на алмазы). Рекомендуется постановка оценочных и разведочных работ на известных проявлениях золотого, стратиформного полиметаллического оруденения и на месторождениях горного хрусталя.

Половина территории листа, относящаяся к западному склону Урала, входит в Национальный природный парк «Югыд Ва», созданный под эгидой ЮНЕСКО и охраняемый государством. Статус парка накладывает существенные ограничения на проведение хозяйственной деятельности в его пределах.

Литература

Опубликованная

1. *Андреичев В.Л., Юдович Я.Э.* Рубидий - стронциевый возраст гранитов Народинского массива (Приполярный Урал). Тр. Ин-та геологии КНЦ УрО РАН, 1999.
2. *Антошкина А.И., Афанасьев А.К., Безносова Т.М.* Новая стратиграфическая схема верхнего ордовика и силура Севера Урала. Препринт «Научные доклады» Коми НЦ АН СССР. Сыктывкар, 1989, 13 с.
3. *Белевцев Я.Н.* Метаморфогенное рудообразование. М.: Недра, 1979.
4. *Белякова Л.Т.* Геосинклинальный рифей Севера Урала. Автореферат канд. дисс. Москва, 1972
5. *Белякова Л.Т., Гильденблат В.С.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист Q-41-XXV. Москва, 1980
6. *Вигорова В. Г.* К петрологии гранитоидов Приполярного Урала // Магматизм, метаморфизм, металлогения Севера Урала и Пай-Хоя. – Сыктывкар, 1972. С. 48-49.
7. *Виноградов А.П.* Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры // Геохимия, 1963. №2. С. 3-18.
8. *Войновский-Кригер К.Г.* Ордовик Лемвинской структурно-фациальной зоны (западный склон Полярного Урала). Бюл. МОИП, отд. геол., 1960, т. 35, вып. 3, с.51-62.
9. *Возраст и генезис гранитоидов Приполярного Урала / В.П. Водолазская, Ю.П. Шергина, К.Н. Котов // Отечественная геология, 1999. №5. С. 48-55.*
10. *Вулканические комплексы севера Урала / Б.А. Голдин, М.В. Фишман, В.П. Давыдов, Е.П. Калинин и др. – М.; Л.: Наука, 1973. - 211 с.*
11. *Ганешин Г.С.* Методические указания по составлению геоморфологических карт при средне- и крупномасштабной съемке. – Л.: 1980.
12. *Генералов П.П.* Новейшие отложения восточного склона Северного и Приполярного Урала и основные проблемы их изучения // Материалы по геоморфологии Северного и Приполярного Урала и Зауралья: Тр. ЗапСибНИГНИ. – Тюмень, 1973. – Вып. 71. С. 5-131.
13. *Геокриологические опасности.* В монографии: Природные опасности России. Под редакцией В.И. Осипова, С.К. Шойгу. М.: Издательская фирма «Крусь», 2000. С.124-139.
14. *Геологическая съемка метаморфических и метасоматических комплексов.* Методическое пособие. С.Пб., изд-во ВСЕГЕИ, 1996.
15. *Голдин Б.А., Калинин Е.П.* Доордовикский магматизм севера Урала // Доордовикская история Урала. – Свердловск, 1980. – Вып.5. С. 3-27.

16. *Голдин Б.А., Калинин Е.П., Пучков В.Н.* Посленижнеордовикская габбро-тоналит-гранодиоритовая ассоциация Приполярного Урала: Тез. докл. IV Уральского петрографического совещания. Свердловск, 1981. С.52-53.
17. *Голдин Б.А., Каримув Н.А.* Липаритовые комплексы Полярного и Приполярного Урала // Сов. геология, 1973. – №10.
18. *Голубева И.И., Махлаев Л.В.* Интрузивные пирокластиты севера Урала (туффизиты, эксплозивные брекчии, валунные дайки, псевдоконгломераты). – Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 1994. – 98 с.
19. *Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаб 1:1 000 000 (новая серия). Листы Q-40,41.Объяснительная записка.* С.Пб., 2001.
20. *Ефанова Л.И., Юдович Я.Э., Котельникова Е.А.* Новые данные о возрасте риолитов хр. Малды-нырд (Приполярный Урал) // Гранитоидные вулcano-плутонические ассоциации: Тез. докл. Всерос. совещ. – Сыктывкар, 1997. – С. 36-38.
21. *Ефремова С.В., Стафеев К.Г.* Петрохимические методы исследования горных пород: Справочное пособие. – М.: Недра, 1985. – 511 с.
22. *Золото* коренных проявлений в Кожымском районе Приполярного Урала. / Кузнецов С.К., Тарбаев М.Б., Ефанова Л.И., Чупров Г.В. // Сыктывкарский минералогический сборник: 31 – Сыктывкар, 2001. С.116-133 (тр. Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН, вып.109).
23. *Зона межформационного контакта в каре оз. Грубепендиты.* Людович Я.Э., Ефанова Л.И., Швецова И.В., Козырева И.В., Котельникова Е.А. // Сыктывкар. Геопринт. 1998. 94 с.
24. *Иванов С.Н.* О байкалидах Урала и природе метаморфических толщ в обрамлении эвгео-синклиналей. /Докл. УНЦ АН СССР, Свердловск, Наука, 1979.
25. *Иванов В.Н., Жаркова Т.Б., Дембовская З.П.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000 (новая серия). Лист Q-40-XXX - Манарага (принят к изданию в 2001г).
26. *Кадастр дофанерозойских магматических комплексов Тимана и Севера Урала* /В.Н. Охотников, В.И. Степаненко, В.И. Мизин, М.Н. Костюхин и др. – Сыктывкар, 1988. 260 с.
27. *Караченцев С.Г.* О возрасте гранитообразования на севере Урала // Геология и полезные ископаемые Приполярного Урала. – Тюмень, 1972. – С. 138-158. (Тр. ЗапСибНИГНИ; Вып. 52).
28. *Карта магматических формаций СССР м-б 1:2 500 000.* Краткая объяснительная записка./ гл.ред. Д.С. Харкевич // Мингео СССР, ВСЕГЕИ.– Л., 1971. 88 с.
29. *Карякин А.Е.* Типы кварцевых жил Приполярного Урала и их хрусталеносность. Зап. Ленингр. горн. ин-та. 1953. Т. 28. С. 117 – 128.
30. *Карякин А.Е.* Вмещающие породы – источник материала для минералов хрусталеносных гнезд. Зап. Ленингр. горн. ин-та. 1955. Т. 30, вып. 2. С.119 – 141.

31. *Классификация* и номенклатура магматических горных пород: Справочное пособие / О.А. Богатилов, В.И. Гоньшакова, С.В. Ефремова и др. – М.: Недра, 1981. – 160 с.
32. *Кеммерих А.О.* Гидрография Северного, Приполярного и Полярного Урала. М., Издательство Академии наук СССР.
33. *Кеннет Дж.* Морская геология. М: Мир, 1987.
34. *Киевленко Е.Я., Сенкевич Н. Н., Гаврилов А. П.* Геология месторождений драгоценных камней. 2-е изд., перераб. и доп. М., Недра, 1982, 279 с.
35. *Корреляция* магматических комплексов европейского Северо-Востока СССР. (Охотников В.Н., Мизин В.И., Белякова Л.Т. и др.). – Сыктывкар, 1985, 25с.
36. *К проблеме* изотопного датирования Платиноносного пояса Урала: Кумбинский массив. Первые данные / Ю.Л. Ронкин, К.С. Иванов, В.Р. Шмелёв, О.П. Лепихина // Геол. и полезн. Ископ. Западного Урала. Мат-лы регион. научно-практической конференции. Пермь, 2001. С. 29-30.
37. *Кузенков Н.А., Соболева А.А.* Диорит-тоналитовый комплекс Ляпинской структурно-формационной зоны (Приполярный Урал) / Геол. и полезн. Ископ. Западного Урала. Мат-лы регион. научно-практической конференции. Пермь, 2001. С. 31-33.
38. *Кузнецов Ю.А.* Главные типы магматических формаций. – М.: Недра, 1964. – 387 с.
39. *Львов К.А.* Стратиграфия протерозоя и нижнего палеозоя Приполярного и Полярного Урала. / Сборник статей по геологии Арктики: Тр. НИИГА, 1959, т.105, вып. 11, с.51-72.
40. *Магматические* формации СССР / В.Л. Масайтис, В.Н. Москалёва Н.А., Румянцева и др. // М-во геологии СССР. Всесоюз. Науч.-исслед. Геол. ин-т. – Л.: Недра, 1979. Т. 1 – 318 с.
41. *Малашевский В.Н.* Стратиграфия доордовикских метаморфических образований Приполярного Урала. Материалы по стратиграфии и тектонике Урала. Тр. ВСЕГЕИ, Л. 1967, т.144.
42. *Малашевский В.Н., Попович Н.И.* Структурно-фациальные зоны Приполярного и Полярного Урала в кембрийском периоде. Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, т.67, 1961.
43. *Малахов И.А.* Петрохимия ультрабазитов Урала / Вопросы петрологии Урала (магматизм, метаморфизм, литология). – Свердловск. – 1980. С.85-111.
44. *Махлаев Л.В.* Гранитоиды севера Центрально-Уральского поднятия (Полярный и Приполярный Урал). – Екатеринбург: УрО РАН, 1996.
45. *Мерц А.В., Юдович Я.Э., Кетрис М.П.* Петрохимия отложений щекуринской свиты среднего (?) рифея на Приполярном Урале. / Серия препринтов «Научные доклады». Коми НЦ УрО РАН, вып. 351. Сыктывкар, 1995.
46. *Методика* геодинамического анализа при геологическом картировании / Г.С. Гусев, М.В. Минц, Д.И. Мусатов, Д.Д. Будянский и др. // М-во геологии СССР, Академия наук СССР. Ин-т минералогии, геохимии и кристаллохимии и редких элементов. – М.: Недра, 1991. – 206 с.

47. *Миклухо-Маклай А.Д.* Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Лист Q-41-XIX. 1962.
48. *Минералогия, типоморфизм и генезис акцессорных минералов изверженных пород севера Урала и Тимана / Фишман М.В., Юшкин Н.П., Голдин Б.А., Калинин Е.П.//Л.: Наука, 1968. – 251 с.*
49. *Минерагения метаморфогенных месторождений горного хрусталя и гранулированного кварца / Ю.М. Соколов, Е.П. Мельников, Е.К. Маханек, Н.И. Мельникова. – Л.: Наука, 1976. – С. 122-152.*
50. *Новые данные о возрасте метаморфизма доуралид Приполярного Урала / Я.Э. Юдович, В.Л. Андреичев, А.В. Мерц, М.П. Кетрис // Магматические и метаморфические комплексы севера Урала. – Сыктывкар, 1995. – С. 52-67. (Тр. Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН; Вып. 87).*
51. *Оберман Н.Г.* Геокриологические условия Европейской территории СССР и Урала. В кн. Геокриология СССР. М., Недра, 1988.
52. *О возрастной позиции Малопатокского массива гранитоидов на Приполярном Урале и его формационной принадлежности / С.Г. Червяковский, В.Н. Иванов, И.Ю. Курзанов, Н.А. Кузнецов, Ю.Л. Ронкин // Ежегодник-91: Информ. Сб. науч. Тр. Ин-та геологии и геохимии УрО РАН. – Екатеринбург, 1992. – С. 71-74.*
53. *Ордовик Приполярного Урала / Дембовский Б.Я., Дембовская З.П., Ключина М.Л., Наседкина В.А. // Геология, литология, стратиграфия. Свердловск: УрО АН СССР, 1990, 186 с.*
54. *Особенности изучения и геологического картирования коллизионных гранитоидов. М., 1992, 100 с. (Роскомнедра, Геокарт).*
55. *Петров Н.Ф.* История тектонического развития западного склона Южного и Среднего Урала в ордовике. - В кн.: «Стратиграфия и литология нижнего палеозоя и докембрия Урала». Тр. УФ АН СССР, Свердловск, вып.89, 1970.
56. *Пинус. Г.В.* Таннуольский интрузивный комплекс (Тува). Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961.
57. *Принципы гидрогеологической стратификации и районирования территории России. М., ВСЕГИНГЕО, 1998.*
58. *Принципы прогноза и оценки месторождений полезных ископаемых / Под ред. В.Т. Поколова. – М.: Недра, 1977. – 2 т.*
59. *Принципы прогноза и оценки месторождений полезных ископаемых / Под ред. В.Т. Поколова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1984. – 437 с.*
60. *Пучков В.Н.* Структурные связи Приполярного Урала и Русской платформы. Л. Наука, 1975.
61. *Пучков В.Н.* Тектоническая природа западного склона Урала. /АН СССР, УНЦ. В сборнике: Магматизм и тектоника западных зон Урала. Свердловск, 1984.

62. Пучков В.Н., Карстен Л.А., Шмелев В.Р. Важнейшие черты геологического строения восточного склона Урала. // Геология и палеонтология Урала. Информ. матер. – Свердловск, 1986. – С. 75-88.

63. Пыстин А.М. Карта метаморфизма Приполярного и южной части Полярного Урала. / Серия препринтов «Научные доклады». Коми Научный центр УрО РАН, вып. 259. Сыктывкар, 1991-20с.

64. Пыстина Ю.И. Минералогическая стратиграфия метаморфических образований Приполярного Урала. – Екатеринбург: УрО РАН, 1997.- 123с.

65. Радиологическое расчленение гранитоидов Приполярного Урала / Караченцев С.Г., Вигорова В.Г., Краснобаев А.А., Степанов А.И // Магматизм, метаморфизм и оруденение в геологической истории Урала: Тез. докл. Третьего Урал. петрогр. совещ.– Свердловск, 1974. С. 65.

66. Расчленение и корреляция магматических и метаморфических образований при крупномасштабном геологическом картировании. Методические рекомендации. Л.: 1988. с. 96.

67. Rb-Sr изотопное датирование кислых вулканитов хребта Малдынырд. / Червяковский С.Г., Ронкин Ю.Л., Лепихина О.П., Волчек Е.Н. // Петрография на рубеже XXI века. Итоги и перспективы. Второе Всероссийское петрографическое совещание. Т.IV. Сыктывкар, 2000.

68. Сивьягинский комплекс базальтоидных гипербазитов западного склона Приполярного Урала / Б.А. Голдин, В.П. Давыдов, Е.П. Калинин, М.В. Фишман // Вопросы петрографии севера Урала и Тимана: Тр. Ин-та геологии Коми фил. АН СССР. Сыктывкар, 1972. Вып. 17. С. 70-82.

69. Сигов А.П. Основные эпохи корообразования Урала и их металлогения. В кн.: Коря выветривания Урала. Изд-во Саратовского Университета. 1969. С 14.

70. Сигов А.П., Шуб В.С., Гузовский П.А. и др. «Комплексное геолого-геоморфологическое картирование Урала с целью поисков гипергенных полезных ископаемых». Изд-во Саратовского университета , 1968.

71. Сигов А.П., Шуб В.С., Вербицкая Н.П. и др. «Объяснительная записка к геоморфологической карте Урала». Свердловск , 1981, 229 с.

72. Сирин Н.А. Геолого-петрографическое исследование Приполярного Урала. – М., 1945 (Тр. Ин-та геол. Наук АН СССР, вып. 72, петрограф. серия, № 22).

73. Соболева А.А. Риолиты Приполярного и южной части Полярного Урала. – Сыктывкар, 1995. – 20 с. (Геопринт).

74. Соболева А.А. Риолит-гранитная вулканоплутоническая ассоциация на западном склоне севера Урала // Гранитоидные вулканоплутонические ассоциации: Тез. докл. Всерос. совещ. – Сыктывкар, 1997. – С. 101-102.

75. *Соболева А.А.* Вулканическая и плутоническая стадии формирования риолит-гранитных ассоциаций Приполярного Урала // Проблемы генезиса магматических и метаморфических пород: Тез. докл.– Санкт-Петербург.– 1998.– С.135.

76. *Соболева А.А.* Новые данные о вулканитах и гранитах севера Урала // Магматизм и геодинамика.– Екатеринбург: УрО РАН. 1998.– С. 108-118.

77. *Соболева А.А.* Кислые вулканиды севера Урала, их место в раннепалеозойской гранитоидной вулкано-плутонической ассоциации // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Мат. XIII Геол. съезда Респ. Коми.–Сыктывкар.– 1999.– С.169-171.

78. *Соболева А.А.* Известково-щелочные гранитоиды Севера Урала // Петрография на рубеже XXI века. Итоги и перспективы: Материалы второго Всероссийского петрографического совещания 27-30 июня 2000 года. – Сыктывкар, 2000. Т.IV. С. 170-172.

79. *Соболева А.А.* Проблема гетерогенности сальнерско-маньхамбовского гранитоидного комплекса / Геол. и полезн. Ископ. Западного Урала. Материалы регион. научно-практ. конф. Пермь, 2001. С. 34-35.

80. *Соболева А.А., Андреичев В.Л.* Вулкано-плутоническая ассоциация габбро-тоналит-гранодиорит-гранитного состава на Приполярном Урале // Гранитоидные вулкано-плутонические ассоциации: Тез. докл. Всерос. Совещ. – Сыктывкар, 1997. – С. 38-39.

81. *Стратиграфические* схемы Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург, 1993.

82. *Структурная* геология и тектоника плит. Перевод с англ. / Под редакцией К.Сейферта. М.: Мир, 1990.

83. *Таусон Л. В.* Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов. – М.: 1977. – 280 с.

84. *Тимонин Н.И.* Тектоника гряды Чернышева. – Л. М: Наука, 1975 – 130с.

85. *Тимонина Р.Г.* Петрология метаморфических пород Приполярного Урала. Л.: Наука, 1980 – 100с.

86. *Трансформация* пород Малдинского липаритового комплекса под воздействием много-этапной коллизии / Е.И. Сорока, В.Ф. Рябинин, В.Н. Сазонов, С.Г. Червяковский // Ежегодник-1994: Информ. сб. научн. тр. Ин-та геологии и геохимии УрО РАН. – Екатеринбург, 1995. – С. 97-100.

87. *Уилсон Дж. Л.* Карбонатные формации в геологической истории. М., Недра, 1980, 463 с.

88. *Усова Ю.Т., Солодов Н.А.* Формационно-парагенетические типы месторождений иттрия и иттриевых лантаноидов. – М., 1989. – 45 с. – (Геол. методы поисков и разведки м-ний металл. полезн. ископ: Обзор / ВНИИ экон. минер. сырья и геол.-развед. работ. ВИЭМС). – Библиогр.: с. 42 – 45 (64 назв.).

89. *Ферштатер Г.Б., Бородина Н.С.* Петрология магматических гранитоидов (на примере Урала). – М.: Наука, 1975. – 288 с.
90. *Фишман М.В.* Новые данные о возрасте гранитоидной формации Приполярного Урала // ДАН СССР. – 1962. – Т. 145, №2. – С. 400-403.
91. *Фишман М.В., Андричев В.Л., Естафьева А.Д.* Каталог определений возраста горных пород СССР радиологическими методами (Северо-Восток европейской части СССР, север Урала, Пай-Хой, Новая Земля). Ин-т геологии Коми фил. АН СССР. – Сыктывкар, 1981. – 181 с. (Деп. В ВИНТИ. № 531-82).
92. *Фишман М.В., Голдин Б.А.* Гранитоиды Центральной части Приполярного Урала. – Л.: Изд. АН СССР, 1963. – 108 с.
93. *Фишман М.В., Голдин Б.А., Юшкин Н.П.* Магматические формации западной и центральной зон Севера Урала и Пай-Хоя. / Матер. IV Всесоюзн. совещ. – Баку, 1969.
94. *Фролов А.А.* Штокверковые рудные месторождения. – М.: Недра, 1978. – 263 с.
95. *Цымбалюк А.В., Коркин В.М.* Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200000. Лист Q-41-XXVI. М. – 1975.
96. *Цымбалюк А.В., Мезенцев М.П.* Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Лист Q-41-XXXI. М. – 1975.
97. *Шишкин М.А.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000 (новая серия). Лист Q-41-XIX, XX. (принят к изданию в 2001 г).
98. *Шувалов Ю.М., Бузовкин С.В., Булычёв А.В. и др.* Промышленные типы урановых месторождений и методика их поисков. – Л.: Недра, 1984. – 263 с.
99. *Юдин В.В.* Орогенез севера Урала и Пай-Хоя. / Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994.
100. *Юдович Я.Э.* Региональная геохимия осадочных толщ. Л., Наука, 1981, 370 с.
101. *Юдович Я.Э., Дембовский Б.Я., Кетрис М.П.* Геологические данные к прогнозу бокситоносности ордовикских отложений Печорского Урала. Тр. ин-та геол. КФ АН СССР, Сыктывкар, 1977.
102. *Юдович Я.Э., Дембовский Б.Я., Кетрис М.П.* Геохимические признаки переотложения кор выветривания в ордовикских отложениях Печорского Урала: (Ежегодник-1976) Коми ФАН СССР, Ин-т геологии. Сыктывкар, 1977, с. 133-140.
103. *Юдович Я.Э., Мерц А.В., Кетрис М.П.* Петрохимическая диагностика метааркозов и метариолитов в древних толщах Приполярного Урала. / Докл. РАН., 1996 Т. 351, №3. с.383-386
104. *Carpenter R.M., Pandolfi I.M., Sheehan P.M.* The Late Ordovician and Silurian of the Eastern Great Basin, Part 6; The Upper Ordovician Carbonate Ramp // Milwaukee Public Museum. 1986. № 69. P. 92.

Фондовая

105. *Акимов Л.В., Бойчевский Г.И., Карпович В.Э.* Отчет по результатам проведения работ по объектам: «Детальная разведка россыпей золота на правобережье р.Балбанью» и «Поисковые работы на россыпное золото в долине руч. Лапча-Вож». Комигеолфонд, 1986.

106. *Акимов Л.В., Бойчевский Г.И. и др.* Отчет о результатах разведочных работ и пересчета запасов, проведенных Интинской ГРЭ в 1981-1988 г.г. на месторождении россыпного золота в бассейне р. Кожим. Комигеолфонд, 1988.

107. *Акимов Л.В., Массольд С.П., Риндзюнская Н.М.* Опытные-методические работы по совершенствованию методики буровых, обогатительных, заверочных работ при поисках и разведке россыпей в условиях Приполярного Урала (Кожимский район). Комигеолфонд, 1988.

108. *Афанасьев А.К., Линьков Е.Ф., Мезенов В.В. и др.* Производство групповой геологической съемки м-ба 1:50 000 на западном склоне Приполярного Урала на территории листов Q-40-83-Г; 84-В,Г; 95-Б,Г; 74-В,Г; 85-А,Б,Г; 86-А,Б,В,Г (результаты работ Кожимской ГСП за 1981-1986 гг.). Комигеолфонд, 1986.

109. *Багдасаров Ш.Б., Богуславский М.Е., Баранов Е.А.* Опытные-методические исследования по выявлению гнезд с хрусталеносной минерализацией на кварцево-жильных объектах Приполярного Урала методом акустического прозвучивания. Комигеолфонд, 1982.

110. *Баркаръ А.И., Иванова Л.М., Цуркан В.С. и др.* Опытные-методические работы по переинтерпретации и обобщению геолого-геофизических материалов с целью выделения мезокайнозойских эрозионно-структурных депрессий. Комигеолфонд, 1987.

111. *Беляевских С.Г., Зайков В.В.* Отчёт по производству поисковых работ на хромиты в южной части Войкаро-Сынинского гипербазитового массива (по работам 1976-77 гг.). Комигеолфонд, 1978.

112. *Беляков Л.Н., Сабуров Г.Я. и др.* Отчёт по «Подготовке к изданию тектонической карты м-ба 1:1 000 000 территории деятельности объединения «Полярноуралгеология». Комигеолфонд, 1987.

113. *Белякова Л.Т., Гильденблат В.С.* Геологическое строение территории листа Q-41-98-А (Отчет Росомахинской ГПСИ по работам 1962 г.) Комигеолфонд, 1963.

114. *Белякова Л.Т., Гильденблат В.С. и др.* Геологическое строение территории листов Q-41-98-Б,Г (отчет Росомахинской и Яротской ГПСИ по геологической съемке и поискам масштаба 1:50 000 по работам 1963 г.) Комигеолфонд, 1965.

115. *Белякова Л.Т., Кондратьева М.В.* Геологическое строение территории листов Q-41-97-А,Б,В(а,б),Г(а,б). Отчет Сураизской ГПСИ по геологической съемке и поискам масштаба 1:50 000 по работам 1964 – 1965 г.г.). Комигеолфонд, 1966.

116. *Бойков Г.В.* Отчет Северной геологоразведочной партии о результатах детальной разведки россыпи золота в среднем течении р. Хобею, проведенных в 1984–1988 г.г. Детальная разведка россыпи золота в среднем течении р. Хобею (в районе линий 74–176) с подсчетом запасов по состоянию на 1.01.89 г. Тюменский геолфонд, 1989.

117. *Бойков Г.В., Казаков П.В. и др.* Отчет по общим поискам на россыпное золото в северной части Ляпинского золотоносного района за 1980–1987 г.г. Тюменский геолфонд, 1987.

118. *Бойчевский Г.И.* Отчет по производству общих поисков россыпного золота в среднем течении реки Кожим и детальных поисков на участках Таврота, Орлиный, Центральный, Хрустальный. Комиигеолфонд, 1982.

119. *Бойчевский Г.И.* Общие поиски россыпей золота в палеодолинах и древних тальвегах бассейна верхнего течения р.Кожим. Комигеолфонд, 1986.

120. *Бойчевский Г.И.* Поиски и предварительная разведка россыпей золота в бассейнах рек Кузь-Пуа-Ю и Николай-Шор. Комигеолфонд, 1988.

121. *Бойчевский Г.И., Акимов Л.В., Бусыгина Е.Н.* Отчет по результатам проведения детальной разведки на россыпное золото в долине руч. Безымянный. Комигеолфонд, 1985.

122. *Бойчевский Г.И., Дедеева В.В., Царёв А.М.* Отчёт по объекту: «Поиски и предварительная разведка россыпей золота в бассейнах рек Кузь-Пуа-Ю и Николай-Шор», в 2-х книгах. Комигеолфонд, 1987.

123. *Бойчевский Г.И., Исаенко Ю.Г., Царев А.М. и др.* Отчет по результатам проведения работ по объекту: «Детальная разведка россыпного золота на участках Хрустальный и Железнодорожный в бассейне р. Кожим». Комигеолфонд, 1986.

124. *Бойчевский Г.И., Панков В.М.* Отчет по производству поисково-оценочных работ на россыпное золото в междуречье Кожим-Балбанью за 1982-84 г.г. Комигеолфонд, 1984.

125. *Бойчевский Г.И., Федотова Е.И., Дедеева В.В. и др.* Предварительная разведка россыпей золота в верхнем течении р. Балбанью и нижнем течении руч. Алькесвож. Комигеолфонд, 1989.

126. *Бойчевский Г.И., Царёв А.М.* Геолого-промышленные типы россыпей Кожимского золото-россыпного района, состояние изученности и перспективы продолжения разведочных работ. Комигеолфонд, 1991.

127. *Бренчуков А.Г., Кораго А.А., Соболева О.Д. и др.* Отчет о геологосъемочных и поисково-разведочных работах в районе месторождения Пелингичей. Комигеолфонд, 1969.

128. *Будило И.А., Горшкова Л.Н. и др.* Отчет о геологоразведочных работах партии № 3 за 1963 г. Комигеолфонд, 1963.

129. *Буканов В.В.* Отчёт о результатах работ по оценке перспектив Приполярного Урала на горный хрусталь и камнесамоцветное сырьё (объект «Приполярный Урал») за 1979-82 гг. Комигеолфонд, 1982.

130. *Бурневская В.А., Краус З.Т.* Отчет партии № 12 за 1968 – 1970 г.г. по теме: Уточнение прогнозных карт на пьезооптическое сырье (Восточный склон Приполярного Урала). Росгеолфонд, 1971.

131. *Водолазская В.П., Маков В.М.* Обобщение материалов и составление прогнозной карты на золото на территории западного склона Полярного и Приполярного Урала. Комигеолфонд, 1978.

132. *Вознесенский А.В., Пыстин А.М. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые Балбанью-Кожимского района. Отчет по геологическому доизучению масштаба 1:50 000 с общими поисками Малдинской площади на территории листов Q-40-108-Г, 41-97-А,Б,В (1986-1990г.г.) и Яротской площади на территории листов Q-41-98-Г, 99-А (1987-1990г.г.). Комигеолфонд, 1991.

133. *Высоцкий К.А.* Составление прогнозной карты на рудное золото масштаба 1:200 000 Кожимо-Маньинского района Приполярного Урала. Комигеолфонд, 1983.

134. *Гетьман Д.С.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ и предварительной разведки россыпей золота в бассейне верхнего течения р. Хальмерью. Тюменский геолфонд, 1995.

135. *Гильденблат В.С. и др.* Геологическое строение территории листа Q-41-98-В (Отчет Яротской ГПСР по геологосъемочным работам масштаба 1:50 000 за 1964 г). Комигеолфонд, 1966.

136. *Голдин Б.А., Дедеев В.А., Калинин Е.П. и др.* Досилурийские магматические формации Севера Урала. Коми научный центр Уральское отделение АН СССР. Комигеолфонд, 1988.

137. *Гончаренко Т.И., Калько Т.С.* Отчет по теме 9948 «Обобщение гравиметрических материалов и комплексный анализ геолого-геофизических данных южной части гряды Чернышева и Большесынинской впадины с целью изучения глубинного строения и прогнозирования нефтеперспективных структур». Комигеолфонд, 2001.

138. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 1936. Росгеолфонд 1983.

139. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 1938. Росгеолфонд, 1983.

140. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 77. Комигеолфонд, 1984.

141. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 125. Комигеолфонд, 1984.

142. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 151. Комигеолфонд, 1984.

143. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 152. Комигеолфонд, 1984.

144. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР.

- Месторождения неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 7702. Росгеолфонд, 1984.
145. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 7705. Росгеолфонд, 1984
146. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 7704. Росгеолфонд, 1987.
147. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Месторождения неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 154. Комигеолфонд, 1992.
148. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Проявления неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 156. Комигеолфонд 1984.
149. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Проявления неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 01055. Росгеолфонд, 1984.
150. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Проявления неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 01056. Комигеолфонд, 1984.
151. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Проявления неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 3018. Росгеолфонд 1988.
152. *Государственный* кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых СССР. Проявления неметаллических полезных ископаемых. Паспорт № 150. Комигеолфонд, 1992.
153. *Григорьев В.О., Кораго А.А., Хрусталева Е.А. и др.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на кварцевое сырье на месторождении «Центральная Лапча» (участок Северный) в 1988-1991г.г. Комигеолфонд, 1991.
154. *Дедеева В.В. и др.* Поиски и разведка подземных вод в районе Кожимского месторождения кварцитопесчаников. Комигеолфонд, 1990.
155. *Дембовский Б.Я., Дембовская З.П., Терешков В.В.* Отчет по объекту: Производство опытно-методических работ по совершенствованию геологического картирования масштаба 1: 50 000 на основе изучения докембрийских и нижнепалеозойских разрезов Полярного и Приполярного Урала за 1986-1989 г.г. Комигеолфонд, 1989.
156. *Дембовский Б.Я., Иванов В.Н., Кузенков Н.А. и др.* Легенда Северо-Уральской серии листов Госгеолкарты-200 (новая серия). Объяснительная записка. Комигеолфонд, 2000.
157. *Дембовский Б.Я., Ладыгин А.И. и др.* Отчет по производству геологопоисковых работ на медистые песчаники на западном склоне Севера Урала за 1969-1974 г.г. Комигеолфонд, 1974.
158. *Дэви М.Н., Шальных В.С. и др.* Результаты геологической съемки масштаба 1:50 000 на территории листов Q-41-109-А,Б,В,Г, Q-40-120-Б (Приполярный Урал). Отчет о работах Парнукской партии за 1962-64 г.г. Тюменский геолфонд, 1965.
159. *Енокян В.С. и др.* Отчёт: Формации и главнейшие особенности геологического строения Тимано-Североуральского региона (окончательный отчет по теме). Комигеолфонд, 1976.

160. *Ермоленко А.П., Зайкова Н.В., Петухова Н.Л. и др.* Отчет по объекту: Детальные поиски россыпного золота в пределах среднего и верхнего течения р. Лимбеко-Ю и р. Манарага за 1984-1989 г.г. Комигеолфонд, 1989.

161. *Ермоленко А.П., Зайкова Н.В., Селезнёва Н.В. и др.* Отчет по объектам: «Поисковые работы на россыпное золото на Торгово-Патокской площади» и «Поиски россыпей золота на Щугорской площади». Комигеолфонд, 1990.

162. *Ефимов Г.Г., Серебряков Ю.Г. и др.* Геологическое строение бассейна среднего течения р. Народа на Приполярном Урале (Отчет Народинской ПСП по результатам поисково-съёмочных работ масштаба 1:50 000 за 1962 – 1965 г.г.). Тюменский геолфонд, 1965.

163. *Иванов В.Н., Кузенков Н.А., Курзанов И.Ю. и др.* Геологическое доизучение масштаба 1:50 000 Торгово-Патокской площади на территории листов Q-40-131-А, Б,В,Г, 143-А(а,б), Б(а,б) с общими поисками. Комигеолфонд, 1995.

164. *Иванов В.Н., Яковленко Е.М., Подольская Г.П. и др.* Производство поисковых работ на коренное золото в северной части Ляпинского антиклинория Приполярного Урала (общие поиски). Комигеолфонд, 1984.

165. *Иванов Л.С., Кузнецов Г. М. и др.* Отчет приполярного отряда аэрогеофизических поисков месторождений полезных ископаемых в западной части Приполярного Урала за 1963 г. Отчет Центральной Уральской партии Зеленогорской экспедиции Свердловск, 1964.

166. *Иванченко А.М., Маршанский И.И.* Отчет о результатах поисковых и поисково-оценочных работ на медь, проведенных Уральской ГПП в верховьях р.р. Балбанью и Лимбекою в 1966 г. Комигеолфонд, 1967.

167. *Исаенко Ю.Г.* Производство детальных поисков россыпного золота в бассейне реки Пелингичей. Комигеолфонд, 1984.

168. *Исаенко Ю.Г., Дедеева В.В., Царев Ю.М. и др.* Детальная разведка россыпей золота в бассейнах рек Сюрасьрузьвож и Сюрасьрузь. Комигеолфонд, 1989.

169. *Клейнер М.Н.* Карта прогноза и перспективные запасы пьезокварца по хрусталеносной провинции Приполярного Урала. Комигеолфонд, 1961.

170. *Ковнер М.Л., Панков В.М.* Отчет об опережающих геофизических работах в Кожимском районе для обеспечения геофизической основой поисковых работ. Комигеолфонд, 1985.

171. *Кондратьева М.В. и др.* Геологическое строение территории листов Q-41-97-В, Г. (Отчет Сураизской ГПСП по съёмке и поискам масштаба 1:50 000 по работам 1966 г.) Комигеолфонд, 1967.

172. *Кораго А.А., Андреев Б.О., Козлов А.В. и др.* Отчет о поисковых работах на кварцевое сырье в Желаннинском узле на Приполярном Урале за 1982-85 г.г. Комигеолфонд, 1985.

173. *Кораго А.А., Климов А.В., Павлов С.М. и др.* Отчет о результатах поисковых работ на кварцевое сырье на проявлении Центральная Лапча в 1985-1988 г.г. Комигеолфонд, 1988.

174. *Кораго А.А., Митрохин И.А., Шопин Б.М.* Отчет о результатах поисковых работ на ограниченное, коллекционное и пьезооптическое сырье, проведенных на Приполярном Урале. Комигеолфонд, 1982.

175. *Кораго А.А., Прокочук В.В., Павлов С.М. и др.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на кварцевое сырье в центральной части месторождения Сура-Из в 1984-88 г.г. Комигеолфонд, 1988.

176. *Коркин В.М. и др.* Результаты геологической съёмки масштаба 1:200 000 (отчёт о работе Хулгинской партии за 1960-1964 гг.). Комигеолфонд, 1964.

177. *Костюкова Л.А., Маслов М.А. и др.* Отчет: Магматические формации доуралид Севера Урала и их металлогенические особенности. Комигеолфонд, 1980.

178. *Костюкова Л.А., Попов М.Я., Максимова И.В. и др.* Изучение закономерностей размещения твердых полезных ископаемых территории ПГО «Полярноуралгеология» и переоценка их прогнозных ресурсов. Комигеолфонд, 1989.

179. *Котов А.А., Циндель А.Г., Лукьяненко Н.П.* Опыт-методические работы по выбору и обоснованию методики поисков и оценки золоторудных объектов в Кожимском рудно-россыпном районе. Комигеолфонд, 1990.

180. *Кузнецов С.К., Юхтанов П.П., Лютоев В.П.* Топоминералогия Приполярноуральской хрусталеносной провинции. Институт геологии Коми филиал АН СССР. Комигеолфонд, 1985.

181. *Кучин Е.С., Ковальчук Т.Д., Римчук Н.Г.* Отчет о поисковых работах на аметист, проведенных на месторождении Хасаварка в 1977-79 г.г. Комигеолфонд, 1979.

182. *Кучин Е.С., Кусова Т.А., Митрохин Н.А. и др.* Отчет о результатах поисковых работ на аметист, проведенных на Приполярном Урале (объект Верхняя Хасаварка) за 1979-80 г.г. Комигеолфонд, 1980.

183. *Кучин Е.С., Митрохин Н.А., Рыжков А.Г. и др.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на цитрин и жильный кварц, проведенных на Приполярном Урале (объект «Николай-Шор»), за 1979-81 г.г. Комигеолфонд, 1981.

184. *Ладыгин А.И.* Отчет по ликвидации геологоразведочных работ по отрасли «золото» в Кожимском районе по Интинской ГРЭ объединения «Полярноуралгеология». Комигеолфонд, 1991.

185. *Ладыгин А.И.* Отчет: «О результатах детальной разведки россыпей золота в долинах водотоков низкого порядка бассейнов рек Кожим и Лимбеко-Ю». Комигеолфонд, 1996.

186. *Лучинин И.Л. и др.* Отчет Приполярного отряда о результатах поисковых работ, проведенных на Приполярном Урале в 1964 г. Свердловск, 1965 г.

187. *Маслов М.А., Костюкова Л.А.* Отчет. Магматические формации Севера Урала и Пай-Хоя. Комигеолфонд, 1977.

188. *Матвеева Е.В., Риндзюнская Н.М.* Отчет по теме: Составление структурно-геоморфологической карты центральной части Кожимского поднятия с целью выявления конкретных участков для поисков месторождений золота (коренное и кора выветривания) с оценкой прогнозных ресурсов в пределах Малдинской и Росомахинской рудных зон и их флангов (масштаб 1:50 000 – 1:100 000). Комигеолфонд, 1996

189. *Мезенцев М.П. и др.* Результаты геологической съёмки масштаба 1:200 000 лист Q-41-XXXI (Приполярный Урал) (отчёт по работам Маньинской партии за 1960-1964 г.г.). Тюменский геолфонд, 1964.

190. *Миняйло Л.А.* Прогнозная оценка запасов золота и серебра в недрах Севера Урала по состоянию на 1. 01.1976 г.(в пределах Тюменской области). Отчет ЗапСибНИГНИ, г. Тюмень, 1976.

191. *Митюшёва В.С., Золотарёв С.А. и др.* Отчёт Талтминской комплексной геолого-геофизической партии за 1967-1969 г.г. (масштаб 1:50 000). Комигеолфонд, 1971.

192. *Муляр В.И. Петухов В.Г. и др.* Отчет по объекту: «Поиски рудных месторождений золота на типовых перспективных участках бассейна верхнего течения р. Кожим» (Приполярный Урал) 1989 – 1997 г.г. Комигеолфонд, 1997.

193. *Назарова Ю.В.* Отчет по производству поисково-оценочных работ на россыпное золото в пределах Верхне-Кожимской структурно-эрозионной депрессии за 1986-1988 г.г. Лист Q-41-98. Комигеолфонд, 1988.

194. *Негурица Э.Г., Севастьянов Г.Я. и др.* Геологическое строение верховьев рек Бол. Турупья, Туяхланья и Волья (масштаб 1:50 000). Комигеолфонд, 1970.

195. *Нефедов В.А., Митюшева В.С., Золотарев Т.И.* Геологическая оценка прогнозных ресурсов меди, полиметаллов, россыпного золота и составление программы работ на XIII пятилетку (территория деятельности Сосьвинской ГРЭ) Тюменский геолфонд, 1990.

196. *Озеров В.С., Ефанова Л.И., Карчевский А.Ф. и др.* Поисковые работы на золото на Алькесвожском участке хребта Малды-Нырды. Отчет Рудной ГПП за 1995-97 г.г. Комигеолфонд, 1997.

197. *Озеров В.С., Озерова Э.Н.* Изучение закономерностей размещения доордовикских кор выветривания на Приполярном Урале как потенциального источника благородных металлов. Отчет по теме за 1986-1989 г.г. Комигеолфонд, 1989.

198. *Озорнов А.С., Николаев И.В., Никонова Т.И. и др.* Определение последствий разведки и опытной разработки россыпей на экологическую систему р. Кожим. Комигеолфонд, 1989

199. *Окунев Ю.В.* Составление комплекта специализированных геоморфологических карт и карт россыпей Кожимского района (Полярный Урал) масштабов 1:200 000 и 1:50 000 как основы прогнозирования россыпей. Комигеолфонд, 1983.

200. *Окунев Ю.В.* Геоморфолого-неотектоническая систематика речных долин низких порядков верховья р.Кожим и степень их перспективности на россыпи золота. Комигеолфонд, 1989.
201. *Охотников В.Н., Мизин В.Н., Степаненко В.И. и др.* Магматические формации европейского Северо-Востока СССР (Заключительный отчет по теме 3.1.5.1: «Петрология магматических образований Севера Урала и Тимана»). Комигеолфонд, 1987
202. *Павлов М.М., Катин М.И., Кругликов Ю.В. и др.* Отчет Уральской ПСП и Саранпаульской ГФП о производстве в 1979-85 г.г. работ по геологическому доизучению масштаба 1:50 000 Народнинской площади. Листы Q-41-109-В,Г; 110-В,Г; 121-А(а,б), Б(а,б). Саранпауль, 1987.
203. *Пахомов В.Н., Иванов В.А., Смирнова М.Н. и др.* Эколого-промышленное районирование для определения возможности разработки месторождений полезных ископаемых на Севере Урала (на примере Кожимской площади). Комигеолфонд, 1984.
204. *Петров В. Ф., Петрова Ю.Э. и др.* Стратиграфия и фации ордовикских отложений Пай-Хоя, Полярного и Приполярного Урала, составление литолого-фациальных карт ордовика в связи с его меденосностью. Комигеолфонд, 1975.
205. *Плешаков М.Д., Буканов В.В.* Районирование хрусталеносной субпровинции Приполярного Урала на уровне хрусталеносных полей с помощью системы программных модулей. Комигеолфонд, 1988.
206. *Повонская Н.В., Асеева М.С., Лукьяненко Т.А.* Изучение типоморфизма золота и минеральных ассоциаций метаконгломератов, ископаемых и мезокайнозойских россыпей Коми АССР. Комигеолфонд, 1989.
207. *Повонский В.И.* Отчет по производству детальных поисков россыпного золота в бассейне реки Балбанью. Комигеолфонд, 1981.
208. *Подсосова Л.Л., Пономарёв В.А.* Отчет: Схема корреляции магматических образований Тюменского Урала по зоне Центрально-Уральского поднятия и Тагильско-Магнитогорского прогиба. Тюменский геолфонд, 1974.
209. *Пожидаев Н.А., Самохвалов В.И.* Отчет Западной партии о результатах разведочных работ в центральной части месторождения Желанное на Приполярном Урале за 1984–1988 г.г. Комигеолфонд, 1988.
210. *Попов М.Я.* Отчет: Геолого-экономический обзор и прогнозно-промышленная оценка перспектив развития минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых территории деятельности ГПП «Полярноуралгеология» по состоянию на 1.01.1993 г. Комигеолфонд, 1996.
211. *Попов М.Я., Карчевский А.Ф., Ефанова Л.И. и др.* Отчет: Опытные методические работы по совершенствованию методики поисков стратиформных месторождений золота, вольфрама и полиметаллов на Приполярном Урале. Комигеолфонд, 1994.
212. *Попов М.Я., Карчевский А.Ф., Онищенко Л.В.* Оценка фарфорового камня западной час-

ти Ляпинского антиклинория. Комигеолфонд, 1992.

213. *Попов М.Я., Костюкова Л.А., Максимова И.В.* Подготовка к изданию металлогенических и специализированных карт масштаба 1:1 000 000 – 1:500 000 территории деятельности объединения «Полярноуралгеология». Комигеолфонд, 1987.

214. *Прокопчук В.В., Цюцкий С.С., Федотова Л.П. и др.* Отчет о результатах поисковых работ на кварцевое сырье по месторождению Желанное (нижние горизонты центральной части Западной хрусталеносной зоны). Комигеолфонд, 1982.

215. *Прутов Н.В., Маханек Е.К., Бординов А.Н.* Отчет о поисковых работах на жильный кварц в южной части Верхнекожимского района, проведенных в 1978 г. Комигеолфонд, 1979.

216. *Пыстин А.М., Озеров В.С., Никулин А.А.* Отчет по геологическому доизучению масштаба 1:50 000 Росомахинской площади на территории листов Q-41-97-Г; 98-А,Б,В (Росомахинская ГСП, 1983 – 1985 г.г.). Комигеолфонд, 1986.

217. *Пыстин А.М., Пыстина Ю.И. и др.* Опытные-методические работы по совершенствованию методики геологического картирования метаморфических пород Ляпинско-Лемвинского района и созданию опорных легенд для геологических карт масштаба 1:50 000. Комигеолфонд, 1986.

218. *Пыстин А.М., Чернышев Ю.А. и др.* Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:50 000 на территории листов Q-41-99-Г-б,г; 100-В,Г; 111-Б-б,г, В,Г; 112-А,Б,В,Г-а «Результаты геолого-съёмочных работ в бассейнах рек Хальмерью и Балбанью на Приполярном Урале». (Тыкотловская ГСП, 1976-79 г.г.). Комигеолфонд, 1981.

219. *Риндзюнская Н.М., Набровенков О.С., Иванов Н.М. и др.* «Разработка геолого-геоморфологических основ поисков россыпных месторождений золота Приполярного и Полярного Урала». ЦНИГРИ, Москва, 1985.

220. *Рыжков А.Г., Ефремов А.М., Логинова А.В.* Отчет о результатах предварительной разведки зоны 50-а-53 месторождения Хасаварка на Приполярном Урале, проведенной в 1982-84 г.г. Комигеолфонд, 1984.

221. *Рыжков А.Г., Логинова А.В., Бояркина Т.В. и др.* Отчет о результатах поисковых и поисково-оценочных работ на жильный кварц повышенной прозрачности на Игшорской площади в 1984-1987 г.г. Комигеолфонд, 1987.

222. *Сабуров Г.Я., Плякин А.М. и др.* Составление сводной геологической карты масштаба 1:500 000 территории деятельности объединения «Полярноуралгеология». Комигеолфонд, 1984.

223. *Семьшев М.Н., Теньков А.В., Лазаренко Е.Э.* Отчет о проведении опытно-методических работ по применению ядерно-геофизических методов для экспрессной разбраковки и детализации геохимических аномалий золота и цветных металлов на Росомахинской рудной зоне. Комигеолфонд, 1985.

224. Сизов И.П., Бляхман И.Е., Болоболов А.П. Технично-экономическое обоснование постоянных кондиций для подсчета запасов кварцевого сырья месторождения Желанное. Центральная геологоразведочная экспедиция «Центркварцсамоцветы». Комигеолфонд, 1988.

225. Смирнова В.А., Багрова З.А., Крылова Г.И. и др. Перспективная оценка хрусталеносных зон северной части Желаннинского и Сураизского хрусталеносных полей Приполярного Урала. Комигеолфонд, 1980.

226. Смирнова В.А., Быцко А.С., Чванов Б.Ф. и др. Отчет о поисково-ревизионных работах, проведенных в северной части Желаннинского и Сураизского хрусталеносных полей на Приполярном Урале (объект «Хребет Черный»), за 1978-1980 г.г. Комигеолфонд, 1980.

227. Смирнова В. А., Образцов Д. С. Прогнозная оценка хрусталеносности западного склона Приполярного Урала по теме: Прогнозная оценка основных хрусталеносных провинций СССР и рекомендации по дальнейшему направлению поисковых и разведочных работ. Комигеолфонд, 1969.

228. Смирнова В.А., Прутов Н.В. Отчет по теме: Перспективная оценка хрустальных зон Малдинско-Манарагского хрустального поля в бассейне руч. Падежа-Вож на Приполярном Урале. Комигеолфонд, 1974.

229. Соболева А.А. Кислые вулканиты севера Урала. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. ИГ КНЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2000.

230. Стакин Н.И., Фотеев Ю.И., Степанов Г.Г. и др. Поисковые работы комплексом геолого-геофизических методов в верховьях р. Кожим и в пределах междуречья р.р. Кожим - Лемва. Комигеолфонд, 1987.

231. Степанов Г.Г. Отчёт по теме: Стратиграфо-палеонтологическое обоснование расчленения кайнозоя Кожимского района, как основа прогнозирования поисков и разведки россыпей Приполярного Урала. Комигеолфонд, 1983.

232. Стрелов Ю.В., Латышева Т.Г. и др. Отчет по результатам проведения работ по объекту: Поисковые работы на россыпное золото в долинах рек Хальмерью и Народа. Комигеолфонд, 1992.

233. Уколова Е.Ю. Отчет по теме: Обобщение петрофизических материалов по западному склону Севера Урала. Комигеолфонд, 1991.

234. Цымбалюк А.В., Ефанова Л.И. Изучение стратиграфии докембрийских и кембрийских отложений Ляпинского Урала и оценка перспектив рудоносности древних карбонатных толщ. Комигеолфонд, 1979.

235. Цюцкий С.С., Плешаков М.Д., Фомин С.И. и др. Опытные-методические работы по совершенствованию методов поиска «скрытых» месторождений горного хрусталя на площади Приполярно-Уральской хрусталеносной субпровинции. Комигеолфонд, 1984.

236. *Цюцкий С.С., Прокочук В.В., Пожидаев Н.А. и др.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на кварцевое сырье в северо-восточной части Западной хрусталеносной зоны месторождения Желанное за 1981-1984 г.г. Комигеолфонд, 1984.

237. *Цюцкий С.С., Рыжков А.Г., Гирдзюшас Б.Д. и др.* Отчет о результатах поисковых работ на аметист, проведенных на Приполярном Урале, за 1980-1982 г.г. Комигеолфонд, 1982.

238. *Цюцкий С.С., Энгельке М.В., Бординов А.Н. и др.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на кварцевое сырье, проведенных на месторождении Николай-Шор (объект «Северный Николай-Шор») в 1981-1984 г.г. Комигеолфонд, 1984.

239. *Цюцкий С.С., Ясевич Ю.В. и др.* Пояснительная записка к подсчёту прогнозных ресурсов кварцевого сырья по Западной части Приполярно-Уральской хрусталеносной субпровинции. Комигеолфонд, 1983.

240. *Чернов Г.А.* Отчет Западно-Уральской геологосъемочной партии, 1945 г. Архангельск. Комигеолфонд, 1946.

241. *Швецов В.М., Зайков В.В., Ковнер М.Л. и др.* Общие поиски россыпного золота на Косью-Кожимском междуречье Приполярного Урала. Комигеолфонд, 1984.

242. *Шевченко И.А., Некрасов Б.П., Афанасьев В.А. и др.* Отчет по составлению карт геологической интерпретации результатов дешифрирования материалов дистанционных съемок масштаба 1:200 000 Приполярного Урала с выборочной наземной проверкой отдельных объектов, перспективных для поисков горного хрусталя и камнесамоцветного сырья, листы: Q-40-XXIX (часть); XXIV (часть); XXX; XXXVI; Q-41-X (часть); XI (часть); XII; XV (часть); XVI (часть); XVII (часть); XIX (часть); XX (часть); XXI(часть); XXII (часть); XXV; XXVI (часть); XXXI (часть); Q-42-I (часть); II (часть); VII (часть); VIII (часть). Космоаэрогеологическая экспедиция № 4 ПГО «Аэрогеология». Комигеолфонд, 1985.

243. *Шишкин М.А., Дембовский Б.Я., Лапшин Н.В. и др.* Отчет по объекту: Геологическое доизучение масштаба 1:50 000 Грубеинской площади на территории листов Q-41-75-В,Г, 87-А,Б,В,Г. Том II. Специализированные исследования «Подготовка к составлению опорного разреза ордовика Елецкой структурно-формационной зоны». Комигеолфонд, 1988.

244. *Шишкин М.А., Криночкин В.Г., Афанасьева Т.А. и др.* Легенда Полярно-Уральской серии листов Госгеолкарта-200. Комигеолфонд, 1998.

245. *Шишкин М.А., Олиферук А.Ф., Шлома М.П. и др.* Поисковые и поисково-оценочные работы на марганец на Пачвожской перспективной площади. Отчет Пачвожской ГСП за 1988-1995 г.г. Комигеолфонд, 1995.

246. *Юдин Ю.В., Козлов А.В., Бординов А.Н.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на кварцевое сырье Центральной части месторождения Николай-Шор в 1985–1988 г.г. Комигеолфонд, 1988.

247. *Юдович Я.Э.* Геохимия метаморфитов в зоне межформационного контакта на Приполярном Урале. Научный отчет по хоз. договорной теме № 51/94. «Геохимия и рудоносность металлоносных кор выветривания Севера Урала». Сыктывкар, 1996.

248. *Юдович Я.Э., Кетрис М.П., Мерц А.В.* Геохимия рифейских толщ Севера Урала. (Научный отчет по I этапу выполнения темы «Геохимия черносланцевой формации Севера Урала и Тимана»). Комигеолфонд, 1989.

249. *Юхтанов П.П., Кузнецов С.К., Маркова Г.А. и др.* Минералогия хрусталеносных месторождений Приполярного Урала (горный хрусталь и жильный кварц). Окончательный отчет по разделу III темы «Минералогия и условия формирования гидротермальных месторождений Севера Урала, Пай-Хоя, Вайгача, Новой Земли и Тимана». Комигеолфонд, 1980.

250.**Лютиков Н.В.* Геологическое доизучение и ГГС Восточно-Грубейинской и Харутской площадей, Q-41-65-В,Г; 66-В,Г; 76; 77-А,Б,В (работы не завершены).

251.**Репина С.А.* Отчет о поисковых работах масштаба 1:10 000 – 25 000 на кварцевое сырье в отложениях ордовика на Росомахинской площади за 1989–1994 г.г. Кожимское РДП. Инта, 1994 (работы не завершены).

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на картах
полезных ископаемых и неоген-четвертичных отложений листа Q-41-XXV
Государственной геологической карты Российской Федерации
масштаба 1:200 000**

Индекс клетки	Номер на кар- те	Вид полезного ископаемого и на- звание месторождения	Тип (К – коренное, Р – рос- сыпное)	Номер по списку ис- пользо- ванной ли- тературы	Примечание, состояние эксплуатации
Металлические ископаемые					
<i>Золото</i>					
I-2	5	Балбанью верховье	Р	[125]	Законсерв.
I-2	8	Алькес-Вож (р. л. 6 – 26)	Р	[125]	Законсерв.
I-2	10	Алькес-Вож	Р	[207]	Законсерв.
I-2	12	Пелингичей верховье	Р	[123]	Законсерв.
I-2	20	Южный	Р	[123]	Законсерв.
I-3	2	Балбанью	Р	[106]	Законсерв.
I-3	6	Мал. Каталамбию	Р	[123]	Законсерв.
I-3	24	Кьян-шор	Р	[123]	Законсерв.
I-4	3	Хрустальный	Р	[123]	Законсерв.
I-4	18	уч. Каталамбинский	Р	[185]	Законсерв.
I-4	19	Бол. Каталамбию	Р	[123]	Эксплуат.
I-4	21	Гранатовый	Р	[123]	Законсерв.
II-2	4	Южный – Ветвистый.	Р	[185]	Законсерв.
II-2	15	Сюрасьрузьвож	Р	[168]	Законсерв.
II-3	8	Николай-Шор	Р	[120, 122]	Законсерв.
II-3	9	Игшор	Р	[185]	Законсерв.
II-3	15	Сергей-Шор	Р	[185]	Отработано
II-3	17	Лев. Игнатий-Шор	Р	[185]	Законсерв.
II-3	19	Игнатий-Шор	Р	[185]	Законсерв.
II-4	2	Кузь-Пуа-Ю	Р	[120, 122]	Законсерв.
II-4	5	Понью	Р	[185]	Законсерв.
II-4	10	Хасаварка	Р	[185]	Законсерв.
III-1	17	Листапендишор	Р	[117, 195]	Законсерв.
III-1	26	Воргашор	Р	[117, 195]	Законсерв.
III-2	12	Кедровый	Р	[117, 195]	Законсерв.

Индекс клетки	Номер на кар- те	Вид полезного ископаемого и на- звание месторождения	Тип (К – коренное, Р – рос- сыпное)	Номер по списку ис- пользо- ванной ли- тературы	Примечание, состояние эксплуатации
III-3	1	Кожим-Вож	Р	[185]	Законсерв.
IV-2	6	Хобею	Р	[116, 202]	Законсерв.
IV-3	10	Рудашор	Р	[134]	Законсерв.
IV-4	7	Омрасьшор	Р	[117, 202]	Законсерв.
Неметаллические ископаемые					
Оптические материалы					
<i>Кварц оптический и пьезоэлектрический</i>					
I-2	14	Желанное	К	[141, 209, 239]	Эксплуат.
I-2	17	Северная Лапча	К	[143, 169, 239]	Законсерв.
I-3	12	Пелингичей 3	К	[145, 169, 239]	Законсерв.
II-2	2	Сура-Из	К	[147, 169, 239]	Законсерв.
II-2	10	Сурась-Рузь	К	[142, 169, 239]	Законсерв.
II-2	29	Гранитное	К	[144, 169, 239]	Законсерв.
II-3	7	Николай-Шор	К	[146, 169, 239, 246]	Законсерв.
III-1	21	Пирамида	К	[130]	Законсерв.
III-3	13	Свободное	К	[130, 138]	Законсерв.
IV-1	7	Нижнее Мань-Хобе-Ю	К	[130, 139]	Законсерв.
IV-3	1	Весеннее	К	[130, 169]	Законсерв.
Драгоценные камни					
<i>Аметист</i>					
II-4	12	Хасаварка	К	[34, 140, 227]	Законсерв.

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых листа Q-41-XXV Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Металлические ископаемые				
Черные металлы				
<i>Железо</i>				
I-4	22	Левый борт р. Кожим	[115]	ПМ. В левом борту ручья крупная глыба кварц-хлоритового состава с магнетитом
I-4	23	Левый борт р. Бол. Каталамбию	[115]	П. Магнетит-ильменит-гематитовая минерализация в сланцах
<i>Марганец</i>				
II-3	3	Водораздел руч. Южный и р. Кузьпуаю	[210]	ПМ. Свалы гематитовых и преимущественно силикатных марганцевых руд
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
I-1	1	Правый борт р. Лимбекою	[132]	ПМ. Разрозненные коренные выходы кварцевых песчаников с рассеянной и прожилково-вкрапленной ковеллин-халькопирит-пиритовой минерализацией
I-1	2	Правый борт р. Лимбекою	[132]	ПМ. В кварцевых песчаниках тонко-прожилковая минерализация ковеллина и пирита
I-1	3	Левый борт р. Лимбекою	[115]	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания меди, серебра
I-1	4	Правый борт р. Лимбекою	[115]	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания меди, серебра
I-1	6	Правый борт р. Лимбекою	[132]	ПМ. В кварцевых песчаниках неравномерная прожилково-вкрапленная минерализация халькопирита и пирита
I-1	7	Правый борт р. Лимбекою	[132]	ПМ. Свалы кварцевых песчаников и жильного кварца с вкрапленностью халькозина, ковеллина и медной зелены
I-1	8	Правый борт р. Лимбекою (уч. Серебряный)	[157, 132]	ПМ. Свалы жильного кварца с халькозином, малахитом, купритом
I-2	9	Левый борт р. Балбанью	[164]	ПМ. В рассланцованных, осветленных конгломератах повышенные содержания меди, серебра

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	8	Левый борт р. Пелингичей	[216]	ПМ. В алевропесчаниках редкие кварцевые прожилки с вкрапленностью халькопирита и медной зеленью
I-3	9	Правый борт р.Пелингичей	[113, 164]	ПМ. В метадолеритах вкрапленность халькопирита, халькозина, пирита, гематита, сфалерита, примазки медной зелени
I-4	5	Левый борт р.Кожим	[164]	ПМ. Свалы хлорит-кварцевых жил с единичными гнездами халькопирита и примазками медной зелени
I-4	6	Левый борт р.Кожим	[164]	ПМ. В алевросланцах хлорит-кварцевые жилы и прожилки с густой гнездовидной вкрапленностью халькопирита, налеты медной зелени
I-4	7	Среднее течение руч. Санавож	[216]	ПМ. Налеты медной зелени в карбонатсодержащих кварцевых песчаниках
I-4	9	Водораздел руч. Сана-вож и Ворепендишор	[164]	ПМ. Свалы жильного кварца и сланцев с шлировидной вкрапленностью халькопирита, пирита, медной зелени
I-4	10	Верховья руч. Санавож	[164]	ПМ. Мелкая глыба жильного кварца с прожилково-гнездовой вкрапленностью халькопирита, борнита, вторичных медных минералов
I-4	11	руч. Ворепендишор	[216]	ПМ. Кварцевая жила в долеритах с убогой вкрапленностью халькопирита
I-4	12	руч. Ворепендишор	[216]	ПМ. Сланцы с налетами медной зелени, азурита, повышенные концентрации меди, серебра, урана
II-1	2	Левый борт р. Балбанью	[132]	ПМ. Кварцевые прожилки в гранитах с пирротин-халькопиритовой минерализацией
II-2	9	Левый борт руч. Сюрасьрузь	[ГДП-200]	ПМ. Кварцевые жилы в лейкогранитах с вкрапленностью халькопирита, пирита, гематита, медной зелени
II-2	11	Истоки руч Караванный	[164, 216]	ПМ. В сланцах и жильном кварце вкрапленность и гнезда халькопирита, халькозина, борнита. Высокие содержания меди и золота
II-2	13	Караванный I	[115, 171]	П. В сланцах, кварцевых песчаниках, гравелитах вкрапленность и гнезда халькопирита, халькозина, борнита, хризоколлы, медная зелень. Высокие содержания меди и золота
II-2	19	Истоки руч. Сюрасьрузьвож	[ГДП-200]	ПМ. Кварцевая жила с халькопиритом и медной зеленью. Высокие содержания меди и золота
II-2	20	Истоки руч. Сюрасьрузьвож	[ГДП-200]	ПМ. Примазки медной зелени в сланцах. Повышенные содержания меди и золота
II-2	24	Истоки руч. Сюрасьрузьвож	[ГДП-200]	ПМ. Глыба кварца с вкрапленностью халькопирита и медной зеленью. Высокие содержания меди и золота
II-3	1	Левый борт р. Кузь-	[ГДП-200]	ПМ. Повышенные концентрации меди, золота,

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		пуаю		серебра в сланцах и кварцевой жиле с халькозин-борнитовой минерализацией
II-3	18	Устье руч. Николай-Шор	[216]	ПМ. Вкрапленность пирита в амфиболитах. Повышенные содержания меди и серебра
II-3	22	Левый борт р. Кожим	[216]	ПМ. В амфиболитах кварцевые жилы с пиритом и халькопиритом
III-1	14	Левый борт р. Хобею	[164]	ПМ. Среди свалов диоритов мелкие глыбы кварца с гнездами халькопирита и лимонита
III-2	3	Водораздел р.р. Народа и Хобею	[164]	ПМ. В сланцах с вкрапленностью и примазками медной зелени повышенные содержания меди, золота, серебра, кобальта
IV-1	10	Водораздел р.р. Парнук и Маньхобею	[202]	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные концентрации меди, цинка, свинца
IV-1	12	Левый борт р. Манья	[202]	ПМ. В кристаллических сланцах линзовидные прослои с вкрапленностью пирита, халькопирита и медной зелени. Вблизи кварцевой жилы отмечена чешуйка самородной меди
IV-1	16	Правый борт р. Манья	[202]	ПМ. Медная зелень в слюдистых песчаниках
IV-2	1	Левый борт р. Хобею	[234]	ПМ. Рассеянная вкрапленность магнетита и борнита в песчаниках
IV-2	2	Правый борт р. Хобею	[234]	ПМ. В сланцах, на контакте с кварцевой жилой, гнезда пирита, халькопирита, вкрапленность магнетита
IV-3	2	р. Мал. Япто-Яга	[162]	ПМ. В кварцевой жиле и амфиболитах вкрапленность медной зелени и лимонита
IV-3	16	Веховья руч. Вангуляншор	[162]	ПМ. Обильная вкрапленность халькопирита в кварце
IV-3	19	Левый борт р. Лемпуаю	[162]	ПМ. В сланцах кварцевая жила с гнездами халькопирита
IV-4	9	руч. Вангуляншор	[162]	ПМ. В сланцах мелкие зерна халькопирита и медная зелень
<i>Свинец</i>				
I-2	15	Левый борт р. Пелингичей	[164]	ПМ. В метадолеритах секущие кварцевые жилы с гнездами галенита, пирротина, халькопирита
I-2	16	Правый борт р. Пелингичей	[132]	ПМ. Прожилково-вкрапленная минерализация галенита и сфалерита в сланцах
I-2	18	Левый борт р. Пелингичей	[132]	ПМ. В сланцах кварцевый прожилок с галенином, сфалеритом, флюоритом
I-2	19	Лебединое	[164]	П. В сланцах прожилково-вкрапленные зоны с галенином и сфалеритом
I-3	21	Правый борт р. Пелингичей	[113]	ПМ. Кварцевые прожилки с вкрапленностью галенита, сфалерита, халькопирита
I-3	23	Водораздел руч. Лап-	[164]	ПМ. В кварцитах карбонат-кварцевые прожил-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		чавож и р. Мал. Каталамбию		ки с пирит-сфалерит-галенитовой минерализацией. Рядом, в свалах метасоматитов серицит-кварцевого состава гнездово-прожилковая вкрапленность пирита, галенита и сфалерита
I-3	32	Водораздел руч. Лапчавож и р. Кузьпуаю	[164]	ПМ. В кварцитах кварцевые прожилки с пиритом и галенитом
I-4	15	Верховья руч. Санавож	[164]	ПМ. В метапесчаниках субсогласные карбонат-кварцевые жилы. В зальбандах жил гнезда галенита
I-4	25	Правый борт р. Бол. Каталамбию	[164]	ПМ. В свалах гранитов обломки жильного кварца с гнездами галенита
II-1	3	Левый борт р. Балбанью	[132]	ПМ. В гранитах кварцевые жилы с гнездово-вкрапленной минерализацией галенита и халькопирита
II-2	3	Левый борт р. Пелингичей	[216]	ПМ. В сланцах минерализация галенита и сфалерита
II-2	5	Левый борт р. Сюрасьрузь	[216]	ПМ. Свалы жильного кварца с галенит-пиритовой минерализацией
II-2	8	Караванный II	[164]	П. В сланцах и кварцевых жилах минерализация галенита, сфалерита, пирротина, халькопирита, пирита
II-2	14	Левый борт р. Сюрасьрузь	[216]	ПМ. Свалы метасоматически измененных гранитов с вкрапленностью пирита, пирротина, галенита
II-3	12	руч. Николай-Шор	[216]	ПМ. В глыбе жильного кварца редкие зерна галенита и пирита
II-4	3	уч. Епкошор	[114, 132]	ПМ. В сланцах и кварцевых прожилках прожилково-вкрапленная минерализация сфалерита и галенита
II-4	11	Хасаварка	[132]	П. Прожилково-вкрапленные агрегаты галенита и сфалерита в кварц-полевошпатовых породах, сланцах и кварцевых прожилках
III-1	16	Правый борт р. Хобею	[164]	ПМ. В сланцах и кальцит-кварцевых прожилках гнезда галенита и сфалерита
III-1	27	Левый борт р. Маньхобею	[158]	ПМ. В кварцевых жилах гнезда галенита
IV-1	4	р. Маньхобею	[234]	ПМ. В кварцитах и кварцевых жилах шпирты пирита и галенита
IV-2	5	Левый борт р. Хобею	[202]	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные концентрации свинца, цинка, меди
				<i>Цинк</i>
I-3	5	Пелингичейское	[245]	П. В известняках прожилково-вкрапленная минерализация галенита, сфалерита
I-3	18	Правый борт р. Пе-	[216]	ПМ. В метасоматически измененных грано-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		лингичей		диоритах вкрапленность пирита, пирротина, гематита, сфалерита
I-3	22	Правый борт р. Бол. Каталамбию	[164]	ПМ. Свалы карбонатизированных кварцитов с минерализацией пирита, сфалерита, халькопирита
I-3	28	Правый борт руч. Лап-чавож	[164]	ПМ. Метасоматиты хлорит-серицит-кварц-карбонатного состава с минерализацией сфалерита, галенита, пирита
I-4	1	Правобережное	[108]	П. Галенит-сфалеритовая минерализация в известняках
I-4	2	Кожимское	[108, 164]	П. Галенит-сфалеритовая минерализация в известняках
I-4	4	Правый борт р. Кожим	[132]	ПМ. В известняках мелкая вкрапленность галенита и сфалерита
I-4	13	Левый борт р. Кожим	[216]	ПМ. В полевошпат-кварц-хлоритовых породах тонкая вкрапленность пирита и сфалерита
II-1	8	Левый борт р. Народа	[ГДП-200]	ПМ. В скарнированных породах вкрапленность, гнезда, шлиры смитсонита
II-2	28	Правый борт р. Сев. Народа	[216]	ПМ. В сланцах прожилки кварца с вкрапленностью сфалерита
II-3	2	хр. Росомаха	[164]	ПМ. Свалы кварцитов с послойной вкрапленностью пирита и ярких охр по сфалериту
II-3	4	Левый борт р. Кузьпуаю	[216]	ПМ. Зона метасоматической проработки в сланцах с вкрапленностью пирита, халькопирита, сфалерита
II-3	5	хр. Росомаха	[164]	ПМ. В сланцах и линзах доломитов вкрапленность пирита, галенита, халькопирита
II-3	10	руч. Николай-Шор	[216]	ПМ. Свалы жильного кварца с повышенной концентрацией цинка
II-3	11	руч. Николай-Шор	[216]	ПМ. В кристаллических сланцах кварцевые прожилки с повышенной концентрацией цинка
II-4	6	Левый борт р.Кожим	[114]	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные концентрации цинка и меди
II-4	8	Правый борт р. Кожим	[164]	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные концентрации цинка и меди
IV-1	5	Правый борт р. Мань-Хобею	[202]	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные концентрации цинка, меди, золота
IV-1	8	Междуреченское	[202]	П. В сланцах зона окисления и выщелачивания с обильными охрами и вкрапленностью пирита. Повышенные концентрации цинка, свинца, меди
IV-1	13	Левый борт р. Манья	[202]	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные концентрации цинка, свинца, меди
IV-2	8	Левый борт р. Хобею	[202]	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные концентрации цинка
IV-3	8	Правый борт р. Народа	[202]	ПМ. В кристаллических сланцах и амфибол-полевошпатовых породах зона пиритизации с

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	11	руч. Рудашор	[202]	повышенными концентрациями цинка и молибдена ПМ. В сланцах густая вкрапленность пирита, реже магнетита. Повышенные концентрации цинка, свинца, молибдена
IV-3	13	Правый борт руч. Рудашор	[202]	ПМ. В кварцитах и прожилках кварца тонкая вкрапленность пирита и халькопирита
IV-3	15	Правый борт руч. Рудашор	[202]	ПМ. В сульфидизированных сланцах и кварцитопесчаниках повышенные концентрации цинка, меди, молибдена
IV-3	17	Верховья руч. Рудашор	[202]	ПМ. Зона прожилкового окварцевания с вкрапленностью пирита и примазками медной зелени. Повышенные концентрации цинка, меди, молибдена
IV-4	6	руч. Омрасьшор	[202]	ПМ. В сланцах с прожилками и вкрапленностью пирита повышенные концентрации цинка, молибдена
<i>Молибден</i>				
I-3	17	Правый борт р. Пелингичей	[216]	ПМ. Свалы ороговикованных сланцев с повышенной концентрацией молибдена
I-3	19	Молибденовое	[114, 216]	П. В гранодиоритах серия минерализованных зон штокверкового типа с молибденитом и шеелитом
I-4	24	Правый борт р. Бол. Каталамбию	[216]	ПМ. Свалы метасоматитов серицит-кварцевого состава с пиритом и повышенной концентрацией молибдена
II-1	7	Левый борт р. Народа	[171]	ПГХО. В ороговикованных, грейзенизированных и скарнированных породах повышенные концентрации молибдена
II-1	9	Левый борт р. Народа	[132]	ПМ. Свалы метасоматически измененных сланцев и гранитов. Соответственно с пылевидной вкрапленностью молибденита и халькопирит-молибденитовой минерализацией в кварцевых прожилках
III-1	5	Водораздел р.р. Народа и Хобею	[158]	ПГХО. Повышенные концентрации молибдена и олова
III-1	7	Водораздел р.р. Народа и Хобею	[158]	ПМ. Рассеянная вкрапленность молибденита в гранитах
III-1	8	Левый борт р. Хобею	[164]	ПМ. Повышенные концентрации молибдена в окварцованных диоритах с вкрапленностью пирита, пирротина, халькопирита
III-2	7	Левый борт р. Народа	[158]	ПМ. Вкрапленность молибденита в кварцитах
III-2	10	Правый борт р. Народа уч. Лавкашорский	[158]	ПМ. Молибденит в грейзенизированных гранитах и кварцевых прожилках

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-2	11	Левый борт р. Народа	[158]	ПМ. Молибденит в грейзенизированных гранитах и кварцевых прожилках ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные концентрации молибдена, цинка, олова П. В гранитизированных породах зона штокверкового типа с молибденитовой минерализацией ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные концентрации молибдена, олова, иттрия
IV-3	3	Левый борт р. Народа	[162, 202]	
IV-3	5	Балашовское	[162, 202]	
IV-4	2	Водораздел р. Мал. Яптояха и руч. Сараншор	[202]	
<i>Олово</i>				
II-3	13	Правый борт руч. Николай-Шор	[216]	ПМ. Глыбы скарнированных пород с повышенной концентрацией олова и бериллия ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные концентрации олова, цинка, свинца ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные концентрации олова, свинца, лантана
IV-3	9	Правый борт р. Народа	[202]	
IV-4	1	Левый борт р. Мал. Яптояха	[202]	
<i>Вольфрам</i>				
I-1	13	р. Лимбекою	[115]	ШП. Шеелита – десятки знаков ШП. Шеелита – до сотен знаков ШП. Шеелита – до сотен знаков ШП. Шеелита – до 40 знаков в ассоциации с золотом, монацитом, алланитом ШП. Шеелита – до нескольких десятков знаков ШП. Шеелита – десятки знаков, до сотен – в верхней части потока ШП. Шеелита – до сотен знаков ШП. Шеелита – десятки знаков ШП. Шеелита – до нескольких десятков знаков ШП. Шеелита – десятки знаков, в верхней части потока в ассоциации с флюоритом ШП. Шеелита – десятки знаков, в нижней части потока до сотен знаков в ассоциации с единичными знаками молибденита ШО. Шеелита – сотни, до первых тысяч, знаков ШП. Шеелита – до сотен знаков в верхней части потока
I-3	14	Правый приток р. Пелингичей	[113]	
I-3	20	Левый приток руч. Лапчавож	[113]	
I-3	27	руч. Лапчавож	[113]	
II-3	14	Правый приток руч. Николай-Шор	[135]	
II-4	1	р. Кожим	[114, 162]	
III-1	1	Левый приток р. Народа	[158, 171]	
III-1	3	р. Народа	[158]	
III-1	9	Левый приток р. Хобею	[158]	
III-2	8	р. Народа	[158, 162]	
III-(3)2	9	руч. Маньсараншор	[158, 162]	
III-3	2	Водораздел руч. Кожимвож и р. Народа	[158, 162, ГДП-200]	
III-3	3	Правый приток руч. Кожимвож	[162]	

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	5	Левый приток р. Кожим	[162, ГДП-200]	ШП. Шеелита – до сотен знаков
III-3	6	Правый борт руч. Кожимвож	[ГДП-200]	ПМ. В кристаллических сланцах и жильном кварце вкрапленность шеелита
III-3	7	Левый борт р. Кожим	[ГДП-200]	ПМ. В грейзенизированных лейкократовых гранитах вкрапленность пирита и шеелита
III-3	10	Правый приток р. Бол. Яптояха	162]	ШП. Шеелита – до нескольких десятков знаков
III-4	4	Правый приток р. Хальмерью	[162]	ШП. Шеелита – десятки, до сотен знаков
III-4	5	Правый приток р. Хальмерью	[162]	ШП. Шеелита – до нескольких десятков знаков в ассоциации с единичными знаками молибденита
III-4	6	Левый приток р. Мал. Яптояха	[162]	ШП. Шеелита – до нескольких десятков знаков
IV-2	7	Левый приток р. Хобею	[162]	ШП. Шеелита – десятки знаков в нижней части потока
Редкие металлы и редкоземельные элементы				
<i>Ниобий</i>				
III-2	5	Левый борт р. Народа	[158]	ПГХО. Повышенные концентрации ниобия
III-3	12	Левый приток руч. Маньсараншор	[162]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации ниобия и олова
<i>Цирконий</i>				
III-1	2	Левый борт руч. Маньсишор	[158]	ПГХО. Повышенные концентрации циркония и бериллия
<i>Редкие земли</i>				
I-1	12	Ураганный	[132]	П. Метаморфизованная кора выветривания с повышенными концентрациями редких земель и иттрия
I-1	14	Сводовый	[132]	П. Метаморфизованная кора выветривания с повышенными концентрациями редких земель и иттрия
<i>Редкие земли – иттриевая подгруппа</i>				
I-2	2	хр. Малдынырд (уч. Каровый)	[115]	ПМ. В гидротермально измененных эффузивах основного и кислого состава повышенные концентрации иттрия
I-3	13	Левый борт р. Пелин-	[216]	ПМ. В сланцах с вкрапленностью магнетита

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-1	6	гичей Правый борт р. Сев. Народа	[171]	повышенные концентрации иттрия ПГХО. В гранитах повышенные концентрации иттрия, иттербия, бериллия
IV-4	3	Левый борт р. Народа	[202]	ВГХО. Повышенные концентрации иттрия, олова, бериллия
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-1	5	Самшитовое	[132]	П. Повышенные содержания золота в кварцевых песчаниках и конгломератах
I-1	10	Чудное	[196]	П. Фукситовые прожилки с золотом в риолитах
I-1	11	Нестеровское	[196]	П. Вкрапленность золота в цементе кварцевых конгломератов
I-1	15	Левый борт р. Балбанью	[132]	ПМ. В кварцевых прожилках с пиритом, залегающих в полимиктовых песчаниках, повышенные концентрации золота
I-2	4	Левый борт р. Балбанью	[164]	ПМ. Зона пиритизации в риолитах с повышенными концентрациями золота
I-2	6	Левый борт р. Балбанью	[164]	ПМ. В метасоматически измененных риолитах с рассеянной вкрапленностью пирита повышенные содержания золота
I-2	7	Левый борт р. Балбанью	[164]	ПМ. Повышенные содержания золота, серебра, свинца в туфах кислого состава с гнездами окисленного пирита
I-2	11	Альбовское	[196]	П. Вкрапленность золота в цементе кварцевых конгломератов и песчаников
I-3	3	Левый борт р. Балбанью	[164]	ПМ. В кварцевых конгломератах и гравелитах повышенные концентрации золота
I-3	4	Левый борт р. Балбанью	[216]	ПМ. В жильном кварце повышенные концентрации золота
I-3	7	хр. Росомаха	[216]	ПМ. В жильном кварце с пустотами выщелачивания по пириту повышенные концентрации золота
I-3	10	хр. Росомаха	[164]	ПМ. В окварцованных и ожелезненных гибридных породах по гранодиоритам повышенные концентрации золота
I-3	11	Амфитеатр	[197, 216]	П. Золото в цементе песчаников и базальных кварцевых конгломератов
I-3	15	хр. Росомаха	[164]	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные концентрации золота, мышьяка, ниобия, олова, ртути
I-3	16	уч. Каталамбинский	[164]	ПМ. Повышенные содержания золота в кварцевых жилах с редкой вкрапленностью халькопирита и пирротина.
I-3	26	Правый борт руч.	[164]	ПМ. В пиритизированных сланцах повышен-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	29	Лапчавож уч. Лапчавожский	[164]	ные содержания золота П. В метасоматитах хлорит-серицит-кварц-карбонатного состава и в кварцевых жилах преимущественно рассеянная вкрапленность сфалерита, галенита, халькопирита, пирита, пирротина, золота
I-4	8	Левый борт р. Кожим	[216]	ПМ. Повышенная концентрация золота в кварцевых песчаниках
I-4	16	хр. Росомаха	[164]	ПМ. Свалы ожелезненных сланцев с повышенными содержаниями золота
I-4	17	Каталамбинский	[192]	П. Кора выветривания линейного типа с повышенными содержаниями золота
I-4	20	Левый борт р. Кожим	[216]	ПМ. Повышенные концентрации золота, меди, свинца, серебра в жильном кварце
II-2	6	Правый борт руч. Южный	[164]	ПМ. Высокие содержания золота в ожелезненном жильном кварце
II-2	12	Бермудский	[197]	П. Повышенные концентрации золота в кварцевых конгломератах
II-2	16	Левый борт р. Сюрасьрузь	[216]	ПМ. Свалы гранитов с прожилками кварца. Повышенные содержания золота, серебра
II-2	17	Правый борт руч. Сюрасьрузьвож	[216]	ПМ. Пустоты выщелачивания, выполненные лимонитом и гнезда галенита в жильном кварце. Повышенные концентрации золота, свинца, серебра
II-2	18	Синильга	[216]	П. В сланцах серия сульфидно-кварцевых жил с золотом
II-2	21	Левый борт руч. Сюрасьрузьвож	[216]	ПМ. В глыбе кварца с пустотами выщелачивания по сульфидам повышенные содержания золота
II-2	22	Пологое	[216]	П. В кварцевых жилах с сульфидами высокие содержания золота
II-2	23	Сюрасьрузьвож	[192]	П. Повышенные концентрации золота в коре выветривания
II-2	25	Истоки р. Сев. Народа	[216]	ПМ. В гранитах кварцевые прожилки с редкой вкрапленностью пирита. Повышенное содержание золота
II-2	26	р. Карпин-Шор	[216]	ПМ. Свалы гранитизированных сланцев с повышенной концентрацией золота
II-2	27	Правый борт р. Карпин-Шор	[216]	ПМ. В метасоматически измененных гранитах повышенная концентрация золота
II-3	16	Водораздел руч. Николай-Шор и Игнатий-Шор	[216]	ПМ. Среди свалов биотит-мусковит-кварц-полевошпатовых сланцев обломки интенсивно ожелезненного жильного кварца с повышенными концентрациями золота
II-3	20	Правый борт р. Кожим	[216]	ПМ. Повышенные содержания золота в кварцевой жиле и сланцах с вкрапленностью пирита,

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	10	Левый борт р. Хобею	[164]	пирротина, халькопирита ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные концентрации золота, ванадия, никеля, титана
III-1	11	Левый борт р. Хобею	[ГДП-200]	ПМ. Повышенная концентрация золота в рассланцованных и ожелезненных кварцевых песчаниках
III-1	12	Левый борт р. Хобею	[ГДП-200]	ПМ. В конгломератах кварцевые жилы с повышенными содержаниями золота
III-1	15	Левый борт р. Хобею	[164]	ПМ. Глыба кварца с гнездами халькопирита. Повышенные содержания золота, меди, серебра
III-1	18	Правый борт р. Хобею	[158]	ПМ. Высокие содержания золота в кварцевых жилах
III-1	19	Правый борт р. Хобею	[164]	ПМ. В конгломератах, на контакте с кварцевой жилой, повышенные содержания золота
III-1	20	Правый борт р. Хобею	[158]	ПМ. В кварцевых жилах с гнездами лимонита высокие содержания золота
III-1	23	Правый борт р. Хобею	[158]	ПМ. Повышенное содержание золота в ожелезненных кварцевых жилах
III-1	25	Правый борт р. Хобею	[158]	ПМ. В кварцевых жилах во вмещающих их сланцах повышенные содержания золота
III-2	13	Правый борт р. Хобею	[158]	ПМ. В углеродсодержащих сланцах повышенное содержание золота и серебра
III-4	2	р. Хальмерью	[134]	ШП Золота – от единичных знаков до 178 мг/м ³ в нижней части потока, в ассоциации с десятками знаков шеелита
III-4	3	Левый борт р. Хальмерью	[162]	ПМ. В кварцевой жиле с пирротинном, пиритом и халькопиритом повышенные концентрации золота и серебра
IV-1	1	Левый борт р. Маньхобею	[202]	ПМ. Повышенные содержания золота в кварцевых жилах с гнездами пирита и пирротина
IV-1	2	Маньхобею	[202, 234]	П. Повышенные содержания золота в сульфидизированных сланцах, кварцевых жилах и прожилках
IV-1	3	руч. Маньхобешор	[117]	ШП. Золота – в основном первые десятки мг/м ³
IV-1	6	р. Маньхобею	[117]	ШП. Золота – десятки, до первых сотен, мг/м ³
IV-1	9	р. Парнук	[117]	ШП. Золота – от единичных знаков до 824 мг/м ³ , в отдельных пробах до 6,6 г/м ³
IV-1	11	Правый борт р. Хобею	[202]	ПМ. Повышенные концентрации золота в лимоните, выполняющем пустоты выщелачивания в жильном кварце
IV-1	14	Левый борт р. Манья	[202]	ПМ. Повышенные концентрации золота в кварцевых жилах
IV-1	15	Левый борт р. Манья	[202]	ПМ. Среди свалов жильного кварца обломки лимонита с высоким содержанием золота
IV-2	9	Левый борт р. Салея-	[158, 202]	ПМ. В кварцевых жилах с сульфидной минера-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		ха		лизацией повышенные содержания золота, серебра, свинца
IV-3	4	р. Мал. Яптояха	[117]	ШП. Золота – от единичных знаков до 375 мг/м ³
IV-3	6	Левый борт р. Народа	[162]	ПМ. Повышенные концентрации золота и серебра в глыбе кварца с вкрапленностью пирита и галенита
IV-3	7	р. Народа	[134]	ШП. Золота – от единичных знаков до весовых содержаний
IV-3	12	Правый борт р. Народа	[162]	ПМ. В сланцах прожилки кварца с вкрапленностью пирита, повышенные концентрации золота
IV-3	14	Правый борт руч. Рудашор	[162]	ПМ. Вкрапленность пирита и примазки медной зелени в кварцевых жилах, повышенные содержания золота
IV-3	18	руч. Вангуляншор	[162]	ПМ. Повышенные содержания золота в кварце с вкрапленностью пирита, пирротина, борнита
IV-4	4	руч. Сараншор	[162]	ПМ. Свалы окварцованных и пиритизированных мраморов с повышенным содержанием золота
IV-4	5	руч. Сараншор	[117, 195]	ШП. Золота – от 79 до 257 мг/м ³
IV-4	8	Левый борт р. Народа	[162]	ПМ. В эпидотизированных амфиболовых габбродолеритах с вкрапленностью пирита повышенные содержания золота
<i>Платина</i>				
III-2	1	Правый приток р. Народа	[232]	ШП. Платины – от 46,7 до 2202 мг/м ³ в ассоциации с золотом
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
I-1	16	Ясное	[132, 166, 186,]	П. Вкрапленность настурана, самородного серебра, акантита, галенита, сфалерита, халькопирита в риолитах
II-1	4	Народное	[164, 166, 186]	П. Вкрапленность настурана, пирита, халькопирита, халькозина, борнита, ковеллина в конгломератах и гранитах
Неметаллические ископаемые				
Оптические материалы				
<i>Кварц оптический и пьезоэлектрический</i>				
I-2	1	Западные Малды	[227]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы в кварцевых конгломератах и эффузивах основного и ки-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	3	Восточные (Нижние) Малды	[227]	слога состава П. Хрусталеносные кварцевые жилы в долеритах
I-2	13	Холодное	[231]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы в кварцитопесчаниках
I-3	1	Центральные (Верхние) Малды	[227]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины в сланцах и долеритах
I-3	30	Гнудое	[149]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы в сланцах
I-3	31	Челн-Из	[148]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы в сланцах
I-4	14	Левый борт р. Кожим	[251]	П. Кварцевые жилы в кварцитопесчаниках
II-1	1	Восточный Падежа-Вож	[228]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы в риолитах, долеритах и кварцитопесчаниках
II-1	5	Западное	[169]	П. Россыпи кристаллов кварца и кварцевые жилы в сланцах и гранитах
II-2	1	Центральная Лапча	[152, 169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины в сланцах
II-2	7	Южная Лапча	[150, 169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы в сланцах
II-3	6	Кузь-Пуа-Ю	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы в долеритах
II-3	21	Водораздельное	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины в амфиболитах
II-4	4	Пон-Ю	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы в сланцах и гранитах
II-4	7	Пон-Из	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы в сланцах и гранитах
II-4	9	Капин-Шор	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины в риолитах и сланцах
II-4	13	Кекурное	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины в гнейсах и амфиболитах
III-1	4	Подгорное	[128, 169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины в гранитах и ороговикованных сланцах
III-1	6	Базовое	[128, 169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины в гранитах, диоритах и ороговикованных сланцах
III-1	13	Высокое	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины в гранитах, диоритах и кварцевых конгломератах
III-1	22	Плато Хобе-Ю	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины в экзо- и эндоконтактах тоналитов
III-1	24	Псевдо-Чендер	[130]	П. Минерализованные трещины и хрусталеносные кварцевые жилы в кварцитопесчаниках и конгломератах
III-2	2	Центральная Народа	[151, 169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины в сланцах

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного иско- паемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использо- ванной литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
III-2	4	Южное Гранитное	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минера- лизованные трещины в экзо-и эндоконтактах тоналитов
III-2	6	Мраморное	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минера- лизованные трещины в экзо-и эндоконтактах тоналитов
III-3	4	Амфиболитовое	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минера- лизованные трещины в амфиболитах
III-3	8	Ляпто-Яха I	[130, 169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минера- лизованные трещины в кристаллических слан- цах и амфиболитах
III-3	9	Мань-Саран-Шор	[130, 169]	П. Россыпи и хрусталеносные кварцевые жилы в кристаллических сланцах
III-3	11	Ляпто-Яха II	[130, 169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минера- лизованные трещины в кристаллических слан- цах и амфиболитах
III-4	1	Амбар-Шор	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минера- лизованные трещины в гнейсах и амфиболитах
IV-2	3	Придорожное	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минера- лизованные трещины в кристаллических слан- цах и амфиболитах
IV-2	4	Хобеиз	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы и минера- лизованные трещины в кристаллических слан- цах и амфиболитах
IV-2	10	Верхнее Кедрасью	[169]	П. Хрусталеносные кварцевые жилы в гнейсах и амфиболитах
Драгоценные камни				
<i>Алмазы</i>				
I-1	9	Истоки руч. Алькес- вож	[196]	ПМ. Осколок кристалла алмаза в конгломера- тах
Строительные материалы				
<i>Мраморы</i>				
I-3	25	Лапчавожское	[164]	ПМ. Пестроцветные брекчированные мраморы

Краткая характеристика россыпей золота листа Q-41-XXV

№№ пп	Номер клетки	Номер на карте	Наименование россыпи	Характеристика россыпи: индекс вмещающих отложений, генетический тип; строение; ширина, длина; мощности продуктивных пластов и торфов (от – до); среднее содержание золота; категории запасов, ресурсов (1). Характеристика золота: размеры; окатанность; форма; пробность (2)
Кожимский рудно-россыпной золотоносный район				
Балбаньюский узел				
1	I-2	5	Балбанью верховье	1). аН, а ¹ Шру, а,am,gm N ² -I, пойменная; террасовая, древней приподнятой речной сети; сложного строения, прерывистая, многопластовая, струйчатая; 20 – 250 м, 9,4 км; 1,0 – 6,0 м, 10,0 – 14,0 м; 400 мг/м ³ ; C ₁ +C ₂ [125] 2). преимущественно среднее и мелкое; средняя, хорошая; пластинчатое, чешуйчатое; 927
2	I-2	10	Алькес-Вож	1). аН, пойменная, террасовая; лентообразная, узкоструйчатая; 20 – 340 м, 1,0 км; 0,8 – 3,6 м, 0,6 – 4,7 м; 1200 мг/м ³ ; C ₁ [207] 2). в основном крупное и среднее, встречаются самородки до 8 г; для крупного и среднего – хорошая, для мелкого – средняя и плохая; пластинчатое, таблитчатое, лепешковидное, для мелкого характерны кристаллические формы; 920
3	I-2	8	Алькес-Вож (р. л. 6 – 26)	1). а N ² sn, опущенной речной сети; лентообразная, струйчатая; 20 – 140 м, 1,5 км; 1,8 м, 10,0 м; 400 мг/м ³ ; C ₁ [125] 2). преимущественно среднее, присутствуют мелкие самородки; хорошая до слабой; комковидное, уплощенно-комковидное, толстопластинчатое, таблитчатое; 882
4	I-2	12	Пелингичей верховье	1). аН, а ¹ Шру, пойменная, террасовая; сложного строения, двухпластовая, разбита на 6 участков, резко изменчивая мощность промышленных тел и неравномерное распределение золота; 20 – 180 м, 6,0 км; 0,8 – 9,2 м, до 9,8 м; 500 мг/м ³ ; C ₁ [123] 2). среднее, мелкое; хорошая; в основном тонкопластинчатое и чешуйчатое, реже толстопластинчатое, комковидное, иногда кристаллические формы; 963

№№ пп	Номер клетки	Номер на карте	Наименование россыпи	Характеристика россыпи: индекс вмещающих отложений, генетический тип; строение; ширина, длина; мощности продуктивных пластов и торфов (от – до); среднее содержание золота; категории запасов, ресурсов (1). Характеристика золота: размеры; окатанность; форма; пробность (2)
5	I-2	20	Южный	1). аН, пойменная; лентообразная, приплотиковая; 20 – 105 м, 4,8 км; 0,8 – 5,0 м, 0,0 – 11,8 м; 368 мг/м ³ ; С ₁ [123] 2). от крупного (преобладает) до мелкого; от весьма слабой до хорошей; в основном пластинчатое в сростании с кварцем и хлоритом, нередко комковидное и мелкие изометричные частично уплощенные кристаллы; 963
6	II-2	4	Южный – Ветвистый	1).). аН, а N ² sl, пойменная, древней приподнятой речной сети; сложного строения, узкоструйчатая, преимущественно приплотиковая; 20 – 80 м, 1,5 км; 1,2 – 1,8 м, 4,5 – 11,1 м; 900 мг/м ³ ; С ₁ [185] 2). преобладает крупное; от весьма слабой до хорошей; в основном пластинчатое, нередко комковидное; 965
7	II-2	15	Сюрасьрузьвож	1). аН, а N ² sl, d,drII-H, пойменная, опущенной речной сети, делювиально-склоновая; лентообразная струйчатая, преимущественно приплотиковая; 20 – 300 м, 6,2 км; 0,4 – 9,6 м, 1,0 – 25,0 м; 900 мг/м ³ ; С ₁ [168] 2). в основном крупное и среднее; окатанность от слабой до хорошей; преобладает комковидное и пластинчатое; 956
8	I-3	6	Мал. Каталамбию	1). f Н пойменная; однопластовая, лентообразная с перерывом промышленного контура; 20 – 200 м, 2,9 км; 0,4 – 6,8 м, до 30,4 м; 500 мг/м ³ ; С ₁ [123] 2). преимущественно среднее, мелкое; от слабой до хорошей; в основном тонкопластинчатое и чешуйчатое, реже толстопластинчатое, комковидное; 963
9	I-3	24	Кьян-Шор	1). аН, пойменная, террасовая; лентообразная простого строения с перерывом промышленного контура; 40 – 160 м, 2,0 км; 0,4 – 2,4 м, до 6,4 м; 1400 мг/м ³ ; С ₁ [123] (частично отработана) 2). в основном среднее и мелкое; хорошая; преимущественно тонкопластинчатое, чешуйчатое, реже толстопластинчатое, комковидное, очень редко кристаллические формы; 963

Верхне-Кожимский узел

10	Ш-4	3	Хрустальный	1). аН, а,am,gm N ² -I, пойменная, опущенной речной сети; очень сложного строения, прерывистая,
----	-----	---	-------------	--

№№ пп	Номер клетки	Номер на карте	Наименование россыпи	Характеристика россыпи: индекс вмещающих отложений, генетический тип; строение; ширина, длина; мощности продуктивных пластов и торфов (от – до); среднее содержание золота; категории запасов, ресурсов (1). Характеристика золота: размеры; окатанность; форма; пробность (2)
				многопластовая, с резко изменчивой мощностью продуктивных тел и неравномерным распределением золота; 20 – 400 м, 10,5 км; в среднем – 2,5 м, 3,4 м; 302 – 1241 мг/м ³ ; С ₁ [123] 2). мелкое, среднее; хорошая; преобладает тонкопластинчатое, чешуйчатое, реже толстопластинчатое, комковидное; 942
10	I-4	21	Гранатовый	1). аН, пойменная; лентообразная, выдержанная как в плане, так и по вертикали; 40 – 60 м, 1,5 км; 0,8 – 5,6 м, 1,9 – 3,6 м; 242 – 483 мг/м ³ ; С ₁ [123] 2). преобладает мелкое; хорошая; тонкопластинчатое, комковидное; 942
11	II-3	10	Игшор	1). аН, пойменно-русовая; лентообразная, приплотиковая, простого строения; 10 – 40 м, 3,5 км; 0,8 – 2,8 м, 0,8 – 5,6 м; 393 мг/м ³ ; С ₁ [185] 2). мелкое, среднее; слабоокатанное; комковидное изометричной формы; 955
12	II-3	9	Николай-Шор	1). аН, пойменно-русовая; лентообразная, узкоструйчатая, приплотиковая, в отдельных случаях проникает в выветрелые породы плотика на 0,8 – 1,2 м, разбита на 3 участка; 20 – 150 м, 16 км; 0,4 – 2,8 м, 1,0 – 4,4 м; 393 мг/м ³ ; С ₁ [120] 2). мелкое, среднее; средняя, плохая; дендритовидное, комковидное изометричной формы, крупные зерна пластинчатые или лепешковидные; 955
13	II-3	16	Сергей-Шор	1). аН, пойменно-русовая; лентообразная, плотиковая; 20 – 30 м, 0,6 км; 0,4 – 4,4 м, 0,0 – 6,8 м; 5510 мг/м ³ ; С ₁ [185] 2). мелкое, среднее; слабоокатанное; комковидное изометричной формы; 955; отработана
14	II-3	20	Игнатий-Шор	1). аН, пойменно-русовая; лентообразная простого строения; 10 – 80 м, 8,6 км; 0,8 – 3,2 м, 0,8 – 6,8 м; 594 мг/м ³ ; С ₁ [185] 2). мелкое, среднее; слабоокатанное; комковидное изометричной формы; 955
15	II-3	18	Лев. Игнатий-Шор	1). аН, пойменно-русовая; лентообразная, простого строения; 10 – 40 м, 1,9 км; 0,4 – 3,6 м, 0,8 – 4,4 м; 544 мг/м ³ ; С ₁ [185] 2). мелкое, среднее; слабоокатанное; комковидное изометричной формы; 955
16	II-4	2	Кузь-Пуа-Ю	1). а N ² sl, опущенной речной сети; лентообразная, в основном приплотиковая, разбита на 6 участ-

№№ пп	Номер клетки	Номер на карте	Наименование россыпи	Характеристика россыпи: индекс вмещающих отложений, генетический тип; строение; ширина, длина; мощности продуктивных пластов и торфов (от – до); среднее содержание золота; категории запасов, ресурсов (1). Характеристика золота: размеры; окатанность; форма; пробность (2)
				ков; 10 – 90 м, 6,0 км; 0,4 – 8,0 м, 1,2 – 10,4 м; 487 мг/м ³ ; С ₁ [120] 2). мелкое, среднее; плохая, средняя; комковидной изометричной формы, крупные зерна пластинчатые или лепешковидные, большое количество зерен в сростках с кварцем, все золотины имеют “свежий” облик; 955
17	II-4	5	Понью	1). аН, пойменно-русовая; лентообразная, приплотиковая, выдержана по мощности; 20 – 180 м, 4,8 км; 0,8 – 3,4 м, 1,6 – 5,8 м; 451 мг/м ³ ; С ₁ [185] 2). мелкое, среднее; слабоокатанное, неокатанное; комковидное изометричное, в устье преобладают зерна вытянутой формы, в единичных случаях – дендритовидной, встречаются вросстки кварца; 956
18	II-4	11	Хасаварка	1). аН, пойменно-русовая; лентообразная, приплотиковая; 10 – 160 м, 5,0 км; 1,1 – 4,7 м, 0,8 – 5,0 м; 387 мг/м ³ ; С ₁ [185] 2). мелкое, среднее; слабоокатанное, неокатанное; комковидное изометричное, в устье преобладают зерна вытянутой формы, в единичных случаях – дендритовидной, встречаются вросстки кварца; 955
19	III-3	1	Кожим-Вож	1). аН, пойменно-русовая; лентообразная с разрывом промышленного контура, в верхнем промышленном контуре пласт приплотиковый, в нижнем - подвесной; 10 – 80 м, 5,4 км; 0,4 – 3,0 м, 1,0 – 5,6 м; 402 мг/м ³ ; С ₁ [185] 2). мелкое, среднее; слабоокатанное; комковидное изометричной формы; 955

Маньинский золотороссыпной район

Хобеинский узел

20	III-1	17	Листапендишор	1). аН, пойменно-русовая; лентообразная, узкоструйчатая, приплотиковая, в отдельных случаях проникает в выветрелые породы плотика; 36 м, 4,0 км; 2,2 м, 2,0 – 4,0 м; 96 мг/м ³ ; Р ₂ – 28 кг [117] 2). средняя пробность – 930
21	III-1	26	Воргашор	1). аН, пойменно-русовая; приплотиковая; 33 м, 4,0 км; 2,5 м, 2,5 – 6,0 м; 105 мг/м ³ ; Р ₂ – 29 кг [117] 2). преобладает среднее и крупное; слабоокатанное; комковидное; пробность – 840 – 850

№№ пп	Номер клетки	Номер на карте	Наименование россыпи	Характеристика россыпи: индекс вмещающих отложений, генетический тип; строение; ширина, длина; мощности продуктивных пластов и торфов (от – до); среднее содержание золота; категории запасов, ресурсов (1). Характеристика золота: размеры; окатанность; форма; пробность (2)
22	III-2	11	Кедровый	1). аН, пойменно-русовая; приплотиковая; 30 м, 1,0 км; 1,0 м, до 6,5 м; 100 мг/м ³ ; Р ₂ – 3,0 кг [117] 2). средняя пробность – 949
Народинский узел				
23	IV-3	10	Рудашор	1). аН, террасовая, пойменная; преимущественно приплотиковая, струйчатая, с разрывом промышленного контура; пласт – 1,3 м, торфа – 3,1 м; 360 мг/м ³ ; С ₁ [134] 2). преобладает крупное; окатанность средняя, хорошая, изредка неокатанное; преимущественно уплощенно-таблитчатая, в крупных классах комковидная, иногда в сростках с кварцем и амфиболом; 967
24	IV-4	7	Омрасьшор	1). аН, пойменно-русовая; приплотиковая, узкоструйчатая; 23,3 м, 5 км; 0,5 м, 2,1 м; 494 мг/м ³ ; Р ₁ – 27 кг [117] 2). преобладает крупное; средняя, хорошая; таблитчатое, пластинчатое, мелкие классы ,в основном комковатой, изометричной формы; 932

Краткая характеристика месторождений и проявлений горного хрусталя листа Q-41-XXV

№№ пп	Номер клетки	Номер на карте	Наименование объекта	Сведения о объекте: вмещающие породы (1); характеристика хрусталеносных образований (2); характеристика полезного ископаемого (3)
Центральный хрусталеносный район				
1	I-2	17	Северная Лапча	(1) сланцы и кварциты пуйвинской свиты; (2) минерализация контролируется разрывными нарушениями различной ориентировки; кварцевые жилы линзовидной, пластообразной формы, выдержаны по простиранию и мощности, длина 10 – 80 м, мощность 1 – 20 м; (3) жильный кварц крупно-, гигантозернистый, молочно-белый, кристаллы дымчатой и цитриново-дымчатой окраски, величина – 3 – 60 см по длинной оси, 2 – 20 см в поперечнике, вес – до 70 кг, пригодны для получения горного хрусталя для плавки и пьезооптического кварца, жильный кварц пригоден для плавки, балансовые запасы горного хрусталя для плавки кат. С ₂ [143]
2	II-2	2	Сура-Из	(1) аповулканогенные сланцы пуйвинской свиты; (2) хрусталеносные образования, контролируемые разрывными нарушениями северо-восточной и северо-западной ориентировки, приурочены к оперяющим трещинам скола и отрыва, выделено три хрусталеносные полосы северо-восточного простирания, протяженностью 3 – 4,5 км, мощностью 100 – 300 м, вмещающие 18 кварцево-жильных хрусталеносных зон, крутопадающие секущие хрусталеносные жилы (длина до 60 м, мощность 0,2 – 8 м), минерализованные трещины (длина 3 – 50 м, мощность 0,01 – 0,5 м), полости приурочены к лежащему боку жил, к участкам их выклинивания по падению или простиранию, наиболее крупные – достигали 10 – 15 м по простиранию; (3) жильный кварц средне-, крупнозернистый, молочно-белый до прозрачного, величина кристаллов 5 – 45 см по длинной оси, 3 – 25 см в поперечнике, вес – 0,5 – 35 кг, горный хрусталь и жильный кварц являются высокосортным сырьем пригодным для

№№ пп	Номер клетки	Номер на карте	Наименование объекта	Сведения о объекте: вмещающие породы (1); характеристика хрусталеносных образований (2); характеристика полезного ископаемого (3)
				плавки оптических стекол, балансовые запасы кат. С ₂ [147]
3	II-2	10	Сурасть-Рузь	(1) кварциты пуйвинской свиты, долериты пуйвинских субвулканических образований, гранит-порфиры второй фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса; (2) рудоподводящий разлом северо-западного простирания, рудовмещающие – северо-восточного, линзовидные и плитообразные кварцевые жилы, длина – 0,5 – 30 м, мощность – 0,3 – 3,5 м, полости приурочены к зальбандам жил и к их выклиниванию по падению, размеры 9,0×1,0×1,0 м; (3) жильный кварц крупно-, гигантозернистый, молочно-белый, полупрозрачный до прозрачного, кристаллы бесцветные, дымчатые, 2,0 – 40,0 см по длинной оси, 1,0 – 30,0 см в поперечнике, вес – 0,5 – 40 кг, пригодны для получения горного хрусталя для плавки и пьезооптического кварца, жильный кварц пригоден для плавки
4	III-1	21	Пирамида	(1) интенсивно дислоцированные и гидротермально измененные кварцитопесчаники и конгломераты обеизкой свиты; (2) отдельные кварцевые жилы, россыпи и две хрусталеносные зоны, контролируемые разрывными нарушениями северо-восточного простирания, мощность зон 1 – 7 м, по простиранию прослежены на 130 и 270 м, по падению – на 10 и 40 м; представлены серией пологих и крутопадающих минерализованных трещин мощностью 5 – 40 см, на пересечениях двух систем трещин располагаются хрусталеносные гнезда размерами до 4,5×1,8×0,25 м; (3) кристаллы кварца – от 3 до 20 – 25 см по длинной оси, вес – до 5 кг, редко до 10 – 15 кг
5	II-1	5	Западное	(1) сланцы мороинской свиты, граниты первой фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса; (2) отрабатывались только россыпи (в коренном залегании хрусталеносные гнезда не обнаружены), длина россыпей 30 – 40 м, ширина – 6 – 8 м, мощность продуктивного слоя 0,4 м; (3) кристаллы до 50 см по длинной оси, до 25 – 35 см в поперечнике, вес наиболее крупных до 40 кг, сырье низкого качества

№№ пп	Номер клетки	Номер на карте	Наименование объекта	Сведения о объекте: вмещающие породы (1); характеристика хрусталеносных образований (2); характеристика полезного ископаемого (3)
6	II-2	1	Центральная Лапча	(1) сланцы пуйвинской свиты; (2) преимущественно минерализованные трещины, длина 1,0 – 7,0 м, мощность 0,05 – 0,8 м; контролируются разрывными нарушениями северо-восточного простирания; (3) кристаллы горного хрусталя водяно-прозрачные, дымчатые, по длинной оси 5 – 30 см, в поперечнике – 2 – 20 см, вес – от 0,5 до 20 кг, включения, присыпки брукита, анатаза, рутила, основные перспективы связаны с коллекционным сырьем, балансовые запасы горного хрусталя для плавки и коллекционного горного хрусталя кат. С ₂ , ресурсы кат. Р ₁ – 38,7 т горного хрусталя для плавки и 165,1 т коллекционное сырье [152]
7	II-2	7	Южная Лапча	(1) сланцы пуйвинской свиты; (2) контроль минерализации осуществляется разрывными нарушениями северо-восточного простирания, кварцевые жилы, длина 2,0 – 25,0 м мощность 0,3 – 6,0 м, по падению прослеживаются на 0,5 – 5,0 м, по простиранию и падению не выдержаны, хрусталеносные полости располагаются в лежащем и висячем боках жил; (3) жильный кварц молочно-белый, полупрозрачный, мелко-, крупнозернистый, кристаллы кварца прозрачные и слабо дымчатые, по длинной оси – 3,0 – 39 см, в поперечнике – 1,0 – 11 см, вес – 0,5 – 11 кг, ресурсы горного хрусталя и жильного кварца для плавки кат. Р ₁ соответственно 21 т и 11 тыс. т [150]
8	III-1	4	Подгорное	(1) граниты и гранодиориты первой фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса, габбро и диориты парнукского комплекса, сланцы мороинской свиты; (2) хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины северо-восточного простирания, преимущественно развиты в эндо- и экзо-контактах гранитоидных интрузий, длина кварцевых жил по простиранию достигает 25 м, по падению – 4 м, мощность – 4 м, форма – линзовидная, плитообразная, сложная, жильный кварц крупнозернистый, участками полупрозрачный, длина минерализованных трещин по простиранию достигает 12 м, по падению – 4 м, мощность – 0,5 м; (3) кристаллы – до 30 см по длинной оси и до 15 см в

№№ пп	Номер клетки	Номер на карте	Наименование объекта	Сведения о объекте: вмещающие породы (1); характеристика хрусталеносных образований (2); характеристика полезного ископаемого (3)
				поперечнике, пригодны для плавки
9	Ш-1	6	Базовое	(1) граниты первой и второй фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса; (2) наиболее перспективными являются пологопадающие жилы северо-восточного простирания, хрусталеносные полости приурочены к лежащему боку жил, длина, иногда, достигает 15 – 17 м; (3) кристаллы светло-дымчатые, дымчатые, пригодны для плавки, отрицательный фактор – преимущественно малые размеры хрусталеносных объектов
10	Ш-1	13	Высокое	(1) граниты первой фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса, кварцитопесчаники и конгломераты обеизкой свиты; (2) минерализацию контролируют зоны дробления, сопровождающие разрывные нарушения северо-восточного простирания, отдельные согласные и секущие кварцевые жилы, наиболее крупные объекты – хрусталеносные зоны (подобны зонам месторождения Пирамида), длина зон – 10 – 500 м, мощность – 1,0 – 7,0 м, по падению не прослежены; (3) величина кристаллов 0,5 – 20,0 см по длинной оси, вес до 1,5 кг, пригодны для плавки
11	Ш-1	24	Псевдо-Чендер	(1) гидротермально измененные кварцитопесчаники и конгломераты обеизкой свиты; (2) хрусталеносная зона, контролируемая разрывным нарушением северо-восточного простирания, мощность зоны не более 4 м, по простиранию прослежена на 70 м, по падению – на 5 – 9 м, представлена системой пересекающихся минерализованных трещин мощностью до 30 см; (3) кристаллы кварца достигают 20 см по длинной оси и 8 – 10 см в поперечнике, наиболее крупные, весом 40 – 50 кг, обнаружены в россыпях

Восточный хрусталеносный район

12	IV-1	7	Нижнее Маньхо-бею	(1) сложно дислоцированные породы маньхобеинской свиты прорванные дайками амфиболитов щокуринских субвулканических образований; (2) секущие, крутопадающие жилы, залегающие
----	------	---	-------------------	---

№№ пп	Номер клетки	Номер на карте	Наименование объекта	Сведения о объекте: вмещающие породы (1); характеристика хрусталеносных образований (2); характеристика полезного ископаемого (3)
				около даек амфиболитов, контроль осуществляется нарушениями северо-восточной ориентировки, протяженность жил по простиранию – 4 – 97 м, по падению – 5 – 10 м, мощность – не более 2 – 3 м; (3) кристаллы кварца бесцветные и дымчатые, максимальные размеры – 20 см по длинной оси, 10 см в поперечнике, значительное количество кристаллов добыто из россыпей, подсчитаны запасы пьезооптического кварца и горного хрусталя пригодного для плавки кат. С ₂ [139], проведение дальнейших работ нецелесообразно
13	IV-3	1	Весеннее	(1) гнейсы, кристаллические сланцы няртинской свиты, гнейсо-граниты сальнерско-маньхамбовского комплекса; (2) линзовидные хрусталеносные жилы северо-западной ориентировки приурочены к трещинам скалывания, длина по простиранию достигает 30 м, по падению – 5 м, мощность – 2,5 м, сложены крупно-, гигантозернистым, молочно-белым кварцем, полости располагаются в висячих боках и на выклинивании жил по падению, по простиранию достигают 15 м, по падению – 7,5 м, мощность до 1,5 м; (3) размеры кристаллов от 5 до 80 см по длинной оси и от 2 до 50 см в поперечнике, пригодны для плавки
14	III-3	4	Амфиболитовое	(1) амфиболиты няртинских и щокурьинских субвулканических образований; (2) хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины, выполняющие трещины скалывания и растяжения, длина по простиранию колеблется от 3 до 10 м, по падению – от 0,5 до 3,0 м, мощность – от 0,2 до 1,4 м; (3) размеры кристаллов дымчатой окраски от 3 до 25 см по длинной оси и от 2 до 15 см в поперечнике, вес в среднем не превышает 0,8 – 1,2 кг, пригодны для плавки
15	III-3	8	Ляпто-Яха I	(1) амфиболиты няртинских субвулканических образований, кристаллические сланцы няртинской свиты; (2) россыпи, кварцевые жилы и минерализованные трещины, длина кварцевых жил по простиранию достигает 20 м, по падению – 3,0 – 3,5 м, мощность от 0,1 до 1,5 м, размеры хрусталенос-

№№ пп	Номер клетки	Номер на карте	Наименование объекта	Сведения о объекте: вмещающие породы (1); характеристика хрусталеносных образований (2); характеристика полезного ископаемого (3)
				ных полостей достигают 1,5×0,9×1,0 м, длина минерализованных трещин по простиранию не превышает 8 м, по падению – 1,3 м, мощность – 1,0 м; (3) размеры кристаллов от 10 до 40 см по длинной оси и от 5 до 40 см в поперечнике, максимальный вес достигает 50 кг, пригодны для получения горного хрусталя для плавки, характеризуются низким выходом пьезосырья
16	III-3	11	Мань-Саран-Шор	(1) кристаллические сланцы няртинской свиты; (2) наиболее распространены россыпи с незначительной концентрацией кристаллов кварца; (3) размеры кристаллов кварца (бесцветных и дымчатых) колеблются от 2 – 3 до 30 – 60 см по длинной оси и от 1 – 25 до 40 см в поперечнике, пригодны для плавки
17	IV-2	3	Придорожное	(1) образования няртинской свиты, амфиболиты няртинских субвулканических образований; (2) кварцевые жилы и минерализованные трещины, длина по простиранию достигает 30 м, по падению – 2,5 м, мощность – 0,6 м; (3) средние размеры кристаллов от 10 до 15 см по длинной оси и от 5 – 10 см в поперечнике, характеризуются низким качеством сырья
19	IV-2	4	Хобеиз	(1) преимущественно амфиболиты щокурьинских субвулканических образований, кристаллические сланцы, кварциты и гнейсы маньхобеинской свиты; (2) хрусталеносные кварцевые жилы и минерализованные трещины, протяженность жил по простиранию от 5 до 18 м, по падению – около 3,5 м, мощность от 0,5 до 1,0 м, полости – до 18 м по простиранию, до 6 м по падению и до 1,0 м по мощности, характеризуются небольшим содержанием кристаллов кварца; (3) наиболее крупные кристаллы (бесцветные и дымчатые) достигают 35 см по длинной оси и 15 см в поперечнике

**Таблица прогнозируемых объектов и прогнозных ресурсов
полезных ископаемых**

№ № п п	Номер объекта на схеме про- гноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление	Рекомендуемые виды работ
1	I.1.0.1	20,0	Прогнозируемое меднорудное поле. Степень перспективности низкая, оценка средней надежности. В центральной части площади, на протяжении 10 км, выявлены признаки многоярусного серебросодержащего оруденения медистых песчаников саурипейского подтипа с предполагаемой удельной площадной продуктивностью 0,02 т/м ² для Cu и 0,00002 т/м ² для Ag [132], коэффициент надежности прогноза – 0,3, ресурсы кат. P ₃ – 120 тыс. т Cu и 120 т Ag. Площадь развития меденосной терригенной геологической формации (саледская свита), пункты минерализации и вторичный ореол Cu, точечные аномалии Ag	Поисковые работы масштаба 1:25000
2	I.2.1.1	30,0	Кожимское цинково-свинцовое рудное поле. Охватывает территорию развития карбонатной рудоносной геологической фомации, представленной грубепендишорской толщей. Степень перспективности высокая, оценка вполне надежная. В контурах площади расположено три свинцово-цинковых проявления и несколько перспективных участков, в пределах которых выявлены ПМ и вторичные ореолы Zn и Pb, а в водотоках – шлиховые потоки галенита и сфалерита. Суммарные ресурсы (проявления и перспективные участки) кат. P ₂ , рассчитанные до глубины 300 м: 600 тыс. т Zn; 400 тыс. т Pb; 3,2 тыс. т Cd [108]	Оценочные работы
3	I.2.1	33,0	Грубепендишорский полиметаллический узел. Степень перспективности высокая, оценка средней надежности. Удельная площадная продуктивность эталона (Кожимское цинково-	Поисковые работы масштаба 1:25000,

№ № п п	Номер объекта на схеме про- гноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление	Рекомендуемые виды работ
			свинцовое рудное поле) – 0,02 т/м ² для Zn, 0,013 т/м ² для Pb, 0,0001 т/м ² для Cd, коэффициент надежности прогноза – 0,5, ресурсы кат. P ₂ (исключая ресурсы рудного поля I.2.1.1): – 300 тыс.т Zn, 200 тыс.т. Pb, 1,6 тыс. т Cd. Площадь развития отложений грубепендишорской толщи (карбонатная рудоносная геологическая фомация), в основании разреза которой прогнозируется стратиформное свинцово-цинковое оруденение, проявление Zn этого рудноформационного типа	1:10000
4	II.1.0.1	5,4	Прогнозируемое полиметаллическое рудное поле. Степень перспективности высокая, оценка средней надежности. Удельная площадная продуктивность эталона (проявление Караванное II – 1 км ²) – 35 тыс. т/км ² условного Pb, 13 т/км ² Ag, 1 т/км ² Au, коэффициент надежности прогноза – 0,5, ресурсы кат. P ₃ – 95 тыс. т условного Pb, 8 т Ag и 3 т Au. Площадь развития отложений пуйвинской свиты (рудоносная карбонатно-терригенная с базальтоидами фомация), проявление (предполагается надрудный эрозионный срез) и серия пунктов минерализации Zn и Pb.	Поисковые работы масштаба 1:25000, 1:10000
5	II.1.0.2	26,0	Прогнозируемое полиметаллическое рудное поле. Степень перспективности средняя, оценка средней надежности. Удельная площадная продуктивность эталона (проявление Хасаварка – 3,8 км ²) – 24 тыс. т/км ² Pb, 35 тыс. т/км ² Zn и 0,4 т/км ² Au, коэффициент надежности прогноза – 0,3, ресурсы кат. P ₂ +P ₃ – 180 тыс. т Pb, 270 тыс. т Zn, 3 т Au, из них кат. P ₂ (проявление Хасаварка) – 90 тыс. т Pb, 130 тыс. т Zn и 1,5 т Au [132]. Площадь развития отложений пуйвинской свиты (рудоносная карбонатно-терригенная с базальтоидами фомация), проявление и пункт минерализации Zn, Pb, вторичные ореолы Zn и Cu	«

№ № п п	Номер объекта на схеме про- гноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление	Рекомендуемые виды работ
6	II.1.3.1	11,0	Прогнозируемое вольфрам-молибденовое рудное поле. Степень перспективности высокая, оценка средней надежности. Удельная площадная продуктивность эталона (проявление Лимпопо) – 0,002 т/м ² WO ₃ и 0,004 т/м ² Мо, коэффициент надежности прогноза – 0,7, ресурсы кат. P ₃ – 15 тыс. т WO ₃ и 30 тыс. т Мо. Зона влияния гранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса (гранит-лейкогранитовая рудогенерирующая формация) на надынрузивные породы мороинской свиты и парнукского комплекса (рудовмещающие геологические формации), поля роговиков, наличие скарнированных и грейзенизированных пород, пункт минерализации и вторичный ореол Мо	Поисковые работы масштаба 1:25000
7	II.2.1.1	8,0	Прогнозируемое вольфрам-молибденовое рудное поле. Степень перспективности высокая, оценка вполне надежная. Удельная площадная продуктивность эталона (проявление Лимпопо) – 0,002 т/м ² WO ₃ и 0,004 т/м ² Мо, коэффициент надежности прогноза – 1,0 (обусловлен ураганскими содержаниями шеелита в шлиховом ореоле III-3-8, достигающими нескольких тысяч знаков), ресурсы кат. P ₃ – 16 тыс. т WO ₃ и 32 тыс. т Мо. Зона влияния умеренно-щелочных лейкогранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса (гранит-лейкогранитовая рудогенерирующая формация) на надынрузивные породы няртинской и маньхобеинской свит, поля роговиков, пункт минерализации W, предполагается надрудный эрозионный срез	Поисковые работы масштаба 1:25000
8	II.2.1.2	31,7	Прогнозируемое вольфрам-молибденовое рудное поле. Степень перспективности высокая, оценка средней надежности. Удельная площадная продуктивность эталона (проявление Лимпопо) – 0,002 т/м ² WO ₃ и 0,004 т/м ² Мо, коэффициент надежности прогноза – 0,6, ресурсы кат. P ₃ – 38 тыс. т WO ₃ и 76 тыс. т Мо. Предполагаемая зона влияния умеренно-щелочных лейко-	Поисковые работы масштаба 1:25000

№ № п п	Номер объекта на схеме про- гноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление	Рекомендуемые виды работ
			гранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса (гранит-лейкогранитовая рудогенерирующая формация) на надынрузивные породы няртинской свиты, многочисленные шлиховые потоки шеелита в ассоциации с молибденитом, присутствие амфиболитов няртинских субвулканических образований, являющихся благоприятной средой для размещения локализации вольфрамового оруденения	
9	II.1.4.1	6,3	Прогнозируемое вольфрам-молибденовое рудное поле. Степень перспективности низкая, оценка малой надежности. Удельная площадная продуктивность эталона (проявление Лимпопо) – 0,002 т/м ² WO ₃ и 0,004 т/м ² Мо, в связи с недостаточной изученностью площади уменьшена в 2 раза и принята равной – 0,001 т/м ² для WO ₃ и 0,002 т/м ² для Мо, коэффициент надежности прогноза – 0,3, ресурсы кат. P ₃ – 2 тыс. т WO ₃ и 4 тыс. т Мо. Зона влияния гранитов (предположительно лейкократовых) сальнерско-маньхамбовского комплекса (гранит-лейкогранитовая рудогенерирующая формация) на надынрузивные породы мороинской свиты и парнукского комплекса, поля роговиков, наличие шеелита в шлиховых пробах (на сопредельной территории),. Основная по площади часть рудного поля (54 км ²) располагается за рамкой листа. Здесь прогнозные ресурсы поля кат. P ₃ составляют 54 тыс.т WO ₃ и 108 тыс.т Мо	Поисковые работы масштаба 1:25000
10	II.2.1.3	73,0	Прогнозируемое вольфрам-молибденовое рудное поле. Степень перспективности высокая, оценка средней надежности. Удельная площадная продуктивность эталона (проявление Лимпопо) – 0,002 т/м ² WO ₃ и 0,004 т/м ² Мо, коэффициент надежности прогноза – 0,6, ресурсы кат. P ₃ – 88 тыс. т WO ₃ и 175 тыс. т Мо. Зона влияния умеренно-щелочных лейкогранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса (гранит-лейкогранитовая рудогенерирующая формация) на	Поисковые работы масштаба 1:25000

№ № п п	Номер объекта на схеме про- гноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление	Рекомендуемые виды работ
			надынтрузивные породы няртинской и маньхобеинской свит, пункты минерализации Мо, зоны грейзенизации, шлиховые потоки шеелита в ассоциации с молибденитом и флюоритом, поток рассеяния и вторичный ореол Nb, тела амфиболитов (породы благоприятные для размещения шеелитовой минерализации)	
11	II.2.2	40,0	Прогнозируемый Балашовский молибденовый рудный узел. Степень перспективности средняя, оценка средней надежности. Удельная площадная продуктивность эталона (проявление Балашовское – 6,7 км ²) – 0,003 т/м ² , коэффициент надежности прогноза – 0,5, ресурсы кат. P ₂ +P ₃ – 60 тыс т Мо, из них кат. P ₂ (проявление Балашовское) – 25 тыс. т Мо. Предполагаемая зона влияния гранито-гнейсов сальнерско-маньхамбовского комплекса (рудогенерирующая гранит-лейкогранитовая геологическая формация) на породы няртинской, маньхобеинской и щокурьинской свит, проявление Мо, зоны гранитизации, вторичные ореолы Мо, Sn, Pb, Zn, Y, La, Be	Поисковые работы масштаба 1:25000, 1:10000
12	I-1-11	0,8	Проявление Нестеровское. Степень перспективности высокая, оценка вполне надежная. На известном золоторудном проявлении прогнозируется среднее месторождение. Предполагаемая ширина одноименной палеодепрессии, вмещающей ископаемую россыпь – 700 м; протяженность в пределах проявления – 1140 м; средняя мощность рудного пласта (“Верхний”) – 3,4 м; среднее содержание Au – 11 г/т; средняя плотность пород объекта – 2,64 т/м ³ (М.Я.Попов, 1997), вследствие сложной тектонической обстановки, коэффициент надежности прогноза принят равным 0,3, ресурсы кат. P ₂ – 24 т Au. Площадь развития терригенной рудоносной формации, представленной отложениями алькесвожской свиты, рудные пласты прослеженные	Разведочные работы

№ № п п	Номер объекта на схеме про- гноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление и опробованные в обнажениях и по керну буровых скважин	Рекомендуемые виды работ
13	I-1-5	2,0	Проявление Самшитовое. Степень перспективности высокая, оценка средней надежности. На известном золоторудном проявлении прогнозируется среднее месторождение. Предполагается наличие трех рудных пластов мощностью до 1 м с содержанием Au не менее 2 г/т, прогнозируемая ширина палеодепрессии Самшитовая – 1 км, протяженности рудных пластов (до глубины 300 м) – 2 км, средняя плотность вмещающих пород 2,77 т/м ³ , коэффициент надежности прогноза – 0,5, ресурсы кат. P ₂ – 17 т Au [132]. Площадь развития терригенной рудоносной формации, представленной отложениями алькесвожской свиты, выявленные в результате поисковых работ, золотоносные горизонты	Оценочные работы
14	I-3-11	0,9	Проявление Амфитеатр. Степень перспективности высокая, оценка средней надежности. На известном золоторудном проявлении прогнозируется малое месторождение. Предполагаемая ширина палеодепрессии – 380 м, ее протяженность в северо-западном направлении – 2,5 км, мощность рудного пласта – 3 м, средневзвешенное содержание Au – 1,3 г/т, плотность пород – 2,77 т/м ³ [216], коэффициент надежности прогноза – 0,5, ресурсы кат. P ₂ – 5 т Au. Площадь развития терригенной рудоносной формации, представленной отложениями алькесвожской свиты, рудный пласт прослежен и опробован в обнажениях и канавах	«
15	I.0.0.2	4,6	Нестеровское золоторудное поле. Степень перспективности высокая, оценка средней надежности. Площадь вмещает два проявления ископаемых россыпей (Нестеровское, Самшитовое) и прогнозируемую Нестеровскую палеодепрессию. Предполагается, что золотоносность палеодепрессии, при ее ширине – 700 м, распространяется в юго-западном направлении от одно-	Поисковые работы масштаба 1:10000

№ № п п	Номер объекта на схеме про- гноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление	Рекомендуемые виды работ
			именного проявления еще на 4 км, причем глубина залегания рудных пластов не превысит 300 м (М.Я.Попов, 1997). При удельной площадной продуктивности 30 т/км ² (эталон – проявление Нестеровское) и коэффициенте надежности прогноза – 0,3, ресурсы кат. Р ₃ остальной части палеодепрессии (2,8 км ²) составят 25 т Au. Суммарные ресурсы прогнозируемой площади кат. Р ₂ +Р ₃ – 66 т. Площадь развития отложений алькесвожской свиты (терригенная рудоносная геологическая формация), проявления ископаемых россыпей золота	
16	0.0.1	5,6	Прогнозируемое золоторудное поле. Степень перспективности низкая, оценка средней надежности. Удельная площадная продуктивность эталонного объекта (проявление Нестеровское) – 30 т/км ² в связи с недостаточной изученностью площади уменьшена в 3 раза – 10 т/км ² , коэффициент надежности прогноза – 0,3, ресурсы кат. Р ₃ – 17т Au. Отложения обеизской свиты (терригенная рудоносная геологическая формация), наличие металла в шлиховых пробах, вторичные точечные аномалии Au	Поисковые работы масштаба 1:10000
17	0.0.2	7,2	Прогнозируемое золоторудное поле. Степень перспективности низкая, оценка средней надежности. Удельная площадная продуктивность эталонного объекта (проявление Нестеровское) – 30 т/км ² в связи с недостаточной изученностью площади уменьшена в 3 раза – 10 т/км ² , коэффициент надежности прогноза – 0,3, ресурсы кат. Р ₃ – 22 т Au. Отложения обеизской свиты (терригенная рудоносная геологическая формация), пункт минерализации Au, наличие металла в шлиховых пробах, вторичный ореол рассеяния Au	«
18	I-1-10	0,5	Проявление Чудное. Степень перспективности высокая, оценка вполне надежная. На известном золоторудном проявлении прогнозируется среднее месторождение. По рудной зоне участ-	Разведочные работы

№ № п п	Номер объекта на схеме про- гноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление	Рекомендуемые виды работ
			ка Славный, при ее длине 720 м, мощности от 14,4 до 40,9 м, в интервале глубин от 40 до 150 м, при средних содержаниях Au 2,5 – 3,9 г/т, и средней плотности пород 2,64 т/м ³ , прогнозные ресурсы категории P ₁ составляют 13,3 т. Предварительно, часть из них (до глубины 80 м, со средним содержанием Au 3,9 г/т) отнесена к запасам категории C ₂ . По участку Людный прогнозные ресурсы Au категории P ₂ (до глубины 150 м) составляют 2 т, при средней мощности рудной зоны 4,2 м, протяженности (с учетом вторичного ореола Au) 300 м, при среднем содержании Au 4,3 г/т и средней плотности пород 2,64 т/м ³ Суммарные ресурсы Au кат. P ₁ +P ₂ – 15,3 т (Л.И. Ефанова, 2001). Штокверковые (?) зоны, представленные серией прожилков полевошпат-кварц-фукситового состава с золотом, прослежены буровыми скважинами на глубину 80 м, серия вторичных ореолов рассеяния золота	
19	II-2-18	0,8	Проявление Синильга. Степень перспективности средняя, оценка средней надежности. На известном золоторудном проявлении прогнозируется малое месторождение. Основой для оценки являются ресурсы золота (кат. P ₂) рассчитанные до глубины 20 м и равные 1,3 т [216]. На проявлении предполагается более значительный вертикальный размах оруденения, поэтому данные ресурсы, с применением коэффициента надежности прогноза 0,5, пропорционально увеличены до глубины 100 м, что составляет 3 т Au (кат. P ₃). Экзоконтакт гранитов сальнерско-маньхамбовского комплекса (гранит-лейкогранитовая рудогенерирующая формация), зона влияния крупного рудоподводящего разрывного нарушения (Восточный Народинский разлом)	Оценочные работы
20	IV-1-3	3,2	Проявление Маньхобею. Степень перспективности средняя, оценка средней надежности. На известном золоторудном проявлении прогнозируется малое месторождение. Зона “Первая”:	Оценочные работы

№ № п п	Номер объекта на схеме про- гноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление	Рекомендуемые виды работ
			среднее содержание Au – 0,5 г/т; средняя мощность рудной зоны – 25 м; прогнозируемая протяженность по простиранию – 1000 м; по падению – 100 м; ресурсы – 3,25 т Au. Зона “Вторая”: среднее содержание Au – 0,8 г/т; средняя мощность зоны – 5 м; протяженность по простиранию – 500 м; по падению – 100 м; ресурсы – 0,2 т Au. Средняя плотность пород – 2,6 т/м ³ . Суммарные ресурсы кат. P ₂ – 3,4 т Au [202]. Кварцево-жильные зоны с сульфидной минерализацией	
21	II.1.0.3	21,0	Прогнозируемое золоторудное поле. Степень перспективности средняя, оценка средней надежности. Удельная площадная продуктивность эталона (проявление Маньхобею) – 1 т/км ² Au, коэффициент надежности прогноза – 0,5, ресурсы – 10 т Au, из них кат. P ₂ – 3,4 т (проявление Маньхобею), кат. P ₃ – 6,6 т. Площадь располагается в полосе развития тоналитов сальнерско-маньхамбовского комплекса (гранит-лейкогранитовая рудогенерирующая формация), в пределах поля располагается гидротермальное золото-сульфидно-кварцевое проявление Маньхобею и пункт минерализации золота аналогичного генезиса, в аллювии водотоков, дренирующих северо-восточную часть прогной площади, присутствует россыпное золото	Поисковые работы масштаба 1:25000
22	I-4-17	1,2	Проявление Каталамбинское. Степень перспективности высокая, оценка вполне надежная. На известном золоторудном проявлении прогнозируется среднее месторождение. Ресурсы кат. P ₁ – 1,8 т (средневзвешенные содержания Au в рудных зонах – 0,3 – 4,21 г/т, поправочный коэффициент на неравномерное распределение металла – 0,6, средняя мощность рудных зон – от 1,0 до 4,7 м, длина по падению – 122 м, по простиранию – от 210 до 475 м, средняя плотность пород – 2,54 т/м ³). Ресурсы кат. P ₂ за вычетом ресурсов P ₁ – 4,5 т (глубина подсчета – 100 м,	Оценочные работы

№ № п п	Номер объекта на схеме про- гноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление	Рекомендуемые виды работ
			средневзвешенное содержание Au – 1,86 г/т, коэффициент рудоносности – 0,08, поправочный коэффициент – 0,6, средняя плотность пород – 2,54 т/м ³). Ресурсы кат. P ₃ – 15,6 т, рассчитаны по всей площади проявления за вычетом ресурсов P ₁ +P ₂ (кроме перечисленных выше параметров применялся коэффициент надежности прогноза – 0,8). Суммарные ресурсы – 22 т Au [192]. Золотоносные коры выветривания, буровыми скважинами прослежены до глубины 123 м	
23	II-2-24	0,5	Проявление Сюрасьрузьвож. Степень перспективности средняя, оценка средней надежности. На известном золоторудном проявлении прогнозируется малое месторождение. Среднее содержание Au – 0,75 г/т, глубина прогноза – 100 м, коэффициент рудоносности – 0,02, поправочный коэффициент на неравномерное распределение металла – 0,6, средняя плотность пород – 2,54 т/м ³ . Ресурсы кат. P ₂ – 1,0 т Au [192]. Золотоносные коры выветривания, буровыми скважинами прослежены до глубины 43 м	Поисковые работы масштаба 1:10000
24	I-3-12	0,2	Месторождение Пелингичей 3 (уч. Левобережный). Степень перспективности высокая, оценка средней надежности. На законсервированном крупном месторождении прогнозируется прирост ресурсов пьезооптического кварца, в т. ч. пригодного для плавки (уч. Левобережный). Коэффициент надежности прогноза – 0,5, среднее содержание горного хрусталя – 0,006 кг/м ³ , пьезооптического кварца – 0,00014 кг/м ³ , глубина прогноза – 70 м. Ресурсы пьезооптического кварца, в т. ч. пригодного для плавки, – 47,1 т, кат. P ₂ [239]. Кварцево-жильные зоны с хрусталеносной минерализацией в доломитах мороинской свиты (рудовмещающая геологическая формация)	Оценочные работы

№ № п п	Номер объекта на схеме про- гноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление	Рекомендуемые виды работ
25	I-2-14	5,0	Месторождение Желанное. Степень перспективности высокая, оценка вполне надежная. На крупном месторождении прогнозируется прирост ресурсов пьезооптического кварца, в том числе пригодного для плавки, и жильного кварца для плавки оптического стекла, глубина прогноза 200 м. Ресурсы пьезооптического кварца, в том числе пригодного для плавки кат. P ₁ – 1769 т, кат. P ₂ – 349 т, ресурсы жильного кварца для плавки кат. P ₁ – 1557 тыс. т [141, 236]. Хрусталеносные кварцево-жильные зоны в образованиях обеизской свиты (рудовмещающая формация). Прослежены буровыми скважинами до глубины 100 – 300 м	Разведочные работы
26	I-2-13	2,0	Проявление Холодное. Степень перспективности высокая, оценка вполне надежная. На известном проявлении пьезооптического кварца прогнозируется крупное месторождение жильного кварца, пригодного для плавки, и пьезооптического кварца, в том числе пригодного для плавки. Ресурсы пьезооптического кварца, в том числе пригодного для плавки – 171 т (кат. P ₂), жильного кварца для плавки – 967 тыс. т (кат. P ₁) [239]. Хрусталеносные кварцево-жильные зоны в образованиях обеизской свиты (рудовмещающая геологическая формация). Прослежены до глубины 150 м	Оценочные работы
27	I-2-17	0,05	Месторождение Северная Лапча. Степень перспективности высокая, оценка вполне надежная. Среднее месторождение жильного кварца для плавки оптического стекла и пьезооптического кварца, в т. ч. пригодного для плавки, прогнозируется на законсервированном малом месторождении. Коэффициент кварценосности – 0,02, надежности прогноза – 0,9, среднее содержание горного хрусталя – 0,025 кг/м ³ , пьезооптического кварца – 0,0002 кг/м ³ , глубина прогноза – 50 м, объемный вес жильного кварца – 2,6 т/м ³ . Ресурсы пьезооптического кварца, в т. ч. при-	Оценочные работы

№ № п п	Номер объекта на схеме про- гноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление	Рекомендуемые виды работ
			годного для плавки, – 56,4 т, жильного кварца для плавки – 117 тыс. т, кат. P ₂ [239]. Кварцево-жильные зоны с хрусталеносной минерализацией в образованиях пуйвинской свиты (рудовмещающая геологическая формация)	
28	II-2-2	1,1	Месторождение Сура-Из. Степень перспективности высокая, оценка вполне надежная. Среднее месторождение горного хрусталя и жильного кварца пригодных для плавки оптического стекла, прогнозируется на законсервированном малом месторождении пьезооптического кварца. Глубина прогноза – 30 м (кат. P ₁), 50 м (кат. P ₂). Ресурсы горного хрусталя пригодного для плавки кат. P ₁ – 245 т, кат. P ₂ – 638 т, жильного кварца для плавки кат. P ₁ – 19 тыс. т, кат. P ₂ – 103 тыс. т [147, 175]. Кварцево-жильные зоны с хрусталеносной минерализацией в аповулканогенных сланцах пуйвинской свиты (рудовмещающая геологическая формация)	Оценочные работы
29	II-2-10	0,4	Месторождение Сурась-Рузь. Степень перспективности высокая, оценка вполне надежная. Среднее месторождение жильного кварца для плавки оптического стекла и пьезооптического кварца, в т. ч. пригодного для плавки, прогнозируется на законсервированном малом месторождении. Коэффициент кварценосности – 0,003, надежности прогноза – 0,8, среднее содержание горного хрусталя – 0,003 кг/м ³ , пьезооптического кварца – 0,00028 кг/м ³ , глубина прогноза – 50 м, объемный вес жильного кварца – 2,6 т/м ³ . Ресурсы пьезооптического кварца, в т. ч. пригодного для плавки, – 52,5 т, жильного кварца для плавки – 124 тыс. т, кат. P ₂ [239]. Кварцево-жильные зоны с хрусталеносной минерализацией в кварцитах пуйвинской свиты, метадолеритах пуйвинских субвулканических образований и гранит-порфирах сальнерско-маньхамбовского комплекса (рудовмещающие формации)	Оценочные работы

№ п/п	№ объекта на схеме прогноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление	Рекомендуемые виды работ
30	II-3-7	1,9	Месторождение Николай-Шор. Степень перспективности высокая, оценка вполне надежная. Среднее месторождение жильного кварца для плавки оптического стекла и пьезооптического кварца, в т. ч. пригодного для плавки, прогнозируется на малом месторождении пьезооптического кварца. Глубина прогноза 15 – 40 м. Ресурсы пьезооптического кварца, в том числе пригодного для плавки – 240,2 т (кат. P ₂), ресурсы жильного кварца для плавки – 150 тыс. т (кат. P ₁), 450 тыс. т (кат. P ₂) [146, 238]. Хрусталеносные кварцево-жильные зоны в тоналитах сальнерско-маньхамбовского комплекса (рудовмещающая геологическая формация). Прослежены буровыми скважинами и подземными горными выработками до глубины 60 м	Разведочные работы
31	II-2-29	0,3	Месторождение Гранитное. Степень перспективности высокая, оценка вполне надежная. Среднее месторождение жильного кварца для плавки оптического стекла и пьезооптического кварца, в т. ч. пригодного для плавки, прогнозируется на законсервированном малом месторождении. Коэффициент кварценоности – 0,004, надежности прогноза – 0,9, среднее содержание горного хрусталя – 0,01 кг/м ³ , пьезооптического кварца – 0,00013 кг/м ³ , глубина прогноза – 100 м, объемный вес жильного кварца – 2,6 т/м ³ . Ресурсы пьезооптического кварца, в т. ч. пригодного для плавки – 264 т, жильного кварца для плавки – 270 тыс. т, кат. P ₂ [239]. Кварцево-жильные зоны с хрусталеносной минерализацией в тоналитах сальнерско-маньхамбовского комплекса (рудовмещающая геологическая формация). Вскрыты эрозией до глубины 100 м	Оценочные работы
32	III-3-14	2,4	Месторождение Свободное. Степень перспективности низкая, оценка малой надежности. Среднее месторождение пьезооптического кварца, в т. ч. пригодного для плавки, прогнозируется на законсервированном малом месторождении. Глубина прогноза – 200 м, прогнозируе-	Поисковые работы масштаба 1:10000

№ № п п	Номер объекта на схеме про- гноза	Площадь объекта (км ²)	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов, их обособление	Рекомендуемые виды работ
			<p>мое количество хрусталеносных объектов – 400, ориентировочное среднее содержание пьезооптического кварца на один объект – 16,7 кг [130], коэффициент надежности прогноза – 0,3.</p> <p>Ресурсы пьезооптического кварца – 2,0 т, кат. P₂. Кварцево-жильные зоны с хрусталеносной минерализацией в образованиях няртинской и маньхобеинской свит (рудовмещающие формации). Вскрыты эрозией и прослежены буровыми скважинами до глубины 70 м</p>	

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

№ № пп	Вид полезного ископаемого, рудная формация	Категории прогнозных ресурсов	Размеры прогнозных ресурсов
Металлические полезные ископаемые			
Цветные металлы			
1	Медь медистых песчаников	P ₃	Cu – 120 тыс. т
2	Свинец полиметаллическое оруденение стратиформного характера, неясной формационной принадлежности	P ₂ P ₃	Pb – 90 тыс усл. Pb – 95 тыс. т Pb – 90 тыс т
3	Цинк стратиформная свинцово-цинковая полиметаллическое оруденение стратиформного характера, неясной формационной принадлежности	P ₂ P ₃ P ₂	Pb – 600 тыс. т Zn – 130тыс. т Zn – 140 тыс. т
4	Молибден стратиформная свинцово-цинковая молибденовая	P ₂ P ₃	Zn – 900 тыс. т Mo – 25 тыс. т Mo – 35 тыс. т
5	Вольфрам молибден-вольфрамовая	P ₃	Mo – 300 тыс. т WO ₃ – 160 тыс. т
Редкие металлы			
6	Кадмий стратиформная свинцово-цинковая	P ₂	Cd – 4,8 тыс т
Благородные металлы			
7	Золото палладисто-золото-фукситовое оруденение неясной формационной принадлежности	P ₁	Au – 13,3 т

№ № пп	Вид полезного ископаемого, рудная формация	Категории прогнозных ресурсов	Размеры прогнозных ресурсов	
8	Серебро			
		ископаемых россыпей золота	P2	Au – 2 т
			P2	Au – 46 т
		золото-сульфидно-кварцевая	P3	Au – 64 т
			P2	Au – 6,4 т
		золотоносных кор выветривания	P3	Au – 6,6 т
			P1	Au – 1,8 т
		полиметаллическое оруденение стратиформного характера, неясной формационной принадлежности	P2	Au – 4,5 т
			P3	Au – 15,6 т
			P2	Au – 1,5т
			P3	Au – 4,5 т
	полиметаллическое оруденение стратиформного характера, неясной формационной принадлежности	P3	Ag – 8 т	
	медистых песчаников	P3	Ag – 120 т	
Неметаллические полезные ископаемые				
Оптические материалы				
9	Пьезооптический кварц, в том числе пригодный для плавки (qp), горный хрусталь (ГХпл) и жильный кварц (qпл) при- годные для плавки			
	хрусталеносных кварцевых жил	P1	qp – 1769 т	
		P2	qp – 1182,2 т	
		P1	qпл – 2693 тыс. т	
		P2	qпл – 1064 тыс. т	
		P1	ГХпл – 245 т	
		P2	ГХпл – 638 т	

Средние составы пород вулканогенных и гиабиссальных комплексов преимущественно основного состава (вес.%)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Число ан.	9	6	3	28	23	5	12	1	5	10	2	3	20	9	19	5	14	29	14	5	5	7	72	1	2	1	5	2
SiO ₂	50,73	48,50	55,94	48,80	49,35	46,36	47,71	55,34	48,42	48,26	55,09	54,46	49,91	60,39	48,61	46,91	49,22	56,01	59,37	50,56	46,33	50,76	48,22	44,97	47,16	50,08	47,90	43,76
TiO ₂	1,85	2,01	1,48	1,24	1,13	1,73	1,29	0,90	2,79	2,15	1,10	1,78	2,15	0,87	2,14	2,34	2,07	1,30	0,98	1,99	2,31	1,95	1,69	0,16	0,23	0,50	0,63	1,41
Al ₂ O ₃	15,13	15,67	13,86	14,01	13,63	15,69	16,07	14,63	15,37	16,13	16,09	15,19	15,80	16,98	14,61	15,11	14,43	15,86	16,27	14,69	14,75	13,84	13,54	17,83	16,38	18,31	19,88	20,07
Fe ₂ O ₃	4,98	5,07	4,76	2,83	2,90	2,54	3,50	2,24	5,77	4,82	4,35	3,29	4,78	4,24	4,85	7,62	3,87	2,91	2,44	4,23	2,82	4,85	4,59	0,68	2,57	3,02	4,05	2,10
FeO	6,36	6,68	5,61	6,87	6,63	7,92	7,12	5,99	8,00	6,07	4,76	4,96	6,25	2,58	7,64	6,51	7,97	4,62	3,53	6,01	10,00	9,30	8,93	2,81	7,34	6,48	6,96	5,93
MnO	0,22	0,22	0,22	0,17	0,17	0,17	0,16	0,15	0,22	0,22	0,15	0,21	0,21	0,12	0,17	0,17	0,17	0,14	0,12	0,15	0,18	0,25	0,21	0,07	0,17	0,13	0,16	0,13
MgO	5,82	5,65	6,23	6,38	6,33	6,60	7,79	6,99	5,55	5,39	4,24	3,85	5,08	2,56	6,38	6,05	6,50	4,44	3,17	6,65	6,49	5,00	7,14	12,87	10,63	4,34	5,73	11,39
CaO	6,91	7,78	4,87	8,87	9,20	7,45	9,03	6,15	5,49	5,55	6,91	4,16	5,46	3,62	8,17	7,53	8,40	6,45	5,74	7,22	9,53	9,33	8,95	15,15	12,93	9,21	11,80	14,14
Na ₂ O	1,85	1,90	1,73	2,12	2,08	2,28	2,08	1,52	2,26	4,36	2,88	5,67	3,88	2,90	2,87	3,37	2,69	3,25	3,47	2,18	2,51	2,09	2,71	1,49	0,83	3,10	1,39	-
K ₂ O	0,88	0,97	0,68	0,68	0,54	1,30	0,97	2,15	0,36	0,49	0,43	0,53	0,46	2,48	0,71	0,71	0,72	1,94	1,81	3,07	0,99	0,48	0,28	0,34	0,81	1,03	0,89	-
P ₂ O ₅	0,47	0,51	0,36	0,15	0,14	0,21	0,16	0,12	0,42	0,37	0,22	0,45	0,38	0,14	0,22	0,26	0,21	0,29	0,23	0,39	0,26	0,30	0,20	-	-	0,22	0,02	-
Na ₂ O+K ₂ O	2,73	2,87	2,41	2,80	2,62	3,57	3,05	3,67	2,61	4,85	3,31	6,21	4,34	5,38	3,58	4,07	3,41	5,19	5,28	5,26	3,50	2,57	2,99	1,83	1,64	4,13	2,28	-
Na ₂ O/K ₂ O	2,10	1,97	2,53	3,11	3,86	1,75	2,15	0,71	6,34	8,83	6,69	10,64	8,46	1,17	4,01	4,75	3,75	1,68	2,08	0,94	2,54	4,37	9,52	4,38	1,03	3,01	1,56	-
Kф	66,1	67,6	62,5	60,3	60,1	61,3	57,7	54,1	71,3	66,9	68,2	68,2	68,5	72,7	66,2	68,0	64,5	62,9	65,3	60,6	66,4	73,9	65,43	21,3	48,2	68,6	65,8	41,4
A	13,6	14,4	11,8	25,7	25,4	26,7	28,1	24,4	23,5	26,5	26,3	25,7	25,6	26,0	26,4	26,7	26,2	27,5	27,8	27,2	27,8	25,7	25,5	34,8	30,9	31,6	34,0	34,2
S	29,5	46,5	36,8	31,8	32,2	28,6	27,8	39,07	26,1	29,6	40,5	40,4	31,4	50,0	27,4	25,5	28,6	42,6	49,1	31,5	24,5	29,4	26,3	28,4	26,2	35,6	30,4	22,8
f'	19,0	19,4	18,1	17,3	17,0	18,8	19,7	16,1	22,1	18,4	14,4	13,9	18,3	10,2	21,0	21,2	20,4	13,3	10,1	18,9	21,6	21,1	22,4	16,6	20,9	14,5	17,5	21,0
al'	0,88	0,90	0,83	0,87	0,86	0,92	0,87	0,96	0,80	0,99	1,21	1,26	0,98	1,81	0,77	0,80	0,79	1,33	1,78	0,87	0,76	0,72	0,66	1,09	0,80	1,32	1,19	1,03
K ₂ O/TiO ₂	0,48	0,48	0,46	0,55	0,48	0,75	0,75	0,15	0,13	0,23	0,39	0,30	0,21	2,86	0,33	0,30	0,35	0,12	0,11	0,21	0,43	0,25	0,17	0,02	0,05	0,06	0,04	3,62
Ka	0,26	0,27	0,26	-	-	-	-	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,47	0,47	0,47	-	-	0,35	-	-	-	-	-
Fe*/Mg	2,32	2,60	1,72	1,52	1,51	1,59	1,36	1,18	2,48	2,02	2,15	2,15	2,17	2,66	1,96	2,33	1,82	1,70	1,88	1,54	1,98	2,83	1,29	0,27	0,93	2,19	1,92	0,71

Примечания: 1 – 3 – Средние составы щокуринских вулканитов: 1 – Средний состав щокуринских вулканитов; 2 – Базальт; 3 – Андезибазальт (1-3 – по данным А.В. Мерца, Я.Э. Юдовича, М.П. Кетрис [45]). 4 – 6 – Средние составы пуйвинских покровных образований («зелёных сланцев»): 4 – Средний состав пуйвинских покровных образований; 5 – Базальт; 6 – Трахибазальт (4 - 6 – по данным А.В. Вознесенского и др. [132], Б.Я. Дембовского и др. [155]). 7-8 – Средние составы пуйвинских субвулканических образований: 7 – Базальт; 8 – Андезибазальт (7 - 8 – по данным А.В. Вознесенского и др. [132]). 9 - 13 – Средние составы вулканитов основного и среднего состава покровной фации саблегорского комплекса (без Лапчавожского вулканического массива): 9 – базальт; 10 – трахибазальт; 11 – андезибазальт; 12 – трахиандезибазальт; 13 – средний состав покровной фации (среднее по 9 - 12). 14 – Средний состав андезита покровной фации саблегорского комплекса (Лапчавожский вулканический массив) (9 - 14 – по данным авторов, А.В. Вознесенского и др. [132], А.М. Пыстина и др. [216]). 15 - 17 – Средние составы основных вулканитов субвулканической фации саблегорского комплекса: 15 - Средний состав фации; 16 – Базальт; 17 – Трахибазальт (15 - 17 – по данным авторов, А.А. Соболевой [229], А.В. Вознесенского и др. [132]). 18 - 20 – Средние составы пород парнукского комплекса: 18 - Средний состав комплекса (по данным авторов, неопубликованным данным А.А. Соболевой, данным А.М. Пыстина и др. [216]); 19 – Кварцевый диорит (по неопубликованным данным А.А. Соболевой; данным А.М. Пыстина и др. [216]); 20 – Монцогаббро (по неопубликованным данным А.А. Соболевой, данным А.М. Пыстина и др. [216]). 21, 22 – Средние составы няртинских субвулканических образований: 21 - меланократовые амфиболиты; 22 - лейкократовые амфиболиты (21, 22 по данным А.М. Пыстина и др. [216, 217], Р.Г. Тимониной и В.В. Буканова из отчёта А.М. Пыстина и др. [217]). 23 – Средний состав орангьюганско-лемвинского комплекса (по данным авторов, данным А.М. Пыстина и др. [217, 218], С.Г. Соседкова и др. [231], М.П. Мезенцева и др. [189]). 24 - 25 – Средние составы пород тагилокытлымского комплекса: 24 - Габбро Лэмпуаюского массива (по данным М.П. Мезенцева и др. [189]); 25 – Габбро Синотвожского массива (по данным В.М. Коркина и др. [176], С.Г. Беляевских [111]). 26 – Габбро Олься-мусюрского массива (по данным В.М. Коркина и др. [176], А.М. Пыстина и др. [218]). 27 – Габбронорит Хорасюрского массива. 28 – Габбро оливиновое Хорасюрского массива (из отчёта В.С. Енояна и др. [159]).

Приложение 8

Средние содержания редких элементов в породах основного и среднего составов саблегорского и парнукского комплексов (г/т) и результаты их нормирования по кларкам

	1		2		3		4	
V	н.д.	-	137,0	1,4	н.д.	-	н.д.	-
Cr	129,3	0,65	46,5	0,9	120	0,6	83,2	1,7
Ni	110	0,7	31,3	0,6	120	0,8	200	3,6
Cu	н.д.	-	21,2	0,6	н.д.	-	н.д.	-
Pb	н.д.	-	13,0	0,9	н.д.	-	н.д.	-
Sr	210	0,5	230	0,3	215	0,5	282	0,4
Ba	305	1,0	650	1,0	200	0,7	675	1,0
Be	н.д.	-	2,2	1,2	н.д.	-	н.д.	-
Y	н.д.	-	40,0	н.д.	н.д.	-	н.д.	-
Yb	н.д.	-	3,8	н.д.	н.д.	-	н.д.	-
Ga	н.д.	-	18,0	0,9	н.д.	-	н.д.	-
Zr	123,5	1,2	176,5	0,7	115	1,2	146,3	0,6
Rb	205,2	4,6	109,6	1,1	15,5	0,3	52,2	0,5
Cs	9,8	9,8	7,4		0,32	0,3	2,80	-
Co	34,5	0,8	17,0	1,7	37,0	0,8	26,0	2,6
Sc	36,7	1,5	16,1	6,4	36,4	1,5	21,1	8,4
As	13,6	6,8	5,9	2,4	9,2	4,6	7,2	3,0
Sb	2,13	2,1	0,4	1,9	0,78	0,8	0,34	1,7
Hf	4,79	4,8	4,6	4,6	4,26	4,3	3,70	3,7
Th	1,85	0,6	11,1	1,6	1,42	0,5	5,86	0,8
U	1,01	2,0	3,0	1,7	0,89	1,8	1,17	0,7
Br	0,02	0,01	0,8	0,2	0,02	0,0	0,23	0,1
Ta	0,44	0,9	1,7	2,4	1,18	2,5	1,06	1,5
Au	н.д.	-	0,01	-	н.д.	-	0,03	-
Zn	100	0,8	83,5	1,16	90	0,7	76,7	1,1
Nb	н.д.	-	н.д.	-	н.д.	-	н.д.	-
Mo	н.д.	-	н.д.	-	н.д.	-	н.д.	-
Se	13,03	260,0	2,0	40,4	6,1	122,0	1,09	21,8
La	21,30	0,8	29,4	-	20,4	0,8	н.д.	-
Ce	47,60	1,1	58,0	-	45,70	1,0	н.д.	-
Pr**	6,22	1,6	н.д.	-	5,9	1,5	н.д.	-
Nd	27,90	1,4	25,3	-	25,8	1,3	н.д.	-
Sm	7,25	1,5	4,9	-	6,56	1,3	н.д.	-
Eu	2,41	2,4	1,2	-	2,23	2,2	н.д.	-
Gd**	8,88	1,8	н.д.	-	7,4	1,5	н.д.	-
Tb	1,29	1,6	1,0	-	1,1	1,4	н.д.	-
Dy**	7,23	3,6	н.д.	-	5,85	2,9	н.д.	-
Ho**	1,50	1,5	н.д.	-	1,22	1,2	н.д.	-
Er**	4,03	2,0	н.д.	-	3,21	1,6	н.д.	-
Tm**	0,55	2,8	н.д.	-	0,44	2,2	н.д.	-
Yb	2,88	1,4	2,7	-	2,06	1,0	н.д.	-
Lu	0,45	0,8	0,5	-	0,34	0,6	н.д.	-
ΣTR	139,49	1,21	-	-	128,21	1,1	-	-

Примечания: Первый столбец – средние содержания редких элементов, второй – результат их нормирования по кларкам. 1 - 3 – Средние составы вулканитов основного и среднего состава саблегорского комплекса: 1 – Вулканиты основного состава покровной фации (трахибазальт) (3 ан.); 2 – Андезит Лапча-вожского вулканического массива (3 ан.); 3 – Вулканиты основного состава субвулканической фации (долерит) (2 ан.) 4 – Средний состав кварцевого диорита парнукского комплекса (3 ан.) (1-3 – по данным А.А. Соболевой [229, 78], 4 – по неопубликованным данным А.А. Соболевой).

Средние составы гранитоидных комплексов, их фаз и массивов (вес.%) и средние содержания в них редких элементов (г/т)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Число ан.	44	25	35	51	5	37	59	27	25	7	10	17	6	5	28	5	7	11	9	20	39	37
SiO ₂	71,95	72,50	75,55	74,61	73,98	75,68	75,98	65,53	70,70	59,12	75,65	73,57	74,64	74,26	73,92	67,31	58,97	67,11	69,50	68,18	75,20	74,32
TiO ₂	0,40	0,49	0,26	0,30	0,34	0,18	0,22	0,57	0,37	0,83	0,17	0,26	0,23	0,16	0,23	0,50	0,33	0,20	0,19	0,19	0,21	0,27
Al ₂ O ₃	13,62	13,45	12,56	12,85	12,82	12,44	12,34	15,49	13,93	16,69	12,89	13,53	12,68	13,64	13,37	15,68	17,65	16,91	16,23	16,60	12,57	12,96
Fe ₂ O ₃	0,92	1,37	0,90	1,08	0,96	0,83	1,08	2,14	1,69	3,01	0,77	0,93	1,29	0,72	0,97	1,76	2,33	1,49	1,23	1,37	1,46	1,84
FeO	1,80	1,45	1,09	1,20	1,30	1,02	0,91	2,52	1,52	4,16	0,58	1,38	0,83	0,90	1,18	2,96	2,26	1,08	0,89	0,99	0,87	0,72
MnO	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,09	0,07	0,14	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03	0,08	0,08	0,05	0,03	0,04	0,04	0,03
MgO	0,70	0,80	0,39	0,44	0,44	0,45	0,37	1,65	1,06	2,89	0,23	0,30	0,40	0,19	0,30	0,92	3,45	1,05	0,89	0,98	0,31	0,25
CaO	1,32	1,39	0,64	0,84	0,92	0,76	0,57	3,24	2,54	5,13	0,37	0,96	0,78	0,55	0,85	2,58	7,27	4,43	3,61	4,06	0,34	0,53
Na ₂ O	3,45	3,58	3,73	3,75	3,64	3,48	3,48	3,65	3,59	3,10	4,40	4,43	3,93	3,65	4,18	5,53	3,67	4,13	4,39	4,25	2,66	2,82
K ₂ O	4,39	3,97	3,88	3,80	4,21	4,09	4,25	2,60	2,61	2,16	4,02	3,78	4,19	4,20	3,94	1,46	0,72	0,98	1,13	1,05	5,28	4,93
P ₂ O ₅	0,10	0,06	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05	0,15	0,06	0,16	0,02	-	0,05	0,04	0,05	0,16	0,06	0,07	0,05	0,06	0,04	0,07
Na ₂ O+K ₂ O	7,84	7,56	7,61	7,55	7,85	7,57	7,73	6,25	6,20	5,26	8,42	8,21	8,12	7,85	8,13	6,99	4,39	5,11	5,52	5,30	7,94	7,75
Na ₂ O/K ₂ O	0,79	1,04	0,96	0,99	0,86	0,85	0,82	1,40	1,37	1,44	1,12	1,17	0,94	0,87	1,06	3,78	5,09	4,22	3,89	4,06	0,50	0,57
al'	3,98	3,71	5,27	4,73	4,74	5,41	5,23	2,46	3,28	1,68	8,14	5,18	5,05	7,55	5,47	2,78	2,20	4,66	5,41	4,96	4,76	4,62
10 ⁴ Ga/Al	2,76	-	-	-	-	4,55	3,82	-	-	1,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,72
K ₂ O/Na ₂ O	1,27	1,11	1,04	1,02	1,16	1,18	1,22	0,71	0,73	0,80	0,91	0,85	1,06	1,15	0,94	0,26	0,20	0,24	0,26	0,25	1,98	2,69
а.и.	0,77	0,76	0,82	0,80	0,82	0,82	0,84	0,57	0,63	0,41	0,90	0,84	0,87	0,77	0,83	0,68	0,39	0,46	0,52	0,49	0,80	0,77
Rb/Sr	1,17	0,68	0,48	0,63	-	2,9	4,54	0,46	0,80	0,29	8,23	-	1,54	-	1,54	-	0,12	-	-	0,07	6,01	6,61
Mn	350	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	н.д.	396,2													
V	32,8	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	77,0	25,0	143	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	н.д.	19,41
Cr	33,25	44	55,5	47,3	н.д.	130	180	29,0	18,0	32,0	17,09	н.д.	44,7	н.д.	44,7	н.д.	54,4	-	-	26,52	30,5	23,04
Ni	33,88	170	130	160	н.д.	0,3	5,0	24,0	12,0	23,0	76,0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	65,0	-	-	62,5	18,53	22,6
Cu	31,14	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	7,0	12,0	5,0	3,0	14,0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	н.д.	27,82
Pb	21,09	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	61,0	24,0	12,0	11,50	14,0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	н.д.	14,14
Sr	152,7	165,6	130	155,4	н.д.	59,0	35,0	238	158	279	61,2	н.д.	102,5	н.д.	102,5	н.д.	447,5	-	-	365,8	34,86	35,67
Ba	616	644	597,5	630,7	н.д.	н.д.	н.д.	658	795	280	114,2	н.д.	510	н.д.	510	н.д.	533,8	-	-	286,7	472,6	410,6
Be	2,82	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	2,3	2,65	1,80	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	н.д.	4,18
Y	46,0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	28,0	37,0	34,0	33,0	29,0	60,0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	20,0	-	-	30,0	61,89	64,81
Yb	3,48	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	3,2	4,90	3,6	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	н.д.	9,27
Ga	19,9	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	30,0	25,0	17,0	14,0	14,0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	н.д.	18,14
Zr	171,4	329	125	270,7	н.д.	296	380	176	119	155,0	240,8	н.д.	470,0	н.д.	470,0	н.д.	202,5	-	-	103,2	218	н.д.
Rb	178	112,4	62,75	98,2	н.д.	172,0	159,0	110,0	127	81,0	385,5	н.д.	158,2	н.д.	158,25	н.д.	55,7	-	-	25,31	210	н.д.
Cs	5,9	2,07	2,2	2,11	н.д.	н.д.	н.д.	3,5	2,2	7,9	4,88	н.д.	1,2	н.д.	1,2	н.д.	1,15	-	-	1,02	6,0	н.д.
Co	4,46	4,59	3,78	4,36	н.д.	н.д.	н.д.	8,4	4,6	8,6	1,7	н.д.	2,16	н.д.	2,16	н.д.	18,48	-	-	5,23	2,50	н.д.
Sc	6,10	9,87	15,2	11,4	н.д.	н.д.	н.д.	10,0	5,3	16,3	3,8	н.д.	5,48	н.д.	5,48	н.д.	16,07	-	-	5,04	6,2	н.д.
As	19,66	8,03	6,65	7,63	н.д.	н.д.	н.д.	2,2	2,1	22,7	2,1	н.д.	15,5	н.д.	15,50	н.д.	7,34	-	-	1,52	31,7	н.д.
Sb	1,40	0,36	0,59	0,43	н.д.	н.д.	н.д.	0,58	0,09	1,03	0,2	н.д.	0,3	н.д.	0,3	н.д.	0,9	-	-	0,17	1,2	н.д.
Hf	5,2	4,67	4,43	4,6	н.д.	н.д.	н.д.	4,2	3,0	4,1	4,0	н.д.	2,67	н.д.	7,91	н.д.	2,42	-	-	0,90	6,0	н.д.
Th	29,81	16,6	21,05	17,87	н.д.	н.д.	н.д.	11,0	17,0	7,8	23,16	н.д.	7,91	н.д.	27,70	н.д.	5,51	-	-	1,16	27,0	н.д.
U	7,15	1,59	4,24	2,35	н.д.	н.д.	н.д.	2,1	1,8	2,50	2,05	н.д.	2,77	н.д.	1,51	н.д.	1,44	-	-	0,79	8,2	н.д.
Br	0,15	0,33	0,35	0,34	н.д.	н.д.	н.д.	1,24	0,79	0,23	0,48	н.д.	1,51	н.д.	0,05	н.д.	0,34	-	-	0,43	0,05	н.д.
Ta	2,7	1,05	1,54	1,19	н.д.	н.д.	н.д.	1,6	2,4	1,17	2,84	н.д.	0,05	н.д.	1,89	н.д.	0,35	-	-	0,18	3,5	н.д.
Au	0,01	0,02	0,03	0,02	н.д.	н.д.	н.д.	0,01	0,00	0,03	н.д.	н.д.	1,89	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	0,01	0,04	н.д.
Zn	73,8	50,0	50,0	50,0	н.д.	35,0	5,0	26,0	85,0	н.д.	н.д.	н.д.	50,0	н.д.	50,0	н.д.	65,0	-	-	43,33	-	н.д.
Nb	23,8	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	26,0	35,0	н.д.	н.д.	н.д.	31,2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	4,0	-	-	4,0	н.д.	н.д.
Mo	38,7	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	14,0	15,0	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	н.д.	н.д.	н.д.							
Se	н.д.	1,42	3,0	1,87	н.д.	н.д.	н.д.	0,9	1,7	0,6	0,84	н.д.	2,67	н.д.	2,67	н.д.	0,92	-	-	0,71	н.д.	н.д.
La	46,75	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	11,13	35,10	47,60	31,77	3,59	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	11,27	-	-	1,59	45,0	64,13
Ce	100,5	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	23,07	65,8	90,5	62,67	9,32	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	21,18	-	-	3,31	83,0	121,8
Pr**	10,7	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	н.д.	7,0	10,0	7,03	1,41	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	2,43	-	-	0,41	8,60	13,71
Nd	34,75	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	14,77	25,2	39,30	27,80	7,21	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	9,65	-	-	1,86	30,0	52,92
Sm	6,4	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	8,50	4,36	7,46	5,36	2,50	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	2,63	-	-	0,55	6,25	13,60

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Eu	0,96	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	0,00	1,45	1,42	1,09	0,05	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,83	-	-	0,18	0,24	1,03
Gd**	6,25	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	3,47	5,90	8,90	6,63	4,23	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	3,59	-	-	0,77	4,90	13,68
Tb	1,01	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	н.д.	0,90	1,34	0,99	0,72	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,54	-	-	0,12	0,84	2,23
Dy**	5,9	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	3,43	5,30	7,35	5,77	4,69	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	3,11	-	-	0,74	5,40	13,62
Ho**	1,29	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	н.д.	1,21	1,52	1,28	1,15	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,68	-	-	0,17	1,33	3,26
Er**	3,55	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	0,84	3,50	4,14	3,51	3,56	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	1,84	-	-	0,47	4,15	9,14
Tm**	0,52	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	0,50	0,51	0,59	0,50	0,58	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,27	-	-	0,07	0,67	1,46
Yb	2,89	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	1,84	2,81	3,09	2,70	3,59	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	1,44	-	-	0,40	4,08	8,53
Lu	0,48	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	н.д.	0,47	0,48	0,44	0,65	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,24	-	-	0,07	0,75	1,46
La/Yb	10,91	-	-	-	-	-	4,07	8,42	10,4	7,92	0,68	-	-	-	-	-	5,27	-	-	2,67	7,45	5,07
F	н.д.	397,1	346,7	382	н.д.	585	н.д.	585	н.д.	310	-	-	180	н.д.	н.д.							

Примечания: 1 – Малдинский массив (по данным А.А. Соболевой [229]), Н.А. Сирина [72], Е.П. Калинина из работы В.П. Давыдова и др. [125], М.В. Фишмана [92], Л.Т. Беляковой [115], содержания редких элементов по данным А.А. Соболевой [229]). 2 - 5 – Народинский массив: 2 - 4 – Первая фаза. 2 – Гибридная фация (по неопубликованным данным А.А. Соболевой); 3 – Лейкокраповая фация (по авторским данным, данным М.Н. Дэви [111], М.В. Кондратьевой [171], Л.Т. Беляковой [115], С.Г. Караченцева [27], А.В. Вознесенского и др. [132], содержания редких элементов по неопубликованным данным А.А. Соболевой); 4 – Средний состав первой фазы; 5 – Вторая фаза. 6 – Хаталамба-Лапчинский (по данным Л.В. Махлаева [44]). 7 – Кожимский массив (по данным Л.В. Махлаева [44]). 8 - 10 – Лапчавожский массив (по данным авторов, А.В. Вознесенского и др. [132], А.А. Соболевой [229, 78], состав редких элементов по данным А.А. Соболевой [229, 78]); 8 – гранодиориты; 9 – граниты; 10 – диориты. 11 – Лавкашорский массив (составы пород по данным авторов и В.Г. Вигоровой из отчёта С.Г. Караченцева [27], состав редких элементов по данным авторов). 12-16 – Группа массивов гнейсо-гранитов: 12 – Балашовский массив (по данным из отчёта С.Г. Караченцева [27]); 13 – Николайшорский массив (составы пород по данным В.С. Гильденблада и др. [135], содержания редких элементов по неопубликованным данным А.А. Соболевой); 14 – Амбаршорский массив; 15 – Средний состав массивов гнейсо-гранитов (среднее по 12-14); 16 – Средний состав пород плагиорядя (по данным А.М. Пыстина и др. [217]). 17 - 20 – Средние составы группы массивов преимущественно тоналитов и плагиогранитов (по неопубликованным данным А.А. Соболевой, данным авторов и данным А.М. Пыстина и др. [216], содержания редких элементов по неопубликованным данным А.А. Соболевой и данным авторов): 17 – Массив диоритов и кварцевых диоритов. 18 - 20 – Массивы тоналитов и плагиогранитов: 18 – Тоналит; 19 – Плагиогранит; 20 – Средний состав массивов тоналитов и плагиогранитов. 21 – Средний состав кислых вулканитов субвулканической фации саблегорского комплекса (по данным А.А. Соболевой [229], А.М. Пыстина [216], А.В. Вознесенского [132], содержания редких элементов по данным А.А. Соболевой [229]). 22 – Средний состав кислых вулканитов покровной фации саблегорского комплекса (по данным А.А. Соболевой [229], А.В. Вознесенского [132], содержания редких элементов по данным А.А. Соболевой [229]).

Средние содержания редких элементов в породах гранитоидных комплексов, нормированные по кларку

	Кларк	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Mn	600,0	0,6	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,7	0,5												
V	40,0	0,8	н.д.	1,9	0,6	3,6	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,5	0,4						
Cr	25,0	1,3	1,8	2,2	н.д.	5,2	5,2	7,2	1,2	0,7	1,3	0,7	н.д.	1,8	н.д.	1,8	н.д.	2,2	н.д.	н.д.	н.д.	1,1	1,2	0,9
Ni	8,0	4,2	21,3	16,3	н.д.	0,0	0,0	0,6	3,0	1,5	2,9	9,5	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	8,1	н.д.	н.д.	н.д.	7,8	2,3	2,8
Cu	20,0	1,6	н.д.	н.д.	н.д.	0,4	0,4	0,6	0,3	0,2	0,7	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	1,4	0,6
Pb	20,0	1,1	н.д.	н.д.	н.д.	3,1	3,1	1,2	0,6	0,6	0,7	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,7	0,8
Sr	300,0	0,5	0,6	0,4	н.д.	0,2	0,2	0,1	0,8	0,5	0,9	0,2	н.д.	0,3	н.д.	0,3	н.д.	1,5	н.д.	н.д.	н.д.	1,2	0,1	0,1
Ba	830,0	0,7	0,8	0,7	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,8	1,0	0,3	0,1	н.д.	0,6	н.д.	0,6	н.д.	0,6	н.д.	н.д.	н.д.	0,3	0,6	0,5
Be	5,5	0,5	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,4	0,5	0,3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,8	0,7
Y	34,0	1,4	н.д.	н.д.	н.д.	0,8	0,8	1,1	1,0	1,0	0,9	1,8	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,6	н.д.	н.д.	н.д.	0,9	1,8	1,9
Yb	4,0	0,9	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,8	1,2	0,9	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	2,3	2,2
Ga	20,0	1,0	н.д.	н.д.	н.д.	1,5	1,5	1,3	0,9	0,7	0,7	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,9	0,9
Zr	200,0	0,9	1,6	0,6	н.д.	1,5	1,5	1,9	0,9	0,6	0,8	1,2	н.д.	2,4	н.д.	2,4	н.д.	1,0	н.д.	н.д.	н.д.	0,5	1,1	0,0
Rb	200,0	0,9	0,6	0,3	н.д.	0,9	0,9	0,8	0,6	0,6	0,4	1,9	н.д.	0,8	н.д.	0,8	н.д.	0,3	н.д.	н.д.	н.д.	0,1	1,0	0,0
Cs	5,0	1,2	0,4	0,4	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,7	0,4	1,6	1,0	н.д.	0,2	н.д.	0,2	н.д.	0,2	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	1,2	0,0
Co	5,0	0,9	0,9	0,8	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	1,7	0,9	1,7	0,3	н.д.	0,4	н.д.	0,4	н.д.	3,7	н.д.	н.д.	н.д.	1,0	0,5	0,0
Sc	3,0	2,0	3,3	5,1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	3,3	1,8	5,4	1,3	н.д.	1,8	н.д.	1,8	н.д.	5,4	н.д.	н.д.	н.д.	1,7	2,1	0,0
As	1,5	13,1	5,4	4,4	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	1,5	1,4	15,1	1,4	н.д.	10,3	н.д.	10,3	н.д.	4,9	н.д.	н.д.	н.д.	1,0	21,1	0,0
Sb	0,3	5,4	1,4	2,3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	2,2	0,3	4,0	0,8	н.д.	1,2	н.д.	1,2	н.д.	3,5	н.д.	н.д.	н.д.	0,7	4,6	0,0
Hf	1,0	5,2	4,7	4,4	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	4,2	3,0	4,1	4,0	н.д.	2,7	н.д.	7,9	н.д.	2,4	н.д.	н.д.	н.д.	0,9	6,0	0,0
Th	18,0	1,7	0,9	1,2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,6	0,9	0,4	1,3	н.д.	0,4	н.д.	1,5	н.д.	0,3	н.д.	н.д.	н.д.	0,1	1,5	0,0
U	3,5	2,0	0,5	1,2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,6	0,5	0,7	0,6	н.д.	7,9	н.д.	0,4	н.д.	0,4	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	2,3	0,0
Br	1,7	0,1	0,2	0,2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,7	0,5	0,1	0,3	н.д.	0,9	н.д.	0,0	н.д.	0,2	н.д.	н.д.	н.д.	0,3	0,0	0,0
Ta	3,5	0,8	0,3	0,4	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,5	0,7	0,3	0,8	н.д.	0,0	н.д.	0,5	н.д.	0,1	н.д.	н.д.	н.д.	0,1	1,0	0,0
Au	0,0	2,2	4,7	6,9	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	2,2	0,7	6,2	н.д.	н.д.	420,0	н.д.	3,1	8,9	0,0						
Zn	60,0	1,2	0,8	0,8	н.д.	0,6	0,6	0,8	0,1	0,4	1,4	н.д.	н.д.	0,8	н.д.	0,8	н.д.	1,1	н.д.	н.д.	н.д.	0,7	н.д.	0,0
Nb	20,0	1,2	н.д.	н.д.	н.д.	1,3	1,3	1,8	н.д.	н.д.	н.д.	1,6	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	0,0	0,0
Mo	1,0	38,7	н.д.	н.д.	н.д.	14,0	14,0	15,0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,0	0,0
Se	0,1	н.д.	28,4	60,0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	18,0	34,0	12,0	16,8	н.д.	53,4	н.д.	53,4	н.д.	18,4	н.д.	н.д.	н.д.	14,1	0,0	0,0
La	60,0	0,8	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	0,6	0,8	0,5	0,1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	н.д.	н.д.	н.д.	0,0	0,8	1,1
Ce	100,0	1,0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	0,7	0,9	0,6	0,1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	н.д.	н.д.	н.д.	0,0	0,8	1,2
Pr**	12,0	0,9	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,6	0,8	0,6	0,1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	н.д.	н.д.	н.д.	0,0	0,7	1,1
Nd	46,0	0,8	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,3	0,5	0,9	0,6	0,2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	н.д.	н.д.	н.д.	0,0	0,7	1,2
Sm	9,0	0,7	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,9	0,5	0,8	0,6	0,3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,3	н.д.	н.д.	н.д.	0,1	0,7	1,5
Eu	1,5	0,6	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,00	1,0	0,9	0,7	0,0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,6	н.д.	н.д.	н.д.	0,1	0,2	0,7
Gd**	9,0	0,7	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,4	0,7	1,0	0,7	0,5	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,4	н.д.	н.д.	н.д.	0,1	0,5	1,5
Tb	2,5	0,4	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,4	0,5	0,4	0,3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	н.д.	н.д.	н.д.	0,0	0,3	0,9
Dy**	6,7	0,9	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,5	0,8	1,1	0,9	0,7	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,5	н.д.	н.д.	н.д.	0,1	0,8	2,0
Ho**	2,0	0,6	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,6	0,8	0,6	0,6	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,3	н.д.	н.д.	н.д.	0,1	0,7	1,6
Er**	4,0	0,9	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	0,9	1,0	0,9	0,9	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,5	н.д.	н.д.	н.д.	0,1	1,0	2,3
Tm**	0,3	1,7	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	1,7	1,7	2,0	1,7	1,9	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,9	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	2,2	4,9
Yb	4,0	0,7	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,5	0,7	0,8	0,7	0,9	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,4	н.д.	н.д.	н.д.	0,1	1,0	2,1
Lu	1,0	0,5	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,5	0,5	0,4	0,7	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	н.д.	н.д.	н.д.	0,1	0,8	1,5
F	800,0	н.д.	0,5	0,4	н.д.	0,7	н.д.	0,7	н.д.	0,4	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	н.д.	н.д.								

Примечание: Номера в таблице соответствуют прил.9.

Средние химические составы пикритов

	1	2	3	4
Число ан.	2	8	16	30
SiO ₂	40,44	41,07	40,68	38,13
TiO ₂	0,25	0,43	1,00	0,48
Al ₂ O ₃	6,84	8,49	6,53	6,87
Fe ₂ O ₃	4,01	2,83	5,29	5,01
FeO	8,09	7,25	10,98	7,59
MnO	0,09	0,17	0,25	0,17
MgO	24,67	26,17	21,70	25,40
CaO	3,73	4,71	4,64	5,12
Na ₂ O	0,08	0,20	0,51	0,15
K ₂ O	0,13	0,09	0,20	0,10
P ₂ O ₅	-	0,04	0,14	0,08
п.п.п.	10,94	7,68	7,19	7,77
Cr ₂ O ₃	-	-	-	0,32
Na ₂ O+K ₂ O	0,21	0,29	0,71	0,24
Na ₂ O/K ₂ O	0,64	2,17	2,62	1,51
al'	0,19	0,23	0,17	0,18
Ка	0,04	0,05	0,16	0,05
Кф	32,91	27,80	42,84	33,16
f'	37,02	36,68	38,97	38,48
A	10,77	13,48	11,87	12,23
S	3,33	4,22	1,47	-0,52
Fe*/Fe*+Mg	0,33	0,28	0,43	0,33
Al ₂ O ₃	6,84	8,49	6,53	6,87
CaO/Al ₂ O ₃	0,54	0,55	0,71	0,75
CaO/TiO ₂	14,90	11,07	4,64	10,67
Al ₂ O ₃ /TiO ₂	27,34	19,96	6,53	14,31
SiO ₂ /MgO	1,64	1,57	1,87	1,50

Примечание: Средние составы пикритов: 1 – пикрит рассматриваемой территории (по данным М.В. Фишмана и Б.А. Голдина [92]). 2 – пикрит петротипа сивьягинского комплекса (р-н р. Сивьяга) (по данным В.Н. Иванова, Н.А.Кузенкова и др. [163]). 3 – пикрит орангьюганско-лемвинского комплекса (данные авторов). 4 - пикрит орангьюганско-лемвинского комплекса (по данным В.А. Нефёдова [211]).

Каталог важнейших памятников природы, показанных на листе Q-41-XXV

Номер на схеме	Вид памятников	Краткая характеристика
1	Криогенный	Ледник Малды
7	----- «-----	Ледник Лимбеко
9	----- «-----	Ледник Балбан
11	----- «-----	Ледник Югра
6	Геоморфологический	Морена долины р.Балбанью
5	Геологический	Гора Еркусей
2	Природный	Комплексный заказник Малдынский
3	----- «-----	Комплексный заказник Кожимский
8	----- «-----	Флористический памятник природы Балбанью
12	----- «-----	Национальный природный парк Югьд-Ва
4	Минералогический	Уникальное палладисто-золото-фукситовое оруденение (рудопроявление Чудное)
10	----- «-----	Кварцевые жилы с аметистом (месторождение Хасаварка)

СПИСОК

пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

№№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн. лет	№ источника по списку литературы, авторский номер пункта
1	Риолит субвулканической фации саблегорского комплекса	уран-свинцовый	550	[4]
2	Гранодиорит первой фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса. Лапча-вожский массив	термоионной эмиссии свинца	632	[78]
3	Дациандезит покровной фации саблегорского комплекса	термоионной эмиссии свинца	695	[78]
4	Гранит второй фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса. Хата-ламба-Лапчинский массив	рубидий-стронциевый	492	[9]
5	Риолит субвулканической фации саблегорского комплекса	термоионной эмиссии свинца	519	[74]
6	Гранит первой фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса. Малдинский массив	термоионной эмиссии свинца	584	[74]
7	Гранит первой фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса. Народинский массив	рубидий-стронциевый	557	[1]
8	Кварц-мусковитовый сланец няртинской свиты	уран-свинцовый	1509	данные авторов, обр. X-341
9	Гнейс амфиболовый няртинской свиты	уран-свинцовый	1497	данные авторов, обр. X-340
10	Гранит второй фазы сальнерско-маньхамбовского комплекса. Маньсараньизский массив	уран-свинцовый	626	данные авторов, обр. 266002
11	Гранитизированный метаконгломерат маньхобеинской свиты	уран-свинцовый	1263	данные авторов, обр. 612222
12	Сланец кристаллический маньхобеинской свиты	термоизохронный свинцовый	840	[62]
13	Сланец кристаллический няртинской свиты	термоизохронный свинцовый	1680	[62]