

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
УПРАВЛЕНИЕ ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ ПО ЗАБАЙКАЛЬСКОМУ КРАЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ЧИТАГЕОЛСЪЕМКА»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Удоканская
Лист О-50-XXVIII (Салликит)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК 55(084.3М200):528.94.065(571.55)

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Изд. 2-е. Серия Удоканская. Лист О-50-XXVIII (Салликиг). Объяснительная записка. М.: МФ ВСЕГЕИ, 2015. (Министерство природных ресурсов и экологии России, Федеральное агентство по недропользованию, Управление по недропользованию по Забайкальскому краю, ФГУГП «Читагеолсъемка»).

На основе ГДП-200, проведенного в 2005-2008 гг., составлен комплект Госгеолкарты-200. Описаны стратифицированные, магматические, ультраметаморфические и динамометаморфические образования, тектоника, история геологического развития, геоморфология, полезные ископаемые и закономерности их размещения, оценка перспектив района, гидрогеология, эколого-геологическая обстановка.

Ил. 2, список лит. 87 назв., прил. 8.

С о с т а в и л и : Г. И. Богач, Ф. И. Еникеев, В. А. Федчина, В. Е. Старышко, Н. И. Раитина, А. С. Головатый, Г. А. Афонин, О. В. Днепровская

Редактор Н. А. Артамонова

Эксперты НРС: Л. Б. Макарьев, Б. А. Борисов

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа О-50-XXVIII расположена в пределах Олекмо-Витимской горной страны, в юго-западной части Алданского щита. Административно она принадлежит к Каларскому и Бодайбинскому районам Забайкальского края и Иркутской области соответственно. Большую часть занимает хребет Кодар с абсолютными отметками 2100 – 3000 м, максимальная высота – 3072 м (пик БАМ). Рельеф альпинотипный, гребни водоразделов пилообразные, склоны крутые, сильно расчлененные. Относительные превышения хребтов над днищами долин достигают 1000 – 2100 м. Гидросеть района принадлежит системам Витима и Чары. Наиболее крупными реками являются Апсат, Сигикта, Сьюлбан. Лиственничные леса распространены по долинам рек до высоты 1700 м. Выше по склонам они сменяются кедровым стлаником, образующим местами сплошные труднопроходимые заросли. Вершины водоразделов лишены растительности. Климат района резко континентальный, среднегодовая температура отрицательная. Устойчивый снежный покров образуется в начале октября, разрушается в середине мая. Выпадение снега возможно и в летние месяцы. Повсеместно распространена многолетняя мерзлота.

Вдоль подножия хр. Кодар проходит Байкало-Амурская железнодорожная магистраль и притрассовая грунтовая дорога. По долинам крупных рек проложены выючные тропы и зимники. Пешее передвижение в горах возможно только группами со специальным альпинистским снаряжением.

Территория малообжитая, постоянно проживающее население отсутствует. На разъездах БАМа Саллиkit и Сакукан осуществляется вахтовое дежурство.

Геологическое строение района очень сложное и средней степени сложности, проходимость плохая, обнаженность очень хорошая. Преобладающим развитием пользуются ультраметаморфические и плутонические образования архейского, протерозойского и палеозойского возрастов, стратифицированные кристаллические породы представлены отложениями нижнего протерозоя и верхнего мезозоя. Кайнозойский блок включает осадки миоцена - голоцена.

В процессе работ по ГДП-200 авторами использовались материалы Государственной геологической съемки масштаба 1 : 200 000 первого поколения, геологических съемок масштаба 1 : 50 000, гидрогеологической съемки масштаба 1 : 200 000, геофизических работ, тематических исследований по стратиграфии и магматизму, материалы аэрокосмосъемок. Качество материалов геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000 очень высокое, поэтому при последующих крупномасштабных исследованиях были уточнены лишь геологические границы и возраст выделенных подразделений, сделаны выводы о псевдостратифицированном характере раннедокембрийских (архейских) комплексов.

Дешифрируемость геологических объектов слабая. На АФС хорошо выделяются рыхлые четвертичные отложения и терригенные толщи мезозоя, в осадочно- метаморфических образованиях нижнего протерозоя лишь фрагментарно устанавливаются структурные линейменты, внутренняя структура архейских комплексов не дешифрируется.

Обобщение ретроспективных материалов выполнено при проведении ГДП-200 в 2005 – 2008 гг. Полевые исследования осуществляли С. Ф. Абдукаримова, Г. А. Афонин, Г. И. Богач, О. В. Днепровская, Ф. И. Еникеев, В. Ю. Измestьев, В. А. Карпов, А. Г. Коренев, С. В. Мишарин, В. Е. Старышко, В. А. Федчина. В камеральных работах также принимали участие А. С. Головатый, Д. Е. Вавилов, В. А. Карпова, Н. И. Раитина, Ю. А. Филипченко, а в подготовке материалов к изданию - Г. И. Богач (отв. исполнитель), Ф. И. Еникеев, В. А. Федчина, В. Е. Старышко, Н. И. Раитина, А. С. Головатый (обработка геофизических материалов), Г. А. Афонин, О. В. Днепровская.

Термолюминесцентный анализ проб на абсолютный возраст рыхлых отложений выполнен в Геологическом институте СО РАН г. Улан-Удэ А. В. Переваловым; аналитические работы по датированию U-Pb методом магматических и метаморфических пород – в ЦИИ ФГУП «ВСЕГЕИ». Палеонтологические определения удоканий осуществлены д.г.-м.н., профессором

ЧитГУ С. М. Синецей и к.г.-м.н. Е. С. Вильмовой. Химические и спектральные анализы проб проведены в ОАО «ЛИЦИМС» (г. Чита) аналитиками В. М. Воробьевой, Г. В. Яворской, Т. А. Писаренко.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении района были получены при маршрутных исследованиях в начале XX века, позднее, в 1948 – 1952 гг. на всей территории Олекмо-Витимской горной страны партиями Лесной (Сосновской) экспедиции осуществлялись поисковые работы масштаба 1 : 100 000 на радиоактивное сырье. Одновременно, в соответствии с планом работ ВСЕГЕИ, проводятся тематические работы по изучению стратиграфии древнейших толщ и петрологии plutонических комплексов. Проанализировав и обобщив все накопленные материалы, Л. И. Салоп [27, 28] разработал стратиграфическую схему удоканской серии в составе 3 подсерий: кодарской, чинейской, кеменской и одиннадцати согласно залегающих свит, отметив, что низы серии неизвестны, а породы граничат с архейскими комплексами через зоны крупных тектонических нарушений или отделены интрузиями гранитов. Возраст удоканской серии определен как нижнепротерозойский.

В 1963 – 1966 гг. на листе О-50-XXVIII начата геологическая съёмка масштаба 1 : 200 000 (рис. 1.1) [62-64, 84]. В.С. Федоровским [84] в южной части хр. Кодар установлены все свиты удоканской серии, за исключением намингинской, и проведена корреляция с разрезами серии на хр. Удокан. Район бассейнов рек Хадатканда и Сюльбан выделен, как благоприятный на золоторудную, молибденовую и урановую минерализации.

В эти же годы А. М. Лейтесом [18] обоснованы выводы о принадлежности удоканской серии к пестроцветной терригенной формации, Ю. С. Перфильевым [72] предложено перевести удоканскую серию в ранг комплекса. Позднее, в 1972 г., В. С. Федоровским [33] детально охарактеризованы объем, границы и возраст протоплатформенной удоканской серии, в Кодаро-Удоканском прогибе выделены три структурно-фациальные зоны: Кодарская, Удоканская и Амалыкская. В нижней части разреза серии установлены продукты размыва древнейшей коры выветривания. Показано принципиальное сходство разрезов серии в пределах всего прогиба.

В 1969 – 1983 гг. в бассейнах рек Сюльбан и Верх. Саукан проводились поисковые и полистные геологосъемочные работы масштаба 1 : 50 000 [85, 51, 37, 67]; в бассейне р. Апсат, на западном фланге одноименного месторождения каменного угля, - геологоразведочные на уголь [70, 71]. В. С. Безпечинским [37] предложена иная, по сравнению с ГС-200, интерпретация разреза удоканской серии. По правому борту долины р. Сюльбан он наращивает разрез с севера на юг, показывая на этой территории опрокинутые залегания. Вопрос о стратиграфической последовательности имеет прикладное значение, так как разные свиты разреза обладают различной металлогенической специализацией.

Несколько позднее, в 1982 - 1987 гг. в целях унификации существующих стратиграфических схем расчленения раннего докембрия в районе были проведены специализированные тематические исследования, приведшие к принципиально новым выводам о псевдостратифицированном характере архейских толщ [55]. По В. А. Кривенко, древнейшие образования Кодаро-Удоканского района представляют собой полигенно-полихронный псевдорасслоенный мегакомплекс, включающий основной кристаллосланцевый субстрат и наложенные на него ультраметаморфические и интрузивные породы, динамометаморфиты и метасоматиты. Предложенная автором схема расчленения древнейших образований региона использовалась в дальнейшем при производстве ГГС-50, АФГК-50 и в несколько измененном виде вошла в Легенду ГГК-200/2 [81].

В 1980 – 1987 гг. на площади листа О-50-XXVIII в контурах Читинской области были проведены геологосъемочные работы масштаба 1 : 50 000 (ГГС, АФГК, ГС) по программе освоения зоны БАМ [69, 45, 47]. К наиболее важным результатам этих работ относятся следующие. Во-первых, показано, что в составе чарской серии раннего архея преимущественным распространением пользуются ультраметаморфические гранитоиды; во-вторых, установлено, что троговые комплексы представляют собой зоны, включающие базификаты и продукты кислотного выщелачивания.

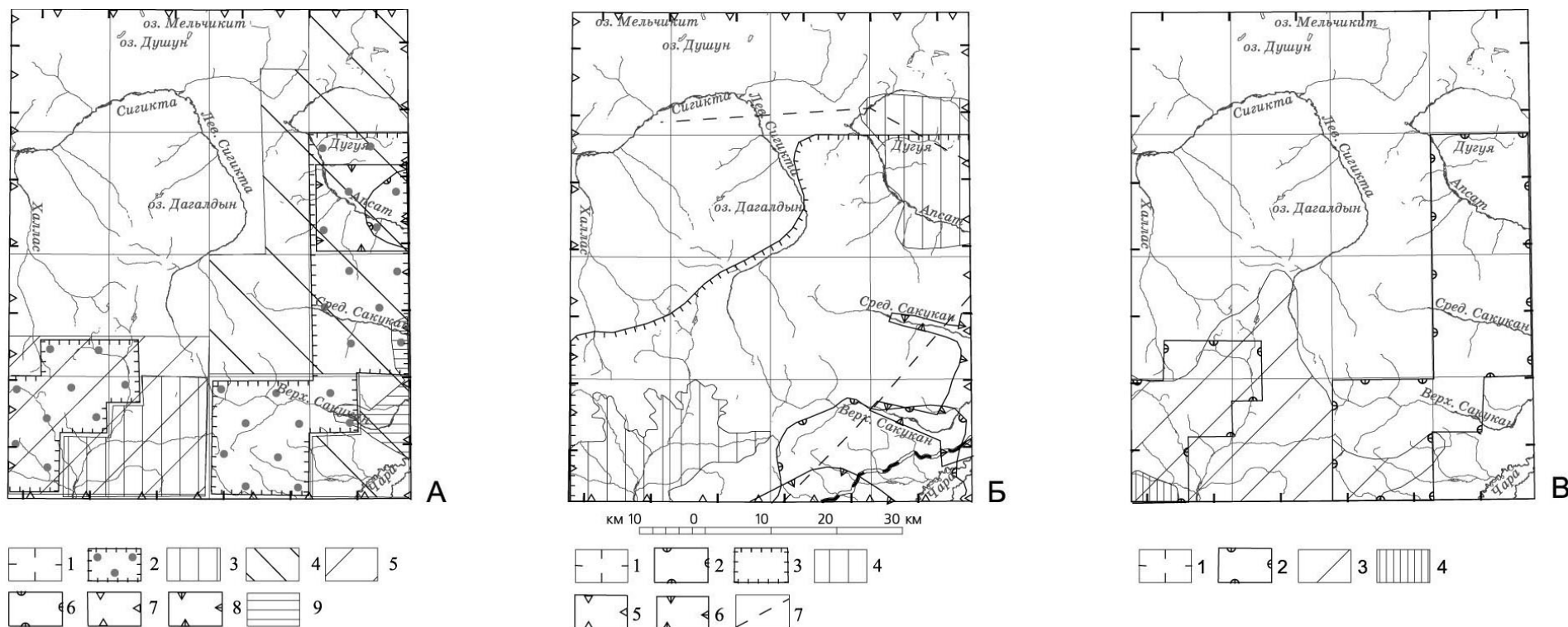


Рис. 1.1. Картограммы изученности листа О-50-XXVIII

А – геологической и гидрогеологической: 1 – геологическая съемка м-ба 1: 200 000 (1963-1967 гг.); 2 – полистная геологическая съемка м-ба 1: 50 000 (1973-1987 гг.); 3 – групповая геологическая съемка м-ба 1: 50 000 (1980 г.); 4 – аэрофотогеологическое картирование м-ба 1: 50 000 (1981 г.); 5 – поисковые работы м-ба 1: 50 000 (1969-1973 гг.); 6 – разведочные работы м-ба 1: 25 000 (1980-1983 гг.); 7 – гидрогеологическая съемка м-ба 1: 200 000 (1985 г.); 8 – гидрогеологическая съемка м-ба 1: 50 000 (1990 г.); 9 – поисково-оценочные и разведочные работы на подземные воды м-ба 1: 25 000 (1981-1985 гг.);

Б – геофизической: 1 – аэромагнитная съемка м-ба 1: 1 000 000 - 1: 200 000 (1967 г.); 2 – комплексная аэрогеофизическая съемка м-ба 1: 200 000 (1985 г.); 3 – аэромагнитная съемка м-ба 1: 100 000 - 1: 50 000 (1976-1979 гг.); 4 – аэрогаммаспектрометрическая съемка (АГСМ) м-ба 1: 50 000 - 1: 25 000 (1974-1982 гг.); 5 – гравirazведка м-ба 1: 200 000 (1977-1980 гг.); 6 – электроразведка: ВЭЗ м-ба 1: 200 000 - 1: 25 000 и ДСЭП м-ба 1: 25 000 - 1: 10 000 (1979-1982 гг.); 7 – профильная электроразведка м-ба 1: 200 000 (1979 г.);

В – геохимической: 1 – гидрохимическое опробование м-ба 1: 200 000 (1985 г.); 2 – по первичным ореолам (метод анализа – испарение) м-ба 1: 50 000 (1973-1987 гг.); 3 – по потокам рассеяния (просыпка) м-ба 1: 200 000 (2006-2007 гг.); 4 – по вторичным ореолам рассеяния (просыпка) м-ба 1: 50 000 (2006 г.)

Для создания современной стратиграфической схемы протерозоя и кембрия И. А. Томбасовым выполнена тематическая работа по Удоканской зоне [80]. Основные результаты исследований: удоканская серия переведена в ранг комплекса, подсерии – в серии, кодарская и чинейская серии рассматриваются в другом объеме; показана нестратиграфическая природа так называемого базального горизонта удоканской серии; приведены данные биостратиграфических исследований, свидетельствующие о рифейском возрасте чинейской и кеменской серий. Схема стратиграфии удоканского комплекса принята как рабочая.

В 1990 г. в бассейне р. Сюльбан П. П. Петровским [73] проведены исследования по изучению перспектив коренной золотоносности Сюльбанского рудного узла. В результате работ систематизированы материалы по рудоносности, выделено четыре золотоносных формации раннепротерозойского цикла и две – позднепалеозойского. Определены перспективные площади для постановки поисковых работ.

В 1983 – 2000 гг. на площади Апасатской впадины проводились тематические исследования по изучению угленосности и литолого-стратиграфического расчленения мезозойских отложений [41, 47, 2, 19]. В результате выработана современная стратиграфическая схема, включающая апасатскую и быйикинскую свиты.

Легенда Удоканской серии листов ГГК-200 второго поколения утверждена НРС в 1998 г. [81]. В Легенде в составе удоканского комплекса выделена нижняя джялтуктинская серия, соответственно изменен объем кодарской и чинейской серий, при этом не решены проблемы корреляции нижних частей разреза удоканского комплекса в Кодарской и Удоканской зонах, а также вопросы сопоставления подразделений всего комплекса кайнозойских отложений с результатами палеогеографических реконструкций плейстоценовых оледенений Восточного Забайкалья и данными, полученными при изучении кернового материала опорной скважины № 126 (1180 м), пройденной в центральной части Чарской впадины.

Кондиционная гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000 с гидрохимическим опробованием в районе осуществлена Ф. И. Еникеевым и др. [49]. В прибортовой части Чарской впадины в 1978 – 1985 гг. разведано Сакуканское месторождение подземных вод [78, 35].

Площадные литохимические поиски по первичным ореолам рассеяния проводились в процессе геологических съёмок масштаба 1 : 50 000 [37, 67, 47]. При проведении в районе в 2006 – 2007 гг. ГДП-200 авторами настоящей объяснительной записки выполнено литохимическое опробование по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 в бассейне р. Сюльбан и в прибортовой части Чарской впадины и опробование по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1 : 50 000 по правому борту долины р. Хильгандо.

Площадь работ полностью покрыта гравиметрической и аэромагнитной съёмками масштаба 1 : 200 000 [46, 75, 76]. В южной части территории в 1979 г. выполнена аэромагнитная съёмка масштаба 1 : 100 000 [79]; в бассейне р. Сюльбан и по левому борту долины р. Апасат – АГСМ масштаба 1 : 50 000 [59, 68]. В нижнем течении р. Сред. Сакукан с целью поисков подземных вод проведены электроразведочные работы масштабов 1 : 10 000 и 1 : 25 000 [57].

В 2007 г. авторскими коллективами ФГУП «ВСЕГЕИ» и «ВостСибНИИГТиМС» под руководством Л. Б. Макарьева и Г. Л. Митрофанова завершено создание комплекта Гостеолкарты-1000/3 листа О-50 [11]. Геологическую основу составили материалы мелко- и среднемасштабных исследований ГК-1000 новой серии и ГДП-200 второго поколения. В работе приведены характеристики стратиграфических, магматических, метаморфических и метасоматических образований, освещены основные черты региональной тектоники, размещения полезных ископаемых и глубинного строения по геофизическим данным. Картографические материалы отражают современный уровень знаний по геологии и минерагении территории. Расчленение и корреляция геологических комплексов проведены в соответствии с Легендой Алдано-Забайкальской серии листов ГГК РФ масштаба 1 : 1 000 000 третьего поколения [65]. Получены современные радиологические датировки чародаканского и древнестанового комплексов, свидетельствующие об их позднеархейском возрасте.

СТРАТИГРАФИЯ

В сводном стратиграфическом разрезе территории листа преобладают осадочно-метаморфические образования нижнепротерозойского удоканского комплекса, слагающие синклинальную структуру первого порядка – Кодарскую впадину Кодаро-Удоканского прогиба. Представлены также отложения верхней юры – нижнего мела, миоценовые, плейстоценовые и голоценовые осадки.

НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ. НИЖНЯЯ ЧАСТЬ

Удоканский комплекс объединяет метаморфизованные от фации зеленых сланцев до эпидот-амфиболитовой фации карбонатно-терригенные отложения, распространённые в Кодарской впадине в бассейнах рек Сигикта, Апсат и Сюльбан. Расчленение их связано с большими трудностями вследствие сложной внутренней структуры, неравномерного метаморфизма и близкого состава толщ.

В составе комплекса выделяются 9 свит, объединенных в 4 серии: джялтуктинскую, включающую ортуряхскую и борурахскую свиты; кодарскую в составе икабийской, аянской и инырской свит; чинейскую, состоящую из читкандинской, александровской и бутунской свит, и кеменскую, представленную сакуканской свитой.

Джялтуктинская серия

Ортуряхская свита (PR_1^{1or}) залегает в основании разреза удоканского комплекса. Отложения свиты окаймляют по периметру Кодарскую впадину в северо-восточной и западной её частях, также участвуют в строении синклиналей второго порядка. Взаимоотношения свиты с архейскими образованиями повсеместно тектонические, через контактовую зону, названную Удоканским разделом. В крыльях Элгерской и Бургайской синклиналей, по правому борту долины р. Сигикта и в верховьях рек Элгер и Апсат свита сложена сланцами кварц-слюдистыми, кварц-графит-слюдистыми с силлиманитом, кордиеритом, андалузитом, редко гранатом, микрогнейсами, кварцитами, в нижней части – мраморами. Наиболее полный разрез, составленный в верховьях р. Элгер, приводится В. С. Федоровским [84]. В разрезе снизу выделяются:

1. Микрогнейсы и сланцы кварц-графит-слюдистые с горизонтом мраморов мощностью 90 м 250 м
2. Сланцы кварц-слюдистые с силлиманитом и кордиеритом. В средней части пачки – маломощные (0,4–0,6 м) прослои кварцитов сливных белых, в верхах – сланцев слюдисто-кварцевых с графитом 600 м
3. Переслаивающиеся кварциты сливные мелко- и среднезернистые и сланцы кварц-слюдистые с силлиманитом, кордиеритом, реже графитом. Мощность прослоев кварцитов – 3–15 м, сланцев – 10–50 м. В средней части пачки встречаются прослои гранатосодержащих сланцев мощностью до 1 см 300 м

Видимая мощность свиты здесь – 1150 м.

На отдельных участках мощность мраморов сокращается, и они наблюдаются в виде отдельных линз и прослоев. Западнее оз. Бургай в нижней части разреза присутствуют кварц-графит-слюдистые сланцы с апатитом [40]. Мощность слоя – первые сантиметры, протяженность – первые десятки метров. На водоразделе рек Бургай и Прав. Сигикта моноклинальное залегание свиты сменяется сложными структурами более высоких порядков, и её мощность не может быть установлена достоверно.

В западной части Кодарской впадины, в бассейне р. Халлас свита сложена сланцами кварц-графит-слюдистыми с андалузитом, гранатом, в верхней части содержащими прослои кварци-

тов. Мощность слоев сланцев – до 110 м, кварцитов – первые метры. В нижней части разреза сланцы содержат послойно распределенные кристаллы пирита (до 10 % объема). Мощность насыщенных пиритом пачек - до 30 м, протяженность - первые сотни метров. Мощность свиты на устье р. Халлас – 750 м [33]. В направлении с востока на запад общая мощность свиты сокращается с 1150 до 250 м. В зоне Удоканского раздела в приустьевой части р. Халлас и в верховьях рек Бургай и Апсат по сланцам развиты метасоматические микроклиниты.

Выветрелые поверхности коренных выходов пород пиритоносных пачек по р. Халлас окрашены в ржаво-оранжевый цвет; аллювиальные отложения руч. Арбагас, правого притока р. Апсат, пересекающего отложения свиты, также обладают специфической оранжевой окраской.

Ортуряхская свита перекрыта боруряхской свитой, нижняя граница с которой проводится по появлению в разрезе мощных горизонтов кварцитов.

Боруряхская свита (PR_1^{1br}), сложенная кварцитами с подчиненными прослоями и линзами сланцев слюдисто-кварцевых с примесью графита, распространена в северной и западной частях Кодарской впадины, по обоим бортам долины р. Сигикта, и в среднем-нижнем течении р. Халлас, образуя крылья одноименной антиклинали. В верховье р. Элгер, в восточном крыле Элгерской синклинали, на сланцах ортуряхской свиты с видимым согласием залегают [84] (снизу):

1. Массивные кварциты с прослоями тонкозернистых черных сланцев слюдисто-кварцевых с графитом, силлиманитом и кордиеритом мощностью 0,5-1 м500 м

2. Чередование пачек мощностью десятки метров, в которых преобладают либо кварциты, либо тонкозернистые черные сланцы слюдисто-кварцевые с графитом, мощность отдельных горизонтов в пачках 0,5-8 м500 м

Мощность по разрезу – 1000 м.

В южной части Элгерской синклинали по правобережью р. Сигикта свита сложена кварцитами с прослоями мощностью первые метры слюдисто-кварцевых сланцев. В бассейне р. Амбардах в составе свиты возрастает роль сланцев, в которых присутствуют силлиманит-кварцевые лепешковидные выделения диаметром 1–2 см. В нижнем течении р. Амбардах свита смята в изоклинальные, иногда опрокинутые складки нескольких порядков, потому достоверный разрез и мощности не могут быть установлены. Максимальная мощность свиты по правобережью р. Сигикта – 1000 м. Общая видимая мощность – 750–1000 м.

Кодарская серия

Икабийская свита (PR_1^{1ik}) развита в северо-западной и северной частях Кодарской впадины и сложена сланцами кварц-слюдистыми и кварц-графит-слюдистыми с силлиманитом, андалузитом, кордиеритом, гранатом и кварцитами. Повсеместно слагающие её породы согласны залегают на кварцитах боруряхской свиты. В разрезе свиты в бассейне р. Элгер в Элгерской синклинали выделяются [84] (снизу):

1. Сланцы кварц-слюдистые темно-серые и черные с силлиманитом, андалузитом, иногда гранатом1000 м

2. Кварциты серые мелкозернистые с редкими прослоями сланцев кварц-графит-слюдистых мощностью 0,1–1,5 м300 м

Мощность свиты в этом разрезе – 1300 м.

При движении с севера на юг по левому борту долины р. Элгер роль кварцитов в разрезе уменьшается, и по правобережью р. Сигикта в составе икабийской свиты (пятой подсвиты икабийской свиты, по В.С. Федоровскому [84]) присутствуют кварц-слюдистые графитсодержащие и кварц-графит-слюдистые сланцы с кордиеритом и андалузитом с редкими маломощными (0,1-0,6 м) прослоями кварцитов.

Общая мощность свиты 1300 м.

Аянская свита (PR_1^{1an}), залегающая стратиграфически выше икабийской, сложена переслаивающимися (мощность слоев - первые миллиметры – первые сантиметры, редко десятки сантиметров) кварц-слюдистыми и кварц-графит-слюдистыми сланцами с различным содержанием кордиерита, андалузита, силлиманита и кварцитами. Частое переслаивание пород является характерной особенностью аянской свиты и отличает её от ниже- и вышезалегающих свит, в общем имеющих тот же состав. Разрез свиты по правобережью р. Сигикта в южной части Элгерской структуры [84] выглядит следующим (снизу):

1. Тонкое переслаивание сланцев кварц-слюдистых, содержащих андалузит, кордиерит и силлиманит, темно-серых и серых, мощности чередующихся прослоев - первые сантиметры290 м

2. Переслаивание сланцев кварц-слюдистых темно-серых и кварцитов светло-серых, мощности прослоев – 0,3–0,5 м, реже отмечаются тонкие (1–2 см) прослои сланцев кварц-графит-слюдистых90 м

3. Переслаивание сланцев кварц-слюдистых с кордиеритом и силлиманитом и сланцев кварц-графит-слюдистых с андалузитом и силлиманитом, мощности прослоев – 0,2–10 см120 м
4. Переслаивание кварцитов сливных серых и сланцев кварц-слюдистых и кварц-графит-слюдистых с кордиеритом или силлиманитом, мощности чередующихся прослоев 0,2–0,4 м170 м
5. Тонкое переслаивание сланцев кварц-слюдистых, темно-серых и серых, мощности чередующихся прослоев – первые сантиметры230 м

Мощность свиты в разрезе – 900 м.

В северном крыле Элгерской синклинали в составе свиты появляются прослои кварцитов мощностью до 4 м. Общая мощность свиты – 900 м.

Инырская свита (PR_1^{1in}) располагается согласно на аянской свите в ядре Элгерской синклинали. В нижней и верхней частях свита представлена кварцитами, переслаивающимися со сланцами кварц-слюдистыми, в средней – сланцами кварц-слюдистыми с редкими прослоями кварцитов. Мощность прослоев – первые метры, в нижней части свиты кварциты составляют более половины объема. В сланцах присутствуют силлиманит, кордиерит, графит, реже андалузит, выделения кварц-фибролитового состава [64]. Мощность свиты – 1000 м.

Кодарская серия нерасчлененная (PR_1^{1kd}) в центральной части Кодарской впадины сложена метапесчаниками кварцитовидными и олигомиктовыми мелко-, средне-, реже крупнозернистыми, метаалевролитами и «углистыми» метаалевролитами. Отложения серии залегают согласно на кварцитах боруряхской свиты. По правобережью р. Халлас, ниже устья р. Прав. Халлас (Маза) в основании разреза развиты мелкозернистые олигомиктовые метапесчаники с прослоями и линзами метаалевролитов мощностью 0,3–2,5 м [63]. Характерной чертой внутреннего строения серии является горизонтальное параллельное незакономерное переслаивание компонентов и присутствие «углистых» метаалевролитов по всему разрезу. Мощность слоев – от первых сантиметров до 0,3–0,5 м, реже до первых метров. На поверхностях напластования отмечаются знаки волновой ряби. В северо-восточном направлении возрастает степень метаморфизма пород: в разрезе появляются сланцы кварц-слюдистые, часто «углистые» с андалузитом, кордиеритом, фибролитом. Мощность кодарской серии нерасчлененной по левобережью р. Сигикта – 1800 м.

Чинейская серия

Читкандинская свита (PR_1^{1ct}), начинающая разрез чинейской серии, в центре Кодарской впадины, по левобережью р. Сигикта, согласно залегает на отложениях кодарской серии нерасчлененной; по правобережью р. Сигикта, в ядре Элгерской синклинали, – с угловым несогласием на инырской свите; и в южной части Кодарской впадины, в бассейне р. Сюльбан, – через Удоканский раздел на образованиях архейских комплексов, что позволяет предполагать на этом уровне перерыв в осадконакоплении. Свита сложена метапесчаниками, иногда известковистыми, кварцитовидными с прослоями метаалевролитов и медистых метапесчаников.

В ядре Элгерской синклинали наблюдается следующий разрез свиты [84] (снизу):

1. Кварциты мелкозернистые и кварцитовидные метапесчаники с редкими прослоями кварц-слюдистых сланцев с кордиеритом, силлиманитом или андалузитом. Для метапесчаников характерна горизонтальная, реже косая слоистость220 м
 2. Сланцы кварц-слюдистые графитсодержащие с силлиманитом с прослоями сливных кварцитов220 м
- Верхи разреза отсутствуют, видимая мощность – 440 м.

Граница между читкандинской свитой и кодарской серией по левобережью р. Сигикта проводится по появлению над кварцитовидными метапесчаниками последней ритмично переслаивающихся метапесчаников и метаалевролитов. Иногда эта граница совпадает с появлением в разрезе известковистых пород. По В. С. Федоровскому [84], ритмы обладают двучленным или трехчленным строением (метапесчаник мелкозернистый – метаалевролит или метапесчаник среднезернистый – метапесчаник мелкозернистый – метаалевролит). Метапесчаники образуют слои мощностью 0,2–0,3 м, метаалевролиты – 0,05–0,1 м. Граница между ритмами резкая или со следами размывов на поверхности пластов метаалевролитов; для метапесчаников иногда характерны знаки волновой ряби. Разрез в общих чертах выдерживается по всей территории, лишь в северо-восточном направлении отмечается уменьшение роли карбонатных пород в разрезе.

В южной части Кодарской впадины, по левому борту долины р. Сюльбан свита сложена ритмично чередующимися метапесчаниками и метаалевролитами. Мощности ритмов – от 0,2 до 10 м. В средней части разреза – прослои известковистых метапесчаников и метаалевролитов мощностью 2 – 15 м. Неполная мощность разреза здесь 1600 м.

По левобережью р. Хильгандо отложения свиты значительно метаморфизованы, и ритмичность в них выражена не столь четко. В верхней части разреза свиты здесь преобладают олигомиктовые метапесчаники с прослоями известковистых и кварцитовидных метапесчаников и единичными прослоями медистых метапесчаников. Мощность слоев медистых метапесчаников - от 2–3 до 8,9 м [37]. Видимая мощность свиты в бассейне р. Сюльбан и общая её мощность – 1710 – 1900 м.

Александровская свита ($PR_1^1 al$) в южной части Кодарской впадины в истоках р. Халлас и в бассейне р. Сюльбан сложена метапесчаниками кварцитовидными и известковистыми, включающими редкие прослои медистых метапесчаников, в нижней части - кварцитами с прослоями мраморов. Нижняя граница свиты проводится по основанию горизонта кварцитов, включающего прослои мраморов. Появление в разрезе последних является характерной особенностью свиты, отличающей её от нижележащих отложений [84]. Мощность слоев медистых метапесчаников по левому борту долины р. Сюльбан – 5 м [69].

В разрезе свиты в бассейне р. Хильгандо на метапесчаниках читкандинской свиты согласно залегают [84] (снизу):

1. Кварциты и кварцитовидные метапесчаники, содержащие прослои мраморов мощностью 0,3–0,5 м	100 – 130 м
2. Тонкополосчатые известковистые метапесчаники с прослоями и линзами мраморов мощностью 0,1–0,3 м	200 м
3. Песчаные мраморы с прослоями известковистых метапесчаников мощностью 0,1–1 м	100 – 120 м

Мощность приведенного разреза и общая мощность свиты – 400 – 450 м.

Бутунская свита ($PR_1^1 bt$) залегает стратиграфически выше александровской свиты в южной части Кодарской впадины, в осевой части хр. Кодар. В отличие от александровской свиты, в составе бутунской увеличивается роль карбонатных пород с преобладанием мраморов и карбонатных метабрекчий. Нижняя граница проводится по появлению в разрезе мощной пачки мраморов [84]. В истоках р. Хадатканда свита сложена в нижней части мраморами с прослоями метапесчаников мелкозернистых известковистых, редко медистых метапесчаников мощностью от 0,7 до 5 м [44], в верхней – метапесчаниками мелкозернистыми известковистыми с линзами мраморов. Мощность свиты здесь - 700 м.

На левом берегу р. Сюльбан среди мраморов отмечаются редкие линзы карбонатных метабрекчий мощностью 10–20 м. В западной части листа в разрезе свиты их роль значительно возрастает. В верховьях левых притоков р. Хильгандо, в низах свиты, залегает пачка мощностью 300 м мраморов с редкими прослоями известковистых металавролитов, сменяющимися вверх по разрезу карбонатными метабрекчиями мощностью 900 м. Общая мощность свиты здесь – 1200 м. Максимальная мощность свиты в бассейне правых притоков р. Сюльбан – 1700 м.

В районе устья р. Хадатканда и по правобережью р. Сюльбан в породах свиты проявляется альбитизация [33].

Ископаемые остатки *Udokania problematica* Leites установлены в мраморах в верховье р. Халлас [63]; *U. leitesi* Sajutina et Vil'mova, по заключению Е. С. Вильмовой и С. М. Синицы, - в мраморах верховья р. Сюльбан [40, 29, 30].

Кеменская серия

Представлена нижней подсвитой сакуканской свиты, которая развита в южной части Кодарской впадины, по обоим бортам долины р. Сюльбан.

Сакуканская свита, нижняя подсвита ($PR_1^1 sk_1$) сложена мелко- и среднезернистыми метапесчаниками массивными и слоистыми кварцитовидными, известковистыми, иногда мартитовыми и метаконгломерато-брекчиями. Отмечаются единичные прослои медистых метапесчаников, металавролитов и линзы мраморов. Контакт подсвиты с подстилающими отложениями установлен в верховьях р. Сюльбан, где мартитовые метапесчаники с видимым согласием налегают на карбонатные метабрекчии бутунской свиты. В других местах сакуканская свита по тектоническим контактам соприкасается с породами читкандинской, александровской и бутунской свит, что позволяет предполагать на этом уровне скрытый разрыв и перерыв в осадконакоплении [84, 33]. В ядре Сюльбанской синклинали, в истоках правых притоков р. Хадатканда обнажаются (снизу):

1. Среднезернистые кварцитовидные метапесчаники	100 м
2. Грубослоистые среднезернистые мартитовые метапесчаники	50 м
3. Среднезернистые кварцитовидные метапесчаники, в верхней части грубослоистые	140 м

4. Среднезернистые известковистые метапесчаники, в верхней части переходящие в мелкозернистые тонкослоистые метапесчаники с прослоями и линзами метаалевролитов.....130 м
5. Грубокослоистые мартитовые метапесчаники, в нижней части с прослоями среднезернистых кварцитовидных метапесчаников мощностью до 30 м, в верхней - известковистых метапесчаников280 м

Видимая мощность подсвиты по разрезу – 700 м.

К западу от приведенного разреза в составе подсвиты появляются метаконгломерато-брекчии, обломки и цемент которых сложены теми же породами, что и сама свита. По правому борту долины р. Сюльбан, ниже стрелки правого и левого составляющих, в разрезе подсвиты В. С. Федоровский [84] выделяет (снизу):

1. Метапесчаники среднезернистые мартитовые.....60 м
2. Метаконгломерато-брекчии100 м
3. Метапесчаники мартитовые грубокослоистые среднезернистые, в средней части пачки – линзы метаконгломерато-брекчий мощностью 30–50 м и протяженностью – 1–1,5 км650 м

Мощность приведенной части разреза – 810 м.

Ещё большую роль приобретают метаконгломерато-брекчии в разрезах в западной части территории, по левобережью р. Хильгандо, где их мощность, определенная графическим путем, составляет 600–700 м и во много раз превышает мощность подвергшихся брекчированию пластов метапесчаников. Положение метаконгломерато-брекчий в разрезе не подчиняется какой-либо закономерности [33]. В верховье р. Хильгандо, за пределами изученной площади, метаконгломерато-брекчии согласно, но с признаками размыва, залегают на мраморах бутунской свиты и содержат округлые и угловатые гальки мраморов и известковистых метапесчаников [27]. Таким образом, наблюдения указывают на первично седиментогенный характер этих образований, сформировавшихся, вероятно, в результате дробления отдельных пластов, вызванного сейсмотектоническими процессами, сопровождавшими осадконакопление и диагенез, и, частично, вследствие размыва нижележащих пород.

Мощность пластов медистых метапесчаников в верховье р. Прав. Хадатканда 0,8–5,8 м [69]. Видимая мощность нижнесакуканской подсвиты составляет 1000 м. Общая мощность удоканского комплекса - 9000 – 10400 м.

Подробная литолого-петрографическая характеристика отложений удоканского комплекса приведена в работах А. М. Лейтеса [18], В. С. Федоровского [84, 33] и других исследователей. Ниже дается лишь краткое описание наиболее распространенных разновидностей пород.

Сланцы кварц-слюдистые, кварц-графит-слюдистые, развитые в джялтуктинской, кодарской и чинейской сериях, обладают порфиروبластовой, микрогранолепидобластовой структурой, сланцеватой, полосчатой текстурой. Реликты псаммитовой структуры отсутствуют [64, 84]. Пороодообразующие минералы представлены биотитом, мусковитом, кварцем, графитом, кордиеритом, силлиманитом, андалузитом, редко средним олигоклазом, микроклином, в верховье р. Халлас к перечисленным минералам добавляется ставролит, вдоль Удоканского раздела на отдельных участках - метасоматический микроклин. Графит, присутствующий в подавляющем большинстве пород в количестве от первых процентов до 20 %, редко до 35 % определяет их темную окраску. Микрогнейсы, в отличие от сланцев, содержат полевых шпатов до 50 % объема, при этом микроклин преобладает над олигоклазом. Достоверно разделить перекристаллизованный кластический и возможный метасоматический калиевый полевой шпат не представляется возможным.

Кварциты не сохраняют реликтов обломочного строения, редко имеют мономинеральный состав, чаще всего в них содержится до 15 % слюд, полевых шпатов, графита, кордиерита, силлиманита, цоизита. При увеличении количества слюд кварциты переходят в слюдисто-кварцевые сланцы.

Метапесчаники тонко-, мелко-, реже средне- и крупнозернистые, пользующиеся преимущественным развитием в кодарской и чинейской сериях, по составу отвечают олигомиктовым, кварцитовидным с кварц-слюдистым или карбонатным цементом базального типа, реже контактовым, регенерационным. Обломочная часть (35–70 %) состоит из кварца, реже кислого плагиоклаза и калиевого полевого шпата. Кварц-слюдистый цемент сложен мусковитом, серицитом, биотитом и криптокристаллическим агрегатом кварца или альбита и кварца [73]. В цементе медистых метапесчаников присутствуют халькопирит и борнит. Структура пород бласто-саммитовая с участками микролепидогранобластовой. Иногда проявляется нитевидная горизонтальная и прерывистая волнистая слоистость. Метапесчаники кеменской серии обладают обычно горизонтальной и грубой крестовой перекрестной слоистостью, подчеркивающейся распределением слоев мартита или мартитизированного магнетита. Мощность «рудных» прослоев

изменяется от первых миллиметров до 1,5 см, редко до 6 см, содержание мартита и мартитизированного магнетита достигает 20-25 % объема породы [33]. Метаалевролиты отличаются от метапесчаников более мелким размером зерен. Обломочный материал в них представлен кварцем (30–60 %). Цемент – базальный, состоящий из тонкозернистого кварца, серицита, биотита и пылевидного углистого вещества.

Обломочный материал в метаконгломерато-брекчиях сакуканской свиты сложен мелко- и среднезернистыми кварцитовидными, олигомиктовыми, иногда мартитовыми метапесчаниками, реже – кварцитами, метаалевролитами, в низах разреза – мраморами. Форма галек и валунов – неправильная, полуокатанная, хорошо окатанная, размер – от первых сантиметров до первых метров. Цемент представлен кварцитовидными, в некоторых случаях мартитовыми метапесчаниками [84]. Соотношения между цементирующей массой и обломками различные. Гальки и валуны обычно уплощенные, ориентированные в одном направлении. Слоистость в гальках порой расположена поперек слоистости цемента [37].

Карбонатные метабрекчии бутунской свиты обладают зеленовато-серой пятнистой окраской. Обломки сложены мраморами, реже тонкокристаллическими кварцитами с кальцитом. Форма обломков – остроугольная, размер – 0,5–6 см. Цемент состоит из кальцита с примесью актинолита и диопсида. В обломках и цементе обычны гнездообразные выделения эпидота [37, 84].

Мраморы чинейской серии представлены мелко-, средне-, реже крупнокристаллическими кальцитовыми разностями. Иногда они содержат кварц, актинолит, гранат, диопсид, эпидот (до 15–20 % объема).

Отложения удоканского комплекса метаморфизованы в различной степени. Расшифровываются следующие проявления метаморфизма и метасоматоза, последовательно воздействующие на отложения удокания: а) региональный складчатый метаморфизм, вызванный глубинным тепловым потоком, сопровождающийся калиевым метасоматозом в зоне Удоканского раздела; б) динамометаморфизм в локальных зонах; в) контактовый метаморфизм, ассоциирующий с интрузиями гранитов в раннем протерозое (кодарский и ничатский комплексы) и в позднем палеозое (ингамакитский комплекс).

В северной части Кодарской впадины по правобережью р. Сигикта региональный метаморфизм отложений комплекса до чинейской серии включительно соответствует эпидот-амфиболитовой фации. На западе впадины в бассейне р. Халлас такая же степень метаморфизма лишь у пород джялтуктинской серии. В южной части впадины в бассейне р. Хильгандо, где разрез начинается с чинейской серии, метаморфизм эпидот-амфиболитовой фации обнаруживают отложения нижней части чинейской серии. Таким образом, изографа зоны регионального метаморфизма эпидот-амфиболитовой фации в плане повторяет контуры тектонического контакта с образованиями фундамента, расширяясь в северной части впадины и сужаясь в южной. Породам свойственны кристаллобластовые структуры и ассоциация биотит+ кварц+ кордиерит+ силлиманит (андалузит) ± средний олигоклаз ± микроклин, определяющая фацию метаморфизма. Гранат редок. Метаморфизм отложений читкандинской свиты в Верхнехалласской зоне отвечает эпидот-амфиболитовой фации дислокационного типа метаморфизма. В составе минеральной ассоциации, приведенной выше для этой фации, здесь появляется стрессовый минерал – ставролит.

Степень метаморфизма отложений кодарской серии нерасчлененной по левобережью р. Сигикта, а также чинейской и кеменской серий в бассейне верхнего течения р. Сюльбан (центральная и южная части Кодарской впадины) соответствует зеленосланцевой фации. Породы обнаруживают бластокластические и микрокристаллобластовые структуры. Для цемента метапсаммитов, метаалевритов и известковистых метапород характерны ассоциации кварц + серицит ± альбит ± мусковит ± биотит и кальцит ± актинолит.

Контактовый метаморфизм амфибол-роговиковой фации в отложениях кеменской серии проявляется в экзоконтактах жил пегматитов позднепалеозойского ингамакитского комплекса в юго-западной части Кодарской впадины. Вмещающие метапесчаники преобразуются при этом в сланцы и микрогнейсы. Контактное воздействие со стороны Кодарской интрузии выражается в биотитизации, турмалинизации и сульфидизации.

Отличительной чертой метаморфизма удоканского комплекса в целом является неравномерное его проявление, выражающееся в частом чередовании полнокристаллических сланцев с породами микро- и мелкозернистого строения без признаков рассланцевания. Особенности метаморфизма свидетельствуют о малоглубинных его условиях.

Концентрации элементов-примесей в породах джялтуктинской и кодарской серий близки к среднестатистическим, лишь для кварц-графит-слюдистых сланцев ортуряхской свиты содержания Ва и Th превышают кларковые в 2 раза [47]. Отложения чинейской серии имеют медную

специализацию с U, La, Mo, Ag [11]. В породах кеменской серии содержания большинства элементов ниже кларка, количества Co, Mo, Mn выше кларка, Ag, Cu - соответствуют кларкам [73].

По плотностным характеристикам джялтуктинская и кодарская серии комплекса довольно монотонны, средние значения σ свит колеблются в интервале - 2,68 – 2,72 г/см³. Средняя взвешенная величина плотности составляет 2,70 г/см³. Магнитная восприимчивость пород этих серий варьирует в диапазоне (11 - 95) $\cdot 10^{-5}$ СИ, что позволяет отнести их к практически немагнитным.

Средние значения плотности свит чинейской и кеменской серий (исключая нижнюю подсвиту сакуканской свиты) также изменяются в весьма узком интервале - 2,70 – 2,72 г/см³. Средневзвешенная плотность серий составляет 2,71 г/см³, что несколько выше, чем у нижних серий, и объясняется увеличением в составе свит карбонатных разностей. Спектр вариаций магнитной восприимчивости довольно обширен - (4 - 2500) $\cdot 10^{-5}$ СИ, однако, средние значения χ свит колеблются в пределах (250 - 350) $\cdot 10^{-5}$ СИ, и верхние серии в целом можно считать слабомагнитными. Особо контрастно по петрофизическим характеристикам в разрезе кеменской серии выделяется нижняя подсвита сакуканской свиты, представленная в основном мартитовыми метапесчаниками. Плотности этих пород изменяются в пределах 2,76 – 3,75 г/см³, средняя σ - 2,81 г/см³. Магнитная восприимчивость колеблется в диапазоне - (139 - 6300) $\cdot 10^{-5}$ СИ, средняя величина - 1096 $\cdot 10^{-5}$ СИ. Мартит относится к парамагнетикам, то есть слабомагнитен, что и определяет низкие значения χ в выборке, высокие значения магнитности связаны с сохранившимся в метапесчаниках реликтовым магнетитом (ферромагнетиком).

В гравитационном поле образования удоканского комплекса вследствие особенностей Кодаро-Удоканского прогиба (см. главу «Тектоника») не выражены. Признаком нарастания разреза к центру прогиба служит лишь понижение поля Δg в этом направлении. В аэромагнитном поле в силу слабой магнитности пород всех свит (кроме нижнесакуканской подсвиты) аномалий над их выходами не обнаруживается. Что касается нижнесакуканской подсвиты, то согласно с особенностями распределения магнитных свойств, проявление её в поле $(\Delta T)_a$ двояко. Так, над выходами подсвиты в ядре Сюльбанской синклинали в бассейне р. Хадатканда наблюдается поле $(\Delta T)_a$ пониженной напряжённости, что соответствует развитию здесь пород, интенсивно затронутых процессами метаморфизма зеленосланцевой фации. В то время как над выходами подсвиты по правому борту долины р. Сюльбан наблюдается повышенное поле $(\Delta T)_a$ и серия локальных максимумов, цепочкой протягивающихся по простиранию пород, представленных здесь слабо метаморфизованными метапесчаниками, содержащими мартитизированный магнетит.

Нижняя возрастная граница комплекса устанавливается на основании следующих данных. Соотношения удоkania с архейским фундаментом тектонические (Удоканский раздел), при этом немигматизированные отложения разных серий удоканского комплекса соприкасаются с образованиями разных комплексов архея. В зоне Удоканского раздела сосредоточены рои пегматитовых жил, связанных со всеми гранитными послееудоканскими комплексами (раннепротерозойскими кодарским и ничатским и позднепалеозойским ингамакитским).

При анализе среднемасштабных геологических карт проявляется структурное несогласие пород удоканского комплекса и образований архейского фундамента, однако в каждом конкретном пересечении наблюдается локальное видимое согласие контактирующих пород. Это явление объясняется совместной пластической перестройкой (ремобилизацией) фундамента и чехла во время, предшествовавшее формированию кодарских интрузий.

Верхний возрастной уровень удоканского комплекса определяется прорыванием осадочно-метаморфических пород гранитами раннепротерозойского кодарского комплекса. Возраст метаалевролитов намингинской свиты в Удоканской подзоне прогиба, юго-восточнее площади работ, составляет 1939 ± 101 млн. лет [22].

ВЕРХНЯЯ ЮРА – НИЖНИЙ МЕЛ

К этому уровню отнесены терригенные образования, объединённые в апсатскую свиту и выполняющие одноимённую впадину в северо-восточной части листа. Отложения свиты сохранились в эрозионно-денудационных останцах в бассейнах рек Апсат и Сред. Сакукан. По ритмо-стратиграфическому признаку и с учётом составов фитокомплексов она расчленена на три подсвиты [2, 19, 47].

Апсатская свита, *нижняя подсвита* ($J_3 - K_{1ap_1}$) залегает на размытой поверхности гранитоидов раннепротерозойского кодарского комплекса. Местами в основании сохранилась раннемезозойская (?) латеритная кора выветривания мощностью от 0,1 до 0,5 м, представлен-

ная дезинтегрированными дресвяно-щебенистыми образованиями - материалом зоны гидратации силикатов и начала выщелачивания продуктов физического выветривания [47, 70].

Нижняя часть подсвиты в Среднесакуканских выходах представлена крупноглыбовыми конгломератами, конгломерато-брекчиями, сменяющимися вверх по разрезу конгломератами с прослоями гравелитов, а затем - алевролитами с линзовидными прослойками (2 – 3 мм) каменного угля. В Правоапсатских выходах ритмичность разреза сохраняется, но начинается он гравелитами, а завершается углистыми алевролитами с прослоями (0,2 – 1,5 м) каменных углей, три из которых являются промышленными. В отложениях обнаружены отпечатки растений *Coniopteris* sp., *Cladophlebis* cf. *orientalis* Pryn., *Czekanowskia* ex gr. *rigida* Heer, *Pityophyllum* spp. и др. (здесь и далее определения Н. Г. Ядрищенской).

Верхняя часть подсвиты представлена сугубо мелкообломочными породами: мелкозернистыми песчаниками (до гравелистых в разрезах Среднесакуканских выходов), алевролитами с резко подчинённым количеством линзующихся прослоев (до 1 см) каменного угля в Среднесакуканских и угленасыщенными - в Правоапсатских выходах. Маркирующий горизонт углистых алевролитов прослеживается во всех выходах свиты. Отложения содержат отпечатки флоры *Equisetites* sp., *Pityophyllum* sp.

Мощность подсвиты увеличивается с юго-запада на северо-восток от 60 до 110 м.

Средняя подсвита ($K_1 ar_2$) содержит в основании пачку ритмично переслаивающихся песчаников крупнозернистых (до гравелистых), средне-мелкозернистых и алевролитов, нередко углистых (30 - 110 м). Вверх по разрезу постепенно исчезают грубозернистые песчаники, увеличивается объём мелкозернистых их разновидностей и тонкообломочных глинистых пород, улучшается сортированность обломочного материала; изменяется и текстура пород: от массивной или неотчётливослоистой (часто линзовидной) на волнисто- и параллельнослоистую. В тонкозернистых разновидностях пород обнаружены флористические остатки: *Equisetites nerjungrensis* Mark., *Czekanowskia* ex gr. *rigida* Heer, *Phoenicopsis* sp., *Ixostrobus* sp., *Pityophyllum* spp. и др.

Средняя часть разреза подсвиты (60 - 200 м) отделена от нижней средне-, крупнозернистым песчаником или гравелитом и представлена ритмично переслаивающимися мелко- и среднезернистыми песчаниками, алевролитами, в том числе углистыми, каменными углями. Отличительной её особенностью является наличие в средних частях ритмов мощных (до 20 - 30 м) прослоев средне- или крупнозернистых песчаников, а в их завершающих частях - угольных пластов. Флористические остатки - *Equisetites tschetschumensis* Vassil., *Lobifolia* (*Gonatosorus*) *ketovae* Vachr., *Pityophyllum* sp., *Carpolithes* sp.

Верхняя регрессивная часть разреза (55 – 180 м) представлена аркозовыми песчаниками, алевролитами и каменными углями. Вверх по разрезу увеличивается гранулометрический состав пород и, как правило, ритм завершается среднезернистыми (до гравелистых в Правоапсатском выходе) песчаниками. Палеонтологические находки в верхней части представлены остатками растений: *Coniopteris obrutschewii* (Krasser) Pryn., *Lobifolia* (*Gonatosorus*) *ketovae* Vachr., *Gonatosorus novopokrovskii* (Pryn.) Rassk. et E. Lebed., *Cladophlebis vasilevskae* Vachr., *Nilssonina* cf. *pseudomediana* Dobrusk., *Pterophyllum burejense* Pryn. ex Vachr. et Dolud., *Pterophyllum* (*Tyrnia*) *prynadae* (Vassilevsk.) Mark. и др.

Угленосный горизонт подсвиты мощностью от 140 - 170 м (левобережье р. Сред. Сакукан) до 190 м (левобережье р. Апсат) состоит из 10 - 11 пластов мощностью 0,1 - 1,7 м; половина из них являются промышленными. Для горизонта в бассейне р. Апсат характерно латеральное замещение в западном направлении углистых алевролитов и углей на углистые алевролиты, а затем на алевролиты.

Мощность подсвиты увеличивается с юго-запада на северо-восток с 240 до 490 м. В мелких одиночных останцах в бассейне р. Сред. Сакукан общая мощность отложений нижней и средней подсвит составляет 60 – 180 м.

Верхняя подсвита ($K_1 ar_3$) состоит из трех повторяющихся ритмов, низы которых сложены гравелитами и крупнозернистыми песчаниками, иногда с включениями единичных галек, а верхи - ритмично переслаивающимися средне-, мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. Вверх по разрезу увеличиваются мощности ритмов, улучшается сортировка материала, а слоистость слабо выраженная косая и грубая сменяется на чётко выраженную параллельно-волнистую; количество и мощности слоев грубозернистых разновидностей уменьшаются, а тонкообломочных, напротив, - увеличиваются. Палеофлористические остатки представлены *Equisetites nerjungrensis* Mark., *Gonatosorus novopokrovskii* (Pryn.) Rassk. et E. Lebed., *Nilssonina schmidtii* (Heer) Sew., *N. schaumburgensis* (Dunk.) Nath., *Podozamites angustifolius* (Eichwald) Heer и др.

Мощность разрезов подсвиты варьирует от 180 до 455 м.

Петрографический состав свиты определяют породы обрамления впадины. Конгломераты, песчаники, алевролиты – сероцветные, аркозовые с поровым, редко базальным цементом гидрослюдистого, карбонатного или железистого состава. Текстуры от массивной и неяснослоистой в грубых фациях низов ритмов до тонкопараллельно- или косоволнистослоистых – в верхах. Тонкокластические разности в различной степени насыщены углями. Каменные угли – дюреновые и дюрен-клареновые [71].

Свита относится к континентальной угленосной молассе, сформированной осадками пролювиальной, аллювиальной, озерной, болотной и переходными между ними фаций, с быстрыми латеральными замещениями, присущими образованиям межгорных впадин. Аридизация климата при накоплении фитомассы и благоприятный постседиментационный неотектонический режим обеспечили формирование высококачественных каменных углей. Метаморфические изменения (от позднего катагенеза до позднего метагенеза) проявлены неравномерно. Их степень и локализация определяются распространением и интенсивностью неотектонических стрессовых нагрузок.

Выходы тонкокластических и углистых осадков хорошо дешифрируются на АФС.

Концентрации элементов-примесей, превышающие кларковые в 3 - 4 раза, отмечаются в песчаниках нижеапсатской (P, Ni, V, Ti) и среднеапсатской (P, Mn, Zn) подсвит. Для пород характерны ассоциации Hf и Tb, V и Ti, тесная «сквозная» ассоциация Y и Yb, менее тесная – Ni и Co, иногда Cu. К кровле или подошве некоторых пластов углей приурочены радиоактивные аномалии эпигенетического происхождения, выявленные на контакте с водопроницаемыми песчаниками.

Средняя плотность пород свиты – 2,59 г/см³, средний показатель магнитной восприимчивости – $210 \cdot 10^{-5}$ СИ. Весь состав пород свиты можно считать практически немагнитным. В гравитационном поле данные образования большей частью не проявлены ввиду недостаточности мощности при дефиците плотности по отношению к подстилающим гранитам кодарского комплекса порядка 0,05 г/см³. Выходы по левобережью р. Аpsат выражены в поле Δg понижениями его от 2 до 5 мГл, и изолинии поля повторяют конфигурацию выходов. Такое различие можно объяснить тем, что фундамент Апсатской впадины и бортовые части здесь сложены более плотными гранодиоритами кодарского комплекса, то есть повышается контрастность в плотности между осадочной толщей и породами фундамента. В магнитном поле, как и следует из магнитных характеристик пород, эти образования не проявлены.

Фитокомплексы, изученные из разрезов Апсатской впадины [1, 2, 19], послужили Е. М. Маркович основанием для выделения в отложениях свиты нерюнгриканского регионального стратиграфического фитогоризонта, прослеживающегося в пределах Южно-Якутского угольного бассейна, и датировки вмещающих отложений концом юрского – началом мелового периодов (рис. 2.1).

НЕОГЕН

Рыхлые отложения от неогена до среднего неоплейстоцена, включая межледниковые накопления верхнего неоплейстоцена, на дневную поверхность не выходят и слагают рыхлый чехол Чарской межгорной и, частично, внутригорной Верхнесюльбанской впадин. В связи с этим, описание их дается преимущественно по стратотипическому разрезу скважины № 126 [13], расположенной в центральной наиболее изученной части Чарской впадины. Мощность рыхлого чехла в пределах листа, по результатам ВЭЗ и электропрофилирования, свыше 500 м [56], по данным сейсмозондирования – более 1000 м [66].

Средний – верхний миоцен. Кукугундинская толща (IN₁²⁻³kk) представлена озерными отложениями, обнажающимся в Верхнесюльбанской впадине, на левобережье правого притока р. Сюльбан (р. Кукугунда), в 1,5 км выше устья (сверху, м):

1. Переслаивание диатомовых песчаников, алевроитов и диатомитов, серых и рыжих оттенков. В нижней части интервала обилие гляциодислокаций: складки нагнетания, флексуры, чешуйчатые блоки, диапиры и структуры захвата гальки и валунов из нижнего горизонта 20,0
2. Гравийно-галечники с песчаным и супесчаным заполнителем. 7,0 – 9,0
3. Песчаник слабцементированный с охристой галькой. Некоторые из них выветрелые, отдельные покрыты «пустынным загаром» до 8,0

Мощность по разрезу 35-37 м.

Толща перекрывается мореной ошурковского оледенения мощностью 5-8 м. По наблюдениям за последние 25 - 30 лет высота обнажения возрастает в результате активной боковой эрозии

ОБЩАЯ ШКАЛА			РЕГИОНАЛЬНОЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	ЮГО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ АЛДАНСКОГО ЩИТА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ							
СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС		ФИТОГОРИЗОНТ	СРЕДНЕКАЛАРСКАЯ ВПАДИНА	ЧУКЧУДИНСКАЯ ВПАДИНА	ВЕРХНЕКАЛАРСКАЯ ВПАДИНА	АПСАТСКАЯ ВПАДИНА		ЮЖНОЯКУТСКИЙ УГОЛЬНЫЙ БАССЕЙН	
										Правоапсатский и Средне- Сакуканский выходы	Апсатский выход
Перекрывающие образования				Q	N/Q	Q	Q	Q	Q	K ₁ /Q	
МЕЛОВАЯ	НИЖНИЙ	ВАЛАНЖИНСКИЙ	ХОЛОДНИКАНСКИЙ	БЫЙКИНСКАЯ СВИТА 950-2050 М				БЫЙКИНСКАЯ СВИТА 680-920 М		УНДЫПКАНСКАЯ СВИТА, >130 М	
		БЕРРИАССКИЙ									
ЮРСКАЯ	ВЕРХНИЙ	ВОЛЖСКИЙ	НЕРЮНГРИНСКИЙ			РЫБАЧЬЯ СВИТА 380-400 М	Верхняя подсвита Средняя подсвита Нижняя подсвита	АПСАТСКАЯ СВИТА 680-920 М	Верхняя подсвита Средняя подсвита Нижняя подсвита	ХОЛОДНИКАНСКАЯ СВИТА 300-320м	450-470м
		КИММЕРИДЖСКИЙ	КАБАКТИНСКО - БЕРКАКИТСКИЙ							НЕРЮНГРИКАНСКАЯ СВИТА 340-360м	170-200м
										БЕРКАКИТСКАЯ СВИТА 950-980м	400-450м
		ОКСФОРДСКИЙ КЕЛЛОВЕЙСКИЙ	КАБАКТИНСКИЙ							КАБАКТИНСКАЯ СВИТА 870-950м	530-570м
	СРЕДНИЙ НИЖНИЙ	БАТСКИЙ БАЙОССКИЙ ААЛЕНСКИЙ	ДУРАЙСКИЙ			ДУРАЙСКАЯ СВИТА 580-610м		350-370м			
		ТОАРСКИЙ	ЮХТИНСКИЙ			ЮХТИНСКАЯ СВИТА 300-320м		280-320м			
Подстилающие образования				РЄ/ PZ ₁	T	Є/O	AR/PR	AR/PR	AR/Є ₁	AR/Є ₁	

Рис. 2.1. Схема корреляции мезозойских угленосных отложений юго-западной части Алданского щита

По материалам В. М. Власова и др. [41]; В. А. Зверева и др. [47]; В. М. Власова, Е. М. Маркович [42];
Е. М. Маркович, Н. Г. Ядрищенской [19]; С. А. Козлова и др. [16]

руслом речки и в настоящее время достигает 40 - 45 м. Общая мощность диатомитовых горизонтов также увеличилась с 2,0 – 2,5 м [6, 49] до 15 – 20 м. Подошва не вскрыта.

Анаргинская свита ($IN_1^{2-3}an$) на дневную поверхность не выходит, слагает нижние горизонты изученной части разреза Чарской впадины. Озерные отложения представлены ритмично переслаивающимися песчаниками, алевролитами, алевропелитами и бурыми углями (вскрытая мощность 144 м). Их кровля погружается на северо-запад под углом 3 - 5°, опускаясь до абс. отметки 1036 м в центральной части впадины [13]. Подошва свиты не вскрыта. Фундамент, по данным вибросейсмопрофилирования, находится на глубине 2,5 – 2,6 км [66]. Из обнажения Кукугунда и стратотипического разреза скв. 126 получен богатый палинокомплекс, состоящий из представителей теплолюбивой реликтовой флоры и позволяющий датировать отложения средним – верхним миоценом. Возраст подтверждается также результатами массового диатомового анализа кернового материала скв. 126 [50].

Плиоцен. Люксюгунская свита (IN_2lk) на дневную поверхность не выходит, образует основную часть вскрытого разреза неогена межгорной впадины. В основании - базальные конгломераты (интервал 874 – 1036 м). Выше - озерные пески, супеси, суглинки и глины (интервал 550 – 874 м). Мощность свиты - до 486 м. Плиоценовые отложения залегают со стратиграфическим перерывом на породах анаргинской свиты и перекрываются осадками эоплейстоценовой ойбонской свиты. Возраст базируется на результатах палинологического и диатомового анализов [50].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Нижний эоплейстоцен. Ойбонская свита ($laEIob$) на дневную поверхность не выходит, вскрыта скважиной 126 в интервале 425 – 550 м. В нижней части озерные осадки представлены переслаивающимися супесями, суглинками и песками, в верхней – отложения аллювиальные: косослоистые пески, пески с гравием (10,0 м). Характер накопления осадков свиты свидетельствует о последнем этапе озерного режима байкальского типа в Чарской впадине. Отложения со стратиграфическим перерывом перекрываются средннеоплейстоценовой основной мореной [14]. Накопление отложений происходило в эпоху значительного похолодания. Об этом свидетельствуют как отсутствие в спорово-пыльцевых спектрах реликтовых форм и выпадение теплолюбивых представителей неморальной флоры, так и появление кустарниковой и стланиковой растительности. Ранее, до получения результатов термолюминесцентного анализа (> 640 000 лет, ГИН СО РАН, г. Улан-Удэ), эти отложения относили к верхам плиоцена [25].

Среднее звено неоплейстоцена. Вторая часть (gII^2) – устькиранский горизонт. Отложения на дневную поверхность не выходят и показаны только на схеме соотношений неоген-четвертичных образований. Широко развиты за пределами листа [9, 10, 16]. **Ледниковые (g)** отложения представлены валунными супесями и суглинками и охарактеризованы в стратотипическом разрезе (скв. 126) в интервале 337 – 424,7 м [13, 49]. Мощность образований от 10-20 до 150-200 м. Основная морена с перерывом залегает на ойбонской свите и перекрывается отложениями тунгирского горизонта. В пределах достаточно монотонного по своему строению горизонта имеет место частое чередование «теплых» и «холодных» палинологических спектров, обусловленное ассимиляцией ледником эоплейстоценовых отложений, что подтверждается как палинологическими данными, так и термолюминесцентным возрастом песчаного заполнителя морены (>680 тыс. лет назад, № 348, ГИН СО РАН, Улан-Удэ). В наиболее «холодных» ритмах спорово-пыльцевые спектры отражают растительность лесотундры и кустарниково-травянистой тундры с преобладанием угнетенной кустарниковой растительности [13].

Третья часть (laI^3) – тунгирский горизонт. Отложения на дневную поверхность не выходят и показаны только на схеме соотношений неоген-четвертичных образований. **Озерно – аллювиальные (la)** валунные галечники, гравий, пески, глины, алевроиты и супеси в стратотипическом разрезе скв. № 126 вскрыты в интервале 263,5–337 м. Мощность до 73 м. Из отложений получены спорово-пыльцевые спектры, соответствующие лесному типу растительности. Климатические условия были более теплыми, чем в голоцене [13]. По заключению А. И. Моисеевой (ВСЕГЕИ), выявленные диатомеи 79 видов принадлежат 21 роду. Все составляющие его таксоны свойственны пресным водоемам озерного типа четвертичного времени.

Четвертая часть (gQ_{II}^4)* – боржигантайский горизонт (gII^4) представлен **ледниковыми (g)** и **водно-ледниковыми (f)** отложениями. Первые слагают нижний слабовыраженный дисталь-

* В стратиграфических подразделениях первым дается индекс возраста на геологической карте, последующие – на карте неоген-четвертичных образований (и схеме соотношений).

ный уступ восточной оконечности сложного конечно-моренного комплекса с оз. Бол. Леприндо в языковом переуглублении. Отдельные «пятна» морен, затронутые склоновыми процессами, сохранились в нижних частях северо-западного и юго-восточного бортов Чарской впадины (Салликинский форберг и правобережье Ингамакита соответственно). Мощность от 10-20 до 100-150 м. В стратотипическом разрезе скв. № 126 морена залегает в интервале 173,1–263,5 м и сложена валунными суглинками, включая гранитный отторженец размером 27,6 м по вертикали. В кровле и подошве горизонта выделены «холодные» спектры. В них преобладает пыльца кустарниковых березок, ольховника, кедрового стланика, осоки, вересковых. Южнее описываемой территории в стенке селевого канала, врезанного на 80-100 м в моренные скопления юго-восточного склона хребта Кодар, получен термолюминесцентный возраст 160 ± 20 тыс. лет (ГИН СО РАН, г. Улан-Удэ). На северной периферии тазовского оледенения в Берёзовском прогибе Сибирской платформы пески в основании конечного супераквального гляциолимноплена, расположенного в долине реки Чара (напротив устья Джелинды, лист О-50-ХVII), имеют термолюминесцентный возраст 200 ± 20 тыс. лет (ГИН СО РАН, г. Улан-Удэ).

Водно-ледниковые отложения представлены преимущественно галечниками с валунами и гравийно-песчаным заполнителем и прослоями алевритов. Прислонены к фронтальному уступу конечной морены в междуречье Чара – Саллики. Мощность отложений дистально уменьшается от 30 - 50 м до 10 - 20 м.

Верхнее звено неоплейстоцена. Первая ступень (IaIII₁) – сувинский горизонт на дневную поверхность не выходит и показан только на схеме соотношений неоген-четвертичных образований. Озерно-аллювиальные (Ia) валунные галечники, гравий, пески, супеси, алевриты и глины выявлены в Чарской впадине скважинами при производстве гидрогеологической съемки, поисков и разведки подземных вод [49, 78]. Залегают они на основной морене боржигантайского оледенения и перекрываются ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями томпинского оледенения. В стратотипических разрезах скв. №№ 125, 126 мощность межледниковых отложений достигает 35 м. Водно-ледниковые отложения представлены преимущественно валунно-галечниками с гравийно-песчаным заполнителем и прослоями алевритов. Они прислонены к дистальному уступу конечной морены в междуречье Чара – Саллики. Мощность отложений в дистальном направлении уменьшается от 35 - 50 м до 10 - 20 м. Их детальная палинологическая характеристика указывает на развитие светлохвойных лесов среднетаежного типа и отражает климат несколько более теплый, чем голоценовый [13].

Вторая ступень (gQ_{III}²) – томпинский горизонт (gIII₂) представлен ледниковыми (g), водно-ледниковыми (f) и озерно-аллювиальными (Ia) отложениями. Морены распространены главным образом в окраинных частях Чарской и на высоких уровнях Верхнесюльбанской впадин. Ледниковые валунно-галечные супеси и суглинки слагают конечно-моренные комплексы и валы в приустьевых частях трогов, пересекающих горное обрамление впадины, а также второй снизу этаж фронтальной части конечно-моренного амфитеатра на юго-западном замыкании Чарской впадины (район ст. Саллики). Мощность морены, судя по высоте фронтальных уступов конечных комплексов в совокупности с языковым переуглублением, может достигать 200 м. В устьях малых ледниковых долин она уменьшается до 20 м (р. Лев. Саллики). Водно-ледниковые валунники, галечники, гравий, пески и алевриты слагают обширные конусы выноса на территории междуречья Саллики – Чара - Ингамакит. Характерной чертой состава «сухих» дельт является постепенное уменьшение размеров и количества крупнообломочных включений и увеличение псаммитового материала дистально. В том же направлении уменьшается мощность отложений (от 50 до 5–10 м) [49]. Флювиогляциальные отложения весьма подробно изучены при проведении геологоразведочных работ на строительные материалы в нижнем течении р. Лурбун, в непосредственной близости от южной рамки листа. В 2,4 км от устья на правом берегу р. Лурбун расчисткой № 5 [48] вскрыт следующий разрез (сверху, м):

1. Супесь белесая	0,2
2. Валунно-галечные отложения с песчано-гравийным заполнителем.....	0,4
3. Супесь грязно-бурая пылеватая с гнездами гравия.....	1,1
4. Валунные галечники с песчано-гравийным заполнителем.....	4,0
5. Песок разнотернистый серый горизонтально-слоистый.....	0,3
6. Валунно-галечно-песчаные отложения; валунов –10.%, гальки – 60.%.....	0,4
7. Песчано-гравийно-галечные отложения с единичными валунами; песок (50%) крупнозернистый, полимиктовый, промытый розовато-серого цвета.....	1,4

Мощность отложений по разрезу - 7,8 м.

Озерно-аллювиальные пески, гравий, галечники, суглинки, супеси, алевриты мощностью от 6 до 40 м выявлены на правобережье р. Ингамакит, занимая незначительные площади. Форми-

рование их происходило в прибрежной части водоема, занимавшего Чарскую впадину по уровню 1020 м в современной топографии [12, 21]. «Холодные» спорово-пыльцевые спектры, полученные из перигляциальных осадков муруктинского горизонта в опорных разрезах Чарской впадины (скв. №№ 125, 126), отражают кустарниково-тундровый тип растительности.

Четвертая ступень (gQ_{III4}) – сартанский ошурковский горизонт ($gIII_4$) представлен **ледниковыми** (g) и **водно-ледниковыми** (f) отложениями. Морены в горных районах выполняют днища трогов, поднимаясь по склонам до характерного перегиба продольного профиля. Распределение толщ основных и стадияльных морен неравномерное как в плане, так и в разрезе. Наибольшие мощности (до 100 м) монотонного сложения валунно-галечных супесей обнажаются на участках послеледникового вреза современного русла. В местах перегибов продольного профиля трогов и в их верховьях коренное ложе долины присыпано маломощной мореной или россыпью ледниковой гальки и валунов (долины рр. Сыгыкта, Сюльбан, Верх. и Сред. Сакуканы, Апсат и их притоки). В редких долинах под абляционной мореной обнажается донная морена со следами гляциотектонических структур, сформировавшихся в результате взаимодействия мореносодержащего основания ледника с коренным ложем. Наиболее наглядным является обнажение «Хадатканда», расположенное в Верхнесюльбанской впадине, в нижней части правого склона долины р. Хадатканда (левого притока р. Сюльбан), в 7 км выше устья, где разрез отложений сартанского горизонта следующий (сверху; м):

1. Бурый супесчаный подзол.....	0,3
2. Галечно-валунно-гравийные отложения с песчано-супесчаным заполнителем.....	2,0
3. Валунные отложения с песчаным заполнителем.....	14,0
4. Алевроит («ледниковая мука») с тонкой фрикционно-режеляционной слоистостью	5,0
5. Валунно-галечниковые отложения с песчано-гравийным илистым заполнителем	13,0
6. Осыпь до уреза воды	6,0

Высота обнажения над тальвегом долины 40,3 м.

На урезе воды р. Хадатканда отмечаются выступы коренных пород. Высота обнажения - около 40 м над днищем долины, протяженность – 100 м. Границы между интервалами нерезкие, но хорошо просматривающиеся с некоторого удаления, контакты довольно отчетливые неровные. Расслоение толщи обусловлено пластическим характером течения мореносодержащей части ледника и наличием выступов скальных пород разной высоты на пути движения льда.

В межгорной Верхнесюльбанской впадине мощность морен в стадияльных валах достигает 100 - 150 м. Наиболее крупные скопления материала ледникового транзита сконцентрированы в конечно-моренных комплексах, расположенных напротив устьев трогов, выходящих в Чарскую впадину (долины рек Верх. и Сред. Сакуканы). Напорные, чешуйчатые структуры с «защемленными» межстадияльными озерно-ледниковыми и водно-ледниковыми горизонтами определяют сложное строение конечных комплексов 200-метровой мощности [78]. В многочисленных разобренных карьерах на конечной морене между разъездами Салликиит и Леприндо в валунной супеси вскрываются тонкослоистые пласты (до 3 - 5 м) ледниковой муки (алеврит с мегакластами), промытые флювиогляциальные валунно-галечные и песчаные горизонты, также указывающие на сложное строение северной части моренного амфитеатра с оз. Бол. Леприндо в языковом переуглублении. Пространственно эти образования составляют самый верхний этаж конечно-моренных комплексов в прибортовых частях Чарской впадины и залегают на конечных моренах муруктинского оледенения.

Водно-ледниковые отложения: валунные галечники, галечники, пески мощностью от 6 - 10 до 30 - 50 м занимают обширные площади в днище Чарской впадины. Морфологически они имеют облик подгорных шлейфов, плавно понижающихся по мере удаления от конечной морены. В этом же направлении уменьшается содержание и крупность обломочного материала, возрастает окатанность галек и сортировка отложений. Отложения проксимально прилегают к подножьям уступов конечных морен последнего оледенения. В них врезаны русла современных водотоков. Состав палинофлоры отражает лесотундровый и тундровый типы растительности.

Ошурковский горизонт– голоцен (a^1Q_{III4-H}) представлен **аллювиальными** (a^1III_4-H) и **аллювиально-пролювиальными** (apQ_{III4-H} , $apIII_4-H$) образованиями «сухих» дельт. Аллювиальные отложения слагают первую надпойменную террасу в бассейнах рек Чара, Ингамакит, Сюльбан, Сред. и Верх. Сакуканы и в горных районах состоят преимущественно из валунно-галечников с гравийно-песчаным заполнителем мощностью от 3 до 6 м. Во впадинах в составе руслового аллювия уменьшается количество крупнообломочного материала и появляется развитая пойменная фация мощностью до 2 - 3 м, представленная слоями песков, супесей, суглинков, илов и торфяника. Общая их мощность возрастает до 10 м.

Аллювиально–пролювиальные отложения слагают обширный конус выноса, изголовье которого располагается в устье ущелья, прорывающего конечно-моренный вал сартанского оледенения Верх. Сакукана. Строение «сухой» дельты детально изучено при разведке подземных вод Сакуканского месторождения [35, 78]. Верхняя часть конуса выноса крупновалунная с незначительным количеством заполнителя. К периферии размеры обломков уменьшаются, появляется сортировка, в составе начинают преобладать галечные отложения с прослоями гравия, песков и супеси. Мощность отложений – 48 - 66 м. Начало формирования конуса выноса следует увязать со временем образования долины прорыва через конечный вал, то есть регрессивной фазой последнего оледенения. После заполнения языкового бассейна материал, высвобождавшийся при таянии ледников, аккумуляровался в обширные конуса выноса. Современное русло реки, мигрирующее по поверхности конуса, указывает на то, что процесс его формирования продолжается и в настоящее время.

Голоцен (aQ_H) представлен **аллювиальными** (aH) и **аллювиально– пролювиальными** (apQ_H , apH) отложениями. Наибольшие площади аллювий поймы занимает в долинах рек Чара, Ингамакит, Лурбун, Сюльбан, Сигикта и др. В горных районах он представлен преимущественно русловой фацией – валунными галечниками с гравийно-песчаным заполнителем мощностью до 5 – 6 м. Отмечается частое присутствие перлювия в виде крупных валунов. Во впадинах характерно развитие пойменной фации, представленной чередованием прослоев песков, супесей, алевроитов. Мощность аллювия возрастает до 20 м [49]. Аллювиально–пролювиальные валунные галечники с незначительным присутствием гравия и песка слагают короткие и крутые конусы выноса в трогах и ледниковых долинах мощностью до 25 м. Они довольно часто врезаны во флювиогляциальные конусы выноса (конус в конус). Иногда слившиеся конусы формируют крутые подсклоновые шлейфы протяженностью в несколько километров (рр. Сюльбан, Сигикта, Апсат). Возраст их определяется морфологической выраженностью, сочленением с современной поймой и продолжающимся развитием.

Нерасчлененные образования склоновые, подразделяемые на **коллювиальные** (с), **коллювиально–солифлюкционные** (cs) и водораздельные - **элювиальные** (е), показаны только на карте неоген-четвертичных образований.

Коллювий развит на склонах значительной и средней крутизны, коллювиально-солифлюкционные образования – на пологих и средней крутизны склонах. По составу - это крупноглыбовые или глыбово-щебнистые образования (коллювий), глыбы и щебень с суглинстым или супесчаным заполнителем (коллювиально- солифлюкционные образования). В карах, трогах и под скальными бортами долин скопления крупнообломочного коллювия насыщаются льдом и начинают «течь», превращаясь в каменные глетчеры мощностью до 100 и более метров. Элювий представлен глыбами, щебнем, дресвой, иногда с супесью или суглинком. Мощность его - от 1,2 до 2,0 м. Учитывая скорость переработки процессами денудации водоразделов и склонов, время формирования элювиальных и склоновых образований охватывает преимущественно неоплейстоцен. Однако на водоразделах, возможно, сохранился и более древний элювий (корни кор выветривания) [49].

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

Магматические, ультраметаморфические, динамометаморфические нестратифицированные образования занимают более половины площади листа. Выделяются ранне- и позднеархейские, раннепротерозойские (ранняя и поздняя части), ранне- среднерифейские и позднепалеозойские возрастные группы.

РАННЕАРХЕЙСКИЕ УЛЬТРАМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Бургайский комплекс диорит-эндербитовый (eAR_1b) развит в петротипической местности в верховье р. Бургай и представлен эндербитами одноименного выхода. Форма выхода обусловлена положением контактов массивов более поздних ультраметаморфических и интрузивных комплексов и разрывными нарушениями. Вмещающими образованиями для эндербитов являются двупироксен-плагиоклазовые кристаллические сланцы раннеархейского чарского комплекса. Их темные линзообразные скиалиты мощностью первые сантиметры – первые метры распределены крайне неравномерно в эндербитах севернее изученной территории [54]. В общем объеме эндербитов Бургайского выхода субстрат составляет первые проценты [17]. Характер контактов чаще постепенный, через полосчатые и линзовидные мигматиты, при этом эндербитовый метатект пропитывает субстрат, в эндербитах полосчатость обычно не проявлена. На участках развития темных скиалитов и в контактах с кристаллическими сланцами метатект приближается по составу к кварцевым диоритам - диоритам. Эндербиты, в свою очередь, мигматизированы гранито-гнейсами позднеархейского древнестанового комплекса, что привело к их диафторитическим преобразованиям. На участках интенсивной мигматизации пироксены полностью исчезают из состава пород, уступая место ассоциациям с роговой обманкой и биотитом, при этом эндербиты трансформируются в плагиогранито-гнейсы.

Эндербиты – серые, пепельно-серые мелко-, среднезернистые гнейсовидные породы гранобластовой, лепидогранобластовой структуры, в диафторированных гранитизированных разностях появляются элементы псевдоморфной, пойкилобластовой и метасоматической структур. В составе эндербитов присутствуют: андезин (№ 32–42) – 55–70 %, кварц – 15–30 %, гиперстен – 1–3 %, диопсид – 0–5 %, к которым добавляются вторичные биотит – до 5 %, роговая обманка – до 3 %, магнетит – до 3 %, в мигматизированных разностях – микроклин, акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном, монацитом, цирконом. Плагиоклаз обычно не изменен, наиболее кислые плагиоклазы отмечаются в диафторированных эндербитах [17]. Южнее исследованной территории, в бассейне рек Талакит и Калур, левых притоков р. Калар в эндербитах установлен реликтовый основной плагиоклаз № 80, относящийся к наиболее ранней генерации [32]. По гиперстену развиваются гомоосевые зеленые роговые обманки, либо агрегатные псевдоморфозы, состоящие из бастита, кальцита и магнетита, окруженные по периметру хлоритом. В мигматизированных эндербитах кварц в виде пойкилобластовых включений содержится в темноцветных минералах и плагиоклазах, иногда обогащает отдельные полосы породы, замещающая при этом и субстрат, и метатект. Микроклин находится лишь в составе наиболее лейкократовых меланосом и корродирует плагиоклаз. Магнетит формирует также отдельные зерна или линзовидные скопления мощностью доли миллиметра и протяженностью до 1 см. Распределение магнетита равномерное по объему породы. Иногда проявляется метаморфическая дифференциация – магнетит и биотит концентрируются вдоль полос лейкосомы в зонах мощностью доли миллиметра [39].

Таким образом, в эндербитах устанавливаются диафторитические преобразования минералов в условиях амфиболитовой и зеленосланцевой фаций. Первичный минеральный парагенезис выглядит: плагиоклаз (№ 32–42) + гиперстен + кварц ± диопсид. Природа высокоосновного плагиоклаза ранней генерации неясна.

По химизму эндебиты относятся к породам, пересыщенным кремнеземом, умеренно богатым или бедным щелочами [45]. Содержания элементов-примесей в эндебитах Бургайского выступа, севернее исследованной территории, по В.А. Кривенко и др. [54], близки к кларкам для кислых магматических пород.

Средняя плотность пород – $2,69 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость – $3465 \cdot 10^{-5}$ СИ. В целом по региону средняя плотность этих образований – $2,71 \text{ г/см}^3$, а средняя магнитная восприимчивость – $6000 \cdot 10^{-5}$ СИ. Изменение величин петрофизических характеристик объясняется различной интенсивностью процессов гранитизации и диафтореза, что подтверждается весьма широким диапазоном варьирования как плотности – $(2,57 - 2,92) \text{ г/см}^3$, так и магнитности – $(586 - 11466) \cdot 10^{-5}$. Из всех раннедокембрийских образований, слагающих верхнюю часть фундамента эпираннепротерозойской платформы, эндебиты – наиболее плотные и магнитные породы, служащие в качестве опорного горизонта при глубинных геофизических моделированиях. В поле силы тяжести Бургайский массив расположен в контурах наиболее высокого уровня Δg (южной оконечности Бургайского максимума), обусловленного приближением к поверхности более плотных нижних горизонтов раннеархейских образований. Границы массива совпадают с линиями наибольших градиентов Δg . В аэромагнитном поле $(\Delta T)_a$ массив выделяется аномально высоким его уровнем. Ограничения магнитной аномалии в целом повторяют контуры гравитационного максимума.

Генезис эндебитов окончательно не установлен. Они могли сформироваться: в результате протометаморфической (метаматматической) дифференциации вещества; в результате ультраметаморфизма за счет пород, имеющих первичный кварц-полевошпатовый состав; или же путем метасоматического замещения двупироксен-плагноклазовых кристаллических сланцев. Наиболее вероятным представляется сочетание нескольких процессов, с преобладанием в разных условиях того или иного, возможно, еще не обозначенного способа. Образования комплекса принадлежат к эндебитовой формации, объединяющей древнейшие гранитоиды земной коры. Возраст эндебитов по левому борту долины р. Бургай, определенный U-Pb методом по циркону, составил $2724 \pm 11 - 2801 \pm 43$ млн. лет. Принят раннеархейский возраст комплекса.

ПОЗДНЕАРХЕЙСКИЕ УЛЬТРАМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ И ПЛУТОНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Большеторский комплекс диорит-плагногранито-гнейсовый (pygAR_2b) представлен плагногранито-гнейсами, распространенными в верховье р. Апсат, по правобережью р. Сигикта и в бассейне р. Сюльбан. Плагногранито-гнейсы слагают пластинообразные тела протяженностью от первых сотен метров до первых десятков километров и мощностью первые десятки метров – первые километры среди гранито-гнейсов древнестанового и порфиробластовых гранитов чародаканского позднеархейских комплексов, в общем случае слагая субстрат мигматитов. Первичная морфология тел не поддается реконструкции, они залегают полностью конформно со структурами более поздних ультраметагенных гранитоидов. Плагногранито-гнейсы содержат редкие, не выражающиеся в масштабе карты скиалиты диафторитовых амфибол-плагноклазовых кристаллических сланцев мощностью первые сантиметры – первые метры с постепенными или резкими контактами [47]. Соотношения плагногранито-гнейсов и эндебитов раннеархейского бургайского комплекса установлены В. М. Асосковым [36] и И. А. Томбасовым и др. (1984) юго-восточнее исследованной территории, соответственно по правобережью р. Калар и в междуречье Хани – Имангра и В. А. Кривенко [55] юго-западнее, в бассейне р. Таксима. Контакты эндебитов и плагногранито-гнейсов постепенные, обусловленные нарастанием степени диафтореза в условиях амфиболитовой фации, и осуществляются на интервале 100–200 м. Гиперстен при этом полностью замещается зеленой роговой обманкой и биотитом, плагноклаз раскисляется, и порода превращается в биотит-амфиболовый плагногранито-гнейс. Одновременно диафторезу подвергаются и кристаллические сланцы в скиалитах.

В плагногранито-гнейсах обычно проявляется неотчетливая полосчатость, обусловленная неравномерным распределением темноцветных минералов. Плагногранито-гнейсы представляют собой серые, светло-серые мелко-, среднезернистые породы, в составе которых присутствуют (%): плагноклаз – 40 – 70, микроклин – до 12, кварц – 15 – 40; биотит, роговая обманка и магнетит – в сумме 3–20 [47]. Акцессорные минералы: ортит, циркон, сфен, гранат. Структура пород лепидогранобластовая, гломеробластовая, в присутствии микроклина – метасоматическая. Плагноклаз представлен двумя генерациями. Андезин-лабрадор № 44 – 52 первой генерации отмечается в переходных зонах на контактах с диафторитовыми кристаллическими слан-

цами, преобладает же олигоклаз-андезин № 22 – 34 второй генерации. С зеленой, редко буровато-зеленой роговой обманкой тесно ассоциируют поздние биотит и магнетит.

Средние содержания микроэлементов в плагиогранито-гнейсах близки к кларковым для кислых пород. По химическому составу плагиогранито-гнейсы соответствуют кислым породам нормального ряда: тоналитам или плагиогранитам, незначительно отличаясь от эндербитов, - при трансформации эндербитов в плагиогранито-гнейсы происходит уменьшение содержаний Са, Mg, Fe и увеличение Na, K [17].

Средние значения плотности плагиогранито-гнейсов по разным авторам [39, 47] несколько разнятся: соответственно 2,70 г/см³ и 2,68 г/см³. По-видимому, эта величина ближе ко второму значению, поскольку выборка здесь более представительна, а плотность ближе средней плотности этих образований по региону – 2,67 г/см³. По средним значениям магнитной восприимчивости – порядка $300 \cdot 10^{-5}$ СИ эти породы относятся к группе слабомагнитных. Такой характер распределения физических свойств объясним тем, что последние определяются в зависимости как от изначальных свойств субстрата, но ещё в большей мере от степени его дальнейшей переработки. В гравитационном и магнитном полях выходы этих образований какими либо особенностями не проявлены, по всей вероятности, как в силу сходности плотностных характеристик с породами окружения, так и малой мощности тел.

Плагиогранито-гнейсы являют собой диафториты по эндербитам и сформировались в результате диафторитического преобразования последних на месте в процессе позднеархейской древнестановой гранитизации или в зонах динамометаморфизма. Верхняя возрастная граница определяется также на основании прорывания плагиогранито-гнейсов базитами позднеархейского тепроканского комплекса. Возраст плагиогранито-гнейсов по правобережью р. Сюльбан на листе O-50-XXXIV, определенный U-Pb методом по циркону, составил $2709 \pm 15 - 2774 \pm 20$ млн. лет [40].

Тепроканский комплекс (va,aAR_{2t}) габброамфиболитовый объединяет габброамфиболиты, метагаббро и амфиболиты. В северо-восточной части территории габброамфиболиты и амфиболиты слагают пластиновидные, линзовидные, боченовидные тела мощностью от первых десятков сантиметров до 1 км и протяженностью от первых десятков метров до 5 км, метагаббро формируют дайки мощностью 3 - 18 м и длиной до 2,3 км [84]. Контакты с вмещающими плагиогранито-гнейсами позднеархейского большеторского комплекса согласные, редко секущие, экзо- и эндоконтактные изменения не проявлены. Внутреннее строение тел однородно, габброамфиболиты иногда обнаруживают линзовидно-полосчатое строение, обусловленное закономерным чередованием линз и полос с различным соотношением плагиоклаза и амфибола.

Габброамфиболиты и метагаббро – массивные, амфиболиты – сланцеватые мелко- и среднезернистые породы черного, зеленовато-черного цвета. Структура габброамфиболитов и амфиболитов бластоофитовая, нематобластовая, гранонематобластовая, метагаббро обладает порфировидной бластогаббровой структурой. Содержание фенокристаллов плагиоклаза, по удлинению достигающих 0,5 - 5 см, 10 %. В составе пород преобладает роговая обманка (40–60 % в габброамфиболитах, до 90 % в амфиболитах), присутствуют плагиоклаз (10–60 %), диопсид (0-3 %), биотит (0-5 %), кварц (0-10 %). В основной массе метагаббро вторичные темноцветные минералы (зеленая роговая обманка с обильными пойкилитовыми вростками кварца, эпидот, магнетит, хлоритизированный биотит и реликтовый клинопироксен) образуют скопления в контурах короткоаблитчатой формы, первичный плагиоклаз также полностью перекристаллизован. В искусственном шлихе в весовых количествах содержатся пирит, пирротин, ильменит, магнетит, апатит, ортит [45]. По химическому составу metabазиты принадлежат группе основных пород нормального ряда.

По средним величинам наиболее плотны амфиболиты – $\sigma - 3,00$ г/см³, менее плотны габброамфиболиты и гранитизированные амфиболиты – $2,87$ г/см³. Наименьшие средние значения магнитности наблюдаются у габброамфиболитов – $89 \cdot 10^{-5}$ СИ, и их можно отнести к слабомагнитным породам. Амфиболиты со средней величиной $\chi - 1077 \cdot 10^{-5}$ СИ принадлежат к разряду среднемагнитных образований. Наибольшие же значения этого параметра отмечаются у гранитизированных амфиболитов как по предельным величинам, так и средней – $3617 \cdot 10^{-5}$ СИ. Поскольку магнитность исходных пород при гранитизации не возрастает, а даже уменьшается, можно полагать, что увеличение магнитности происходит за счёт внутренних причин, а именно, перехода большей части железа в магнетит. В гравитационном поле образования этого комплекса тяготеют к областям повышенного уровня Δg . Однако в силу ограниченных объёмных размеров тел аномальными выделениями как в поле Δg , так и в поле $(\Delta T)_a$ они не выражены.

Метабазиты содержат секущие, ветвящиеся полевошпат-кварцевые, иногда с баритом и сульфидами жилы мощностью до 1 м. В metabазитах на контактах с жилами происходит концентрация магнетита [39].

Порфиroidные метагabbро на основании описания их Е. А. Зайковым и др. [45] выделены Е. П. Мироноком [10] в самостоятельный верхнебайкинский комплекс. Метабазиты тепроканского комплекса прорывают мигматизированные плагиигранито-гнейсы позднеархейского большеторского комплекса, с другой стороны, на них воздействуют гранито-гнейсы также позднеархейского древнестанового комплекса. Возраст комплекса определен как позднеархейский [81].

Древнестановой комплекс гранито-гнейсовый ($\gamma\text{gAR}_2\text{ds}$) представлен гранито- гнейсами, распространенными в пределах Чарской глыбы и Куанда-Катугинского выступа, соответственно в северной и южной частях листа. Гранито-гнейсы образуют овальные в плане мигмаплутоны (Апсатский, Сигиктинский купола) и конформные массивы плитообразной формы площадью от 10 до 100 км². Характерной чертой массивов являются постепенные переходы через мигматиты с вмещающими эндебитами раннеархейского бургайского и плагиигранито-гнейсами позднеархейского большеторского комплексов. В междуречье Солокит – Элгер гранито-гнейсовые тела обладают четкими, резкими контактами с плагиигранито-гнейсами. Массивы гранито-гнейсов не являются гомогенными, они насыщены скиалитами мигматизированных плагиигранито-гнейсов большеторского, реже метабазитов тепроканского комплексов мощностью от первых метров до первых сотен метров. В мигматитовых полях сочетаются линзовидные, лентовидно-полосчатые, тонкопослойные и теневые мигматиты. Мощность полос субстрата и метатекта в мигматитах первые сантиметры – десятки сантиметров. Ориентированные текстуры в гранито-гнейсах совпадают с полосчатой текстурой скиалитов. В брекчиевидных мигматитах по габброамфиболитам тепроканского комплекса по периферии остроугольных обломков развиваются меланократовые амфиболитовые каймы мощностью первые миллиметры [45]. Гранитизация эндебитов приводит к полной амфиболитизации и биотитизации пироксенов и калишпатизации плагииоклаза, в результате чего эндебиты превращаются в биотитовые и амфибол-биотитовые плагиигранито-гнейсы.

Гранито-гнейсы представляют собой мелко-, среднезернистые лейкократовые или двуслюдяные породы белого, светло-серого цвета гранобластовой структуры. В Апсатском куполе отмечаются массивные разности. В составе гранито-гнейсов присутствуют плагииоклаз (№ 15–18 до 30) – 35–40 %, калиевый полевой шпат – 25–35 %, кварц – 20–25 %, биотит – 3–10 %, мусковит до 5 %, редко - эпидот до 7 %, гранат до 8 %, ортит до 2 %. При увеличении содержания калиевого полевого шпата до 50–60% и количестве плагииоклаза и кварца по 15-20%, биотита 5-10 % породы приближаются к граносиенито-гнейсам, при уменьшении содержания калишпата до 3–7 % и содержания (%) плагииоклаза 45-60, кварца 25-40, биотита 5 – к плагиигранито-гнейсам. Последние преобладают в мигматитовых полях, формируя лейкосомую мигматитов.

По химическому составу гранито-гнейсы принадлежат кислым породам нормальной щелочности. Содержания элементов-примесей близки к средним концентрациям элементов в кислых породах [47]. По средней величине плотности - 2,63 г/см³ – это значительно менее плотные породы, чем образования бургайского и большеторского комплексов, с дефицитом порядка 0,06 – 0,07 г/см³. По средней величине магнитной восприимчивости - (253 - 652) • 10⁻⁵ СИ они относятся к разряду слабоманитных.

В полях Δg и $(\Delta T)_a$ гранито-гнейсы не находят отражения в силу нескольких причин. Выходы их в областях повышенного уровня гравитационного поля в северной части листа, видимо, имеют недостаточную вертикальную мощность для создания аномального эффекта. Можно лишь предположить, что максимумы глубин нижних кромок этих образований находятся в областях наибольших понижений поля $(\Delta T)_a$. Выходы пород комплекса в южной части листа приходятся на региональное понижение поля силы тяжести, которое, в первую очередь, обусловлено погружением плотного основания и, во вторую, интегральным действием рассматриваемых образований и гранитоидов раннепротерозойского и позднепалеозойского возраста.

Образование гранито-гнейсов происходило, вероятно, в процессе магматического замещения и частичного плавления на месте в условиях амфиболитовой фации. Гранито-гнейсы относятся к мигматит-гранитовой формации. Относительное возрастное положение комплекса определяется формированием гранито-гнейсов по эндебитам раннеархейского бургайского и базитам позднеархейского тепроканского комплексов и воздействием на них порфиробластовых гранитов позднеархейского чародаканского комплекса. Возраст комплекса определен как позднеархейский.

Чародаканский комплекс ($\gamma\text{AR}_2\text{c}$) порфиробластовых гранитов. Порфиробластовые гнейсовидные граниты слагают конформные пластинообразные массивы среди плагиигранито-гнейсов большеторского и гранито-гнейсов древнестанового комплексов на водоразделе рек Апсат – Бургай и по правобережью р. Сигикта. Площадь выходов изменяется от 8 до 20 км². Внутреннее строение массивов простое. В междуречье Апсат – Бургай в гранитах находятся

скиалиты плагиогранито-гнейсов большеторского комплекса. С вмещающими плагиогранито-гнейсами порфировластовые граниты связаны постепенными переходами через зоны калишпатизации мощностью от 0,5 до 25 м, центральные части тел сложены крупнокристаллическими гнейсовидными, иногда линзовидно-полосчатыми, очковыми порфировластовыми гранитами.

Структура пород метасоматическая. Содержание порфировластов микроклина, по удлинению достигающих 3 см, - до 10 %. Минеральный состав основной массы (%): микроклин - 20-40, плагиоклаз - 25-45, кварц - 25-30, биотит - 2-6, роговая обманка - 2-4, мусковит до 3, эпидот до 4. Внешние ограничения зерен микроклина и кварца в основной массе заливообразные, при этом микроклин корродирует плагиоклаз. Биотит и роговая обманка образуют скопления, в которых присутствуют также мусковит, эпидот, кальцит и рудный. Ядра таблиц плагиоклаза, имеющие округлую форму и замещенные агрегатом пелита, серицита и эпидота, по периферии окружены каймами альбита.

Отмечаются отклонения от приведенного состава, разности с содержанием микроклина 60-70 %, плагиоклаза 10-15 %, кварца 15-20 %, биотита и роговой обманки 5 % отвечают граносиенитам, а породы с содержанием андезина (№ 33) 57 %, микроклина 10-16 %, кварца 15-20 % и темноцветов до 12-13 % - гранодиоритам [39, 64, 84].

По химическому составу гранитоиды относятся к нормальному ряду, умеренно-щелочной группе. По средней величине плотности - $2,62 \text{ г/см}^3$ граниты являются наименее плотными из всех позднеархейских образований, по средней магнитной восприимчивости относятся к слабомагнитным образованиям. В гравитационном и магнитном полях комплекс не проявлен, вероятно, из-за малого объема тел.

Генезис пород определяется большинством исследователей как метасоматический в результате калишпатизации плагиогранито-гнейсов. Позднеархейский возраст комплекса подтверждают радиологические данные - 2587 ± 6 - $2572 \pm 28 \text{ Ма}$ [11] и 2568 ± 13 - $2580 \pm 13 \text{ Ма}$, полученные по порфировластовым микроклиновым гранитам, развитым на водоразделе рек Бургай и Апсат и по правому борту долины р. Бургай в верховье (U-Pb, SHRIMP, циркон).

РАННЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ (РАННЯЯ ЧАСТЬ) ДИНАМОМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Усувкаунский комплекс динамометаморфический. Кварцито-сланцевый подкомплекс (ksPR_1^{1u}) объединяет динамометаморфические гнейсы и сланцы, слагающие тектонические пакеты субширотного простирания вблизи южной границы Кодарской впадины Кодаро-Удоканского прогиба, по левому борту долины р. Сюльбан среди гранито-гнейсов позднеархейского древнестанового комплекса. Протяженность пакетов - 3 - 9 км, мощность - 0,6 - 0,8 км. Мраморы и кварциты слагают единичные линзы и маломощные, быстро выклинивающиеся прослои. Строение пакетов прерывистое линзовидно-полосчатое. Незакономерно перемежаются (мощность полос изменяется от первых миллиметров до первых сантиметров, редко - первых метров) гнейсы с различным содержанием темноцветных минералов и кристаллические сланцы. Сланцы обычно образуют тонкие прерывистые пленки, облекающие линзовидные обособления гнейсов. Мощность горизонтов кварцитов - первые десятки сантиметров - первые метры, мраморов - до 0,5 м.

Гнейсы представляют собой мелкозернистые, кристаллические сланцы - среднезернистые полосчатые породы бластомилонитовой гетеролепидогранобластовой, гранолепидобластовой структуры. Минеральный состав гнейсов (%): плагиоклаз (№ 20-30, 40) - 20-50, микроклин - 0-15, кварц - 15-40, биотит - 5-20, роговая обманка - 0-5, в кристаллических сланцах, по сравнению с гнейсами, увеличивается содержание биотита и уменьшается - полевых шпатов и кварца. Акцессорные минералы представлены магнетитом, сфеном, гранатом, апатитом, цирконом. Средне-, крупнозернистые мраморы, кроме кальцита (80-90 %), содержат биотит, мусковит, скаполит, диопсид, кварц, плагиоклаз. Кварциты сложены (%): кварцем (70-90), биотитом, мусковитом, полевыми шпатами и гранатом (в сумме 10-30).

Плотности образований комплекса отличаются широким разнообразием - $2,58$ - $3,25 \text{ г/см}^3$, средняя плотность - $2,75 \text{ г/см}^3$, что объясняется как варьированием состава исходных пород, так и степенью дальнейших преобразований. Магнитность всех пород комплекса устойчиво слабая - $(1 - 353) \cdot 10^{-5} \text{ СИ}$. Ввиду малых размеров тел выражения в гравитационном и магнитном полях они не имеют.

Породы комплекса сформировались в результате механической деструктуризации и последующего тектонического разлинзования и метаморфической дифференциации в зоне разлома за счет плагио- и гранито-гнейсов и метабазитов позднеархейских комплексов. Преобразование

первичных минералов (плагиоклаза, роговой обманки) сопровождалось выделением кальция (мраморизация) и свободного кремнезема (окремнение). Время формирования комплекса определено как раннепротерозойское на основании соотношений с породами удоканского комплекса (нижняя граница) и гранитами кодарского комплекса (верхняя граница) [81].

РАННЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ (ПОЗДНЯЯ ЧАСТЬ) МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Кодарский комплекс гранодиорит-гранитовый. На территории листа развиты образования второй и третьей фаз и жильная серия. Гранитами, гранодиоритами, кварцевыми диоритами, редко граносиенитами **второй фазы** ($\gamma, \gamma\delta, \gamma\xi$ PR₁²k₂) сложен Кодарский плитообразный массив, занимающий около половины площади листа и располагающийся большей частью в породах удоканского комплекса. До широты р. Сред. Саукан массив полого погружается на юго-восток, затем - круто на юг. Положение подошвы массива, выходящей на дневную поверхность, конформно структурам удоkania. Характерно зональное внутреннее строение, выражающееся в приуроченности пород повышенной основности (кварцевых диоритов и гранодиоритов) к придонной зоне, пород повышенной щелочности (граносиенитов) - к апикальной области, центральную часть массива слагают граниты. Между собой разновидности пород связаны постепенными переходами. В кварцевых диоритах и гранодиоритах сосредоточено большое количество перемещенных, частично контаминированных ксенолитов вмещающих пород удоканского комплекса, количество и размер которых уменьшаются по мере удаления от контакта. Мощность гранодиоритовой зоны - 0,5 - 1,5 км, гранитовой - 1,5 - 2,5 км, граносиенитовой - до 0,6 км.

Экзоконтактовые изменения выражаются в биотитизации, турмалинизации, сульфидизации, однако, большей частью очевидные признаки термального воздействия не проявлены, поскольку вмещающие породы удоканского комплекса претерпели региональный метаморфизм, предшествующий становлению интрузии. В мраморах, слагающих ксенолиты, проявляется скарнирование, сопровождающееся уранинитовой минерализацией.

Граниты и гранодиориты - крупнозернистые, порфировидные, иногда рапакивиоподобные, кварцевые сиениты - среднезернистые массивные породы светло-серого цвета. Вкрапленники микроклина, реже плагиоклаза таблитчатой формы, по удлинению достигающие 4 см, слагают в гранитах 10-45 %, в гранодиоритах - 5-25 % объема. Встречаются разности с единичными порфировыми выделениями. Структура гипидиоморфнозернистая. Состав гранитов (%): микроклин - 30-50, олигоклаз (№ 18-22, редко № 32) - 22-32, кварц - 25-33, биотит - 3-7, обыкновенная роговая обманка - до 5. Гранодиориты содержат (%): микроклин 20-35, плагиоклаз двух генераций (№ 26-32 и № 17-25, иногда зональный) 32-43, кварц 15-24, биотит 4-15, роговую обманку 2-15. В кварцевых сиенитах содержание микроклина достигает 40-65 %, кварца 15-25 %, количество плагиоклаза (№ 20-25) снижается до 10-20%, общее содержание роговой обманки и биотита составляет 9-25 %, отмечается пироксен [47]. Акцессорные минералы представлены цирконом, ортитом, магнетитом, апатитом, сфеном, флюоритом. Мелкозернистые кварцевые диориты состоят из плагиоклаза двух генераций (№ 32-36 и № 22-25) 45-58 %, калишпата 5-10 %, кварца 10-15 %, биотита 5-15 %, роговой обманки 5-20 %, пироксена 2-5 % [47].

Мелкозернистые граниты **третьей фазы** (γ PR₁²k₃) формируют штокообразные тела изометричной или удлиненной формы в плане, осложненные пологими апофизами, преимущественно в пределах средней и верхней части Кодарского массива. Протяженность выходов изменяется от 1 - 2 до 7 км, ширина - от первых сотен метров до 4 км. Контакты тел крутопадающие и пологие. Экзо- и эндоконтактовые изменения не проявлены. Структура гранитов порфировидная, гранитовая. Содержание фенокристаллов калиевого полевого шпата, неравномерно распределенных, по удлинению достигающих 1,6 см, - 1-10 %. Минеральный состав основной массы (%): калиевый полевой шпат 40-45, плагиоклаз 22-33, кварц 23-31, биотит 4-8, роговая обманка до 2, акцессорные минералы: сфен, ортит, циркон, магнетит, флюорит, U-содержащие тантало-ниобаты.

Жильная серия объединяет граниты (γ PR₁²k) и пегматиты (ρ PR₁²k). Первые образуют крутопадающие и пологие дайки, локализованные в прототектонических трещинах в Кодарском массиве. Их мощность - от 1 до 30, иногда - до 50 м, протяженность - от 1 до 9 км. Керамические пегматиты мелкоблокового сложения кварц-полевошпатового состава, нередко содержащие мусковит и турмалин, формируют серии субпараллельных жил в гранитах Кодарского плутона. Жилы располагаются также в зоне Удоканского раздела, прорывая как отложения

удоканского комплекса, так и образования архея. Мощность их - первые метры, протяжённость - сотни метров.

Породы второй фазы обладают повышенными, по сравнению с кларками, содержаниями Y, Hf, Nb, Zr, La, Th, Ti, Cr, Mn, Co, Ni, Ba [47]. Граниты третьей фазы содержат надкларковые количества Y, Nb, La, Th, V, Cr, Ba, Cu, Co, Ni [10]. По химическому составу гранитоиды относятся к кислым породам нормального или умеренно-щелочного ряда.

Средняя плотность гранитов обеих фаз - 2,64, гранодиоритов второй фазы - 2,68 г/см³. По средней величине магнитной восприимчивости граниты относятся к слабо магнитным ($101 - 179 \cdot 10^{-5}$ СИ), гранодиориты - к слабо-среднемагнитным ($378 - 2835 \cdot 10^{-5}$ СИ). Как показали исследования аналогичных пород в составе кодарского комплекса в Удоканской впадине (Кеменский и Каларский массивы), гранодиориты становятся магнитными в эндоконтактных зонах, при этом магнитными минералами обогащаются и вмещающие породы в экзоконтактах.

В гравитационном поле Кодарский массив не проявлен, с одной стороны, ввиду малой контрастности по плотностным характеристикам с вмещающей средой, с другой, - вследствие недостаточности вертикальной мощности гранитной составляющей для создания аномального эффекта. И лишь на участках переуглублений, где мощность гранитов достигает 2 км, наблюдаются локальные минимумы Δg . В магнитном поле (ΔT)_a, как и следует из магнитных характеристик, граниты не проявляются. Гранодиориты второй фазы выражены по-разному. В северо-западной, северной и северо-восточной краевых частях массива данные образования находятся в областях повышенной напряжённости поля (ΔT)_a. По левобережью р. Апсат они отмечаются аномалией (ΔT)_a в максимумах - 100 - 250 нТ, контуры которой повторяют границы этих выходов. Наиболее интенсивный максимум (ΔT)_a (около 400 нТ) наблюдается в нижнем течении р. Лев. Сигикта. Центр аномалии приходится на контакт гранодиоритов с кодарской серией удоканского комплекса. Наиболее вероятным источником этой аномалии является зона контактового метаморфизма, полого погружающаяся в юго-восточном направлении.

Формирование Кодарского массива осуществлялось при внедрении гранитного расплава и сопровождалось усвоением вмещающих пород, от которых в придонной части сохранились неперемещенные ксенолиты.

Граниты прорывают образования раннепротерозойского удоканского комплекса и пересекаются дайками ранне-среднерифейского доросского комплекса. Радиологические определения возраста гранитов Кодарского массива показали $1765 \pm 40 - 1900 \pm 100$ млн. лет [11, 26] и $1800 \pm 11 - 1896 \pm 18$ Ma (U-Pb, SHRIMP, циркон), что подтверждает раннепротерозойский возраст комплекса.

Ничатский комплекс лейкогранитовый ($\gamma PR_1^2 n$) представлен несколькими трещинными телами умеренно-щелочных лейкогранитов, размещёнными по правому борту долины р. Сигикта. Контакты с отложениями удоканского комплекса инъекционные, согласные. В экзоконтакте массива по левобережью р. Амбардах развиты многочисленные послойные лестничные жилы лейкогранитов; вмещающие сланцы икабийской свиты превращены в гранатовые породы, биотитизированы и мусковитизированы.

Граниты - лейкократовые разноминеральные белой окраски. Структура пород гранитовая, микропегматитовая, гранофировая. Состав: калиевый полевой шпат - 37-60 %, олигоклаз (№ 16-25) - 16-36 %, кварц - 23-33 %, биотит - 1-5 %, гранат - до 4 %. Акцессорные минералы: магнетит, эпидот, ортит, циркон, ильменорутит, ильменит [84]. По химическому составу породы соответствуют умеренно-щелочным лейкократовым гранитам.

Пегматиты ($p PR_1^2 n$) образуют поля, расположенные вблизи массивов, а также в зоне тектонического контакта отложений удоканского комплекса и образований архея. Мощность жил - до 6 м, протяжённость - от 250 м и более. Сложены они крупноблоковыми сростаниями белого полевого шпата и кварца, мусковитоносны. Содержание мусковита до 6%, площадь листочков до $1,5 \text{ см}^2$ [84].

Средняя плотность лейкократовых гранитов - 2,62 г/см³, среднее значение магнитной восприимчивости - $18 \cdot 10^{-5}$ СИ. В поле силы тяжести ввиду малых объёмных размеров тел они не фиксируются. В магнитном поле (ΔT)_a над наиболее крупным массивом в бассейне р. Амбардах наблюдается понижение напряжённости поля на величину порядка 100 нТ.

Раннепротерозойский возраст комплекса принят по аналогии с сопредельными территориями, где он достаточно аргументировано и полно обоснован [11, 81].

Муруринский комплекс перидотит-пироксенитовый ($v PR_1^2 m$) представлен одним массивом, возможно, протрузией. По правому борту долины р. Бургай тело пироксенитов локализовано в зоне разрывного нарушения субширотного простирания. Протяжённость тела - более 2 км, мощность - около 0,5 км, контакты с окружающими гранитами позднеархейского чародаканского комплекса тектонические. Выход приурочен к высокоградиентной ступени поля силы

тяжести, ограничивающей с юга Бургайский максимум. Пироксениты представляют собой массивные породы черного цвета панидиоморфнозернистой структуры и содержат (%): оливин – 10–20, энстатит – 5–10, клинопироксены (авгит и диопсид) – 20–50, лабрадор № 60–64 – до 3, вторичные куммингтонит и тремолит, развивающиеся по оливину и пироксенам, – 17–50 и кварц – до 1 [84]. Средняя плотность пироксенитов – 3,32 г/см³, средняя магнитная восприимчивость – 4000 • 10⁻⁵ СИ, что относит их к разряду магнитных образований. В магнитном поле выход находится в контурах аномалии с интенсивностью в максимуме 150 нТ.

Возраст муруринского комплекса обосновывается геологическими данными: на сопредельных территориях дайки пироксенитов прорывают доломиты бутунской и метапесчаники сакуканской свит раннепротерозойского удоканского комплекса и найдены в ксенолитах в гранитоидах позднепалеозойского ингаманского комплекса [11]. Возраст пироксенитов муруринского комплекса Ханинского массива, определенный Л. А. Неймарком и др. (1989) U-Pb методом по апатиту, составляет 1830 ± 40 млн. лет, K-Ag методом по амфиболу – 1870 ± 50 млн. лет [11].

Чинейский комплекс (vPR₁²č₁) представлен габбро, лейкократовыми габбро, магнетитовыми габбро, габбродиоритами и диоритами первой фазы, слагающими Верхнесакуканский и Muskunnaхский массивы и выходы в среднем течении р. Верх. Сакукан и в прибортовой части Чарской впадины. Верхнесакуканский массив обладает лополитообразной формой, установленной прямыми наблюдениями [69], и сложен среднезернистыми мезо- и лейкократовыми габбро, магнетитовыми габбро, формирующими в придонной части слои мощностью первые десятки сантиметров. Контакты с вмещающими образованиями удоканского комплекса резкие, эндо- и экзоконтактные изменения не проявлены. В массиве находятся согласные полосовидные ксенолиты пород удоканского комплекса и бластотектонитов по архейским образованиям [67]. В верховье р. Верх. Сакукан В. С. Чечеткин (устное сообщение) наблюдал контакт габброидов и гранитов Кодарского массива. Габброиды на контакте с гранитами имеют выраженную эндоконтактную зону мощностью около 10 м. Зона представлена мелкокристаллическими габбро, содержащими ксенолиты гранитов.

Структура пород габбровая, габброофитовая, участками сидеронитовая, текстура массивная, слоисто-такситовая. Минеральный состав (%): плагиоклаз № (45–60) – 50–80, клинопироксен 20–40, ортопироксен до 5, магнетит и титаномагнетит до 15 [45].

Габбро Верхнесакуканского массива обладают повышенными содержаниями Cu, V, Ni, Co, в верховье р. Верх. Сакукан в габброидах Г. П. Березиным и др. [38] определены Pt, Pd; минералогическим анализом в магнетитовых габбро установлены магнетит, ильменит, халькопирит, пирит, марказит, сфалерит. По химическому составу габбро относятся к основным породам нормального ряда. Верхнесакуканский массив выделяется на АФС черным фототонном [45].

Плотности пород распределены в диапазоне 2,70– 3,10 г/см³, и величина этого параметра коррелируется с основностью состава. Магнитная восприимчивость колеблется в интервале (20 - 9100) • 10⁻⁵ СИ, то есть от пород слабо до сильно магнитных. В последнем случае содержания магнетита достигают рудных концентраций.

Несмотря на довольно обширные площадные выходы и обладанием избытка плотности по отношению к вмещающим образованиям не менее 0,15 г/см³, аномалиями в гравитационном поле габброиды не проявляются. Это объясняется пластинчатым (лополитообразным) строением тел с вертикальной максимальной мощностью, не превышающей 200 – 300 м. В магнитном поле (ΔТ)_а южная часть Верхнесакуканского массива находится в контурах интенсивной аномалии положительного знака с двумя максимумами – в 7500 и 25000 нТ. Аномалия линейно ограничена с юга, это даёт основание полагать, что подводящим каналом является разлом. К северу от максимумов (ΔТ)_а поле постепенно ослабевает, что указывает на выклинивание тела габброидов в этом направлении. Muskunnaхский массив фиксируется аномалией (ΔТ)_а с интенсивностью в максимуме – 300 нТ. Направление оси аномалии совпадает с простираем выходов габброидов. Следует отметить и магнитную аномалию по правобережью р. Сюльбан в Верхнесюльбанской впадине, верхняя кромка источника которой, судя по резким градиентам поля, находится на небольшой глубине. Интенсивность аномалии – около 700 нТ, вполне сопоставимая с интенсивностью аномалий над выходами габброидов чинейского комплекса. Но, в отличие от всех других аномалий, она сопровождается и локальным повышением гравитационного поля на 2,5 - 3 мГл, простираение оси которого соответствует направлению оси магнитной аномалии. Это даёт основание полагать, что если аномалии (ΔТ)_а и Δg вызваны образованиями чинейского комплекса, то вертикальная мощность этого тела гораздо выше – порядка 400 – 500 м.

Габбро прорывают отложения удоканского и граниты кодарского раннепротерозойских комплексов, верхняя возрастная граница установлена на листе О-50-XXXV, где дайки базитов ранне-среднерифейского доросского комплекса пересекают габброиды петротипического Чи-

нейского массива. С учетом данных абсолютной геохронологии по Чинейскому массиву [11], возраст комплекса определен как раннепротерозойский.

РАННЕ-СРЕДНЕРИФЕЙСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Доросский комплекс долеритовый (BRF_{1-2d}) включает дайки долеритов, габбродолеритов, габбро, ориентированные в субширотном, северо-восточном и редко в северо-западном направлениях. Протяженность даек от первых сотен метров до 8 - 15 км, мощность - от первых десятков сантиметров до 100 м. Дайки, расположенные в северной части листа, - крутопадающие, в восточной - пологие, субгоризонтальные. Контакты с вмещающими породами резкие, дискордантные.

В верховьях р. Сред. Сакукан пологие дайки приурочены к системе субгоризонтальных протектонических трещин в гранитах Кодарского массива. Наиболее глубинные из них представлены габбро и долеритами, гипсометрически выше располагаются долеритовые порфириты [84]. В эндоконтактах наблюдаются зоны закалки, сложенные афировыми долеритами. Экзоконтактные изменения не зафиксированы. Минеральный состав долеритов и габбродолеритов (%): плагиоклаз (№ 45-63) - 48-60, оливин 0-4, авгит - 25-40, бронзит - 0-7, уралитовая роговая обманка - 0-8, биотит - 1-2, магнетит - 0-5, калиевый полевой шпат - 0-5, кварц - 0-3. Акцессорные минералы представлены апатитом, магнетитом, пиритом. Плагиоклаз обычно соссори-тизован, оливин полностью замещен илдингситом и магнетитом, а пироксены - уралитовой роговой обманкой, по которой, в свою очередь, развивается биотит, по всем темноцветам - хлорит.

Средние содержания всех элементов близки к кларкам для основных магматических пород, отмечаются повышенные содержания Ti, P [47]. Средняя плотность долеритов $2,91 \text{ г/см}^3$, средняя магнитная восприимчивость - $2076 \cdot 10^{-5} \text{ СИ}$. Однако в физических полях они не проявляются как в силу незначительности размеров самих даек, так и низкой концентрации их в объеме.

Дайки базитов прорывают гранитоиды кодарского, на листе О-50 - XXXV - габброиды чинейского раннепротерозойских комплексов и перекрываются палеонтологически охарактеризованными венд-нижнекембрийскими отложениями верхнекаларской серии [31]. Определения абсолютного возраста К-Аг методом дали цифры 1252 - 1669 млн. лет [31].

ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Ингамакитский комплекс монцонит-сиенит-гранитовый представлен породами четырех интрузивных фаз (от основных до кислых) и дайковой серией. Наиболее крупные массивы Ататканский и Халласский расположены соответственно на водоразделе рек Сюльбан и Верх. Сакукан и в верхнем течении р. Халлас. Размещение массивов контролируется протяженными разрывными нарушениями субширотного и северо-восточного направлений. Вмещающими породами служат позднеархейские, раннепротерозойские и ранне-среднерифейские образования.

Диориты, габбродиориты, габбро **первой фазы** ($\delta, \nu \text{PZ}_3 i_1$) слагают небольшие тела разнообразных форм среди гранитоидов поздних фаз Ататканского и Халласского массивов. В количественном отношении преобладают диориты. Макроскопически они представляют собой серые, зеленовато-серые мелко-среднезернистые массивные породы диоритовой, субофитовой, иногда диабазовой структуры и состоят из зонального андезина (№ 35-40) - 35-50 %, обыкновенной зеленой роговой обманки 15-50 %, диопсида 0-5 %, бурого биотита 0-25 %, кварца 0-5 %. Акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом, сфеном, цирконом, титаномагнетитом, при этом содержание магнетита в искусственном шликере до 13 кг/т. По химизму образования первой фазы относятся к средним или основным породам нормального ряда, калиево-натриевой серии. Диориты соответствуют умеренно-глиноземистым породам, габбро - низкоглиноземистым.

В составе **второй фазы** ($\gamma \delta \text{PZ}_3 i_2$), включающей гранодиориты, кварцевые диориты, кварцевые монцониты, преобладают гранодиориты, которые формируют Халласский массив и слагают южную и западную части Ататканского массива. Кварцевые монцониты и кварцевые диориты отмечаются спорадически среди гранодиоритов. Контакты гранодиоритов четкие, извилистые с апофизами во вмещающие породы. На контактах гранодиориты осветляются и приобретают более лейкократовый состав. Экзоконтактные изменения не отмечались. Гранодиориты - серые, розовато-серые крупно- среднезернистые, реже мелко-среднезернистые массивные и гнейсовидные, иногда порфировидные породы, обладающие гипидиоморфнозернистой, участка-

ми монцонитовой микроструктурой. Состав (%): кварц 10-25, зональный олигоклаз-андезин (№ 26–35) – 40-60, калиевый полевой шпат – 10-20, зеленая роговая обманка – 10-25, бурый биотит – 10-20. Акцессорные минералы: сфен, апатит, магнетит, титаномагнетит, циркон, монацит, вторичные - серицит, хлорит, эпидот. Химический состав соответствует кислым породам нормального или умеренно-щелочного ряда, калиево-натриевой серии. Все породы высокоглиноземистые и реже - весьма высокоглиноземистые.

Третья фаза (γPZ_3i_3) состоит из гранитов биотитовых, лейкократовых и граносиенитов. Существенно преобладают граниты, слагающие центральную и восточную части Атаканского массива, а также несколько небольших тел в бассейнах верхних течений рек Сюльбан и Сред. Сакукан. Граносиениты развиты крайне ограниченно, тяготея к контактовым краевым частям массивов. Вмещающие породы в непосредственной близости от контакта фельдшпатизированы, окварцованы и на отдельных участках содержат вкрапленность сульфидов, мощность зон экзоконтактовых изменений до 0,5 м. Макроскопически граниты - розовато-серые, серые массивные, иногда порфировидные средне-, крупнозернистые, граносиениты – светло-серые мелко-среднезернистые массивные породы. Структура основной массы – гипидиоморфнозернистая. Минеральный состав гранитов: кварц 25–35 %, микроклин 30–60 %, плагиоклаз (№ 26-29) – 10–30 %, бурый биотит 1–10 %, обыкновенная зеленая роговая обманка – 0-2 %; граносиенитов: кварц 10-15 %, микроклин 50-60 %, олигоклаз (№ 22-24) 15-20 %, роговая обманка 5-10 %, биотит 1-5 %. Акцессорные минералы: сфен, апатит, магнетит, циркон, рутил, ортит, монацит, ксенотим, торит. По химическому составу породы относятся к нормальным и умеренно-щелочным гранитам и граносиенитам, калиево-натриевой серии, весьма высокоглиноземистым.

К **четвертой фазе** (γPZ_3i_4) отнесены граниты биотитовые, лейкократовые. Контакты гранитов с вмещающими породами четкие, полого-извилистые. В лейкократовых гранитах присутствуют ксенолиты диоритов и гранитоидов более ранних фаз ингамакитского комплекса. В эндоконтактах отмечается уменьшение зернистости, появление аплитовидных оторочек. Внешне граниты светло-серые средне-мелкозернистые, неравномернозернистые лейкократовые породы, обладающие массивной и гнейсовидной текстурой и аллотриоморфнозернистой структурой. Они состоят из кварца 30–40 %, калиевого полевого шпата 35–45 %, олигоклаза (№ 22-24) 10–30 %, биотита 1–3 %. Акцессорные минералы представлены апатитом, торитом, сфеном, рутилом, магнетитом. Химический состав пород четвертой фазы соответствует калиево-натриевой серии умеренно-щелочного и редко нормального ряда, весьма высокоглиноземистым.

Дайковая серия объединяет граниты (γPZ_3i), пегматиты (ρ), гранит-порфиры ($\gamma\pi$), диориты (δ), диорит-порфириты ($\delta\pi$), кварцевые сиениты ($q\xi$), лампрофиры (χ), кварцевые монцонит-порфиры ($qm\pi$), долериты (β), формирующие дайки, пространственно связанные с массивами комплекса. Наибольшим распространением пользуются керамические пегматиты, граниты и гранит-порфиры, несколько меньше развиты диориты, диорит-порфириты и лампрофиры, значительно реже отмечаются кварцевые сиениты, кварцевые монцонит-порфиры и долериты. Мощности даек изменяются от 0,1 - 0,2 м до 10 - 15 м, протяженность - от десятков метров до 500 - 600 м, реже до 2 - 3 км. В экзоконтактах жил пегматитов метапесчаники кеменской серии удоканского комплекса преобразуются в сланцы и микрогнейсы. Непосредственных взаимоотношений даек между собой не наблюдалось. Пегматиты – белые грубозернистые породы блоковой структуры, обладающие часто повышенной радиоактивностью и содержащие (%) калишпат 40-50, кварц 30-40, альбит 10-20, биотит 0-10, редко мусковит, турмалин.

Содержания элементов-примесей в породах комплекса невелики и, как правило, не превышают кларковых. Образования комплекса являются рудообразующими и рудовмещающими для уранового, золотого и молибденового оруденения. С заключительными этапами становления комплекса связаны процессы серицитизации, грейзенизации и окварцевания, которые в сопределельных районах сопровождаются также полиметаллической минерализацией.

По средним величинам плотности наибольшими значениями обладают породы средне-основного состава первой фазы (σ - 2,85 г/см³) и того же состава породы дайковой серии (σ - 2,82 г/см³). Менее плотны породы гранодиоритового и гранитового рядов второй, третьей и четвертой фаз (σ соответственно 2,70; 2,65 и 2,57 г/см³) и гранитного состава породы дайковой серии (σ - 2,62 г/см³). Распределение по магнитным свойствам образований комплекса несколько иное, но с той же тенденцией уменьшения параметра от ранних фаз к поздним. Наибольшая средняя величина χ - 3900 • 10⁻⁵ СИ отмечается у пород первой фазы комплекса. Образования последующих фаз и породы средне-основного состава дайковой серии, средние величины магнитной восприимчивости которых варьируют в интервале (900 - 1800) • 10⁻⁵ СИ, можно объединить в одну группу – среднемагнитных. Кислые породы дайковой серии относятся к слабомагнитным.

В гравитационном поле породы комплекса не проявлены в силу недостаточных объёмных размеров тел. В магнитном поле южные части Ататканского массива находятся в контурах общего аномального поля с локальными максимумами до 3000 нТ. С юго-восточной стороны массива вторая и третья фазы комплекса контактируют через разрывное нарушение, являющееся, по всей видимости, подводящим каналом для обеих фаз. Халласский массив гранодиоритов второй фазы в поле $(\Delta T)_a$ не находит отражения, по-видимому, вследствие преобладания в составе пород слабомангнитных разностей. Выходы гранодиоритов второй фазы по левобережью р. Сред. Саукан находятся в контурах локальной - в максимуме до 300 нТ – аномалии $(\Delta T)_a$. Аномальное поле несколько шире, чем контуры выходов, и можно предположить, что магнитные породы, слагающие выходы, находятся здесь на небольшой глубине.

Возраст пород комплекса определяется прорыванием гранитоидами комплекса на сопредельной с юго-востока площади венд - нижнепалеозойских отложений и инъецированием их самих гранитоидами триасового (?) эймнахского комплекса. Абсолютный возраст кварцевых диоритов второй фазы в среднем течении р. Прав. Хадатканда составляет 286 млн. лет (К-Аг, биотит) [69], определения возраста на сопредельных территориях дают цифры 268 - 292 млн. лет [11, 81], что позволяет предполагать время формирования комплекса позднепалеозойским.

ТЕКТОНИКА

Характеризуемая площадь располагается в юго-западной части Алданского щита, в Западно-Алданской структурно-формационной зоне [81]. Её главными структурными элементами служат Чарская глыба, Куанда-Катугинский выступ и разделяющая их Кодарская впадина, являющаяся составной частью Кодаро-Удоканского прогиба [11]. В пределах главных подразделений выделяются структуры фундамента протоплатформы, протоплатформенные и структуры этапов тектоно-магматической активизации.

Структуры фундамента протоплатформы, распространенные в пределах Чарской глыбы и Куанда-Катугинского выступа, подразделяются на позднеархейские и раннепротерозойские (ранняя часть).

Позднеархейские структуры фундамента протоплатформы развиты в южном окончании Бургайского выступа Чарской глыбы, характеризующегося высоким уровнем магнитного и гравитационного полей. Сложены они преимущественно образованиями эндебитовой, в меньшей мере мигматит-гранитовой формаций, слагающих асимметричную антиформную складку, размах крыльев которой около 6,5 км, простираение оси - субмеридиональное, шарнир погружается на юг. Крылья складки наклонены к периферии под углами 40 - 70°. Западное крыло осложнено линейной складчатостью более высоких порядков. Первичные раннеархейские структуры в результате процессов гранитизации полностью преобразованы и не поддаются реконструкции.

Раннепротерозойские (ранняя часть) структуры фундамента протоплатформы образованы формациями позднеархейских комплексов, претерпевшими ремобилизацию в раннепротерозойское (докодарское) время, и развиты в пределах Чарской глыбы и Куанда-Катугинского выступа. Представлены они структурами типа гнейсовых куполов (Апсатский, Элгерский и другие), гребневидными антиформными структурами и сопряженными с ними брахиальными синформами.

Апсатский гранито-гнейсовый купол (5 x 7 км), сложенный преимущественно породами мигматит-гранитовой формации, ориентирован в субмеридиональном направлении. Крылья купола довольно круто погружаются во все стороны от центра, сводовая часть структуры субгоризонтальна. В юго-восточном направлении купол переходит в *Дугуйскую* гребневидную антиформную структуру протяженностью не менее 10 км, располагающуюся по левому борту долины р. Дугуя вдоль контакта с метаморфическими образованиями удоканского комплекса и повторяющую в плане все его изгибы.

Элгерский купол, сложенный мигматит-плагиогранитовой и мигматит-гранитовой формациями большеторского и древнестанового комплексов, имеет эллипсоидальную в плане форму и представлен на площади только южной своей частью (северное окончание расположено за пределами характеризуемой территории). Протяженность структуры - 7 км. В ядре её породы залегают горизонтально, на склонах углы падения постепенно увеличиваются до 40 - 60°.

Протоплатформенные структуры раннепротерозойского (поздняя часть) возраста образованы преимущественно осадочно-метаморфическими отложениями терригенной, карбонатно-терригенной и алевролитово-песчаниковой формаций удоканского комплекса. Они слагают синклиналию складку первого порядка - Кодарскую впадину Кодаро-Удоканского прогиба [11]. Структура впадины представляет собой мозаику отраженных брахиформных синклиналий и сочетающихся с ними антиклинальных складок более высоких порядков. Большая часть этих структур уничтожена Кодарским массивом гранитов кодарского комплекса. Протяженность Кодарской впадины в север - северо-восточном направлении в пределах площади листа 70 км, ширина изменяется от 12 до 26 км. Возникновение складок второго порядка объясняется совместными пластическими деформациями протоплатформенного чехла и фундамента и деформациями, вызванными внедрением гранитоидов Кодарского массива.

Вдоль Удоканского раздела по периметру Кодарской впадины в отложениях удоканского комплекса развиты синклиналии брахискладки с ундулирующими шарнирами, сопряженные

с куполами и гребневидными антиформами в образованиях фундамента. В межкупольных пространствах среди пород фундамента в мульдах сохранились от эрозии фрагменты отложений удоканского комплекса. Примером подобной структуры является *Сигиктинский* гранито-гнейсовый купол, содержащий в прогнутой сводовой части отложения джялтуктинской серии. Наиболее значительной отрицательной структурой второго порядка раннепротерозойского чехла является *Элгерская* синклиналь, находящаяся в бассейне верхнего течения р. Элгер. В северо-восточном направлении по длинной оси протяженность складки составляет более 13 км, ширина – около 8 км. Складка асимметричная, восточное крыло, образованное метатерригенными породами кодарской серии, залегает под углами от 10° до 80°. Западное крыло структуры, сложенное породами джялтуктинской серии, наклонено к центру мульды под углами 30 – 80°. В ядре структуры находятся образования нижней части чинейской серии с горизонтальным залеганием пластов. Элгерская синклиналь осложнена на отдельных участках лежащими складками более высоких порядков [84]. Размах крыльев этих складок – 200 – 300 м. Центриклинальное замыкание структуры расположено на правом берегу р. Сигикта.

В центральной части Кодарской впадины породы терригенной и карбонатно-терригенной формаций слагают прямые, наклонные и опрокинутые складки обоих знаков, ориентированные по удлинению вдоль контакта Кодарского массива гранитов. Образование этих пликативных форм связывается с внедрением названного массива. В качестве примера служат Халласская антиклинальная и Омоконская синклинальная складки. *Халласская* антиклиналь, сложенная породами джялтуктинской серии, простирается в северо-восточном направлении на 10 км. Складка наклонная, ширина замковой части в среднем течении Халласа 1,5 – 2 км, залегание слоев в замке горизонтальное, крылья погружаются под углами 30 – 60° [63]. *Омоконская* синклиналь расположена на левом борту долины Сигикты в устьевой части ручьев Прямой (Омокон) и Юктэли (Каин). Протяженность складки 12 км, ширина – 2 – 2,5 км. Мульда синклинали сформирована образованиями кодарской серии нерасчлененной. Складка прямая, залегание слоев в центральной части преимущественно горизонтальное [63].

В породах джялтуктинской серии пласты кварцитов подвержены будинажу. Мощность будин достигает 30 м. Кристаллические сланцы, облекающие будины, в межбудинных пространствах собраны в мелкие дисгармоничные складки.

В юго-западной части Кодарской впадины в верхнем течении р. Халлас выделена субвертикальная *Верхнехалласская зона* линейных изоклинальных складок, сложенных бластомилонитами по породам читкандинской свиты. По мере приближения к зоне открытые структуры во впадине изменяют свой облик, приобретая линейные закрытые формы. Протяженность зоны линеаризации с юго-запада на северо-восток 25 км при ширине 10 – 12 км, в юго-западном направлении зона простирается за пределы изученной территории, в северо-восточном – прерывается гранитоидами Кодарского массива. Складки узкие, тесно сжатые, с параллельными друг другу крутопадающими и вертикальными крыльями и острыми замками заполняют без перерывов весь объем зоны. Направление осей складок совпадает с общим простиранием зоны, шарниры – субгоризонтальны. В поле силы тяжести зона линеаризации приурочена к градиентной ступени, ограничивающей с юго-востока платообразный выступ плотного основания в фундаменте Кодарской впадины. В Верхнехалласской зоне расположен трещинный массив гранодиоритов позднепалеозойского ингамакитского комплекса.

Вдоль южного обрамления Кодарской впадины в Куанда-Катугинском выступе фундамента протоплатформы в зоне субширотных нарушений находятся пластиновидные тектонические пакеты динамометаморфических образований усукваунского комплекса. Бластомилонитовые гнейсы залегают моноклинально, погружаясь под впадину под углами 30 – 60°.

Плутонические структурно-вещественные комплексы раннего протерозоя представлены посткинематическим Кодарским массивом рапакивиподобных гранитов кодарского комплекса, несколькими массивами дифференцированных габброидов чинейского комплекса и телами ультрамафитов муруринского и лейкогранитов ничатского комплексов.

Кодарский массив до широты долины р. Верх. Саукан имеет форму плиты вертикальной мощностью от 1 – 1,5 до 2 – 3 км, полого (10 – 30°) погружающейся на юг – юго-восток. По размерам ориентировки прототектонических трещин [84] и геофизическим данным южнее долины р. Сред. Саукан интрузивная плита достигает мощности 4 км и круто (60 – 80°) изгибается к югу. Положение подошвы Кодарского массива в целом совпадает с контурами контакта пород удоканского комплекса и архейских образований, при этом гранитоиды обычно занимают ядра синклинальных структур. Обобщенный анализ исследований по массивам кодарского комплекса в контурах Кодаро-Удоканской прогиба приводит к выводам [34], что все они являются элементами единой магматогенной структуры – гигантского лополита, очаговая часть которого

находится в центральной области Удоканского гравитационного минимума. Кодарский массив представляет северо-западный краевой его фрагмент.

Лейкограниты ничатского комплекса образуют трещинные тела в зоне контакта фундамента и чехла эпираннепротерозойской протоплатформы или в образованиях терригенной кодарской серии. В физических полях выходы пород ничатского комплекса какими-либо обособлениями не выражены. В региональном плане по морфологии гравитационного поля (за западной рамкой листа) можно предположить, что все массивы данного комплекса являются элементами единой целостной системы – громадного гранитного плутона с ядерной частью в зоне интенсивного линейного минимума Δg и пластинообразного отвода (наподобие Кодарской плиты), краевые утончающиеся части которого присутствуют на изучаемой площади.

Тело метапироксенитов муруринского комплекса приурочено к высокоградиентной Кодарской ступени поля силы тяжести субширотного направления, разделяющей аномалии силы тяжести 3 порядка Удоканского минимума, интерпретируемой глубинным разломом до мантийного уровня вдоль южного окончания Бургайского выступа Чарской глыбы. Верхнесакуканский и другие массивы чинейского комплекса представляются односторонними лополитами с вертикальной мощностью, не превышающей 200 – 300 м. Вертикальная же мощность предполагаемого тела базитов под рыхлыми отложениями Верхнесюльбанской впадины оценивается в 400 – 500 м.

Структуры этапов тектоно-магматической активизации делятся на ранне-среднерифейские, позднепалеозойские, позднеюрско-раннемеловые и кайнозойские.

Ранне-среднерифейские структуры представлены поясами даек базитов доросского комплекса. В бассейне р. Сред. Сакукан дайки заполняют субгоризонтальные трещины в Кодарском массиве, располагаясь на нескольких гипсометрических уровнях (до трех, обычно на одном - двух). Протяженные крутопадающие тела базитов формируют субширотный пояс, прослеживающийся из бассейна правых притоков р. Сигикта в верховья р. Бургай. Другой также субширотный пояс крутопадающих даек установлен на водоразделе рек Апсат и Сред. Сакукан.

Позднепалеозойские plutонические структуры представлены штоками и дайками габбро-монзонит-сиенитовой формации позднепалеозойского ингамакитского комплекса, распространенными преимущественно в полосе восток – северо-восточного простирания, прослеживаясь из бассейна р. Хильгандо до борта Чарской впадины. Расположение массивов, наиболее крупным из которых является Ататканский, контролируется долгоживущей зоной разрывных нарушений субширотного направления. В современном рельефе к указанной зоне относится тектонический уступ, ограничивающий с севера Верхнесюльбанскую впадину. Халлаский массив ингамакитского комплекса приурочен к раннепротерозойской зоне линейаризации северо-восточного простирания.

Позднеюрские – раннемеловые структуры. К отрицательным структурам этого возраста относятся выходы угленосной молассы Апсатской депрессии. Выходы юрско-меловых отложений сохранились в останцах, поднятых в процессе кайнозойского рифтогенеза на различные гипсометрические уровни с амплитудой до 300 м. Отложения залегают на домезозойской слегка волнистой поверхности выравнивания. Углы наклона слоев обычно пологие, в зонах надвигов и ограничивающих крутопадающих разрывных нарушений отмечается крутое залегание пород, загибы и опрокидывание пластов, короткоамплитудные пологие срывы. В низах разреза Правоапсатского выхода в пачке углистых алевролитов проявлены субгоризонтальные срывы со смещением до 100 – 200 м.

По левому борту долины р. Сред. Сакукан мезозойские отложения формируют асимметричную синклиналию складку с горизонтальным южным крылом. Размах крыльев складки – 2 км, протяженность – 7 км. Северное крыло наклонено на юг под углами 30 - 50°, по мере приближения к разлому, ограничивающему выход терригенных пород с севера, углы наклона толщ возрастают, и в зоне разрывного нарушения фиксируются опрокинутые залегания.

Характеристика *кайнозойских* структур приведена в главе «Геоморфология».

Дизъюнктивные структуры

В тектоническом строении территории развиты разрывные нарушения преимущественно северо-восточного, субширотного и северо-западного направлений.

Выходы удокания в Кодарской впадине ограничены по периметру *Удоканским разделом* - соскладчатым разрывным нарушением на контакте образований фундамента протоплатформы и протоплатформенного чехла, возраст которого определяется ранним протерозоем. В современном эрозионном срезе раздел представляет собой зону бластомилонитов мощностью первые сотни метров по породам контактирующих блоков (ранее зона именовалась пестрым горизон-

том, базальным горизонтом). Зона распространена, по-видимому, под всеми выходами удоканского комплекса. Бластомилониты развиваются по породам разных свит разреза удоканского комплекса, с одной стороны, и по плагиогранито-гнейсам, гранито-гнейсам, габбро, метабластовым гранитам архейских комплексов, с другой. Вдоль Удоканского раздела в полосе видимой мощностью до 1,5 км фиксируется согласное моноклинальное залегание пород к центру мульды второго порядка в Кодарской впадине. Раздел насыщен жилами пегматитов позднепалеозойского и раннепротерозойских плутонических комплексов. В зоне раздела локально проявляется калиевый метасоматоз. Тектонический характер контакта между отложениями удоканской серии и породами архея был определен еще В.С. Федоровским и др. [84].

Разломы рифтовой системы генерального северо-восточного направления ограничивают с северо-запада и севера рифтовые впадины. *Кодарский сброс*, расположенный у подножия эрозионно-тектонического уступа хр. Кодар, ограничивает Чарскую впадину и характеризуется крутым падением в южном и юго-восточном направлениях. Протяженность сброса в пределах листа – 42 км. Ширина зон тектонитов колеблется от первых десятков метров до 1 км. Тектониты представлены трещиноватыми и рассланцованными породами, милонитами. Суммарная амплитуда вертикальных перемещений по сбросу относительно дна позднемезозойской впадины достигает 1,5 – 2 км. Разлом, ограничивающий с северо-запада Верхнесюльбанскую впадину, – *Сюльбанский сброс* имеет угол наклона 60° и сопровождается зонами катаклазитов [40].

Выделяются разрывные нарушения северо-западного простирания, ограничивающие долины – грабены. Грабен р. Аpsат образован ступенчато расположенными на обоих бортах долины сбросами по 2 – 3 штуки с каждого борта, направленными навстречу друг другу [45]. На геологической карте отображены только главные из этих разрывных нарушений. Протяженность сбросов – 10 – 12 км, общая амплитуда вертикального перемещения 200 – 300 м. Поперечные к сбросам нарушения север – северо-западного направления носят сдвиговый характер. Время заложения этой группы нарушений относится к позднему мезозою. Сбросы дешифрируются на всех видах МАКС.

Южная ветвь *Аpsатского надвига*, большая часть которого находится за пределами площади, ограничивает с севера поля развития мезозойских отложений Аpsатской депрессии по левому борту долины р. Аpsат. Плоскость надвига наклонена на север (30°), амплитуда перемещения около 700 м [84], движения по этому разлому происходили с севера на юг. Аллохтон надвига сложен образованиями архейских комплексов. Северная ветвь Аpsатского надвига длиной 8 км расположена в истоках р. Аpsат. Направление этого фрагмента нарушения субмеридиональное, направление движения по надвигу – с востока на запад. Надвинутый блок и автохтон северной ветви сложены мигматитами и магматитами архея.

По правому борту долины р. Сред. Сакукан также установлен надвиг на мезозойские породы. Протяженность надвига более 20 км, амплитуда перемещения – первые десятки метров, направление движения – с юга на север [84]. Надвинутые блоки сложены гранитами кодарского комплекса. В междуречье Аpsат – Сред. Сакукан у восточной границы площади граниты кодарского комплекса формируют аллохтон субгоризонтального надвига, выявленного при дешифрировании МАКС [45] и подтвержденного при дальнейших исследованиях [47]. В основании тектонического покрова в западной и северной частях – мезозойские угленосные отложения, в восточной – граниты кодарского комплекса. Мощность клиппа – около 200 м, мощность зоны брекчий, разделяющих клипп и лежащий блок, около 50 м.

Система разломов субширотного направления по левобережью Сюльбана у южной рамки площади, возможно, является реликтом древней тектонической зоны, по которой впоследствии заложился рифт. Общая протяженность этой системы разломов – 18 км. В полосовидных и линзовидных участках между разломами заключены динамометаморфические породы раннепротерозойского усуканского комплекса или в различной степени преобразованные мигматиты архейских комплексов.

Халласский разлом [84] прослеживается из верховьев р. Халлас через стрелку рек Прав. и Лев. Сюльбан и далее в северо-восточном направлении на 60 км. Амплитуда перемещения с запада на восток уменьшается с 3000 до 700 м. Северный блок поднят, южный опущен.

Разрывное нарушение северо-западного направления по долине р. Лев. Сигикта протяженностью более 20 км проявляется в гравитационном поле узкой линейной зоной понижений Δg на 2-3 мГл и интерпретируется как зона разуплотнения пород в фундаменте Кодарской впадины.

Многолетние замеры смещений валов береговых морен сартанского и муруктинского оледенений на стыках разновысотных неотектонических блоков севера Забайкалья и юга Восточной Сибири, включая Кодарский разлом, дали нулевые отсчеты. Только в трех пунктах отмечены смещения в 2, 20, 50 м [49]. Природа их волновая – сейсмодислокации. Таким образом,

временной шаг в 100 тыс. лет не позволяет оценить скорость накопления остаточных эндогенных деформаций земной коры. По этой причине на карте неоген-четвертичных образований разрывы четвертичного возраста не показаны. На схеме соотношений разломы «затухают» в среднем плейстоцене.

Глубинное строение

По региональному геофизическому районированию востока России площадь относится к Удоканскому гравитационному минимуму второго порядка, являющемуся составной частью минимума первого порядка – Байкало-Становой мегазоны, её Забайкальского звена, и отличающегося от Алдано-Станового звена этой мегазоны пониженным уровнем поля силы тяжести [4]. Удоканский минимум отвечает Удоканской полихронной очаговой структуре (ареал-плутону гранитоидного состава) с вертикальными размерами до 14-15 км [20]. Площадь исследований относится к западной области Удоканского минимума с дифференцированным характером гравитационного и магнитного полей (аномалии 4 и более высокого порядка).

Вещественные комплексы ранне- и позднеархейского возраста, принимающие участие в строении фундамента Кодаро-Удоканского прогиба, различны по плотностным характеристикам и образуют слоисто-блоковую систему [20, 60, 61]. Основными плотностными разделами в верхней части разреза фундамента являются границы (сверху вниз): между «гранито-гнейсовым слоем» (плотность $2,65 \text{ г/см}^3$), «мигматит-гнейсогранитовым слоем» (плотность $2,70 \text{ г/см}^3$) и «гнейсо-диоритовым слоем» (плотность $2,80 \text{ г/см}^3$).

В пределах площади исследования на поверхность выходят два слоя, отвечающих их плотностным параметрам: «гранито-гнейсовый», представленный образованиями древнестанового и большегорского с включениями чародаканского комплексов и «мигматит-гнейсогранитовый», представленный эндербитами бургайского комплекса. Нижняя граница последнего устанавливается по магнитометрическим данным на глубине около 4 км и в дальнейшем служит репером для количественных расчётов других глубинных границ по гравиметрическим данным.

По уровню поля Δg в качестве аномалий 3 порядка можно выделить две зоны. Зону повышенных значений поля (северная часть листа), южная граница которой фиксируется гравитационной ступенью и совпадает с разрывным нарушением, ограничивающим с юго-востока Верхнехаласскую зону; и зону пониженных значений поля, занимающую южную часть листа. В качестве аномалий 4 порядка можно выделить: в первой зоне – полосу с наиболее высокими значениями Δg , отходящую непосредственно от Бургайского гравитационного максимума; во второй – две области: одна – умеренных, другая – резких понижений Δg . Граничат эти области через флексурообразную гравитационную ступень, линия максимальных градиентов которой в западной её части совмещается с Сьюльбанским, а в восточной - с Кодарским сбросами.

Адекватно с изменениями гравитационного поля происходят изменения региональной составляющей магнитного поля, также отражающей особенности глубинного строения. То есть, зоне повышений Δg отвечает повышенный уровень поля $(\Delta T)_a$, области умеренных понижений Δg соответствует переходный его уровень, и, наконец, область резких понижений Δg сопровождается наиболее низким уровнем $(\Delta T)_a$.

Природа аномалий 3-4 порядков видится обусловленной как рельефом верхней кромки фундамента, так и вещественным составом его верхних частей. Так, в зоне повышенного уровня Δg и $(\Delta T)_a$ понижения связываются, в первую очередь, с погружением раннеархейского основания и, в меньшей степени, его гранитизацией в позднем архее. Аномалия Δg 4 порядка (полосовой максимум) в этой зоне можно рассматривать как блок раннеархейских образований, в наименьшей степени подвергнутый гранитизации. Во второй зоне область умеренных понижений полей может быть связана в равной степени как с более плавным погружением плотного основания, так и нарастанием мощности его гранитизированной составляющей. В области резких понижений этой зоны можно полагать, что весь гравитационный эффект обязан наибольшей гранитизации фундамента за счёт дополнительной переработки в этапах магматических активизаций.

Осадочно-метаморфические образования удоканского комплекса в силу монотонности плотностных характеристик как на уровне свит, так и серий, и, более того, соизмеримые по ним с образованиями верхних частей фундамента, в гравитационном поле каких-либо обособлений не образуют. Единственное - по погружению плотностной границы между «мигматит-гнейсогранитовым» и «гнейсо-диоритовым» слоями удаётся оценить их совокупную мощность. В данном случае она колеблется от 5 до 10 км.

По магнитным свойствам толща более дифференцирована. Однако подавляющую часть в свитах представляют слабомагнитные разности, соизмеримые по магнитности с вмещающими

образованиями, поэтому удоканский комплекс как в целом, так и его составляющие в магнитном поле не проявлены. Исключение составляет нижняя подсвита сакуканской свиты, включающая горизонты магнетит-мартитовых метапесчаников. Выходы их и близповерхностное расположение по правому борту долины р. Сюльбан фиксируются аномальными повышениями $(\Delta T)_a$ на 100 – 150 нТ, в локальных максимумах – 200 – 500 нТ. Контурные аномалии с этой напряжённостью поля очерчивают общие границы развития данных образований без каких-либо внутренних подразделений, и в целом подсвита представляется пластинообразным телом.

Мезозойская Апсатская депрессия, не выражаясь в магнитном поле, проявляется в поле силы тяжести отрицательной аномалией. На изученной территории расположено её западное окончание. Апсатская впадина представляет собой грабен с наклоном фундамента к северо-востоку и нарастанием мощности осадков в этом направлении. Меньшие по объёмным параметрам выходы мезозойских отложений (Правоапсатский и др.) в гравитационном поле не проявляются.

Рифтовые впадины (Чарская, Верхнесюльбанская) выделяются в поле силы тяжести интенсивными минимумами, проявляющимися в региональном плане как элементы более высокого порядка, наложенные на докайнозойские структуры. Мощность рыхлых отложений в прибортовой части Чарской впадины, по данным ВЭЗ, - более 0,5 км [57]. Однако, мощность рыхлых отложений не исчерпывает всей аномалии. Предполагается, что в фундаменте Чарской впадины развита зона дробления (разуплотнения) пород мощностью до 1 - 2,5 км с недостатком плотности по отношению к неконсолидированной части 0,1 г/см³. В магнитном поле рифтовые впадины не выражены.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В истории развития района выделяются раннеархейский, позднеархейский, раннепротерозойский, ранне-среднерифейский, позднепалеозойский, мезозойский и кайнозойский этапы.

Раннеархейский этап характеризуется возникновением эндогенных образований в условиях гранулитовой фации. Генезис этих образований дискуссионен, многие моменты гипотетичны. В позднем архее эндогенная деятельность выразилась в древнестановой гранитизации, вызвавшей регрессивное преобразование пород раннего архея, также происходило внедрение тел мафитов и формирование метасоматических метабластовых гранитоидов.

В раннем протерозое образуется протоплатформенный Кодаро-Удоканский прогиб, в котором начинается отложение удокания. Структурно-текстурные особенности и состав нижних серий (преимущественно тонкообломочный кварцевый состав метапсаммитовых и глиноземистый метапелитовых пород) свидетельствуют о длительном перерыве, предшествовавшем осадконакоплению. Тонкообломочным составом обладают и верхние серии комплекса, потому предполагается незначительная интенсивность сноса в течение всего времени осадконакопления удокания. При образовании верхних серий в бассейне, вероятно, происходило осаждение хемогенной меди. Высокоглиноземистые кварц-фибrolитовые обособления в нижней части разреза удоканского комплекса могут представлять собой метаморфизованные бокситоподобные катыши [33], а апатитсодержащие породы – метаморфизованные фосфориты.

Режим осадконакопления удоканского комплекса изменялся во времени. Нижние терригенные джалтуктинская и кодарская серии формировались у подножия континентального склона. Терригенно-карбонатные отложения чинейской серии отлагались в лагунной зоне. На рубеже осадкообразования чинейской и кеменской серий, по-видимому, изменялся геотектонический режим и, соответственно, область питания, происходят перерыв в осадконакоплении и сейсмотектонические процессы [33, 73]. Прибрежно-дельтовые отложения кеменской серии, представленные сакуканской свитой, залегают со стратиграфическим несогласием на нижних свитах. Осадочный материал для верхней серии удоканского комплекса поступал с Чарской глыбы, в частности, с области развития магнетитовых кварцитов. В целом Кодарская впадина открывалась на юг - юго-восток.

После закрытия Кодаро-Удоканского прогиба протоплатформенный чехол и фундамент испытали совместное структурное и метаморфическое преобразование. Восходящий тепловой поток вызывал преобразование пород как фундамента протоплатформы (структурное), так и протоплатформенного чехла (структурно-метаморфическое). Метаморфизм архейского фундамента изначально отвечал амфиболитовой и частично гранулитовой фациям, в процессе раннепротерозойского тектогенеза при совместных деформациях происходило также скольжение по поверхности контакта - поверхности раздела сред с различными физико-механическими свойствами - и образование в зоне контакта тектонобластиков и метасоматитов Удоканского раздела. Структурный рисунок архейских и раннепротерозойских комплексов приобрел общие черты. В отложениях удоканского комплекса формировались отраженные складки.

В конце раннепротерозойского этапа происходит становление плитообразных массивов гранитоидов кодарского и ничатского комплексов. При этом размер Кодарской плиты гранитов превосходит на 2 порядка величину гранито-гнейсовых куполов и соизмерим с размером Кодарской впадины. Раннепротерозойский этап завершился внедрением основных интрузий чинейского и муруринского комплексов.

Ранне-среднерифейский и позднепалеозойский этапы тектонической активизации приводят к подновлению существующих и возникновению новых крупных расколов и трещин, послуживших подводными каналами для интрузий основного, среднего и кислого составов.

В позднем мезозое после длительного перерыва, характеризующегося интенсивной денудацией фундамента, проявились сводово-глыбовые дислокации, в результате которых сформировались поднятия и разделяющий их обширный плоский прогиб, выполненный пресноводными

отложениями угленосной молассы. Палеогеографическое пространство в прогибе было относительно однородно. Осадки формировались в предгорных шельфах, озерах и болотах в периферических частях конусов выноса. Климатические условия способствовали накоплению фитомассы, а их быстрое захоронение создавало условия для формирования высококачественных каменных углей.

В кайнозое позднемезозойские платформенные образования были расчленены на отдельные блоки, располагающиеся в современном эрозионном срезе на различных гипсометрических уровнях. С кайнозоем связано также формирование современных морфоструктур: впадин и горных хребтов, являющихся элементами Байкальской рифтовой зоны. Кайнозойская магматическая активизация проявилась непосредственно южнее и юго-восточнее листа, на Каларском и Удоканском хребтах, где образуется базальтовое плато. Развитие кайнозойских структур продолжается и в настоящее время, о чем свидетельствует повышенная сейсмичность района.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа расположена в пределах Байкальского рифта и занята в основном горными сооружениями хребта Кодар. В юго-восточной части располагается юго-западный фрагмент Чарской впадины, в юго-западной – Верхнесюльбанская внутригорная впадина (отрицательная морфоструктура II-го порядка). Неотектоника и гляциальная морфология определяют основные черты деструктивного и аккумулятивного рельефа морфоструктур характеризуемой территории.

Чарская впадина относится к кайнозойской отрицательной морфоструктуре I-го порядка. В составе отложений депрессии присутствуют миоценовые, плиоценовые, эоплейстоценовые и неоплейстоценовые отложения. В пределах листа мощность неоген-четвертичных образований свыше 500 м [56, 66]. Северо-западный борт депрессии представляет собой «изъявленный» карами и трогами крутой тектонический уступ высотой 1800 – 2100 м над днищем впадины. Уступ осложнен ступенчатыми тектоническими плитами (форбергами).

Верхнесюльбанская впадина относится к системе внутригорных впадин. Очерченная четкими тектоническими уступами высотой от 500 до 800 м депрессия характеризуется двухуровневым строением поверхности. Нижний уровень – широкие днища ледниковых долин, осложненные выступами коренного ложа и валами стадияльных морен, придающих им местами четко-видно-замкнутый облик. Верхний уровень с отметками 1650 – 1900 м характеризуется плоскими, слегка наклоненными к оси впадины поверхностями на водораздельных пространствах правых и левых притоков р. Сюльбан. Согласно отметкам коренного ложа на нижнем уровне и высотного положения верхнего уровня, мощность миоцен-четвертичного чехла впадины может достигать 500 – 700 м.

Выработанный рельеф положительных морфоструктур обусловлен денудационными и нивально-экзарационными процессами. Денудационный рельеф района представлен речными и ледниковыми долинами и фрагментами мел-палеогеновых поверхностей выравнивания. Большая часть долин и гребневидные водоразделы сформированы нивально-экзарационными процессами. Долины, заполнявшиеся ледниками верхнеплейстоценовых оледенений, имеют характерную троговую форму. Денудационные формы приводораздельных уплощенных и пологоволнистых поверхностей осложнены нагорными террасами и обширными полями каменных развалов (курумов), где преобладают процессы морозного забоя, десерпции, солифлюкции и морозной сортировки.

Хребет Кодар имеет высокогорный альпинотипный рельеф с реликтами древней поверхности выравнивания, сохранившимися на территории Сюльбан–Верхнесауканского междуречья. Основной фон рельефа создан нивально-экзарационными процессами, приведшими к образованию скульптурных и аккумулятивных гляциальных форм. Глубина расчленения рельефа достигает 1500 – 1670 м (Пик БАМ – 3072 м, отметка дна Верхнесауканского трога – 1450 – 1400 м). Центральная часть хребта подвержена современному оледенению. Здесь выделяются три ледниковые группы [23]: Сигиктинско-Сауканская, Сюльбано-Сигиктинская, Саукано-Апсатская. Основное количество ледников (более 30) расположено в долинах северного мега-клона осевой части Кодара с высотами более 2800 – 3000 м над уровнем моря. Значительные осадки в твердой фазе (более 1000 мм/год), метелевая и лавинная концентрация снега, а также эффект затененности глубоких долин обеспечивают положительный баланс снегового питания. Таким образом, существование ледников соответствует условиям современной климатической обстановки в этом районе Байкало-Станового нагорья.

Склоны трогов хребта Кодар часто скалистые и практически лишены рыхлых отложений. В карах, цирках, под обрывистыми склонами повсеместно отмечаются крупнообломочные об-вально-осыпные массы, которые при насыщении межглыбовых промежутков снегом и льдом начинают течь, приобретая облик каменного глетчера. Каменные глетчеры находятся в прямой генетической связи с современными ледниками. Они представляют собой обособленные скоп-

ления обломочного материала и льда и имеют в плане форму натечных языков, лопастей, террасовидных уступов, приуроченных к карам и подножиям крутых коренных склонов. Высоты фронтальных уступов глетчеров - до десятков метров и в редких случаях превышают 100 м. Длина их не более 1,5 - 2,0 км. Сведений о скорости перемещений не имеется. Каменный глетчер, как явление, связанное с современными геокриологическими процессами высокогорных стран, служит определяющим фактором для выделения специфической зоны высотной поясности, расположенной непосредственно ниже современной орографической снеговой границы. В верхних этажах области современного горного оледенения, по мере возрастания высот вершинных поверхностей горных сооружений, возникает непрерывный пространственный ряд: обвальнo-осыпные крупноглыбовые массы под крутыми скалистыми склонами → натечные формы мерзлотного крипа в подошве обвальных конусов и шлейфов (серповидные псевдоморены, по В.С. Преображенскому) [23], → каменные потоки с дугообразным гофрированным рисунком поверхности → каменный глетчер → каровый или эмбриональный долинный ледник на уровне современной орографической снеговой границы. Послеледниковые эрозионные врезы формируют промоины, ущелья и каньоны, приуроченные к конфлюэнтным ступеням, перегибам продольного профиля, участкам прорыва стадияльных морен и ригелей.

Аккумулятивный рельеф развит в основном во впадинах и также сформирован в результате деятельности неоплейстоценовых ледников. Поверхности речного происхождения представлены поймой и надпойменной террасой высотой от 2,5 до 5 - 6 м. Руслу современных водотоков врезаны и продолжают врезаться в поле развития «сухих дельт», формируя относительно неширокую пойму с фрагментами плоских площадок I-ой надпойменной террасы по бортам. Только по долине р. Чара процесс донной эрозии завершен. Об этом свидетельствует зарождающееся меандрирование русла.

У подножья крутого и высокого уступа северо-западного борта Чарской впадины морфологически четко выражены огромные конечно-моренные комплексы высотой до 200 м и площадью до 50 км². Они приурочены к устьевым участкам трогов Верх. и Сред. Сакукана. В площади листа располагается северо-восточный фрагмент моренного амфитеатра восточной ветви Сюльбанского переметного ледника с оз. Бол. Леприндо в языковом бассейне. Холмисто-западинная поверхность конечных морен изобилует большим количеством моренных озер, придающих ей оспенный рисунок. Морены с грядовым, указывающими направление движение ледника, приурочены к Верхнесюльбанской впадине.

Небольшими фрагментами в юго-восточный угол листа заходит обширная уплощенная поверхность озерно-ледниковой позднеплейстоценовой террасы, развитой на сопредельном пространстве Чарской впадины.

К дистальным склонам конечных морен прилегают обширные поля неоплейстоценовых флювиогляциальных шлейфов, занимающих все днище Чарской депрессии. Их плоские слабо наклоненные поверхности осложняются в предгорной части небольшими водно-ледниковыми конусами, изголовьями тяготеющими к устьям малых висячих трогов. В них врезаны голоценовые аллювиально-пролювиальные конусы выноса, придающие рельефу шлейфов специфический облик - «конус в конус».

Современные геодинамические процессы в высокогорной части района представлены обвалами, осыпями, осовами, снежными лавинами, наледями. Гигантские обвалы стенок трога фиксируются в вершине р. Прав. Халлас и у основания правого склона долины Сигикты в 4-х км ниже устья р. Лев. Сигикта. Осовы возникают на склонах долин, врезаемых в рыхлые толщи. Они встречаются преимущественно в Верхнесюльбанской впадине. Наледи мощностью льда до 4 - 5 м формируются в местах выклинивания подруслового потока и создают специфические микроландшафты наледных полей, прослеживающихся на несколько километров в виде резкого расширения русел рек (до 500 м). В Чарской впадине на пологих поверхностях водно-ледниковых шлейфов и террас широко развита интенсивная заболоченность, термокарст; при нарушении почвенно-дернового слоя - термоэрозионное оврагообразование. Территория листа является сейсмоопасной [5, 7].

Основную роль в формировании рельефа района сыграли неотектонические движения, оформившие положительные и отрицательные морфоструктуры различных порядков. Из рельефообразующих процессов наибольшее значение на ранней (доплейстоценовой) стадии развития имели: в горах - речная эрозия, во впадинах - бассейновая аккумуляция. В неоплейстоцене преимущественно ледниковый морфогенез придавал рельефу современный облик.

Заложение основных морфоструктур можно отнести к середине кайнозоя. На рубеже олигоцена и миоцена (25 - 33 млн. лет) неотектонический этап определил начало формирования Байкало-Станового нагорья. Об этом свидетельствуют наиболее древние изотопные даты базальтовых лав Удоканского лавового плато - 30 - 33 млн. лет [36]. В конце олигоцена неотектониче-

ские напряжения распределялись по всей ширине Байкало-Становой зоны. Расколы земной коры привели к формированию серии отрицательных форм в границах сводового поднятия. Впоследствии, когда основные напряжения реализовались по осевым рифтогенным разломам, «на низанные» на них впадины продолжили свое развитие и ныне представляют собой отрицательные морфоструктуры I-го порядка (Чарская впадина). К настоящему времени фундамент в центральной части Чарской впадины погрузился на 2,5 – 2,6 км [49, 66]. «Отмершие» впадины II-го порядка были вовлечены в восходящие движения совместно с основными положительными морфоструктурами [49]. В результате миоценовый рыхлый чехол Верхнесюльбанской впадины на отдельных участках расчленен современными долинами до фундамента. В средне-позднеплейстоценовое время в районе проявились четыре оледенения, которые предопределили окончательное оформление рельефа гляциальными и перигляциальными процессами. На данной территории устькиранское (самаровское) оледенение носило покровный характер, и Чарская впадина была ледоёмом. В боржигантское (тазовское) горно-покровное оледенение выводные ледники занимали существенные площади Чарской впадины. Верхнеплейстоценовые оледенения имели горно-долинный (сетчатый) характер. В периоды всех оледенений Верхнесюльбанская впадина была ледоемом. Озеро, связанное с ледниковой подпрудой р. Чара, в северо-восточном замыкании Чарской впадины имело следующие уровни: в боржигантское и томпинское (муруктинское) оледенения – 1020 м (в современной топографии); в ошурковское (сартанское) – 740 м [14, 49]. В межледниковье преобладающей становилась эрозия, когда реки восстанавливали доледниковый продольный профиль или врезались в неровности днищ трогов и аккумулятивные образования предгорий. Аккумуляция влекомых и взвешенных наносов происходила на участках экзарационных переуглублений в трогах, в цунговых бассейнах конечных комплексов и в конусах выноса подгорного шлейфа. В финале ошурковского оледенения и начале голоцена образовалась первая надпойменная терраса.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Ведущими видами полезных ископаемых района, формирующими основу его минерально-сырьевой базы, являются уран, благородные металлы, медь, молибден, железо, титан, ванадий, каменный уголь, диатомиты, мраморы. С ними связаны значительные перспективы открытия промышленных объектов и основное увеличение ресурсного потенциала. Известны два малых месторождения урана: Мраморное и Хадатканда, малые россыпные месторождения золота: Сюльбанское и р. Лев. Саллит, многочисленные проявления ведущих полезных ископаемых. Другие виды полезных ископаемых, среди которых свинец, цинк, полевые шпаты, графит, встречаются довольно часто, но значимых объектов не образуют.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Твердые горючие ископаемые

Уголь каменный. Известно 11 проявлений каменного угля [45, 47], располагающихся в западной части позднеюрско – раннемеловой Апсатской депрессии. Практически вся площадь развития мезозойских отложений является потенциально угленосной. Разрозненные Апсатский, Правоапсатский и Среднесауканский выходы слагают западный фланг Апсатской угленосной площади и содержат два угленосных горизонта: нижний и средний. Верхний угленосный горизонт, обнажающийся на соседнем листе О-50-XXIX, в пределах описываемых выходов эродирован. К нижнему угленосному горизонту, приуроченному к нижней подсвите апсатской свиты, отнесены пласты каменного угля проявлений II-4-12,13,20, III-4-1,3 в левом и правом бортах долины р. Апсат и правом борту долины р. Мускуннах. Мощность угленосного горизонта 50-60 м, мощность пластов угля в нем 0,2-1,5 м. Выделены 3 угольных пласта с промышленными мощностями до 1,5 м, суммарной мощностью 3-3,5 м. Содержание минеральных примесей ~ 6,5%, петрографический тип углей клареновый с фюзенитом. В бассейне р. Сред. Саукан (проявление III-3-13) угольный пласт, принадлежащий нижнему горизонту, имеет мощность 10 м. Площадь выхода 0,5 км².

К среднему угленосному горизонту, приуроченному к средней подсвите апсатской свиты, отнесены проявления каменного угля III-4-8,9,10 в левом борту долины р. Сред. Саукан и II-4-11,14 в приустьевой части р. Мускуннах. Средний угленосный горизонт мощностью 140-170 м содержит 11 угольных пластов мощностью 0,1-1,7 м, из них два пласта с промышленными мощностями 1,0 и 1,3 м. Пласты не выдержаны по простиранию, угли преимущественно марок Ж и Т, по качеству аналогичны углям наиболее изученной части Апсатского месторождения (лист О-50-XXIX). Для них характерен низкий выход аммиака, очень низкое и ниже нормы содержание серы (0,22-0,45), фосфора (0,002-0,005 %, иногда до 0,014 %), токсичных элементов. Содержание минеральных примесей 6-15%, угли класса гелитолитов, петрографический тип ультраклареновый, дюрено-клареновый, клареновый.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Железо, титан, ванадий. Известно 2 проявления и 6 пунктов минерализации железа по формационной принадлежности подразделяющихся на два типа: 1) титаномagnetитовые, часто ванадийсодержащие руды чинейского типа, связанные с расслоенными породами основного состава; 2) гематитовые руды в зонах вторичных изменений среди осадочно-метаморфических пород удоканского комплекса. Наибольший интерес представляют проявления и пункты мине-

рализации первого типа, расположенные в бассейнах рек Хадатканда, Прав. Хадатканда, Верх. Сакукан и приуроченные к выходам габброидов чинейского комплекса. Магнетитовое, ильменит-магнетитовое оруденение сопровождается сульфидной минерализацией (пирротин, пирит, халькопирит). Характер оруденения гнездово-вкрапленный, вкрапленный; содержание железа 25-35 %, реже 60-75 %, TiO_2 до 12 %, V_2O_5 0,28-0,6 %.

Рудопроявление Светлана (IV-2-40) расположено в правом борту долины р. Хадатканда и приурочено к апикальной части массива гранитоидов ингамакитского комплекса. Гранитоиды содержат полосовидные ксенолиты, в которых согласно перемежаются габброиды чинейского комплекса, метапесчаники удоканского комплекса и ильменит-магнетитовые руды. Выделено 6 крупных рудных тел пластообразной, иногда линзообразной формы мощностью 10-30 м, протяженностью 0,2-1,6 км с густо вкрапленными и биминеральными (ильменит и магнетит) сливными рудами. Мощность последних от 0,5 до 6 м. Основные рудные минералы содержатся в количестве: магнетит – 30-70 %, ильменит – 10-30 %, среднее содержание железа составляет 60,31 %, TiO_2 10,6 %, V_2O_5 0,28 %. Проявление располагается в наиболее интенсивной западной части положительной аэромагнитной аномалии площадью около 25 км². Максимальная интенсивность 3000 нТл. Центральная часть аномалии с признаками богатого оруденения (содержание железа более 60 %, титана 6 %, ванадия до 0,01 %) [67] изучена не достаточно. Прогнозные ресурсы железа по категории P_3 ранее оценивались в 78 млн. т, TiO_2 – 13,7 млн. т, V_2O_5 – 363 тыс. т [69] (по результатам переоценки на 1.01.2003 г на учет не поставлены). Руды проявления соответствуют II сорту железо-ванадиевого концентрата. Присутствие в рудах свободного ильменита позволяет применять дешёвую флотационную систему обогащения, а завышенное содержание пятиокси фосфора (0,7 % при норме 0,025 %) приводит, с одной стороны, к удорожанию процесса выплавки железа из концентрата, с другой, – к производству томас-шлака – ценного сельскохозяйственного минерального удобрения, богатого фосфором. Аналогом служит Чинейское месторождение.

Рудопроявление Салликиское (IV-4-13) [38], вскрытое в бассейне р. Саллики карьером 27 на 961 км БАМ, локализовано в расслоенных, участками тектонизированных, амфиболизированных габброидах чинейского комплекса и содержит сульфидное апатит-титаномагнетитовое оруденение. Видимая мощность измененных пород около 100 м, мощность рудного тела 60 м. Рудное тело содержит 20 % магнетита, 5 % ильменита, по 0,01 % гематита и пирита. Установлено содержание общего железа 19,8 %, TiO_2 1,64 %, P_2O_5 - 0,17-1,26 %.

Ко второму, гематитовому, типу руд относятся пункты минерализации IV-2-20, 26, 33 в верховьях руч. Олений Рог, левого притока р. Сюльбан, приуроченные к маломощным зонам катаклаза и гидротермальной переработки в полях развития пород сакуканской свиты [69]. Окварцованные, эпидотизированные и гематитизированные породы содержат гематит в количестве 5-15 % (в скоплениях до 80 %), магнетит, борнит, халькопирит – в незначительных количествах. Содержание железа достигает 60 % (IV-2-20), нередко отмечаются повышенные содержания золота (0,01 %), стронция, лантана и церия (до 0,5 %). Из-за незначительных размеров рудных тел (мощность – десятки сантиметров, протяженность – первые метры) пункты минерализации представляют лишь минералогический интерес.

Цветные металлы

Медь. Является одним из профилирующих полезных ископаемых района работ. Известно 4 проявления, 24 пункта минерализации, 3 геохимических ореола меди. Проявления и пункты минерализации трех генетических типов: метаморфизованного осадочного формирования медистых песчаников и сланцев, контактово-метасоматического и гидротермального. Наиболее перспективными являются проявления формирования медистых песчаников и сланцев удоканского типа Кукугундинское (IV-1-4) и Хадаткандинское (IV-2-1).

Проявление Кукугундинское, расположенное в вершине правых притоков р. Сюльбан (руч. Кукугунда и Серегли), приурочено к прослоям медистых метапесчаников в отложениях александровской свиты. Состоит из двух участков Кукугундинского (Серегли-Кукугунда) и озера Медного, в пределах которых выделяются 5 пластов мощностью 2,3-8,9 м, протяженностью 700-2600 м с содержанием меди 0,65-1,9 %. Рудные тела смяты в пологие, иногда сжатые складки, обычно смещены по разломам северо-западного простирания с амплитудой до десятков метров. Контакты четкие, содержат линзы мощностью до 2 м безрудных пород. Руды вкрапленные, прожилково-вкрапленные аллотриоморфнозернистые халькопирит-пиритовые, халькопирит-борнитовые, халькопирит-пирротинные, халькопирит-магнетитовые. Содержание халькопирита 2-3 %, борнита 1 %. Оценка прогнозных ресурсов категории P_2 проводилась по аналогии с Удоканским месторождением при бортовом содержании меди 0,4 %, минимальном про-

мышленном содержании 0,5 %, минимальной мощности по блоку 2 м и глубине подсчета 100-500 м. Прогнозные ресурсы категории P_2 меди при среднем содержании 0,72 % составили 481,4 тыс. т, серебра - 708 т (среднее содержание 10,6 г/т), золота - 8 т (определены по выходу концентрата) [44, 51, 85] (по результатам переоценки на 1.01.2003 г. на учет не поставлены).

Проявление Хадаткандинское в вершине р. Хадатканда приурочено к прослоям медистых метапесчаников в отложениях бутунской свиты и содержит пласт мощностью 0,7-5 м, протяженностью до 2600 м с содержанием меди 0,32-2,89 %, золота менее 0,5 г/т, серебра 10,8 г/т. Руды вкрапленные, прожилково-вкрапленные аллотриоморфнозернистые халькопирит-пиритовые, халькопирит-борнитовые, борнит-халькозиновые. Содержание халькопирита 2-3 %, борнита 1 %, халькозина 0,5 %; главные минералы спутники: пирит, пирротин, магнетит, гематит, молибденит, ильменит. Оценка прогнозных ресурсов проводилась по аналогии с Удоканским месторождением, прогнозные ресурсы по категории P_2 меди составили 522,8 тыс. т (среднее содержание 1,9 %), серебра - 291,7 т (среднее содержание 10,8 %), золота - 1,65 т (определены по выходу концентрата) [44, 51, 85] (по результатам переоценки на 1.01.2003 г. на учет не поставлены).

Проявления и пункты минерализации меди гидротермального генезиса медно-кварц-сульфидной формации приурочены, преимущественно, к участкам окварцевания в пределах зон дислокационного метаморфизма и представлены мелкими незначительными объектами. Проявление I-4-12 в верховье р. Бургай [45] приурочено к зоне окварцевания протяженностью 1,5 км в гранито-гнейсах древнестанового комплекса в экзоконтактовой части массива гранитоидов чародаканского комплекса. Кварцевые жилы мощностью 1,5-4 м содержат гнезда размером до 5-6 см, выполненные халькопиритом, халькозином, ковеллином и пиритом. Содержание меди 0,3-0,6 %. Проявление III-1-3 в верховье р. Халлас [37] включает две согласные кварцевые линзы мощностью 0,7 м, прослеженной длиной 1,5 м с вкрапленностью борнита, халькопирита, халькозина и содержанием меди 2,16 %, золота 4 г/т. Содержание меди в пунктах минерализации до 1-2 %.

Наименьшее распространение получили объекты меди контактово-метасоматического генезиса. Пункты минерализации II-4-9, III-2-4,6 в бассейнах рек Апсат, Сюльбан, Сигикта содержат медь в количестве до 1 % в кварц-кальцит-эпидотовых метасоматитах и более 1 % в альбитовых метасоматитах и измененных гранат-силлиманит-биотитовых сланцах на контакте с гранитоидами кодарского комплекса.

Медь в качестве попутного компонента присутствует в свинцово-цинковых, цинковых проявлениях и пунктах минерализации (до 0,2 %). В геохимических ореолах содержание меди до 0,8-1 %.

Свинец. Известно 34 пункта минерализации свинца свинцово-цинковой жильной формации, связанных с кварцевыми жилами и минерализованными зонами дробления, расщепления, катаклаза и окварцевания широтного и меридионального простираний [45, 47, 67]. Кварцевые жилы мощностью от первых сантиметров до 2 м, протяженностью десятки метров содержат вкрапленность, оторочки и гнезда (до 4 см) галенита, сфалерита, пирита, реже халькопирита и арсенопирита. Обычно свинец присутствует в количестве 0,1-2 % и только в гнездах достигает содержаний 7-10 % (пункт минерализации III-3-10). Некоторые жилы и прожилки золотоносны.

Минерализованные зоны мощностью от первых метров до 10-30 м, протяженностью первые сотни метров приурочены к разрывным нарушениям в гранитоидах кодарского комплекса, редко в породах ингамакитского и древнестанового комплексов. Содержащаяся в них сульфидная минерализация представлена галенитом, пиритом, арсенопиритом, сфалеритом; нередко обособления кварца и кварц-полевошпатового материала неправильной формы также с вкрапленностью сульфидов. Содержание свинца в минерализованных зонах 0,07-0,6 %, редко до 5 %, цинка 0,1-0,2 %, редко до 3 % (III-3-9), присутствуют висмут, молибден, медь, серебро. В пункте минерализации III-4-30 содержание серебра достигает 10 г/т [47], а пункты минерализации IV-3-18,19 обогащены оловом – до 0,03 % и сурьмой – до 0,015 % [67]. Свинец и другие компоненты полиметаллических руд в качестве второстепенных присутствуют в проявлениях и пунктах минерализации золота.

Несмотря на большое количество объектов со свинцовой и цинковой минерализацией, изученный район не может быть признан перспективным на полиметаллы из-за незначительных параметров и непромышленного типа руд.

Цинк. Известно 9 пунктов минерализации и 2 геохимических ореола цинка. Все пункты минерализации цинка относятся к свинцово-цинковой жильной формации руд. Оруденение приурочено к зонам гидротермальных и метасоматических изменений в осадочно-метаморфических породах удоканского комплекса (IV-1-8,11, IV-2-48,49), в гранитоидах кодарского (III-3-6, III-4-13) и дайках ингамакитского комплексов (IV-2-58) [45, 47, 69, 84]. Ха-

рактизуется практически полным отсутствием свинца при повышенных содержаниях цинка до 0,02-0,2 %. Интерес представляет пункт минерализации в левом борту долины р. Сред. Сакукан (III-4-13), где в зоне сульфидной минерализации мощностью 28 м в гранитоидах кодарского комплекса отмечаются кварц-полевошпатовые линзовидные выделения с гнездовым скоплением сульфидов до 47 %, из них 25 % приходится на сфалерит. Содержание цинка достигает 7 %.

В полиметаллических пунктах минерализации в бассейнах рек Сюльбан, Верх. и Сред. Сакукан, Апсат цинк тесно ассоциирует со свинцом с содержаниями 0,1-1 %, редко до 3 %.

В геохимических ореолах в бассейнах рек Сред. Сакукан и Апсат [47] (II-4-15, III-4-2) цинк присутствует в количестве до 0,08 %.

Молибден. Известно одно проявление и 13 пунктов минерализации молибдена трех генетических типов: пегматитовые, гидротермальные, гидротермально-метасоматические. К последнему относится проявление молибденовой грейзеновой формации IV-2-23 Правая Хадатканда [69, 84], приуроченное к массиву гранитоидов ингамакитского комплекса, прорывающих осадочно-метаморфические породы удоканского комплекса. Оруденение локализуется в грейзенизированных гранитах апикальной части массива в зоне протяженностью 1200 м. Оруденелая зона содержит мелковкрапленные и гнездово-вкрапленные включения молибденита, пирита, халькопирита, сфалерита, галенита, арсенопирита. В наиболее богатых рудных телах мощностью 4,6 м, протяженностью 900 м среднее содержание молибдена равно 0,21 %, максимальное более 1 %. Выявлены весовые содержания урансодержащих тантало-ниобатов до 4,3 г/т и повышенные содержания свинца до 0,03 %, меди до 0,2 %, цинка до 0,3 %, висмута, сурьмы, мышьяка до 0,02 % каждого. При объемном весе руды 2,6 т/м³ и интерполяции на глубину 300 м прогнозные ресурсы молибдена по категории Р₃ составляют 10 тыс. т [51] (по состоянию на 1.01.2008 г. на учет не поставлены). Наличие в рудных телах повышенных концентраций меди позволяет предполагать здесь формацию порфировых медно-молибденовых руд, что повышает значимость рудопроявления.

Пункты минерализации молибдена связаны, как правило, с пегматитовыми, кварцевыми, кварц-сульфидными жилами различной мощности с прожилково-вкрапленным и гнездовым характером оруденения чаще всего в зальбандах жил. Содержание молибдена составляет 0,01-0,1 % до 0,4-0,5 %.

Вольфрам. Рудопроявлений вольфрама на площади листа не выявлено. В бассейнах рек Хадатканда, Сюльбан, Верх. Сакукан известны единичные пункты минерализации вольфрама (IV-1-27; IV-2-38; IV-3-15), приуроченные к маломощным (до 1 м) пегматитовым жилам ингамакитского комплекса, грейзенизированным и турмалинизированным мусковит-кварц-полевошпатовым телам в осадочно-метаморфических породах удоканского комплекса и зонам катаклаза и пиритизации в габброидах чинейского комплекса. Содержание вольфрама 0,002-0,2 % [69, 67, 84].

В первичных геохимических ореолах (IV-3-22,23,26-28) в верховьях рек Салликит, Лев. Салликит, Верх. Сакукан содержание вольфрама не превышает 0,02 % [67].

Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы

Редкие земли. Единственный пункт минерализации редких земель II-4-8 в верховье правого притока р. Мускуннах приурочен к пегматитовым жилам и пегматоидным обособлениям жильной серии кодарского комплекса повышенной радиоактивности (до 400 мкР/час) в поле развития гранито-гнейсов древнестанового комплекса [47]. Оруденение в виде вкрапленности и гнездообразных скоплений представлено ортитом, монацитом, ксенотимом, циртолитом и уран-торийсодержащими тантало-ниобатами. Мощность жил до первых метров, содержание Се 0,1 %, Zr 0,1 %, La 0,03 %. Несколько повышенные концентрации редких земель (до первых сотых долей процента) установлены в большинстве проявлений и пунктов минерализации радиоактивных элементов разных генетических типов.

Благородные металлы

Золото. Является одним из ведущих полезных ископаемых района. Известно 5 проявлений, 44 пункта минерализации, две мелкозалегающих россыпи, многочисленные шлиховые и геохимические потоки золота. Наиболее ярко золоторудная минерализация проявлена в верховьях рек Верх. Сакукан, Салликит, Мергели, где выявлено множество объектов золоторудной кварцевой формации гидротермального, гидротермально-метасоматического генезиса, как правило, с высокими содержаниями золота.

Верхне-Сакуканское проявление (малое месторождение) золота (IV-4-6), расположенное на правом борту долины р. Верх. Сакукан, содержит 7 рудовмещающих зон в гранитах, гранодиоритах кодарского комплекса, интродуцированных дайками диорит-порфиров, диабазов, диоритов, пегматитов и кварцевыми жилами с сульфидами и золотом. Протяженность зон более 3 км, мощность до 3-4 м, околорудные изменения представлены березитизацией, окварцеванием, хлоритизацией. Установлено 50 карбонат-кварцевых жил средней мощностью от 0,5 до 2-3 м, протяженностью от 40-50 до 800 м со средним содержанием золота 17,7 г/т, приуроченных к 20 рудовмещающим трещинам. Из них: жила «Главная» общей протяженностью 400 м, протяженностью рудного тела 228 м; жила «Параллельная» - соответственно 300 м и 160 м; жила «Безымянная» - 600 м и 220 м; жила «Квиани» - 300 м и 166 м; жила «Открытая» - 80 м и 40 м; жила «Горелая» - 100 м и 50 м; жила «Новая» - 150 м и 110 м. Рудные минералы: золото, пирит, арсенопирит, сфалерит, галенит. Запасы золота категории C_2 трех наиболее крупных рудных тел составляют 684 кг (при средней мощности 0,9 м, средней длине 430 м, среднем содержании золота 17,7 г/т) [58, 53, 67], прогнозные ресурсы категории P_1 всех рудных тел - 2 т (при глубине подсчета 500 м, средней мощности 0,75 м, среднем содержании золота 6,5 г/т) [53, 74]; прогнозные ресурсы южных флангов проявления по категории P_2 оценены в 6,5 т при количестве рудных тел - 10, глубине прогноза 500 м, протяженности 120 м и среднем содержании золота 10,6 г/т [74] (по результатам переоценки на 1.01.2003 г на учет не поставлены).

Для многочисленных пунктов минерализации вокруг Верхне-Сакуканского проявления характерна рудная минерализация гнездово-вкрапленного типа, приуроченная к кварцевым, кварц-анкеритовым жилам мощностью от 0,2 до 5 м и представленная пиритом, пирротинном, реже халькопиритом, сфалеритом, галенитом, нередко видимым золотом. Содержание золота достигает 12 г/т.

Проявление Верхнее (IV-2-8) в правом борту долины р. Верх. Сакукан золоторудной кварцевой формации приурочено к зональной жиле кварц-анкеритового состава с гнездами и вкрапленностью сульфидов мощностью 0,4-1 м, протяженностью около 2 км в габброидах ингамитского комплекса. Рудные минералы: пирит, сфалерит, галенит, халькопирит. Максимальное содержание золота по данным бороздового опробования 9,2 г/т, серебра 36,6 г/т [69].

В бассейнах рек Сюльбан, Хадатканда, Прав. Хадатканда преобладают проявления и пункты минерализации золоторудной малосульфидной и золотосодержащих медистых песчаников и сланцев рудных формаций. Оруденение золоторудной малосульфидной формации отмечается преимущественно в мощных (до 300 м) и протяженных (от первых километров до 10 км) зонах милонитизации, дробления, окварцевания, пиритизации и лимонитизации и приурочено к кварцевым линзам и прожилкам с вкрапленностью пирита, пирротина, реже халькопирита. Содержание золота от 0,01 до 0,15 г/т, реже до 2 г/т.

Проявление Верхне-Сюльбанское (IV-2-3) золоторудной малосульфидной формации, расположенное на левобережье верхнего течения р. Сюльбан, приурочено к субсогласной зоне расланцевания, лимонитизации, сульфидизации, реже милонитизации и окварцевания мощностью 950 м, протяженностью 2 км в гидротермально-метасоматически измененных породах читкандинской свиты удоканского комплекса. Оруденение в виде равномерной и тонко рассеянной вкрапленности представлено пиритом (до 650 г/т), пирротинном (до 300 г/т), халькопиритом (50-75 г/т), магнетитом (до 65 г/т), арсенопиритом (знаки). Золото содержится во всех измененных породах в количестве до 1,5 г/т, наиболее высокие концентрации приурочены к участкам окварцевания [69].

Проявление IV-2-34 в среднем течении р. Прав. Хадатканда приурочено к пересечению разрывных нарушений меридионального и широтного направлений. В метапесчаниках сакуканской свиты в зоне амфиболитизации, сульфидизации, реже окварцевания мощностью 300 м содержится густая (5-10%) вкрапленность пирротина (до 2,5 кг/т), пирита (до 0,4 кг/т), халькопирита, арсенопирита, марказита. В единичном пластообразном теле турмалин-гранат-амфиболовых пород мощностью 5-7 м содержание сульфидов достигает 50-60 %. Среднее содержание Au 0,12 г/т на мощность 50 м, или 0,09 г/т - на 170 м (при минимальном 0,005 г/т и максимальном 0,7 г/т).

Проявление IV-2-11 по левому притоку р. Сюльбан (руч. Наледный) приурочено к зоне какталаза и милонитизации мощностью около 300 м, протяженностью до 3 км в осадочно-метаморфических породах сакуканской свиты. Рудные тела представлены линзами окварцованных, сульфидизированных пород мощностью 10-15 м, протяженностью 150-170 м. Сульфидизация проявлена в виде равномерно рассеянной вкрапленности пирита (до 350 г/т), реже пирротина, халькопирита и арсенопирита. Содержание Au 0,002-0,6 г/т [69].

Особый интерес представляют верховья р. Сюльбан, где в пределах Верхнесюльбанской зоны динамометаморфических изменений (Верхнесюльбанская площадь) отложения удоканского

комплекса содержат оруденение золоторудной малосульфидной формации. Протяженность зоны около 10 км, ширина 1-1,5 км. Ранее по правобережью р. Сюльбан В. С. Безпечинским [37] эта зона трактовалась как зона зеленосланцевого диафтореза. С учетом скрытой под четвертичными отложениями ее части протяженность может увеличиться до 27 км. В пределах зоны широко проявлены процессы пиритизации, пирротинизации, эпидотизации, хлоритизации, мусковитизации, лимонитизации, окварцевания. Оруденение тонко-, мелкокрапленое, гнездообразное, прожилково-жильное. Многочисленные штучные пробы содержат золото в количестве 0,5 - 0,9 г/т (пункты минерализации IV-2-14,18,21,24), донные пробы – 0,005 - 0,01 г/т. Строевание восточной части зоны по левому борту долины р. Сюльбан более сложное и определяется близостью контакта пород удоканского комплекса с гранитоидами Кодарского массива. Благоприятным фактором является наличие в этой части даек основного состава и пачки черных сланцев с содержанием графита до 35 %. Содержание золота в штучных пробах достигает здесь 2 г/т, мышьяка до 1 % (пункт минерализации III-2-10). Литохимическим опробованием по потокам рассеяния выявлены многочисленные пробы с содержанием мышьяка до 0,02 %.

Высокими перспективами на золото обладают верховья р. Прав. Хадатканда (Правохадаткандинская площадь), где на пересечении субширотной и субмеридиональной зон разрывных нарушений отмечается золотое оруденение, приуроченное к эндо- и экзоконтактовым частям небольшого массива гранитов ингамакитского комплекса (пункты минерализации IV-2-9,12,13). В породах широко проявлены процессы сульфидизации, окварцевания, серицитизации, хлоритизации, эпидотизации, альбитизации. Рудные минералы представлены пирротинном, пиритом, халькопиритом, арсенопиритом, молибденитом, борнитом. Золото присутствует как в виде примесей в сульфидах, так и в свободном виде. Среднее содержание золота в краевых эндоконтактовых частях гранитного массива 0,17 г/т, в измененных осадочных породах и габброидах экзоконтактовых частей 0,1-0,9 г/т. В северо-восточной экзоконтактовой части массива в пропилитизированных сульфидизированных габброидах чинейского комплекса содержание золота достигает 17 г/т (1 штучная проба). Периодически встречаются кварцевые и кварц-карбонатные жилы с содержанием золота до 1 г/т. Максимальное содержание золота в метасоматически измененных породах удоканского комплекса северного экзоконтакта - 4,43 г/т, южного экзоконтакта – 7 г/т, в кварц-карбонатной жиле - 9,2 г/т.

Оруденение в золотосодержащих медистых песчаниках и сланцах удоканского типа отмечается в Кукугундинском (IV-1-4) и Хадаткандинском (IV-2-1) проявлениях меди, в которых содержание золота невысокое и составляет от 0,01-0,05 г/т до 0,5 г/т. Содержание в сульфидном концентрате 4 г/т и 2 г/т соответственно, суммарные прогнозные ресурсы золота по категории P₂ ранее оценивались в количестве 9664 кг [44] (по результатам переоценки на 1.01.2003 г на учет не поставлены).

По правобережью р. Саку золоторудная минерализация приурочена к зонам динамометаморфических изменений в гранито-гнейсах древнестанового комплекса и представлена золоторудным малосульфидным формационным типом. Оруденение тонко рассеянное, мелкокрапленое, содержание золота до 0,1-0,9 г/т (пункты минерализации IV-1-31, 32,33, 35, 36, 42 [73]). Крупных объектов не образует.

Формация золотоносных россыпей представлена двумя малыми россыпными месторождениями: Сюльбанским и р. Лев. Салликит. Малое россыпное месторождение Сюльбанское с притоками Хадатканда и Хильгандо (IV-2-45) [53] расположено в верховьях р. Сюльбан и состоит из трех одноименных участков: Сюльбан, Хадатканда и Хильгандо с притоками. На всех участках преобладает мелкое золото слабой и средней окатанности и уплощенности. Максимальные содержания его в нижнем течении р. Хадатканда - 550 мг/м³, в долине р. Сюльбан ниже устья р. Хадатканда - 400 мг/м³, в нижнем течении р. Хильгандо – 200 мг/м³, пробы в долине р. Сюльбан - 779-870, в долине р. Хадатканда - 912-984, р. Хильгандо - 923-932. Лежащее золото, наиболее характерное для р. Сюльбан ниже устья р. Хадатканда, в настоящее время находится в зоне активного переноса. Наиболее часто золоту сопутствуют знаки арсенопирита, реже сфалерита, галенита, молибденита, халькопирита и висмутовых минералов. Россыпь имеет несколько коренных источников, расположенных сравнительно далеко от нее, в основном, в северной части Верхнесюльбанской впадины и в горах, обрамляющих с севера и востока, и более близких, пока не выявленных или погребенных под мореной, размываемых самим Сюльбаном. Согласно Е. И. Тищенко, россыпи р. Сюльбан относятся к V и VI типам зависимости, характеризующим зону максимальной продуктивности, находящейся на равновесном этапе развития. Прогнозные ресурсы категории P₂ оценены в 1 т, категории P₃ – 2,7 т и по состоянию на 1.01.2003 г учтены в Нераспределенном фонде недр [87].

Малое россыпное месторождение р. Лев. Салликит (IV-4-12) длиной 2,5 км характеризуется преобладанием золота крупной и средней фракций, средней окатанности, слабой уплощенно-

сти, со сростками. Золото лежалое. Коренными источниками служат кварцевые жилы бассейна р. Салликиит, как правило, с высокими - до 12 г/т содержаниями. Прогнозные ресурсы категории P_2 составляют 0,08 т [53] и также состоят на учете в Нераспределенном фонде недр [87].

Многочисленные устойчивые протяженные шлиховые потоки золота длиной до 5 км со значковыми и небольшими весовыми содержаниями (до 60-75 мг/м³, редко до 300 мг/м³) установлены в долине р. Сюльбан (IV-2-41, IV-1-56), в нижнем течении правых его притоков (IV-1-19, 20, 22, 28), по двум левым притокам р. Хильгандо (IV-1-23, 26), по р. Хадатканда (IV-2-42).

В пределах Верхнесюльбанской впадины шлиховые потоки и Сюльбанское россыпное малое месторождение золота располагаются вдоль Верхнесюльбанской зоны динамометаморфических изменений, содержащей оруденение золоторудной малосульфидной формации. Предполагается, что описываемая зона является главным источником россыпного золота.

В геохимических потоках (VI-2-15, 27) по левым притокам р. Сюльбан содержание золота достигает 0,05-0,5%.

Платина и платиноиды. Имеют крайне ограниченное распространение. Известно 5 пунктов минерализации платиноидов, связанных с разрозненными выходами расслоенных габброидов чинейского комплекса. Наибольший интерес представляет пункт минерализации П-4-17, расположенный на устье р. Мускуннах. В конусе выноса обнаружены обломки сульфидизированного габбро с содержанием платины до 0,4 г/т, палладия 1,45 г/т, родия 0,1 г/т [38]. Однако, последующими работами в бассейне р. Мускуннах в массивах габброидов повышенных содержаний МПГ не выявлено [47]. Пункты минерализации в бассейнах рек Хадатканда, Верх. Саукан и Салликиит характеризуются более низкими содержаниями платины 0,001-0,003 г/т (в пункте минерализации Карьерное (IV-4-14) – 0,02 г/т) и палладия 0,01-0,1 г/т и являются менее интересными. Повышенные содержания палладия отмечаются в рудах Кукугундинского и Хадаткандинского проявлений меди.

Радиоактивные элементы

Уран, торий. Уран и торий являются ведущими полезными ископаемыми района, о значительных перспективах которых известно с конца сороковых годов прошлого столетия, когда на севере Забайкалья были начаты крупномасштабные поиски радиоактивного сырья. В настоящее время площадь листа входит в число приоритетных на территории Российской Федерации для открытия крупных промышленных урановорудных объектов. В связи с этим значимость данного вида полезных ископаемых возрастает.

Лист О-50-XXVIII имеет уран-ториевую специализацию с ведущей ролью уранового оруденения. Здесь известно два малых месторождения урана (Мраморное и Хадатканда), 8 проявлений, 57 пунктов минерализации, 3 шлиховых ореола и множество радиоактивных аномалий урана и тория. Основная масса объектов сконцентрирована в бассейнах рек Сюльбан, Верх. и Сред. Саукан и характеризуется принадлежностью к нескольким рудным формациям.

Урановая формация в альбититах объединяет наиболее многочисленную группу урановых, уран-ториевых проявлений, приуроченных к наложенным близширотным и северо-западным складчато-разрывным дислокациям на контакте меденосных отложений чинейской серии удоканского комплекса с гранитоидами кодарского и ингамакитского комплексов (соответственно Верхнесауканско-Хадаткандинская и Сюльбанско-Кукугундинская группа проявлений). Урановая минерализация концентрируется в кварц-альбит-актинолитовых, диопсид-актинолит-альбитовых метасоматитах и в скарнированных, подвергшихся щелочному метасоматозу, породах экзоконтактов.

Малое месторождение урана Мраморное (Ермаковское, Федоровское) (III-3-16) расположено в верховье правого притока р. Сред. Саукан. Урановое оруденение приурочено к контакту гранитоидов Кодарского плутона с карбонатно-терригенными породами удоканского комплекса, слагающими многочисленные разновеликие ксенолиты общей протяженностью до 5 км, и сосредоточено как в альбит-диопсид-актинолитовых скарноидах экзоконтакта, так и в метасоматических сиенитах и гранитах эндоконтакта [86]. Рудные тела представлены линзами и прожилковыми зонами протяженностью до 10 м различной ориентировки, выполненными преимущественно уранинитом. Руды бедные, со средним содержанием урана по месторождению 0,067 %. Принятые на учет запасы урана по категории C_2 600 т [11]. Содержание титана до 1 %, хрома до 0,03 %, свинца до 0,06 %, иттрия до 0,01 %, ниобия до 0,003 %. Месторождение разрабатывалось вручную в начале 50-х годов прошлого столетия.

Малое месторождение урана Хадатканда (Сюльбанское, Хадатканда I) (IV-2-44) находится в 1 км от устья р. Хадатканда, на обоих её берегах. Рудные тела приурочены к оливин-карбонат-роговообманково-пироксеновым и альбитовым метасоматитам в зоне интенсивной трещинова-

тости и дробления субмеридионального направления вблизи контакта карбонатно-терригенных пород бутунской свиты удоканского комплекса с диоритами первой фазы ингамакитского комплекса. Мощность зон трещиноватости от 20 м на правом до 40 м на левом берегах р. Хадатканда. Форма рудных тел линзовидная, жилообразная, мощность 10-70 см, протяженность до 10 м. Оруденение вкрапленное, прожилково-вкрапленное, руды настуран-уранинитовые с браннеритом и вторичными урановыми слюдками. Среднее содержание урана по месторождению 0,1 % (0,072-0,9 %). Установлены повышенные концентрации висмута, бария, кобальта, молибдена, меди, серебра, иттрия, золота. В 1949-1952 годах совместно с разведкой месторождения проводилась добыча руды.

На продолжении зон трещиноватости в 1,7 км к северу и в 1,8 км к югу от месторождения в рыхлых ледниковых отложениях зафиксированы 2 площадные радиоактивные аномалии урановой природы с максимальной интенсивностью 70 мкР/час [69]. С глубиной 0,5-1 м радиоактивность увеличивается в 2-3 раза. В районе южной аномалии выявлен нисходящий источник, в водах которого установлены содержания урана ($1,4 \times 10^{-6}$ %), идентичные таковым в застойных водах шурфа, пройденного до рудных пород на месторождении. Предполагается продолжение рудного горизонта соответственно на север и юг. В этом случае протяженность его составит 3-3,5 км. При глубине залегания рудных тел 200 м, суммарной мощности 5 м и среднем содержании урана 0,1 % (аналогичны определенным при разведке и эксплуатации) неучтенные прогнозные ресурсы категории P_3 составят 10 тыс. т [69].

Проявление Хадатканда III (IV-2-52) расположено в левом борту р. Хадатканда, в 10 км выше по течению от её устья на восточном продолжении широтной рудоконтролирующей структуры месторождения Хадатканда. В осадочно-метаморфических породах читкандинской свиты удоканского комплекса, прорванных гранитами кодарского комплекса, залегает горизонт карбонат-эпидот-амфибол-пироксеновых метасоматитов мощностью 20 м. Рудное тело представлено линзой размером 15 x 3 м оливин-хлорит-карбонатных метасоматитов на пересечении вышеописанного горизонта с субширотным разрывным нарушением. И горизонт, и линза обильно сульфидизированы, участками превращены в сплошную пирит-пирротиновую руду. Урановая минерализация представлена уранинитом и уранофаном, образующими в оливин-хлорит-карбонатных метасоматитах гнезда до первых десятков сантиметров в поперечнике. Наибольших размеров достигает тело сплошных руд 7 x 1,5 м. Содержание урана по рудному телу 1,24-4,25 % на всю мощность. В районе проявления установлено 10 аномалий интенсивностью от 75 до 2000 мкР/час [69]. Из-за тяжелых горнотехнических условий проявление бесперспективно. Но, для выявления новых скрытых под делювиально-коллювиальными отложениями объектов, при доразведке месторождения Хадатканда рекомендуется проведение геофизических и горных работ вдоль всей субширотной зоны дробления и сульфидизации, перспективы которой на уран весьма высоки.

Группа проявлений и пунктов минерализации правобережья р. Сюльбан (IV-1-3,5,6,12,14, 16) приурочена к скарированным, альбитизированным породам читкандинской, бутунской, сакуканской свит удоканского комплекса, содержащим тела альбитовых, кварц-альбитовых, кварц-плагиоклаз-диопсидовых, актинолит-полевошпатовых метасоматитов протяженностью до 200, реже 400 м, мощностью до 7 м. Урановая минерализация представлена уранинитом, браннеритом, урановой смолкой. В значительных количествах присутствуют пирит, халькопирит, молибденит, галенит, магнетит. Содержание урана от 0,142-0,56 % до 1,3 %.

Урановая (с молибденом и фосфором) и торий-урановая в кремнещелочных метасоматитах и пегматитах формация представлена Хильгандинской группой урановых проявлений и пунктов минерализации. Оруденение тяготеет к зонам катаклаза и милонитизации близширотного простирания, пересекающим породы всех слагающих блок формаций. Интенсивность уранового оруденения прямопропорциональна интенсивности метасоматических изменений катаклазитов, при этом основная масса урана связывается с областями проявления кремний-щелочного метасоматоза.

Проявление Охтинское (IV-1-41), расположенное в правом борту долины р. Хильгандо [59], приурочено к телам биотит-кварц-полевошпатовых метасоматитов мощностью до 6-7 м в зоне трещиноватости, брекчирования, сульфидизации близширотного простирания мощностью до 200 м в гранито-гнейсах древнестанового комплекса со скиалитами плагиогранито-гнейсов большегорского комплекса. Выделяется два оруденелых участка протяженностью 1,9 км и 0,9 км, шириной соответственно 60-150 м (до 250 м в раздувах) и 30-60 м. Урановая минерализация представлена уранинитом, реже отэнитом. Руды от бедных до рядовых, содержание урана до 0,005-2 %, тория 0,002-0,017 %. Радиоактивность до 1700 мкР/час.

Проявление Лиговское (IV-1-45), расположенное на правобережье р. Хильгандо [59], приурочено к линзам кварц-полевошпатовых, апатит-кварц-полевошпатовых метасоматитов мощ-

ностью до 3 м в зоне трещиноватости, брекчирования, сульфидизации близширотного прости- рания в гранито-гнейсах древнестанового комплекса со скиалитами плагиогранито-гнейсов большеторского комплекса. Протяженность оруденелых участков 2,4 км и 1 км, содержание урана 0,025-0,045 %, в отдельных телах до 0,1-0,3 %, тория до 0,015 %. Минерализация урани- нитовая, реже уранинитовая с браннеритом или отэнитом, радиоактивность достигает 3000 мкР/час.

К урановой в березитах и эйситах формации отнесены проявления и пункты минерализации урана в бассейне р. Верх. Сакукан, приуроченные к экзоконтактовым частям массива гранитоидов ингамакитского комплекса, которые сложены гранитами кодарского и габброидами чиней- ского комплексов, плагиогранито-гнейсами большеторского комплекса [11].

Проявление Волчье (IV-3-1) [84, 86] расположено в одноименном левом притоке р. Верх. Сакукан. В ксенолите плагиогранито-гнейсов большеторского комплекса в зоне дробления и березитизации на участке размером 50 х 50 м выявлено 7 рудных тел, выполненных урановой смолкой, мощностью от 1-2 до 10-12 см, протяженностью 10-12 м, приуроченных к зальбандам пегматитовых жил, реже секущих их или вмещающие породы. Присутствуют гуммит, соддиит, ураноцирцит. По среднему содержанию руды подразделяются на рядовые, богатые (0,3-0,35 %) и весьма богатые (10,5-16,4 %) [11]. Радиоактивность более 10 000 мкР/час.

Большинство пунктов минерализации и радиоактивных аномалий урана и тория связано с пегматитовыми жилами ингамакитского комплекса в юго-западной, ничатского комплекса - в северо-западной и кодарского комплекса - в восточной частях листа. Жилы содержат рудные гнезда с уранинитом, урановой чернью и минералами тория, редких земель, молибдена, меди, свинца, циркония, железа. Радиоактивность изменяется от 40 до 2500 мкР/час, содержание ура- на 0,001-0,257 %, редко до 1,97 %, тория 0,003-0,73 %.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Представлены пунктами минерализации и шлиховым ореолом химического и керамического сырья, минеральных удобрений, проявлениями и пунктами минерализации горнотехнического сырья, абразивных и строительных материалов.

Оптические материалы

Кварц пьезоэлектрический. Единственный пункт минерализации III-2-1 [62], располагаю- щийся на левобережье р. Лев. Сигикта, представлен обломками монокристаллов кварца разме- ром 2-5 см в аллювиальных отложениях. Среди них обломки прозрачного кварца, по качеству близкие к пьезокварцу.

Химическое сырье

Барит. Известно 2 пункта минерализации и один шлиховой ореол барита. В верхнем тече- нии р. Хадатканда в прослоях черных мраморов бутунской свиты мощностью 0,7 м содержание бария 2-3% (пункт минерализации IV-2-2 [69]); в бассейне р. Верх. Сакукан барит сосредоточен в мономинеральной баритовой жиле мощностью 0,5 м в габброидах чинейского комплекса (IV- 3-7 [67]). Шлиховой ореол IV-1-17 [37] с содержанием барита от знаков до 8 г/м³ отмечается в долине одного из правых притоков р. Сюльбан.

Минеральные удобрения

Апатит. Известны 2 пункта минерализации апатита. В бассейне одного из левых притоков р. Сюльбан [69] кварц-плагиоклаз-микроклиновые пегматитовые тела ингамакитского ком- плекса, залегающие в плагиогранито-гнейсах большеторского комплекса, содержат апатит в количестве 12,4 кг/т (пункт минерализации IV-1-44). На северо-западном берегу р. Бургай в кварцитах и кварц-сланцевых сланцах ортурыхской свиты отмечается маломощный (5 см) про- слой кварц-графит-сланцев с содержанием Р₂О₅ 3,8 % (пункт минерализации I-4-9 [40]). Кроме этого, апатитовая минерализация отмечается на Салликигском проявлении железа, где в апатит-титаномагнетитовых рудах содержание Р₂О₅ достигает 0,17-1,26 %.

Керамическое сырье

Полевой шпат. Два пункта минерализации полевого шпата IV-1-38 и IV-2-54 в бассейне ле- вого притока р. Сюльбан [69] представлены телами кварц-плагиоклаз-микроклиновых пегмати-

тов ингамакитского комплекса мощностью от 0,5 до 7-10 м, протяженностью от первых метров до 50 м в плагиогранито-гнейсах большеторского комплекса и диоритах первой фазы ингамакитского комплекса. Наибольший интерес представляют крупные тела (50 x 10 м) с дифференцированным распределением вещества: центральные части кварцевые, краевые - микроклиновые (содержание микроклина – до 80 %). Возможно использование их в качестве керамического сырья с высоким калиевым модулем без предварительного обогащения.

Абразивные материалы

Диатомит. Проявление диатомитов Кукугунда-1 (IV-1-21) [49], расположенное в левом борту р. Кукугунда, правого притока р. Сюльбан, представляет собой обособленный выход озерных отложений кукугундинской толщи миоцена, сложенных диатомитами и диатомитовыми песчаниками мощностью 15-20 м, протяженностью 300 м среди ледниковых отложений последней стадии сартанского времени. Породы на 60-90 % состоят из обломков скелетов диатомей. Содержание SiO_2 в пересчете на сухую навеску 60-82 %, объемный вес воздушно-сухой породы 1,10 г/см³, удельный вес 2,49 г/см³, пористость 55 %. Диатомиты проявления могут использоваться и в качестве флюсового сырья. Прогнозные ресурсы диатомитов категории Р₃ составляют 2 млн. т (Протокол №31 от 28.06.2002 г. заседания НТС Комитета природных ресурсов по Читинской обл. [39]). Проявление недоизучено.

Горнотехническое сырье

Асбест. Известно 6 пунктов минерализации асбеста (I-4-20,22, II-4-1,2, III-3-22,33) в бассейнах рек Апсат, Верх. и Сред. Сакукан [45,47,67,84], приуроченных к мраморам ортуряхской и бутунской свит в зоне экзоконтакта с гранитами Кодарского массива. Мощность прожилков асбеста 0,5-3 см, частота встречаемости до 2-3 прожилков на 1 м² площади. Асбест белого цвета с желтовато-зеленым оттенком, поперечно-волокнистый с размером волокон 8-10 мм. Выходы мраморов не всегда выражаются в масштабе карты.

Мусковит. Известно 14 пунктов минерализации мусковита, расположенных в бассейнах рек Сигикта, Апсат, Халлас [63] и приуроченных к пегматитовым жилам ничатского (I-1-18; I-2-2-5; II-1-3), кодарского (I-3-2,3; I-4-6,13,18) и ингамакитского (III-1-4,5,9) комплексов. Мощность слюдоносных пегматитовых жил небольшая (до 5 м) и лишь в пункте минерализации I-3-2 достигает 50 м при протяженности до 200 м. Содержание мусковита от 10-15 до 40-50 %, площадь пластин варьирует от 1,5-2 до 50 см², толщина 1,5-4 см. Качество мусковита различное. В пункте минерализации I-2-2 около 50 % крупных его кристаллов деформированы (давленные, перемятые).

Графит. Известно 7 проявлений и 2 пункта минерализации графита двух генетических типов: метаморфического и гидротермального. К метаморфическому типу отнесены проявления I-1-1; I-4-7,8,11,16; II-4-4,6, расположенные в северной части листа и приуроченные к породам ортуряхской и, реже, боруряхской свит нижнего протерозоя. На левобережье р. Дугуя (II-4-4,6) [47] в зоне экзоконтакта с гранитоидами кодарского комплекса кварц-графит-слюдистые сланцы в переслаивании с кварц-слюдистыми сланцами и кварцитами ортуряхской свиты образуют узкую извилистую минерализованную полосу протяженностью 18 км (содержание сульфидов (пирит, пирротин, халькопирит) до 30-40 %). Графит содержится в виде рассеянной вкрапленности, мономинеральных линзочек и полосок мощностью до 1 мм в количестве 1-25 %. Прогнозные ресурсы графита по категории Р₃ составляют около 6 млн. тонн. На левобережье р. Амбардах (I-1-1) [63] крупночешуйчатый графит с площадью отдельных чешуек до 5 см² установлен в графитизированных сложно складчатых сланцах боруряхской свиты в тектонической зоне протяженностью 10 км. Мощность кварц-графит-слюдистых сланцев первые метры – десятки метров, суммарная мощность до 150 м, содержание графита до 40-50 %. В верховье правого притока р. Апсат (I-4-6) [45] слои кварц-графит-слюдистых сланцев ортуряхской свиты мощностью 1-3 см слагают пачку мощностью около 100 м, прослеженную на 500 м по простиранию. Содержание графита 10-20 %. Графит мелкочешуйчатый. Другие проявления метаморфического типа (I-4-7,11,16) отличаются незначительными размерами [45].

К гидротермальному типу отнесены пункты минерализации графита II-3-1 в правом борту долины р. Апсат [84] и III-3-11 в бассейне р. Сред. Сакукан [45], представленные жилами сплошного крупнокристаллического графита в гранитах кодарского комплекса. Размеры пунктов минерализации незначительные.

Строительные материалы

Карбонатные породы

Мраморы. Проявление (малое месторождение) Усть-Хадаткандинское (IV-1-24), расположенное в приустьевой части р. Хадатканда, представлено несколькими горизонтами мраморов [69] мощностью 5-30 м в отложениях бутунской свиты. Протяженность горизонтов не выяснена. По физико-механическим свойствам и химическому составу мраморы могут использоваться в производстве цемента класса «В».

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Минеральные лечебные. Единственный на территории листа источник углекислых вод Дугуя (II-4-3) приурочен к зоне пологого контакта гранитов и пород удоканского комплекса в долине р. Дугуя [84]. Выход групповой, восходящий, с суммарным дебитом 60,0 дм³/с. По химическому составу воды сульфатные кальциево-магниевые с минерализацией 0,358 г/дм³. Содержание свободной углекислоты 189,2 мг/дм³. Газовый состав не изучен.

Питьевые пресные. Основные ресурсы питьевых пресных вод сосредоточены в пределах водоносного таликового среднечетвертичного-современного аллювиально-пролювиально-флювиогляциального комплекса в бассейне р. Верх. Сакукан, где подземные воды сконцентрированы в компактные емкости и активные подрусловые потоки среди сплошного развития мощной толщи многолетней мерзлоты. Западная часть участка Верхний Сакукан (IV-4-3) Сакуканского месторождения подземных вод [35, 78] приурочена к сквозным таликам на конусах выноса одноименной реки. По состоянию на 1.01.1985 в ГКЗ СССР [77] утверждены запасы по участку Верхний Сакукан по категориям (тыс. м³/сут): А= 36,9; В= 49,2; С₁= 24,8; в сумме - 110,9.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа О-50-XXVIII входит в состав Алданской минерагенической субпровинции, располагаясь преимущественно в пределах Кодаро-Удоканской урано-титано-меденосной минерагенической зоны. Последней принадлежит Кодаро-Удоканский урано-титано-меднорудный с золотом район, объединяющий Сьюлбанский золото-урано-меднорудный и Верхне-Сакуканский потенциальный золоторудный узлы. В составе Верхне-Сакуканского рудного узла выделяется Верхне-Сакуканское потенциальное золоторудное поле. В юго-западной части листа вне рудных районов размещается Сакунский потенциальный урано-золоторудный узел. Незначительную часть территории охватывает Чарский редкоземельно-золото-железородный район, находящийся вне минерагенических зон. В восточной части листа расположен Апсатский угольный район. Формирование перечисленных объектов связано с многостадийным развитием земной коры региона.

Раннеархейская минерагеническая эпоха не получила широкого развития на территории листа, генезис ее образований дискуссионен, достоверных данных о промышленной металлоносности не установлено. Для позднеархейской минерагенической эпохи характерно образование плагиогранито-гнейсов большеторского и гранито-гнейсов древнестанового комплексов. Активная гранитизация, вызвавшая регрессивное преобразование пород раннего архея, не привела к образованию значимых концентраций рудного вещества.

Одним из важных металлогенических этапов является раннепротерозойская минерагеническая эпоха, характеризующаяся формированием карбонатно-терригенных формаций, перестройкой (ремобилизацией) фундамента, проявлением интенсивных метасоматических процессов и гранитообразования, приведших к значительным перемещениям рудного вещества. Формирование стратиформных проявлений медистых песчаников в карбонатно-терригенных породах удоканского комплекса традиционно связывается как с экзогенными, так и с эндогенными процессами. Учитывая факт выноса меди и серебра из фундамента, предполагается возможность их поступления гидротермальным или фумарольным путем в морские бассейны и отложение в определенные морские режимы на соответствующих стратиграфических уровнях [31]. Последующие структурно-метаморфические преобразования способствовали перераспределению рудного вещества и окончательному формированию рудных залежей. На завершающей стадии раннепротерозойской минерагенической эпохи формируются гранодиорит-гранитовый кодарский и лейкогранитовый ничатский комплексы, жильные образования которых несут в себе урановую, уран-ториевую минерализацию, также происходит становление массивов расчлененных габброидов чинейского комплекса, содержащих ильменит-магнетитовое и платиновое сульфидное оруденение. Раннедокембрийское время характеризуется заложением мощных, долгоживущих тектонических зон с высокой проницаемостью, в которых на протяжении длительной истории развития образуются метасоматиты различного состава. С раннепротерозойскими альбититами, кварц-альбит-актинолитовыми, диопсид-актинолит-альбитовыми метасоматитами, развитыми, главным образом, по карбонатным породам бутунской свиты, связана уранинитовая, браннеритовая и настурановая минерализация.

В позднепалеозойскую минерагеническую эпоху происходит возобновление тектономагматической активности и образование монзонит-сиенит-гранитового ингамакитского комплекса. Флюидный и тепловой потоки, сопровождающие его становление, привели к площадному метасоматозу и последующим гидротермальным процессам. С позднепалеозойским магматизмом связаны молибденовая, урановая и золоторудная минерализации. Для мезозойской минерагенической эпохи характерно формирование в орогенных межгорных впадинах ритмично-слоистых песчанико-алевролитовых угленосных отложений верхней юры – нижнего мела, содержащих промышленные пласты высококачественных каменных углей. В кайнозойскую

минерогеническую эпоху в пределах Верхнесюльбанской впадины происходит формирование озерных отложений кукугундинской толщи, содержащих пласты диатомитов и диатомитовых песчаников. Возобновившаяся интенсивная тектоническая деятельность создает благоприятные условия для россыпеобразования. С современными аллювиальными отложениями связаны малые россыпные месторождения золота в южной части листа.

На площади листа расположены фрагменты двух рудных районов. **Чарский редкоземельно-золото-железорудный район**, имея крайне ограниченное распространение, располагается узкой полосой в северо-восточной части листа и в структурном плане тяготеет к юго-западному окончанию Чарской глыбы. Значимые объекты здесь не выявлены. **Кодаро-Удоканский урано-титано-меднорудный** с золотом район занимает основную часть описываемой территории. Входящий в его состав *Сюльбанский золото-урано-меднорудный узел* находится в юго-западной части Кодарской впадины, охватывая бассейны верховий рек Сюльбан, Лев. Сигикта, Верх. и Сред. Сакукан. В гравитационном поле узел приурочен к локальному гравитационному минимуму с резко неоднородным внутренним строением, ограниченному пересечением градиентных зон разных порядков северо-западного и субширотного простирания. В геологическом строении узла принимают участие терригенно-карбонатные образования удоканского и гранитоиды раннепротерозойского кодарского комплексов. К субширотной зоне разломов тяготеют малые интрузии габброидов и гранитоидов позднепалеозойского ингамакитского комплекса. Основная специализация рудного узла – уран, медь и золото. Многочисленные урановорудные объекты представлены урановой в альбититах и урановой в березитах и эйситах формациями. Два известных малых месторождения урана Мраморное и Хадатканда относятся к урановой в альбититах формации. В настоящее время перспективной на открытие новых месторождений урана рассматривается урановая в березитах и эйситах формация [11]. Ряд проявлений и пунктов минерализации этой формации в бассейне р. Верх. Сакукан приурочены к экзоконтактовым частям Ататканского массива гранитоидов ингамакитского комплекса. Меднорудные объекты характеризуются принадлежностью к формации медистых песчаников и сланцев и менее значимой медно-кварц-сульфидной формации. Представители первой - проявления Кукугундинское и Хадаткандинское обладают прогнозными ресурсами меди по категории P_2 1004 тыс. т. Золоторудные проявления и пункты минерализации представлены тремя формационными типами: золоторудным малосульфидным, реже золоторудным кварцевым и золотосодержащих медистых песчаников и сланцев. Потенциально золоторудные «углистые» сланцы низов удоканского комплекса находятся за пределами рассматриваемой площади.

Верхне-Сакуканский потенциальный золоторудный узел, расположенный в верховьях рек Верх. Сакукан, Салликиит, Мергели, приурочен к долгоживущей зоне субширотных разрывных нарушений, протрассированной телами гранитоидов ингамакитского комплекса. Вмещающей средой для последних служат гранитоиды кодарского комплекса. В гравитационном поле узел совпадает с локальным максимумом Δg . Характерным для него является большое количество объектов золоторудной кварцевой формации гидротермального, гидротермально-метасоматического генезиса с высокими содержаниями золота. Золоторудная минерализация локализуется в кварцевых и кварц-анкеритовых жилах, часто приуроченных к зонам дробления. Наиболее ярко она проявлена на Верхне-Сакуканском проявлении (малом месторождении) золота, вокруг которого многочисленные пункты минерализации образуют одноименное рудное поле. Проявление и рудное поле располагаются в области экстремума максимума Δg , что является благоприятным фактором для прогноза. Узел отличается высокой интенсивностью и экстенсивностью золотого оруденения и обладает большими перспективами на рудное золото. Литохимическим опробованием по потокам рассеяния установлены пробы с содержанием золота 0,5 г/т. Отмечаются многочисленные шлиховые пробы с повышенным содержанием последнего. Золоторудные объекты Верхне-Сакуканского рудного узла служат коренными источниками россыпного золота месторождения р. Лев. Салликиит.

Потенциальный Сакунский урано-золоторудный узел, расположенный вне рудных районов на правобережье р. Хильгандо, приурочен к тектоническим нарушениям северо-восточного простирания в кристаллических породах фундамента вдоль южного обрамления Кодарской впадины Кодаро-Удоканского прогиба. Урановорудные проявления представлены урановой и торий-урановой в кремнещелочных метасоматитах и пегматитах формацией, золоторудные - золоторудной малосульфидной формацией. По результатам литохимического опробования по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1 : 50 000 и 1 : 10 000 максимальные содержания золота достигают 1 г/т. Основная часть узла находится южнее - на листе О-50-XXXIV. Прогнозные ресурсы золота категории P_3 для всего Сакунского рудного узла составляют 40 т. Отдельно на площадь, попадающую в пределы листа О-50-XXVIII, подсчеты не проводились.

В бассейнах рек Апсат и Сред. Сакукан расположен западный фланг *Апсатского угольного района*, центральная и восточная части которого с крупным одноименным месторождением угля находятся на листе О-50-XXIX. Разрозненные Апсатский, Правоапсатский и Среднесакуканский выходы, располагающиеся в западной части Апсатской депрессии, содержат два угленосных горизонта: нижний и средний. Нижний угленосный горизонт приурочен к нижней подсвите, а средний угленосный горизонт - к средней подсвите апсатской свиты. Угли аналогичны встреченным на месторождении: высококачественные, коксующиеся.

Ведущими полезными ископаемыми площади являются благородные металлы, уран, медь, молибден, железо, титан, ванадий, каменный уголь, диатомиты, мраморы. Остальные виды полезных ископаемых практически значимых объектов не образуют.

Железородная минерализация, обладающая перспективами открытия значимых объектов, подчиняясь магматическому металлогеническому фактору, нашла свое выражение в формации титано-магнетитовых руд чинейского типа и связана с расслоенными породами основного состава. Оруденение локализуется в эндоконтактных частях массивов габброидов чинейского комплекса. Признаки богатого оруденения установлены на проявлениях Светлана и в пунктах минерализации р. Прав. Хадатканда. Для гематитовой минерализации, не представляющей промышленного интереса, характерна приуроченность к зонам гидротермальных изменений в породах сакуканской свиты удоканского комплекса.

Большинство проявлений и пунктов минерализации меди расположено в пределах площади развития пород удоканского комплекса. Промышленная стратиформная медная минерализация в медистых песчаниках «удоканского типа» приурочена к отложениям чинейской серии. Медное оруденение, подчиняясь литологическому контролю, локализуется в кварцитовидных метапесчаниках. С зонами дислокационного метаморфизма (динамометаморфический фактор) связаны многочисленные пункты минерализации меди медно-кварц-сульфидной формации гидротермального генезиса. При этом содержания меди достигают промышленных в большинстве зон гидротермальных и метасоматических изменений в образованиях удоканского комплекса. С метасоматическим фактором связана медная минерализация в экзоконтактных частях массивов гранитоидов кодарского комплекса. Распространение в аллювии современных водотоков медных минералов также подтверждает меденосность площади развития пород удоканского комплекса и указывает на возможность обнаружения новых объектов меди.

Динамометаморфическому фактору подчинено размещение свинцово-цинковой минерализации. Полиметаллическое оруденение приурочено к кварцевым жилам и минерализованным зонам разрывных нарушений в породах кодарского, удоканского, реже ингамакитского и древнестанового комплексов. Характерной особенностью оруденения является северо-восточная ориентировка площади распространения проявлений полиметаллов и северо-западное простиранье самих кварцеворудных жил в отдельных проявлениях. Из-за незначительных параметров и непромышленного типа руд полиметаллическая минерализация является бесперспективной.

В размещении молибденовых объектов основная роль принадлежит структурно-тектоническому и метасоматическому рудоконтролирующим факторам. Оруденение контролируется зонами разломов субширотного направления, промышленные концентрации молибдена содержатся в интенсивно грейзенизированных разностях гранитоидов, масштабы оруденения зависят от интенсивности процесса. Магматический фактор выражается в приуроченности молибденового оруденения к гранитоидам и пегматитовым жилам ингамакитского комплекса, литологический - к лейкократовым кварц-полевошпатовым их разностям. На Право-Хадаткандинском проявлении все рудоконтролирующие факторы проявлены достаточно интенсивно, и молибденовая минерализация носит промышленный характер.

Единичные незначительные объекты с вольфрамовой минерализацией не представляют практического интереса. Редкоземельная минерализация тесно ассоциирует с радиоактивной и приурочена к пегматитовым, кварц-полевошпатовым телам ингамакитского, ничатского и кодарского комплексов. Широкое распространение монацита в качестве акцессорного минерала в интрузивных и метаморфических породах при отсутствии практически интересных концентраций свидетельствует о его металлогеническом, но не поисковом значении. Перспективы на обнаружение промышленной минерализации отрицательные.

Золотое оруденение тесно связано с многоэтапными магматическими и динамометаморфическими процессами, происходившими на протяжении всей геологической истории развития территории и способствовавшими многостадийному концентрированию рудного вещества в рудных зонах. Субсогласные и секущие зоны разрывных нарушений среди отложений удоканского комплекса и образований фундамента послужили благоприятными структурами для локализации оруденения малосульфидной формации. При этом наиболее интересными являются зоны, приуроченные к карбонатно-терригенным образованиям удоканского комплекса, в кото-

рых насыщение золоторудными объектами и содержания золота значительно выше. Проявления золоторудной кварцевой формации, локализуясь в кварцевых, кварц-карбонатных жилах, часто приурочены к зонам дробления в гранитоидах кодарского и ингамакитского комплексов. Наиболее богатые содержания этого металла характерны для кварц-лимонитовых, лимонит-кварц-пиритовых метасоматитов, а более бедные связаны с микроклин-кварцевыми и биотит-кварцевыми породами.

Серебро известно как попутный компонент в медных, свинцово-цинковых и золоторудных проявлениях и пунктах минерализации. Промышленная серебряная минерализация проявилась только в проявлениях медистых песчаников Кукугундинское и Хадаткандинское, где сосредоточены неучтенные прогнозные ресурсы категории P_2 в количестве 999,7 т. Поисковые признаки те же, что и для основных полезных ископаемых.

Платиновая минерализация, подчиняясь магматическому металлогеническому фактору, локализуется в небольших массивах габброидов чинейского комплекса. Впервые положительные результаты на минералы платиновой группы были получены В. В. Левицким в 1984 г. [38], но последующими целенаправленными работами [47] в пределах основных массивов и даек габброидов содержаний платины и палладия выше околоскарловых выявлено не было. Из-за противоречивых данных перспективы пунктов минерализации не ясны. На проявлениях меди Кукугундинское и Хадаткандинское, по аналогии с другими объектами медистых песчаников, М. Н. Дэви [44] были подсчитаны прогнозные ресурсы палладия в количестве 67 кг, но к утверждению не представлялись.

Для урановой минерализации характерно наиболее длительное накопление рудного вещества, часто совместное с золотом, и разнообразие ее рудно-формационных типов. Общими региональными металлогеническими факторами для уранового оруденения являются структурно-тектонический, гидротермально-метасоматический и формационный. В рамках структурно-тектонического металлогенического фактора наиболее важны глубинные долгоживущие разломы, выделяющиеся по комплексу геофизических и дистанционных данных. Региональные гидротермально-метасоматические процессы, проявленные в этапы тектоно-магматической активизации, обеспечили транспортировку урана и сопутствующих ему металлов и привели к их концентрации в благоприятных геолого-структурных условиях. В качестве главных для урана выделены раннепротерозойская и позднепалеозойская эпохи. Рудовмещающими для оруденения урановой в альбититах формации служат отложения чинейской серии раннепротерозойского удоканского комплекса. Предполагается парагенетическая связь этого типа оруденения с рапакивигранитовой формацией кодарского комплекса. Основанием для этого служит пространственно-временная связь альбититов и оруденения с массивами кодарских гранитоидов. Пегматитовые жилы, дайки и мелкие тела гранитов ничатского и кодарского комплексов несут урановую, уран-ториевую минерализацию, но значимых объектов не образуют. Для позднепалеозойского уранового оруденения в березитах и эйситах предполагается рудогенерирующая роль образований ингамакитского комплекса. С березитами и эйситами в Алданской субпровинции прогнозируется урановое оруденение с богатыми рудами, подобное встреченному на проявлении Волчьем [11]. Оруденение урановой и торий-урановой в кремнещелочных метасоматитах и пегматитах формации контролируется региональными зонами кремнещелочного метасоматоза. Благоприятной средой для его локализации на площади листа служат образования большегорского и древнестанового комплексов.

Известны лишь единичные, не представляющие практического интереса пункты минерализации кварца пьезоэлектрического, барита и апатита. Перспективы площади на эти виды сырья отрицательные. Наиболее значимая полевошпатовая минерализация приурочена к пегматитовым телам дайковой серии ингамакитского комплекса. Перспективными для проведения поисков крупных микроклиновых тел являются бассейны р. Хильгандо и левого притока р. Сюльбан, в пределах которых ранее выделялись Хильгандинский и Иныртинский пегматитовые узлы [43]. Асбестовая минерализация локализуется в маломощных горизонтах карбонатных пород ортуряхской и бутунской свит в зоне контакта с гранитоидами кодарского комплекса. Оруденение представлено единичными прожилками и является бесперспективным. С пегматитовыми телами ничатского, кодарского и ингамакитского комплексов связана не представляющая промышленного интереса мусковитовая минерализация. Графитовая - приурочена к отложениям ортуряхской, реже боруряхской свит в зоне экзоконтакта с гранитоидами кодарского комплекса.

В результате анализа геологического строения и металлогенической характеристики территории перспективы ее на основные виды минерального сырья представляются следующим образом.

Апсатский угольный район, расположенный в пределах листов О-50-XXVIII, -XXIX, обладает прогнозными ресурсами категории P_1 1249 млн. тонн. Примерно третья их часть сосредоточена на изучаемой территории. Реализация ресурсов возможна здесь путем проведения работ на известных Апсатском, Правоапсатском и Среднесакуканском выходах, в пределах которых по нижнему угленосному горизонту неучтенные прогнозные ресурсы категории P_2 составляют 245 млн. т, по среднему угленосному горизонту неучтенные запасы категории C_2 – 20 млн. т [47].

Сюльбанский рудный узел характеризуется высокими перспективами на золото, уран, медь, железо. Суммарные прогнозные ресурсы золота категории P_3 по узлу определены в количестве 110 т, в том числе Верхнесюльбанская площадь с прогнозными ресурсами категории P_3 50 т и Правохадаткандинская площадь с прогнозными ресурсами категории P_3 60 т.

К положительным критериям прогнозной оценки Верхнесюльбанской площади относятся: зеленосланцевая фация динамометаморфизма пород, наличие литологических «ловушек» (сочетание карбонатных и терригенных пород, «углистые» сланцы); многочисленные, устойчивые, протяженные шлиховые потоки и россыпи золота, развитые непосредственно южнее площади и вниз по течению р. Сюльбан и его правых притоков; интенсивно проявленный метасоматоз (сульфидизация и окварцевание); постоянное присутствие золота в штучных пробах, значительные размеры площади.

Обоснованием перспективности Правохадаткандинской площади служат: расположение её в зоне разломов, контролирующих позднепалеозойские интрузии ингамакитского комплекса и проявления золоторудной минерализации, наличие геолого- геохимических обстановок, соответствующих возможным золоторудным объектам; устойчивая золотоносность большинства водотоков, повышенные содержания золота до 4-17 г/т, возможное присутствие золото-медно-молибденовой порфировой рудной формации.

На этих объектах прогнозируется выявление средних месторождений золоторудного мало-сульфидного рудоформационного типа с содержаниями золота до 4 г/т.

При благоприятных экономических условиях могут представлять интерес законсервированные месторождения урана Мраморное с принятыми на учет запасами урана категории C_2 600 т и Хадатканда с неучтенными прогнозными ресурсами категории P_3 10 тыс. т. Весьма перспективны фланги месторождений. Необходимо дальнейшее изучение узла в плане выявления объектов с богатым оруденением урановой в березитах и эйситах формации, проведение специализированных работ на проявлении Волчьем.

Перспективы на медь связаны с проявлениями Кукугундинское с неучтенными прогнозными ресурсами категории P_2 меди 481,4 тыс. т, золота - 8,013 т, серебра - 708 т и Хадаткандинское с неучтенными прогнозными ресурсами категории P_2 меди 552,8 тыс. т, золота - 1,651 т, серебра - 291,7 т [44, 51, 85]. Учитывая крайнюю труднодоступность площади и сложные горнотехнические условия, рекомендуются поисково-оценочные работы второй очереди на медь с попутными золотом и серебром.

Перспективы узла на железо связаны с рудопроявлением Светлана, неучтенные прогнозные ресурсы категории P_3 которого составляют: железа - 78 млн. т, TiO_2 – 13,7 млн. т, V_2O_5 – 363 тыс. т и расширяются за счет неизученных пунктов минерализации железа с признаками богатого оруденения в бассейне р. Прав. Хадатканда и Долины Двух Озер. Проявление перспективно на открытие среднего месторождения. Площадь рекомендуется для постановки специализированных поисков масштаба 1 : 50 000.

Перспективы узла на молибден не высоки. Единственным достойным внимания объектом является проявление Правая Хадатканда с неучтенными прогнозными ресурсами категории P_3 10 тыс. т. Узел бесперспективен на обнаружение новых значимых объектов молибдена.

Прогнозные ресурсы золота категории P_3 Верхне-Сакуканского рудного узла составляют 15 т. Перспективы его высоки и определяются тем, что на небольшом участке сконцентрировано большое количество золоторудных объектов с высоким содержанием золота. Все объекты имеют небольшой эрозионный срез и низкое содержание мышьяка. Ожидается выявление мелких и средних жильных кварцевых, кварц-анкеритовых месторождений с высокими (двухзначными) средними содержаниями золота. Рекомендуется ревизия ранее выявленных объектов. Неучтенные запасы золота категории C_2 Верхне-Сакуканского проявления составляют 0,684 т, прогнозные ресурсы категории P_1 - 2 т, категории P_2 - 6,5 т. Прирост запасов возможен с изучением проявления на глубину.

В отношении россыпного золота имеются перспективы использования россыпей Сюльбанская с прогнозными ресурсами золота категории P_3 - 2,7 т, P_2 - 1 т и Лев. Саллики с прогнозными ресурсами золота категории P_2 - 0,08 т, являющихся объектами лицензирования. В бассейне р. Саллики возможно выявление дельтовых россыпей у выходов ручьев в Чарскую впа-

дину, небольших русловых россыпей и, не исключено, погребенных россыпей в доледниковом аллювии.

Благоприятный прогноз возможен на проявлении Кукугунда-I, которое обладает неучтенными прогнозными ресурсами диатомитов категории Р₃ 2 млн. т. За последние 25-30 лет значительно увеличилась общая видимая мощность диатомитовых слоев. Отсутствие коренных выступов фундамента во впадине позволяет предположить, что рыхлые отложения (включая слои диатомитов) слагают междолинные пространства Верхнесюльбанской впадины. В этом случае ресурсный потенциал диатомитов может оказаться значительным.

Перспективы площади на графит связаны с расположенными на левобережье р. Дугуя проявлениями П-4-4,6, неучтенные прогнозные ресурсы категории РЗ которых составляют 6 млн. т. Широкое развитие на площади листа отложений ортуряхской свиты, содержащих графит-слюдистые сланцы, указывает на возможность обнаружения новых перспективных объектов.

По участку Верхний Саукан Сауканского месторождения питьевых вод утверждены запасы по категориям (тыс. м³/сут): А= 36,9; В= 49,2; С₁= 24,8. Месторождение полностью подготовлено к эксплуатации. В пределах листа ресурсы пресных питьевых вод достаточны для удовлетворения потребности в воде при освоении территории. Переуглубленные участки речных долин и конуса выноса со значительной мощностью рыхлых водоносных отложений (водоносный таликовый среднечетвертичный-современный аллювиально-пролювиально-флювиогляциальный комплекс) являются наиболее перспективными на поиски месторождений подземных вод для централизованного водоснабжения крупных хозяйственных объектов.

Сведения о прогнозных ресурсах полезных ископаемых по состоянию на 1.01.2008 года и прогнозируемых объектах обобщены в приложении 3 и отражены на схеме прогноза.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ*

Территория относится к Байкало-Чарской гидрогеологической складчатой области, охватывает Кодарский гидрогеологический массив и северо-западный борт Чарского артезианского бассейна байкальского типа [8]. Отличительными чертами являются интенсивно расчлененный высокогорный рельеф и сплошное распространение многолетнемерзлых пород (мощностью от 50 - 100 м в бортах Чарской впадины до 1000 - 1200 м на водоразделах хребта Кодар) с ограниченными по площади сквозными таликами. В пределах гидрогеологического массива и артезианского бассейна формируются взаимосвязанные по сквозным таликам горизонты, комплексы и зоны надмерзлотных и подмерзлотных вод [24] с порово-пластовым, трещинно-пластовым и трещинным типом циркуляции. В зонах разрывных нарушений развиты трещинно-жильные воды, формирующие узкие линейно вытянутые водоносные зоны большой глубины и протяженности; нами они рассматриваются как составная часть характеристики водовмещающей толщи конкретных геолого-стратиграфических образований.

Сезонно-водоносный надмерзлотный горизонт деятельного слоя распространен повсеместно. Это первый от поверхности земли сезонно существующий (с июня по октябрь) горизонт грунтовых вод в верхней части регионально промороженных геологических образований с поровым типом проницаемости. Отличается неустойчивостью режима и мощности (от 0,3 до 5,0 м). В меженные периоды дебиты родников не превышают 1,0 - 3,5 $\text{дм}^3/\text{с}$, возрастая до 10 - 150 $\text{дм}^3/\text{с}$ во время дождей. Уровень подземных вод залегает на глубинах 0,1 - 0,2 м в дождливое время, в устойчивую межень - 0,7 - 1,8 м. Воды ультрапресные (0,04 - 0,06 $\text{г}/\text{дм}^3$), по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые. Питание за счет атмосферных осадков и таяния подземных льдов. Практического интереса надмерзлотный горизонт не представляет и поэтому на гидрогеологической схеме не показывается, но его роль в функционировании всей гидравлической системы значительна.

Водоносный таликовый среднечетвертичный-современный аллювиально-пролювиально-флювиогляциальный комплекс ($\text{арф}Q_{\text{п-н}}$) приурочен к талым аллювиальным отложениям русел и пойм, аллювиально-пролювиальным и флювиогляциальным отложениям конусов выноса, а также предгорных шлейфов вдоль подошвы хр. Кодар, образующим единую водоносную систему. В плане образует узкие протяженные полосы, ограниченные наземным контуром гидрогенного талика шириной от первых десятков до 1500 - 2000 м. Водовмещающие породы представлены галечниками и валунными галечниками с гравийно-песчаным, реже супесчаным заполнителем. Подошвой комплекса служат отложения донной морены и верхи аллювиально-озерной толщи, реже – породы фундамента. Мощность изменяется от нескольких метров для небольших конусов выноса до 60 - 140 м для обширных дельт в перигляциальной части конечных морен. В пределах трогов, в результате неравномерной выпахивающей деятельности ледника, мощность водоносного комплекса изменяется от максимальных значений 80 - 100 м до почти полного выклинивания на выступах фундамента, разобщая его на ряд емкостей. По характеру циркуляции воды порово-пластовые, по степени изоляции от поверхности – грунтовые, не защищенные от поверхностного загрязнения. Фильтрационные свойства водовмещающих отложений очень высокие: коэффициенты фильтрации достигают 250 - 400 м/сут, водопроводимость - от 3400 до 12500 $\text{м}^2/\text{сут}$. Значительная водообильность водоносного комплекса подтверждается наличием круглогодично действующих родников, образующих крупные наледи, незамерзающих русел и многочисленных участков поглощения поверхностного стока. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные кальциевые и натриево-кальциевые, редко с повышенным содержанием фтора. Минерализация 0,021 - 0,139 $\text{г}/\text{дм}^3$, ве-

* Глава написана по материалам гидрогеологической съемки масштаба 1: 200 000 [49].

личина общей жесткости не превышает 1,55 мг-экв/дм³, показатель среды 5,7 - 6,9, температура 2 - 4° С. Физические свойства воды соответствуют питьевым нормам. Питание происходит по всей площади распространения за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод, а также подтока трещинных вод горных массивов и трещинно-жильных вод тектонических зон. Таликовый комплекс является самым перспективным для централизованного водоснабжения хозяйственных объектов, – на его базе разведано крупное Сакуканское месторождение подземных вод [35].

Локально-водоносный криогенно-таликовый средне-верхнечетвертичный моренный комплекс (g Q_{II-III}) развит преимущественно в пределах конечно-моренных валов верхнего неоплейстоцена. Здесь многолетняя мерзлота прерывается серией таликовых зон в основном субвертикальной направленности, которые тяготеют к моренным озерам и зонам интенсивного поглощения поверхностного стока, что придает картине мерзлоты ячеистый рисунок. В разрезе таликовые зоны образуют сложную систему коллекторов, иногда не связанных между собой. На остальной площади ледниковые отложения с поверхности проморожены и обводнены только в пределах подрусловых таликовых зон. Водовмещающие породы представлены галечниками и валунными галечниками с песчаным и гравийным заполнителем мощностью 5 - 20 м и более. О проницаемости моренных отложений свидетельствует родниковая разгрузка в основании уступов конечных морен и в межрядовых понижениях с дебитом до 40 дм³/с. Воды порово-пластовые, напорно-безнапорные. По химическому составу - гидрокарбонатные преимущественно кальциевые; с минерализацией 0,06 - 0,140 г/дм³. Питание осуществляется дождеванием из фильтрующихся озер и через отдельные участки поймы и за счет подтока из смежных водоносных комплексов. Для водоснабжения рекомендуется только на участках гидравлической связи с водами других комплексов.

На смежном листе в глубоких частях Чарской впадины скважинами вскрыты подмерзлотные порово-пластовые воды в рыхлых кайнозойских отложениях, соответствующие артезианскому бассейну. Глубина залегания их контролируется мощностью многолетнемерзлых пород и изменяется от 200 до 450 м. Воды напорные. На рассматриваемой территории не изучены.

Водоносная субкриогенная зона трещиноватости позднеюрско-раннемеловых угленосно-терригенных образований апсатской свиты (J₃-K_{1ap}) образует верхний наложенный структурный ярус трещинно-пластовых вод в пределах Кодарского гидрогеологического массива. Приурочена к трещиноватым угленосным осадочным отложениям непосредственно под подошвой многолетней мерзлоты. Воды напорные. Дебиты самоизливающих скважин составляют 0,6 - 2,9 дм³/с. Часто самоизлив сопровождается выбросами метана [88]. Вода от прозрачной до мутной, иногда со слабым содовым вкусом и желтоватым оттенком, без запаха; температура 1,8 - 5,5°С. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые и натриевые, с повышенным содержанием железа. По степени минерализации ультрапресные (0,147 г/дм³) и слабосолоноватые (0,9 - 3,9 г/дм³). Питание осуществляется по таликовым зонам за счет атмосферных осадков и поверхностных вод; большую роль играют трещинно-жильные и трещинные воды кристаллического фундамента. Для водоснабжения не рекомендуется, но при вскрытии угольных пластов следует ожидать значительных водопритокков.

Локально-водоносная субкриогенная зона трещиноватости раннепротерозойских метаморфизованных терригенных и карбонатно-терригенных пород (PR₁) развита непосредственно ниже подошвы многолетней мерзлоты, которая проходит на абсолютных отметках до 1200 - 1400 м. По характеру циркуляции это в основном трещинные воды. В верховьях рек Сюльбан и Халлас в известковистых метапесчаниках и мраморах александровской и бутунской свит возможно наличие трещинно-карстовых вод. Мощность обводненных трещиноватых зон колеблется от 0,3 до 20,0 м и в среднем составляет 3 - 5 м. Водообильность неравномерная, фильтрационные свойства низкие. Воды напорные. По химическому составу - гидрокарбонатные кальциевые, хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, в тектонических зонах - гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатные кальциевые. Минерализация до 0,109 - 0,358 г/дм³. По степени жесткости относятся к жестким и очень жестким, отличаясь от вод других комплексов. По физическим свойствам - прозрачные, иногда с желтоватым оттенком и слабым запахом сероводорода. Питание осуществляется за счет перетока со смежных водоносных комплексов по обводненным разломам и таликовым зонам. Для водоснабжения не перспективны. К зоне тектонического контакта ортуряхской свиты по левому борту бассейна р. Аpsaт приурочена представляющая интерес для бальнеологии разгрузка трещинно-жильных углекислых вод - источник Дугуя [84].

Локально-водоносная субкриогенная зона архей-палеозойских интрузивных и метаморфических образований (AR-PZ₃) образует нижний структурный ярус трещинных вод в пределах Кодарского гидрогеологического массива. В осевых частях горных хребтов верхняя

часть гидрогеологического разреза в основном проморожена. Водовмещающими являются зоны трещиноватости различных генетических типов в разновозрастных (от раннего архея до позднего палеозоя) кристаллических породах ниже подошвы многолетней мерзлоты, которая проходит на абсолютных отметках от 800 до 1500 м. Мощность зоны региональной трещиноватости составляет 10 - 190 м. В талом состоянии породы сохраняются в днищах речных долин при наличии таликов и вдоль обводненных зон тектонических нарушений. По условиям залегания подмерзлотные воды не формируют единой гидравлической системы, связь потоков между собой может практически отсутствовать или осуществляться довольно сложно, что определяет крайне неравномерную обводненность кристаллических пород. Зона вскрыта рядом скважин в пределах днищ троговых долин на глубинах от 14 - 56 до 180 - 200 м на смежной территории. Почти повсеместно воды высоконапорные. Водообильность пород пестрая, но в целом невысокая. По составу подмерзлотные воды гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые, с минерализацией 0,033- 0,095 г/дм³. Общая жесткость редко превышает 1 мг-экв/дм³, реакция среды слабокислая и нейтральная (рН 6,4 - 7,0). Разгрузка осуществляется через зоны разрывных нарушений и тектонических контактов в рыхлые отложения долин, служащих естественными дренами. Источником питания являются атмосферные осадки и поверхностные воды, а также воды смежных водоносных комплексов, перетекающие по системам сквозных таликов. Для водоснабжения рекомендуются в качестве привлекаемых запасов при эксплуатации гидравлически связанных водоносных таликовых комплексов.

Таким образом, в условиях сплошной мощной криолитозоны высокопроизводительные скопления подземных вод сосредоточены в узких таликовых зонах, которые составляют не более 5% территории, поэтому только при наличии предварительно разведанных водозаборов можно проектировать объекты с крупным водопотреблением.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Контрастные природные условия района определяют различную устойчивость геологической среды к хозяйственному воздействию. Территория практически неосвоенная. По геоморфологическим признакам выделено шесть природных ландшафтных подразделений.

Высокогорье (1) хребта Кодар характеризуется глубоким расчленением, сложным рисунком гидросети, сплошным развитием многолетней мерзлоты мощностью 500-1200 м, многообразием ледниковых, экзарационных, эрозионных форм. К осевой части хребта с высотами 2800-3072 м приурочены современные ледники. Обилие обломочного материала на склонах, повышенные снегозапасы в горах и затяжной характер осадков в летнее время наряду с высокой сейсмичностью (8-9 баллов по шкале MSK-64) [15] обуславливают развитие и частую повторяемость горных обвалов, снежных лавин, селей и других катастрофических явлений - геодинамическая устойчивость низкая. Растительность отсутствует, за исключением редких пятен горно-тундровых лишайников. Огромные перепады высот определяют активный водообмен, а мощная криолитозона надежно бронирует подземные воды - геохимическая устойчивость высокая.

Среднегорный ландшафт (2) окаймляет Чарскую впадину, сейсмичность более 9 баллов - геодинамическая устойчивость низкая, геохимическая - высокая.

Ландшафты конусов выноса (3) небольшими участками встречаются как в горах, так и в пределах впадин, образованы скоплением аллювиально-пролювиальных отложений в устьевых частях временных горных потоков и боковых притоков магистральных рек. Пораженность экзогенными процессами высокая, поэтому устойчивость к физико-механическому воздействию низкая. Сквозные подрусловые талики в пределах конусов выноса расширяются и в плане приобретают лопато- или пальцеобразный облик. Таликовые зоны маркируются растительностью и контролируются обширными и мощными (до 4 м) наледями. Подземные воды имеют прямую связь с поверхностными и не защищены от загрязнения - геохимическая устойчивость низкая.

Аккумулятивный ландшафт во впадинах (4) представлен полого-холмистыми равнинами основных морен, конечно-моренными холмами и грядами, водно-ледниковыми равнинами. Отложения заморожены на глубину до 100-300 м, но под озерами наблюдаются талики, обеспечивающие определенную связь поверхностных и подземных вод, поэтому геохимическая устойчивость средняя. Из экзогенных процессов наиболее характерны термокарстовые явления, заболачивание, пучение грунтов, оползни и плоскостной смыв. При нарушении мохово-дернового покрова по колеям дорог развивается овражная термоэрозия. Сейсмическая опасность 8-9 баллов. Устойчивость к физико-механическому воздействию средняя.

Ландшафт поймы и первой надпойменной террасы (5) обладает низкой геохимической и геодинамической устойчивостью. Неоднократные ежегодные паводки обуславливают максимальную пораженность экзогенными процессами (боковая эрозия, термоэрозия, аккумуляция влекомых наносов). Зимой в поймах рек образуются наледи с мощностью льда 0,5-6 м и протяженностью до нескольких километров, которые активно воздействуют на инженерные сооружения. Линейные таликовые зоны под руслами рек обеспечивают тесную гидравлическую связь подземных и поверхностных вод, создавая вероятность их загрязнения, а высокие скорости течения поверхностных вод и весьма высокие фильтрационные свойства водоносных пород способствуют распространению загрязняющих факторов на большие расстояния. Биологические и химические процессы самоочищения протекают медленно как в поверхностных, так и в подземных водах, что связано с низкой температурой воды в период открытого русла (в среднем 5-10° С), длительностью ледостава (до восьми месяцев в году), бедностью и неустойчивостью биологических сообществ в суровых условиях севера [83].

Аккумулятивный ландшафт моренных поверхностей (6) развит в трогах последнего горно-долинного оледенения - крутые склоны и плоское днище с глубоко врезынными руслами водотоков. Верхние части троговых долин располагаются на абсолютных отметках 2200-2000 м в

зоне горной тундры, нижние – на высоте 1000 м, но уже в зоне горной тайги. Кривогенные условия характеризуются сплошным развитием многолетнемерзлых пород средней льдистости, которые хорошо защищают подмерзлотные воды от загрязнения. Экзогенные процессы связаны с аккумуляцией и транзитом рыхлых отложений (плоскостной смыв и линейная эрозия) и кривогенными явлениями (термоэрозия, термокарст). Зимой образуются наледи. Из опасных процессов возможны сели и снежные лавины. Устойчивость к физико-механическому и химическому воздействию имеет средние показатели по всем факторам.

Многоцелевое геохимическое картирование на рассматриваемой территории не проводилось. Геохимическое загрязнение возможно в локальных точках за счет природных концентраций химических элементов в местах проявлений полезных ископаемых, что требует специального изучения. В пределах месторождений Хадатканда и Мраморное содержание урана в природных водах $2,99 \times 10^{-7}$ - $9,1 \times 10^{-8}$ г/дм³ [49], что не превышает ПДК.

Основная часть территории еще не затронута техногенезом и оценивается как экологически удовлетворительная, к тому же северо-западная половина листа относится к Витимскому Государственному заповеднику и имеет статус особого природопользования. В бассейне р. Сьюлбан коренные жители занимаются оленеводством, что является традиционным для северных территорий, достаточно гармонично сочетается с природой и практически не оказывает негативного влияния на геологическую среду. Техногенные нарушения связаны со строительством и эксплуатацией Байкало-Амурской железнодорожной магистрали (БАМ) в юго-восточной части листа и проведением геологоразведочных работ. Наличие следов геологоразведочной деятельности в совокупности с неблагоприятными природными факторами в долинах рек Сьюлбан и Сред. Сакукан явились основанием для выделения участков с напряженной эколого-геологической обстановкой. Еще один такой участок выделен на левом борту долины р. Сьюлбан – это бывшая лесосека строителей Кодарского тоннеля. Кризисная оценка дана полосе вдоль трассы БАМ, претерпевшей интенсивное механическое изменение поверхности - прорубка просек, выработка карьеров, создание насыпей, прокладка вспомогательных автомобильных дорог (притрассовой, временных землевозных и лесовозных), сооружение мостов и др.; весьма характерно повсеместное загрязнение техническим и бытовым мусором. Для предотвращения резкого ухудшения состояния окружающей среды здесь требуется постановка работ по ее мониторингу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщение материалов по геологическому строению территории проведено на основе геологической съемки первого поколения с привлечением данных более поздних крупно- и среднемасштабных геологических работ и в соответствии с Легендой Удоканской серии листов ГТК РФ масштаба 1 : 200 000. По сравнению с геолкартой первого поколения, изменена схема расчленения ультраметаморфических и интрузивных образований. В составе нижнепротерозойского удоканского комплекса выделена джылтуктинская серия. Подробно охарактеризованы юрско-меловые угленосные отложения.

В процессе ГДП-200 авторами детализирована схема расчленения кайнозоя. Составлены карты неоген-четвертичных образований, приведена эколого-геологическая характеристика состояния окружающей среды. На основе результатов изотопного датирования уточнен возраст некоторых магматических и ультраметаморфических комплексов. Выделен Удоканский раздел – складчатое разрывное нарушение на контакте архейского фундамента протоплатформы и раннепротерозойского протоплатформенного чехла.

Систематизированы сведения по физическим свойствам пород изученной площади, приведены характеристики геофизических полей над геологическими подразделениями. Дана интерпретация геофизических полей, включающая качественную (районирование и ранжирование аномалий) и количественную (определение форм и расчет геометрических параметров аномалиеобразующих объектов) составляющие. Произведено математическое моделирование строения верхней части коры, на основе которого построен глубинный геолого-геофизический разрез.

На новой геологической основе уточнены границы и площади распространения минералогических комплексов, рудных и потенциально рудных узлов. Выделены и локализованы перспективные площади, рекомендованные для постановки поисковых работ.

К вопросам геологического картирования, требующим дальнейших решений, относятся: совершенствование стратиграфической схемы нижней части разреза удоканского комплекса, изучение петрологии интрузивных комплексов основного состава в фундаменте протоплатформы, уточнение характера соотношений чинейского и кодарского комплексов, устранение противоречий в оценке возраста удоканского и кодарского комплексов. Биота из верхней части разреза удоканского комплекса Удоканской впадины считается рифейской. Между тем, данные абсолютной геохронологии по прорывающим удоканский комплекс гранитам кодарского комплекса указывают на их раннепротерозойский возраст. Необходимы дальнейшие биостратиграфические исследования осадочно-метаморфических образований и современные радиологические определения возраста всех пород. Также дискуссионны генезис и возраст архейских комплексов. Решение геологических проблем возможно лишь при дополнительных целенаправленных исследованиях.

Значительный объем информации о генезисе, распространении, составе и возрасте рыхлого чехла Северного Забайкалья, полученный за последние 25 лет, вошел в противоречие с принятой в 1983 г. «Схемой стратиграфического расчленения четвертичных отложений Прибайкалья и Забайкалья». Решение накопившихся проблем возможно только при восстановлении ранее действовавшей в Забайкалье стратиграфической схемы Средней Сибири.

Описание и параметры стратиграфических подразделений неоген-четвертичных образований, не обнажающихся на поверхности, даны по материалам бурения в центральной части Чарской впадины на листе О-50-XXIX. Изучение глубинного строения рыхлого чехла впадины на характеризуемой площади возможно только при проходке скважины, вскрывающей всю толщу рыхлых отложений на участке максимального (в пределах листа) погружения фундамента и в стороне от направлений активного сноса грубообломочного материала из основных долин, рассекающих горное обрамление.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Атлас фауны и флоры палеозоя - мезозоя Забайкалья* / Куриленко А. В., Котляр Г. В., Кульков Н. П. и др. – Новосибирск: Наука, 2002. 714 с.
2. *Власов В. М., Маркович Е. М.* Региональные горизонты верхней юры и нижнего мела Северного Забайкалья // *Корреляция мезозойских континентальных образований Дальнего Востока и Восточного Забайкалья*. – Чита, 2000, с. 40-42.
3. *Геологическое строение Читинской области*. Объяснительная записка к геологической карте масштаба 1 : 500 000 / Ред.: И. Г. Рутштейн, Н. Н. Чабан. - Чита, 1997. 239 с.
4. *Геология и полезные ископаемые России*. Т. IV. Восток России / Под ред. А. С. Вольского. – СПб.: ВСЕГЕИ, (в печати).
5. *Геологические и сейсмические условия района Байкало-Амурской магистрали* / Отв. ред. Ф. Н. Лещиков. – Новосибирск: Наука, 1978. 197 с.
6. *Геология и сейсмичность зоны БАМ*. Кайнозойские отложения и геоморфология / Ендрихинский А. С., Осадчий С. С., Агафонов Б. П. и др. – Новосибирск: Наука, 1983. 171 с.
7. *Геология и сейсмичность зоны БАМ*. Инженерная геология и инженерная сейсмология / Павлов О. В., Джурик В. И., Дреннов А. Ф. и др. – Новосибирск: Наука, 1985. 192 с.
8. *Гидрогеология СССР*, том XXI, Читинская область / Н. С. Богомолов, Л. М. Орлова и др. – М.: Недра, 1969. 444 с.
9. *Государственная геологическая карта СССР* масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист О-49, (50). Объяснительная записка / Отв. редактор Е. П. Миронюк. – Л.: ВСЕГЕИ, 1992. 130 с.
10. *Государственная геологическая карта Российской Федерации*. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист О-(50), 51. Объяснительная записка / Отв. ред. Е. П. Миронюк. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1998. 428 с.
11. *Государственная геологическая карта Российской Федерации* масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист О-50. Объяснительная записка / Л. Б. Макарьев, Г. Л. Митрофанов и др. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2007 (в печати).
12. *Еникеев Ф. И.* Обстановка осадконакопления Чарской впадины в позднем плейстоцене, голоцене // *Вопросы геологии и металлогении Читинской области*. – М.: Геол. фонд РСФСР, 1986, с. 37-48.
13. *Еникеев Ф. И., Потемкина В. И.* Поздний кайнозой Чарской впадины // *Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия*. – М.: ИГиРГИ, 1999, с. 105-112.
14. *Еникеев Ф. И.* Палеоклимат и плейстоценовые оледенения Восточного Забайкалья // *Геология и минерально-сырьевые ресурсы Центральной Сибири и прилегающих территорий*. – Красноярск: ОАО «Красноярскгеолсъемка», 2007, с. 158–163.
15. *Карта сейсмического районирования зоны Байкало-Амурской магистрали* масштаба 1 : 3 000 000 / Ред. В. П. Солоненко. – Л.: ВСЕГЕИ, 1985.
16. *Козлов С. А., Новченко С. А., Богач Г. И. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Лист N-50 (Сретенск). Объяснительная записка. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2006 (в печати).
17. *Кривенко В. А., Пинаева Т. А.* Геология и петрология раннего докембрия Кодаро-Удоканского района. – Новосибирск: Наука, 1987. 136 с.
18. *Лейтес А. М.* Нижний протерозой северо-востока Олекмо-Витимской горной страны // *Тр. ГИН*, вып. 122. – М.: Наука, 1965. 182 с.
19. *Маркович Е. М., Ядрищенская Н. Г.* Верхнемезозойская флора Апсатской, Право-Апсатской и Средне-Сауканской впадин и её значение для корреляции. // *Корреляция мезозойских континентальных образований Дальнего Востока и Восточного Забайкалья*. – Чита, ГГУП «Читагеолсъемка», 2000, с. 38-40.

20. *Методическое пособие по изучению глубинного геологического строения складчатых областей для Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000* / Под ред. А. А. Духовского, В. В. Старченко. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. 135 с.
21. *Музис А. И.* Карта четвертичных отложений зоны БАМ. // Космогеологические методы в изучении четвертичного периода. - Л., 1982, с. 93-102.
22. *Покровский Б. Г., Григорьев В. С.* Новые данные о возрасте и геохимии изотопов удоканской серии // Литология и полезные ископаемые, 1995, № 3, с. 273-283.
23. *Преображенский В. С.* Кодарский ледниковый район (Забайкалье) // Гляциология (IX Раздел программы МГГ), № 4. - М.: Из-во АН СССР, 1960. 74 с.
24. *Принципы гидрогеологической стратификации и районирования территории России.* - М.: ВСЕГИНГЕО, 1998. 32 с.
25. *Решения Четвертого межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья. Объяснительная записка к стратиграфическим схемам* - Хабаровск: ХГТГП, 1994. 123 с.
26. *Рублев А. Г., Мурина Г. А., Чухонин А. П. и др.* Геохронология раннепротерозойского гранитоидного магматизма Кодаро-Удоканской зоны // Геология и геофизика, 1987, № 6, с. 30 - 39.
27. *Салон Л. И.* Геология Байкальской горной области. Т. I. Стратиграфия. - М.: Недра, 1964. 515 с.
28. *Салон Л. И.* Геология Байкальской горной области. Т. II. Магматизм, тектоника, история геологического развития. - М.: Недра, 1967. 699 с.
29. *Саятина Т. А., Вильмова Е. С.* К вопросу о природе удоканий из протерозойских отложений удоканского комплекса. // Палеонтологический журнал, 1990, № 1, с. 100–104.
30. *Синица С. М., Вильмова Е. С., Туранова Т. К.* Протерозойские экосистемы удоканского комплекса. // Удокан. Геология, рудогенез, условия образования. – Новосибирск: Наука, 2003, с. 26–42.
31. *Томбасов И. А., Сверкунов В. С., Дроздов С. А. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1: 200 000. Изд. 2-е. Серия Удоканская. Лист О-50-XXXV. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. 112 с.
32. *Фалькин Е. М., Фалькина Н. А.* Геологическая карта СССР масштаба 1: 200 000. Серия Олекмо-Витимская. Лист N-50-IV. Объяснительная записка. – М.: Союзгеолфонд, 1982. 108 с.
33. *Федоровский В. С.* Стратиграфия нижнего протерозоя хребтов Кодар и Удокан (Восточная Сибирь) // Тр. ГИН, вып. 236. – М.: Наука, 1972. 130 с.
34. *Федоровский В. С.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Бодайбинская. Лист О-50-XXXVI. Объяснительная записка. – М., 1978. 94 с.

Фондовая*

35. *Абакумова Н. И., Ласыгин А. В., Кулебякин В. В. и др.* Отчет о результатах предварительной и детальной разведки Сауканского месторождения подземных вод, проведенной в 1978-85 гг., с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на 01.1.1985г. 1985.
36. *Асосков В. М., Шемелин В. И., Дряев А. И. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов среднего течения р. Калар и верхнего течения р. Эймнах (Отчет Эймнахской партии по групповой геологической съемке и поискам масштаба 1 : 50 000 за 1978-1983 гг.). 1983.
37. *Безпечинский В. С., Кривенко В. А., Асосков В. М. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые района верховьев рек Сюльбан, Куда-Малая, Култушная, Халлас. Окончательный отчет по материалам геолого-съемочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 за 1970 - 1972 гг. 1973.
38. *Березин Г. П., Лобанов М. П., Зуккау Г. Л. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые притрассовой полосы Читинского участка Байкало-Амурской магистрали. Отчет Тоннельной партии за 1981-1987 гг. 1987.
39. *Богач Г. И., Душевин И. В., Дроздов С. А. и др.* Информационный отчет по проведенным геологосъемочным работам масштаба 1 : 200 000 на Чарской площади за 2000–2001 гг. 2002.
40. *Богач Г. И., Еникеев Ф. И., Федчина В. А. и др.* ГДП-200 листов О-50-XXVIII, -XXXIV (Куандинская площадь). Отчет Куандинской партии по объекту 13-36 за 2005-2008 гг. 2008.

* Материалы находятся в Филиале по Забайкальскому краю ФГУ «ТФИ по Сибирскому федеральному округу».

41. *Власов В. М., Игнатьев Г. А., Маркович Е. М. и др.* Отчет о работе по теме: «Научное обоснование перспектив расширения сырьевой базы для угольной промышленности в юго-восточной части Сибирской платформы» за 1981-83 гг. 1983.
42. *Власов В. М., Маркович Е. М.* Стратиграфическое расчленение континентальных юрских и нижнемеловых отложений Южной Якутии и Северного Забайкалья. Создание детальных биостратиграфических схем верхнего палеозоя и мезозоя восточных регионов России (отв. исп. Г.В. Котляр). 1995.
43. *Гордиенко В. В.* Отчет по теме: Прогнозная оценка рудоносности пегматитовых полей зоны трассы БАМ на территории Читинской области. 1978.
44. *Дэви М. Н., Голева Н. Г.* Оценка перспектив меденосных формаций Кодаро-Удоканского района на металлы платиновой группы. Отчет по теме за 1986-90 гг. 1990.
45. *Зайков Е. А., Богач Г. И., Криволапов Г. В. и др.* Отчет по аэрофотогеологическому картированию масштаба 1 : 50 000 на площади Верхне-Чарской и Муйско-Кондинской котловин, Кодарского, Южно-Муйского и Нижнекаларского хребтов, проведенному в 1976 - 1980 гг. 1981.
46. *Зарубин С. М., Телега А. С.* Сводный отчет о гравиразведочных работах на Чарской площади в 1976 г. 1977.
47. *Зверев В. А., Родиков С. Я., Белоцерковец В. В. и др.* Отчет Ново-Апсатской партии о проведении полистной геологической съемки масштаба 1 : 50 000 в бассейне рек Апсат и Средний Саукан на площади листов О-50-104-Г, -105-В, -116-Б в 1984 – 1987 гг. 1987.
48. *Золотухин В. И.* Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Лурбунском месторождении гравийно-песчаной смеси для бетонов в 1961-1962 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1.1.1963 г. 1963.
49. *Еникеев Ф. И., Дудецкая Т. И., Старышко В. Е. и др.* Отчет о гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000, проведенной Долинной партией на площади, прилегающей к полосе БАМ, в 1975 – 1985 гг. 1985.
50. *Еникеев Ф. И., Потемкина В. И., Старышко В. Е.* Отчет Грамначинской партии за 1983-1988 гг. по теме: «Стратиграфия и история развития растительности севера Читинской области в позднем кайнозое». 1988.
51. *Ермаков Б. В., Попов В. И., Югай Л. Л.* Отчет о результатах поисковых работ Кодарской партии за 1972 г. в верховьях р. Сюльбан. Лист О-50-115. 1973.
52. *Карелин С. П., Рутштейн И. Г., Кислицын В. Н. и др.* Отчет по объекту 111-158 «Составление карты золотоносности Читинской области масштаба 1 : 5 000 000». 2008.
53. *Кошелев Ю. А., Кислицын В. Н., Московец Р. Н. и др.* Отчет Кодарской партии за 1987-1992 гг. о поисковых и опытно-методических работах с целью определения перспектив Читинского участка зоны БАМ на россыпное и рудное золото с подсчетом прогнозных ресурсов. 1993.
54. *Кривенко В. А., Асосков В. М., Шемелин В. И. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна рек Чара, Бол. Тора, Бургай. Отчет Торской партии по групповой геологической съемке и поискам масштаба 1 : 50 000 за 1973–1979 гг. 1979.
55. *Кривенко В. А., Пинаева Т. А., Березин Ю. И. и др.* Разработка вопросов петрологии и возрастного расчленения докембрийских гранитоидных комплексов зоны БАМ для крупномасштабного геологического картирования. Листы О-50, N-50. Отчет по теме 125 за 1983–1987 гг. 1987.
56. *Крохалев В. Ф., Безродных В. И.* Отчет о результатах электроразведочных работ, проведенных в 1976-1978 гг. в зоне строительства БАМ в помощь гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 200 000 (Долинная партия). 1979.
57. *Крохалев В. Ф., Безродных В. И., Инюшина Е. С.* Отчет о результатах геофизических работ, проведенных на участке Средний Саукан с целью детальных поисков подземных вод (Северная партия). 1982.
58. *Кряжев Г. С., Мудрецова С. В.* Окончательный отчет по геолого-поисковым и разведочным работам Кодарской экспедиции за 1951-1953 гг. 1954.
59. *Лискович А. Л., Тихомиров В. П., Харитонов А. Н.* Отчет об аэрогамма-спектрометрической съемке, проведенной партией ¹ 14 на Сюльбанской площади в 1980-81 гг. 1982.
60. *Менакер Г. И.* Отчёт по теме № 96 «Обобщение региональных геофизических данных по территории Читинской области». 1978.
61. *Менакер Г. И., Козлов С. А., Машикина Р. М.* Создание единой геофизической основы для геологосъемочных работ и подготавливаемых к изданию блоков Государственной геологической карты масштаба 1:50 000 (Читинская область) за 1985-1987 гг. 1987.

62. *Микаилов Б. А., Быстрова Г. П., Монахов М. А. и др.* Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000. Геологическое строение и полезные ископаемые верховьев р. Сьюлбан (юго-западная часть листа О-50-XXVIII). Отчет о работе партии № 13 за 1963 г. 1964.
63. *Микаилов Б. А., Быстрова Г. П., Заборский Ю. В., Хан Лен Дек.* Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000. Геологическое строение и полезные ископаемые левобережья р. Сыгыкта (западная часть листа О-50-XXVIII). Отчет о работе партии № 13 за 1964 г. 1965.
64. *Микаилов Б. А., Найденов Ю. Ф., Нунинсон Л. С. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые правобережья рек Сыгыкты и Апсата. Промежуточный отчет партии №13 за 1965 г. по геологической съемке масштаба 1 : 200 000 северной части листа О-50-XXVIII. 1966.
65. *Митрофанова Н. Н. и др.* Легенда Алдано-Забайкальской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000, третье поколение. 2006.
66. *Михайлов О. А., Максим Ю. Е., Бунякова Л. В. и др.* Опытные-методические работы по совершенствованию техники и методики сейсморазведки с невзрывными источниками в Удоканском рудном районе. 1988.
67. *Михалевич А. А., Свешиников К. И., Бутанаев Ю. П.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения реки Верхний Саукан. Окончательный отчет по геолого-съемочным и поисковым работам масштаба 1 : 50 000 за 1971–1972 гг. 1973.
68. *Мишагова Э. Д., Прокопчук Г. Н.* Отчет о результатах работ Аэрогеофизической партии, проведенных в 1972–1973 гг. на участках Сьюлбан и Тора. 1974.
69. *Павлык В. Н., Романов А. М., Митрофанов А. М. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Сьюлбан, Конда и Лурбун. Отчет Сьюлбанской партии по групповой геологической съемке и поискам масштаба 1 : 50 000 за 1976 – 1980 гг. 1980.
70. *Переясловский И. В., Кищенко Т. В., Машинистова Л. В. и др.* Отчет по результатам поисковых работ на уголь в восточной части хребта Кодар (междуречье ручьев Мускунах – Быйики) за 1976-1980 гг. 1980.
71. *Переясловский И. В., Грищенко В. Н., Фактулин И. Я. и др.* Геологический отчет о предварительной разведке восточного фланга Апсатского каменноугольного месторождения за период с 15.09.83 по 01.09.85 гг. (Материалы для составления ТЭО детальной разведки Апсатского месторождения с подсчетом запасов). 1985.
72. *Перфильев Ю. С., Лаврович Н. Н.* Промежуточный отчет по теме: «Стратиграфия докембрия и нижнего палеозоя Олекмо-Витимской страны» по работам 1964 – 1965 гг. 1965.
73. *Петровский П. П., Симонов Ю. И., Абрамов Б. Н.* Оценить перспективы коренной золотоносности Сьюлбанского рудного района (зона БАМ) на основе составления карт прогноза и определить первоочередные направления геологоразведочных работ. Отчет по теме 293/082. 1990.
74. *Пилягин В. П. и др.* Геолого-экономическая оценка прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Читинской области по состоянию на 1.01.1998 г. 1998.
75. *Письменный Б. М., Алакишин А. М., Зарубин С. М.* Отчет о гравиразведочных работах на Делюнской, Бамбуйской и Калаканской площадях в 1978 г. 1979.
76. *Письменный Б. М., Алакишин А. М., Сатина З. А.* Отчет о гравиразведочных работах на Парамской площади в 1979 г. (Парамская партия № 75/79 по договору с МПС). 1980.
77. *Протокол № 9821 заседания ГКЗ СССР от 16.10.1985 г.* по рассмотрению материалов подсчета запасов подземных вод Сауканского месторождения по состоянию на 1.01.1985 г.
78. *Самойленко В. Н., Скляревская А. Н., Скляревский Ю. П. и др.* Подсчет эксплуатационных запасов Сауканского месторождения подземных вод по состоянию на 1.09.1981 г. 1981.
79. *Сокол Р. С., Васильев В. Л., Миронова Н. Е.* Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 100 000 с КАМ-28 на Муйско-Верхнеангарской площади, Кодарском и Каларском участках трассы БАМ в 1978 - 79 гг. 1979.
80. *Томбасов И. А., Сеница С. М., Леснянский А. А. и др.* Разработка унифицированной стратиграфической схемы протерозоя и кембрия Кодаро-Удоканского района для крупномасштабного геологического картирования. 1987.
81. *Томбасов И. А., Афонин Г. А., Дроздов С. А. и др.* Легенда Удоканской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Объяснительная записка. 1998.
82. *Томбасов И. А.* Информационная записка за 2000-2002 гг. по теме 213: «Определение геолого - структурных позиций эндогенных комплексов Западно-Алданской зоны». 2002.

83. Федоров Е. Е., Королькова З. Г., Смирнов С. А. и др. Геолого-экологическое картирование масштаба 1 : 200 000 на территории листов О-50-XXIX, XXX, XXXV (часть); О-51-XXV, XXVI. 1993.
84. Федоровский В. С., Найденов Ю. Ф., Лаврович Н. Н. и др. Геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 листа О-50-XXVIII. Окончательный отчет партий 13 и 15 за 1963–1966 гг. 1967.
85. Четкин В. С., Ермаков Б. В., Томбасов И. А. и др. Отчет о результатах поисковых работ Кодарской партии за 1969-1971 гг. в верховьях рек Сюльбан, Бахтарнак и среднем течении р.Чара. 1972.
86. Шулика В. И. Ураноносность севера Читинской области (зона влияния БАМ). 1988.
87. Эпов В. А. и др. Оценка прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа по состоянию на 01.01.2003 г. Кн. 6. 2003.
88. Якимов С. Е., Ласыгина Н. А., Ласыгин А. В. и др. Отчет Джелиндинской партии о результатах специализированной гидрогеокриологической съемки масштаба 1 : 50 000 района Апсатского месторождения за 1987-1990 гг. 1990.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа 0-50-XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К-коренное, Р-россыпное)	Источник информации	Примечание, состояние эксплуатации
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ Благородные металлы Золото					
IV-2	45	Сюльбанское с притоками Хадатканда и Хильгандо	Р	53	Не отработывалось
IV-4	12	Лев. Салликит	Р	53	Не отработывалось
Радиоактивные элементы Уран					
III-3	16	Мраморное	К	86	Законсервировано
IV-2	44	Хадатканда	К	86	Законсервировано
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ Питьевые					
IV-4	3	Сакуканское, участок Верх. Сакукан	-	35	Разведано

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических потоков (ВГХП), аномалий радиоактивности (РА), показанных на карте полезных ископаемых листа О-50-XXVIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1: 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ Твердые горючие ископаемые Уголь каменный				
П-4	11	Правый борт долины р. Мус- куннах	47	П. В породах средней подсвиты апсатской свиты пласты коксующихся углей мощностью 0,5-1,7 м, аналогичных углям наиболее изученной части Апсатского месторождения углей (лист О-50-XXIX). Характерен низкий выход аммиака, содержание серы 0,22-0,45, фосфора 0,002-0,005 %, иногда до 0,014 %.
П-4	12	»	47	П. В породах нижней подсвиты апсатской свиты угленосный горизонт мощностью 50-60 м, содержащий три промышленных угольных пласта мощностью до 1,5 м. Суммарная мощность углей около 3-3,5 м. Содержание минеральных примесей (вулканическое стекло, кварц) около 6,5 %.
П-4	13	Левый борт долины р. Апсат	47	»
П-4	14	Левый борт долины приустьевой части р. Мускуннах	47	П. В породах средней подсвиты апсатской свиты пласты коксующихся углей мощностью 0,5-1,7 м, аналогичных углям Апсатского месторождения углей (лист О-50-XXIX). Характерен низкий выход аммиака, содержание серы 0,22-0,45, фосфора 0,002-0,005 %, иногда до 0,014 %.
П-4	20	Правый борт долины среднего течения р. Апсат	47	П. В породах нижней подсвиты апсатской свиты угленосный горизонт мощностью 50-60 м, содержащий три промышленных угольных пласта мощностью до 1,5 м. Суммарная мощность углей около 3-3,5 м. Содержание минеральных примесей (вулканическое стекло, кварц) около 6,5 %.
III-3	13	Бассейн р. Сред. Сакукан, район высоты «Пик Азаровой»	45	П. В породах нижней подсвиты апсатской свиты пласт угля мощностью 10 м. Площадь выхода 0,5 км ² . Специальных анализов на уголь не проводилось.
III-4	1	Верховье левого притока р. Апсат	47	П. В породах нижней подсвиты апсатской свиты угленосный горизонт мощностью 50-60 м, содержащий три промышленных угольных пласта мощностью до 1,5 м. Суммарная мощность углей около 3-3,5 м. Содержание минеральных примесей (вулканическое стекло, кварц) около 6,5 %.
III-4	3	»	47	»
III-4	8	Левый борт р. Сред. Сакукан	47	П. В породах средней подсвиты апсатской свиты угленосный горизонт мощностью 140-170 м, содержащий 11 угольных пластов мощностью 0,1-1,6 м. Угли марки Ж и Т. Содержание минеральных примесей (вулканическое стекло, полевошпат, кварц, хлорит) 6-15 %.
III-4	9	»	47	»
III-4	10	»	47	»

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
Железо				
III-3	28	Бассейн р. Верх. Сакукан	45	ПМ. В расслоенных габброидах чинейского комплекса обособления неправильной формы и вкрапленность магнетита. Содержание железа 25-35 %.
IV-2	7	Левый борт долины верхнего течения руч. Прав. Хадатканда	69	ПМ. Зона эндоконтакта массива габброидов чинейского комплекса. По химическому анализу одной штучной пробы содержание Fe ₂ O ₃ 75,79 %, TiO ₂ 9,25 %, V ₂ O ₅ 0,28 %, P ₂ O ₅ 0,5 %, S 0,75 %, SiO ₂ 8,15 %.
IV-2	16	Водораздел руч. Прав. Хадатканда и р. Верх. Сакукан	69	ПМ. В эндоконтакте массива габброидов чинейского комплекса тела ильменит-пирротин-магнетитового состава мощностью первые десятки сантиметров, протяжённостью до 5-7 м. По химическому анализу штучных проб содержание Fe ₂ O ₃ 52,6-73,4 %, TiO ₂ 6,3-12,0 %, V ₂ O ₅ 0,4-0,6 %, P ₂ O ₅ 0,5 %, S 0,3-0,7 %, SiO ₂ до 19,1 %.
IV-2	20	Верховья руч. Олений Рог, левого притока р. Сюльбан	69	ПМ. В метапесчаниках сакуканской свиты в зоне мощностью 2,5 м, протяжённостью около 10 м гематит-кварцевые, гематит-эпидот-кварцевые бластокатаклазиты с мономинеральными желвако- и линзообразными телами, сложенными железной слюдкой, мощностью 0,2-0,4 м, протяжённостью до 1 м. Содержание железа по данным химического анализа до 60 %, Cu 0,8 %, Ag 0,001 %, по данным спектрального анализа в отдельных пробах содержание Au 0,01 г/т, Sr, La и Ce по 0,5 % и Sn 0,002 %.
IV-2	26	»	69	ПМ. В метапесчаниках сакуканской свиты в зоне катаклаза и гематитизации мощностью около 15 м видимое количество гематита около 10 %.
IV-2	33	»	69	ПМ. В катаклазированных, окварцованных металевролитах сакуканской свиты большое количество тонких (0,5-0,7 см) прожилков эпидотового, кварцевого и актинолит-кварцевого состава с гематитом (15 %) протяжённостью до 10-15 см. По спектральному анализу содержание La и Ce до 0,5 %.
IV-2	40	Светлана, правый борт долины р. Хадатканда, выше устья руч. Прав. Хадатканда	69	П. В полосе согласной перемежаемости габброидов чинейского комплекса и метапесчаников сакуканской свиты шесть ильменит-магнетитовых рудных тел пластообразной, реже линзообразной формы мощностью 10-30 м, протяжённостью до 1,6 км с магнетитом (30-70 %) и ильменином (10-30 %), редко с пиритом, пирротинном, халькопиритом, апатитом, цирконом. Среднее содержание железа в рудах 60,31 %, TiO ₂ - 10,6 %, V ₂ O ₅ - 0,28 %.
IV-4	13	Салликигское, 961 км БАМ	38	П. В расслоенных габброидах чинейского комплекса в зоне катаклаза и амфиболизации мощностью около 100 м апатит-магнетитовое рудное тело мощностью 60 м. Рудные минералы: магнетит 20 %, ильменит 5 %, гематит 0,01 %, пирит 0,01 %, халькопирит - единичные зёрна. По химическому анализу содержание железа общего - 19,8 %, TiO ₂ 1,64 %, по спектральному анализу Cu 0,05-0,18 %, P ₂ O ₅ - 0,17-1,26 %, V ₂ O ₅ 0,04-0,4 %.
Цветные металлы				
Медь				

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
I-4	1	Правый борт долины р. Бургай	84	ПМ. В порфиробластовых гранитах чародоканского комплекса зона окварцевания и сульфидизации шириной 4 м, протяженностью 25 м с кварцевыми прожилками мощностью до 5 см. Рудные минералы: халькопирит, халькозин и пирит. Содержание Cu более 1 %, Ag 0,001 %, Ni 0,01 %, Co 0,006 %.
I-4	3	Правый приток р. Бургай	40	ПМ. Среди выходов порфиробластовых гранитов чародоканского комплекса на протяжении 700 м обломки кварца. Рудные минералы: пирит, халькопирит, пирротин, молибденит, реже ильменит и магнетит. По данным спектрального анализа содержание Cu до 1 %, Mo 0,03 %.
I-4	4	»	40	»
I-4	12	Верховья р. Бургай	45	П. В бластомилонитах и очковых гранито-гнейсах древнестанового комплекса в зоне окварцевания длиной 1,5 км серия ветвящихся кварцевых жил мощностью 1,5-4 м, протяженностью первые десятки метров с гнездами размером до 5-6 см халькопирита, халькозина, ковеллина, пирита. По спектральному анализу содержание Cu 0,3-0,6 %, Bi 0,03 %, Zn 0,002 %, Ag 0,001 %, Au 0,2-0,6 г/т.
I-4	15	Правый борт долины верхнего течения р. Апсат	45	ПМ. В амфиболитах тепроканского комплекса зона сульфидизации протяженностью 50 м с кварцевыми обособлениями неправильной формы. Рудные минералы: пирит, халькопирит. Содержание по спектральному анализу Cu 0,15 %, Bi 0,05 %.
II-4	9	Левый борт долины р. Апсат	47	ПМ. В зоне экзоконтакта гранито-гнейсов древнестанового комплекса линза размером 1,5х20 м хлоритизированных, лимонитизированных гранат-силлиманит-биотитовых сланцев с тонкими прожилками халькопирита, борнита, пирита. По результатам спектрального анализа содержание Cu 1 %, V ₂ O ₅ 0,05 %.
III-1	1	Верховье р. Халлас	63	ПГХО. Содержание Cu 0,001-1 %, Pb до 0,003 %.
III-1	2	»	84	ПМ. В метапесчаниках читкандинской свиты прослой, обогащенный медью мощностью 0,8 м, протяженностью 1 км. Содержание Cu 0,3-0,6 % до 1 %.
III-1	3	»	37	П. В известковистых метапесчаниках читкандинской свиты две согласные кварцевые линзы мощностью до 0,7 м, длиной до 1,5 м с вкрапленностью борнита, халькопирита, халькозина. Содержание Cu по химическому анализу 2,16 %, Au по пробирному анализу 4 г/т.
III-1	6	»	84	ПМ. В метапесчаниках читкандинской свиты зона сульфидизации размером 3х 10 м с вторичными минералами меди по трещинам. Содержание Cu 0,3 %.
III-2	4	Правый борт долины р. Лев. Сигикта	84	ПМ. В гранитоидах кодарского комплекса ксенолит кварц-кальцит-эпидотовых метасоматитов размером 4 х 6 м с вкрапленностью халькопирита, пирита, реже сфалерита. Содержание по спектральному анализу Cu до 1 %, Zn до 0,1 %, Mo, Ag 0,001 %.
III-2	6	Веховье левого притока верхнего течения р. Сюльбан	84	ПМ. Обломки диопсид-альбитовых метасоматитов с сульфидами и медной зеленью, приуроченные к контакту гранитоидов кодарского комплекса с терригенно-карбонатными породами удоканского комплекса. Содержание по спектральному анализу Cu более 1 %, Ag 0,001 %, Ni 0,01 %, Co 0,006 %.

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
				Pb 0,01-0,03 %, Ag, Bi 0,001 %.
III-2	7	Правый борт долины левого притока р. Сюльбан	40	ПМ. В экзоконтакте гранитоидов кодарского комплекса в метапесчаниках бутунской свиты минерализованная зона шириной около 500 м. Рудные минералы пирит, пирротин. Содержа- ние Cu до 0,05 %, Au 0,002-0,005 г/т.
III-2	8	Левый борт долины левого притока р. Сюльбан	40	ПМ. В зоне экзоконтакта гранитоидов кодар- ского комплекса сульфидизированные мета- песчаники бутунской свиты с содержанием Cu 1 %, Au 0,2 г/т, Ag 0,002 %, Mo 0,003 %, Bi 0,01 %.
III-4	4	Левый борт долины среднего течения р. Сред. Сакукан	47	ПМ. В гранитоидах кодарского комплекса зоны расщелачивания, дробления, окварцева- ния, сульфидизации и лимонитизации мощно- стью от 0,5 м до 2-3 м, протяженностью до 150 м. Рудные минералы: халькопирит, бор- нит, пирит. Содержание Cu от 0,15 % до 2 %, Ag 10 г/т, Bi 0,001 %, Zn 0,05 %.
III-4	5	Левый борт долины р. Сред. Сакукан, в русле руч. Хавагда	47	ПМ. В гранитоидах кодарского комплекса зона окварцевания и лимонитизации мощно- стью до 3 м, длиной 50 м с пиритом, халько- пиритом, борнитом. Общее содержание суль- фидов около 30%. По результатам спектраль- ного анализа содержание Cu 2 %, As 0,3 %, Zn 0,05 %, Ag 10 г/т, Bi 0,001 %.
III-4	7	Левый борт долины среднего течения р. Сред. Сакукан	47	ПМ. В гранитоидах кодарского комплекса зоны расщелачивания, дробления, окварцева- ния, сульфидизации и лимонитизации пород мощностью от 0,5 м до 2-3 м, протяженно- стью до 150 м. Рудные минералы: халькопи- рит, борнит, пирит. Содержание Cu от 0,15 % до 2 %, Ag 10 г/т, Bi 0,001 %, Zn 0,05 %.
IV-1	1	Верховья р. Кукугунда, пра- вого притока р. Сюльбан	37	ПМ. В метаалевролитах, метапесчаниках и мраморах бутунской свиты зона мощностью 50-60 м, протяженностью 250-300 м с преры- вистым медным оруденением, содержащая жилы пегматитов и гранитов ингамитского комплекса с редкой вкрапленностью и гнез- дами (до 0,2 x 1,5 м) халькопирита вдоль кон- тактов. Содер-жание Cu колеблется от 0,03 до 1,48 %.
IV-1	4	Кукугундинское, правобере- жье р. Сюльбан	85, 51, 44	П. В породах александровской свиты 5 пла- стов медистых песчаников мощностью от 2,3 до 8,9 м, протяженностью 700-2600 м. Руды вкрапленные, прожилково-вкрапленные. Руд- ные минералы: халькопирит, борнит, пирит, пирротин, магнетит, гематит, молибденит, ильменит. Содержание Cu 0,65-1,9 %.
IV-1	9	Левый борт р. Кукугунда, правого притока р. Сюльбан	84	ПМ. В метапесчаниках и мраморах бутунской свиты линза 1,5 x 0,5 м конгломерато-брекчий с вкрапленностью гематита и халькопирита. Содержание по спектральному анализу Cu 1 %, Zn, Co 0,01 %, V ₂ O ₅ 0,003 %, Ag 10 г/т.
IV-1	18	Междуречье Хильгандо – Серегли, правых притоков р. Сюльбан	37	ПГХО. Содержание Cu 0,01-0,8 %.
IV-2	1	Хадаткандинское, верховья р. Прав. Хадатканда	85, 51, 44	П. В породах бутунской свиты пласт меди- стых песчаников мощностью 0,7-5 м, протя- женностью до 2600 м. Руды вкрапленные, прожилково-вкрапленные. Рудные минералы: халькопирит, борнит, халькозин, пирит, пир- ротин, магнетит, гематит, молибденит, ильме- нит. Содержание Cu 0,32-2,89 %, Au 0,5 г/т, Ag 10,8 г/т.
IV-2	4	Правый борт долины верхне- го течения р. Верх. Сакукан	69	ПМ. Рудное тело линзовидной формы разме- ром 90 x 10 м, содержащее пирротин (80-90

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
				%), магнетит (до 5 %) и халькопирит (менее 1 %), приуроченное к контакту мраморов и метапесчаников удоканского комплекса (ксенолит размером 100 х 120 м) с габброидами чинейского комплекса. По данным химического анализа содержание Cu 0,3 %, Co 0,015 %, Ni 0,001 %, Fe ₂ O ₃ 37,8 %, TiO ₂ 0,4 %, P ₂ O ₅ 0,5 %.
IV-2	6	Водораздел руч. Прав. Хадатканда и р. Верх. Саукан	69	ПМ. В габброидах чинейского комплекса зона сульфидизации мощностью 50-80 м, протяжённостью 600 м с пирротином (до 10 %), редко пиритом, халькопиритом и эритрином. По данным спектрального анализа максимальные содержания Cu 0,4-0,6 %, Co и Ni 0,05 %.
IV-2	17	»	69	ПМ. В метапесчаниках сауканской свиты мощностью около 100 м, протяжённостью 250-300 м тонкая рассеянная вкрапленность халькопирита, пирита и обильные налёты медной зелени. По данным спектрального анализа содержание Cu 0,01-0,08 %.
IV-2	31	Левый борт долины р. Прав. Хадатканда	69	ПМ. Метапесчаники сауканской свиты мощностью 130 м, протяжённостью около 1400 м с халькопирит-пиритовым оруденением. Мощность отдельных рудных тел от 0,8 до 5,8 м, протяжённость до 550 м. По данным химического анализа бороздовых проб содержание Cu от 0,1 % до 0,4 %, редко до 0,62 %.
IV-2	32	Левый приток р. Сюльбан	84	ПМ. В хлоритизированных, эпидотизированных породах сауканской свиты вкрапленность халькопирита и малахита. Содержание меди 0,06 %.
IV-2	51	Левобережье р. Хадатканда	69	ПМ. В плагиогранито-гнейсах большегорского комплекса зона сульфидизации, эпидотизации, катаклаза мощностью 10-15 м, протяжённостью до 500-700 м с густой вкрапленностью и крупными (до 1,5-2 см) гнездами пирита, пирротина и марказита. По спектральному анализу содержание Cu 0,01 %, Bi 0,001 %, Ag 0,2 г/т.
IV-2	53	»	69	ПМ. Кварцитовидные метапесчаники читкандинской свиты с вкрапленностью и редкими гнездами (до 1 см) пирротина, реже пирита. По спектральному анализу содержание Cu 0,05 %, Li 0,02 %.
IV-3	10	Правый борт долины р. Верх. Саукан	67	ПМ. В габброидах чинейского комплекса зоны катаклаза размером 1-20 м ² с халькопиритом, борнитом, халькозином. Содержание Cu 0,04-0,45 %, Ni до 0,02 %, Co до 0,024 %.
IV-3	32	Верховье р. Салликит	67	ПГХО. Содержание Cu 0,01-0,06 %.
С в и н е ц				
I-4	23	Апсатское проявление, левый борт р. Апсат	45	ПМ. В гранодиоритах кодарского комплекса около 100 ветвящихся кварцевых жил и прожилков мощностью до 0,5 м, протяжённостью десятки метров с убогой вкрапленностью галенита и сфалерита. Содержание Pb 0,01-0,1 %, Zn 1 %, Cd 0,006 %, Au 0,02 г/т.
II-3	3	Верховье руч. Буричи	45	ПМ. В гранитоидах кодарского комплекса маломощные кварцевые жилы и прожилки с вкрапленностью и редкими гнездами сульфидов. Содержание Pb 0,1 %.
II-4	7	Верховье р. Дугуя	47	ПМ. В гранито-гнейсах древнестанового комплекса кварцевые жилы мощностью от 0,1 до 0,6 м, протяжённостью до 10-15 м с вкрапленностью и редкими гнездами размером до 4 см галенита, сфалерита, пирита, реже халькопирита и арсенопирита. Содержание Pb 0,08-2

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
				%, Zn до 1 %, присутствуют Cu, Ag, Bi, As.
II-4	10	Бассейн рек Апсат и Сред. Сакукан	47	ПМ. В гранитоидах кодарского комплекса зоны дробления и рассланцевания мощностью до 10-30 м, протяжённостью первые сотни метров с кварцевыми прожилками, жилами, выделениями различной формы кварц-полевошпатового материала с вкрапленностью сульфидов. Мощность жил от нескольких мм до 10-15 см, длина до 5-7 м. Содержание Pb 0,1-0,2 %, Zn 0,1.
II-4	16	Среднее течение р. Апсат	47	ПМ. В гранитах кодарского комплекса кварцевые жилы мощностью 0,1-0,6 м, редко до 1,7 м, протяжённостью до 10-15 м с вкрапленностью и редкими гнездами (до 4 см) галенита, сфалерита, пирита, реже халькопирита и арсенопирита. Содержание Pb 0,08-2 %, Zn до 1 %.
II-4	18	»	47	»
II-4	19	»	47	»
II-4	21	Русло правого притока р. Апсат	47	»
II-4	22	Бассейн рек Апсат и Сред. Сакукан	47	ПМ. В гранитоидах кодарского комплекса зоны дробления и рассланцевания мощностью до 10-30 м, протяжённостью первые сотни метров с кварцевыми прожилками, жилами, выделениями различной формы кварц-полевошпатового материала с вкрапленностью сульфидов. Мощность жил от нескольких миллиметров до 10-15 см, длина до 5-7 м. Содержание Pb 0,1-0,2 %, Zn 0,1 %.
III-3	3	Бассейн р. Сред. Сакукан	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса зона окварцевания мощностью 5 м, содержащая жилы и прожилки кварца с редкой вкрапленностью и гнездами сульфидов. Содержание до Pb 10 %.
III-3	4	Левобережье р. Сред. Сакукан	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса кварцевая жила мощностью 0,3 м, длиной 20 м с вкрапленностью и гнездами (1-5 см) галенита, сфалерита, пирита. По данным химического анализа содержание Pb 1,96 %.
III-3	5	Правый борт долины р. Сред. Сакукан	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса кварцевая жила мощностью 0,5 м, длиной 15 м с вкрапленностью пирита, галенита, халькопирита, сфалерита. Содержание Pb 3,42 %, Zn 3,76 %.
III-3	7	»	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса кварцевая жила мощностью до 0,5 м. По данным спектрального анализа содержание Pb 0,001-0,1 %, Cu 0,06 %, Zn 0,05 %.
III-3	8	Русло правого притока р. Сред. Сакукан	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса в зоне разрывного нарушения кварцевые жилы мощностью до 0,3 м с сульфидами. По данным спектрального анализа содержание Pb 0,1 %.
III-3	9	Бассейн правого притока р. Сред. Сакукан	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса в зоне окварцевания шириной 3 м кварцевые жилы и прожилки мощностью 1-30 см с сульфидами. По данным спектрального анализа содержание Pb более 5 %, Zn более 3 %, Cu 0,2 %.
III-3	10	Бассейн р. Сред. Сакукан	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса кварцевая жила мощностью 0,4 м, протяжённостью 50 м с редкими гнездами и вкрапленностью галенита, сфалерита, халькопирита, пирита. По данным химического анализа содержание Pb 9,36 %.
III-3	17	Бассейн правого притока р. Сред. Сакукан	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса в зоне окварцевания шириной 3 м кварцевые жилы и

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
				прожилки мощностью 1-30 см с сульфидами. По данным спектрального анализа содержание Pb более 5 %, Zn более 3 %, Cu 0,2 %.
III-3	19	В пределах карлинга между ледниками Эповой и Бобина	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса кварцевые жилы с сульфидами. По данным спектрального анализа содержание Pb 0,01-0,1 %, присутствуют Cu, Zn, Ag.
III-3	20	Восточнее ледника Азаровой	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса кварцевые жилы с галенитом, халькопиритом, пиритом с промышленными содержаниями свинца в рудных гнездах.
III-3	27	Бассейн р. Верх. Саукан	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса зона разрывного нарушения с кварце-выми жилами малой мощности. По данным спектрального анализа содержание Pb 0,1-0,2 %.
III-3	29	»	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса зона окварцевания мощностью 5 м, протяжённостью десятки метров с жилами и прожилками кварца с вкрапленностью сульфидов. По данным спектрального анализа содержание Pb 0,1-0,2 %.
III-3	31	Верховья р. Верх. Саукан	45	ПМ. В габброидах чинейского комплекса три кварцевых жилы мощностью 0,5-0,6 м с гнездами и вкрапленностью пирита, халькопирита, галенита, сфалерита. По данным спектрального анализа содержание Pb 0,1 %.
III-3	32	Бассейн р. Верх. Саукан	45	ПМ. В гранитоидах кодарского комплекса кварцевые жилы и прожилки мощностью до 0,5 м. По данным спектрального анализа содержание до Pb 0,1 %.
III-4	6	Бассейн рек Апсат и Сред. Саукан	47	ПМ. В гранитоидах кодарского комплекса зоны дробления и рассланцевания мощностью до 10-30 м, протяжённостью первые сотни метров с кварцевыми прожилками, жилами, выделениями различной формы кварц-полевошпатового материала с вкрапленностью сульфидов. Мощность жил от нескольких миллиметров до 10-15 см, длина до 5-7 м. Содержание Pb 0,1-1 %, Zn 0,1 %.
III-4	11	»	47	»
III-4	12	»	47	ПМ. В гранитах кодарского комплекса зоны дробления и рассланцевания мощностью до 10-30 м, протяжённостью первые сотни метров с кварцевыми жилами и прожилками мощностью до 10-15 см, длиной до 5-7 м и кварц- полевошпатовыми выделениями с вкрапленностью сульфидов. Содержание Pb 0,1 % до 5 %, Zn 0,1 %.
III-4	14	Правый борт долины р. Сред. Саукан	45	ПМ. В гранитоидах кодарского комплекса жила лимонитизированных лейкократовых гранитов мощностью 1 м, длиной 30 м. По данным спектрального анализа содержание Pb 0,07 %, Zn 0,1 %, Ag 10 г/т.
III-4	16	Бассейн р. Верх. Саукан	47	ПМ. В гранитах кодарского комплекса зоны дробления и рассланцевания мощностью до 10-30 м, протяжённостью первые сотни метров с кварцевыми жилами и прожилками мощностью до 10-15 см, длиной до 5-7 м и кварц- полевошпатовыми выделениями с вкрапленностью сульфидов. Содержание Pb 0,1 % Zn 0,1 %.
III-4	17	»	47	ПМ. В гранитах кодарского комплекса кварцевые жилы мощностью 0,1-0,6 м, протяжённостью до 10-15 м с вкрапленностью и гнездами (до 4 см) галенита, сфалерита, пирита, реже халькопирита и арсенопирита. Содержа-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
				ние Pb 0,08-2 %, Zn до 1 %.
III-4	18	»	47	»
IV-3	3	Верховья р. Верх. Саукан на водоразделе руч. Волчьего и Широкого	67	ПМ. В плагиогранито-гнейсах большегорско- го комплекса в зоне катаклаза по данным спектрального анализа содержание Pb 0,1 %, Sn 0,03 %, Sb 0,015 %.
IV-3	18	Правый борт долины руч. Долина Двух Озёр, правого притока р. Верх. Саукан	67	ПМ. В гранитах ингамакитского комплекса в зоне разрывного нарушения по спектрально- му анализу содержание Pb 0,1 %, Sn 0,025 %, Sb 0,015 %.
IV-3	19	Левый борт долины руч. До- лина Двух Озёр, правого при- тока р. Верх. Саукан	67	ПМ. В катаклазированных гранодиоритах ингамакитского комплекса содержание по спектральному анализу Pb 0,1 %, Sn 0,03 %, Sb 0,015 %.
IV-3	29	Водораздел р. Салликит и руч. Салликиткан, притока р. Салликит	67	ПМ. В гранодиоритах кодарского комплекса кварцевая жила мощностью 0,3 м, протяжён- ностью около 30 м с вкрапленностью галенита и сфалерита, редко пирита, халькопирита и 1 знаком золота.
Ц и н к				
II-4	15	Левый борт долины р. Апсат	47	ПГХО. Содержание Zn 0,08 %.
III-2	11	Левобережье р. Сюльбан	40	ПМ. В породах бутунской свиты в зоне раз- рывных нарушений кварцевые жилы и про- жилки мощностью до 7 см. Содержание Zn 0,2 %, Cu 0,02 %.
III-3	6	Русло правого притока р. Сред. Саукан	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса в зоне окварцевания прожилки кварца мощностью до 6 см с вкрапленностью сульфидов. По дан- ным спектрального анализа содержание Zn 0,2 %.
III-4	2	Водораздел рек Апсат и Сред. Саукан	47	ПГХО. Содержание Zn 0,02-0,08 %; Mo 0,004 %.
III-4	13	Левый борт долины р. Сред. Саукан	47	ПМ. В гранитах кодарского комплекса зона сульфидизации, катаклаза мощностью 28 м с линзовидными кварц- полевошпатовыми те- лами мощностью до 1 м, и содержанием сульфидов в отдельных гнёздах до 30 % (га- ленит, халькопирит, сфалерит). В наиболее минерализованной центральной части линз мощностью 15-20 см, протяжённостью 1-1,5 м содержание сульфидов до 47 %. По спек- тральному анализу задиговых проб содер- жание Zn до 7 %, Mn 1 %, Cu 0,15 %, Pb 0,005 %, Ag 100 г/т, Bi 0,001 %.
IV-1	8	Бассейн р. Кукугунда, право- го притока р. Сюльбан	84	ПМ. В породах читкандинской свиты соглас- ная жила хлоритизированных гранитов инга- макитского комплекса мощностью 3-5 м, дли- ной 50 м. Содержание Zn 0,03-0,1 %.
IV-1	11	»	84	ПМ. В мраморах бутунской свиты линза ди- оксид-альбитовых метасоматитов с содержа- нием Zn 0,12-0,23 %.
IV-2	48	Левобережье верхнего тече- ния р. Хадатканда	69	ПМ. В зоне близширотного разлома интен- сивно окварцованные, мусковитизированные и обохренные породы кодарского комплекса и читкандинской свиты. По данным спектраль- ного анализа содержание Zn 0,06 %, V ₂ O ₅ и Cr по 0,01 %.
IV-2	49	»	69	ПМ. В зоне близширотного разлома интен- сивно мигматизированные и обохренные пла- гиогранито-гнейсы большегорского комплек- са. Содержание Zn 0,02 %, Cu 0,01 %, V ₂ O ₅ и Cr 0,015 %, TiO ₂ 1 %.
IV-2	58	Верховье р. Инырта, левого притока р. Сюльбан	69	ПМ. В мигматизированных гранито-гнейсах древнестанового комплекса дайка сульфиди- зированных (пирит, пирротин) микродиори- тов мощностью 0,3 м, протяжённостью 3 м.

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
				По данным спектрального анализа содержа- ние Zn 0,03 %, Cu 0,01 % и V ₂ O ₅ 0,01 %.
IV-3	9	Левый борт долины р. Верх. Сакукан	67	ПМ. В гранито-гнейсах древнестанового ком- плекса тело карбонатно-диопсидовых метасо- матитов, мощностью около 2 м. По спек- тральному анализу содержание Zn 0,2 %.
Молибден				
III-2	5	Веховье левого притока верхнего течения р. Сюльбан	84	ПМ. В зоне экзоконтакта гранитов кодарского комплекса в альбит- диопсидовых метасома- татах вкрапленность молибденита. По дан- ным спектрального анализа содержание Mo 0,1 %, Nb 0,006-0,01 %.
III-3	1	Бассейн р. Сред. Сакукан	45	ПМ. В гранодиоритах ингамакитского ком- плекса пегматитовые жилы мощностью 5-10 м, протяжённостью первые десятки метров с редкими гнёздами и вкрапленностью молиб- денита. Содержание Mo 0,01-0,02 %.
III-3	2	»	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса пегма- титовые жилы мощностью до 1 м, протяжён- ностью первые десятки метров с вкрапленно- стью молибденита. По данным спектрального анализа содержание Mo 0,01-0,03 %.
III-3	25	Бассейн р. Верх. Сакукан	45	ПМ. В граносиенитах кодарского комплекса маломощные пегматитовые жилы с редкими гнёздами молибденита. По данным спек- трального анализа содержание Mo 0,01-0,02 %.
III-3	26	»	45	ПМ. В гранитоидах кодарского комплекса маломощные пегматитовые жилы протяжен- ностью до 50 м с редкой вкрапленностью мо- либденита. По данным спектрального анализа содержание Mo 0,02 %.
III-3	30	»	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса пегма- титовые жилы мощностью 0,5-1,5 м, протя- жённостью десятки метров с гнёздами молиб- денита размером 1-1,5 см. По данным спек- трального анализа содержание Mo 0,01 %.
III-3	34	Бассейн р. Верх. Сакукан	45	ПМ. Небольшой шток (100х50 м) гранитов кодарского комплекса с вкрапленностью и гнёздами молибденита и галенита. По данным спектрального анализа содержание Mo 0,1 %.
IV-2	23	Правая Хадатканда, верхнее течение р. Прав. Хадатканда	69	П. В грейзенизированных гранитах ингама- китского комплекса зона протяжённостью 1200 м с молибденовой минерализацией. Оруденение гнездово- вкрапленное, мелков- крапленное, мощность богатых рудных тел 4,6 м, протяжённость 900 м. Среднее содер- жание молибдена по богатой части зоны со- ставляет 0,21 % (максимальное более 1 %), по бедной 0,035 %. Встречаются: пирит, халько- пирит, сфалерит, галенит, арсенопирит. По данным спектрального анализа содержание Pb - до 0,03 %, Cu - до 0,2 %, Zn - 0,3 %, Bi, Sb и As до 0,02 %, Nb 0,01 %.
IV-2	55	Бассейн руч. Мергик, притока оз. Мал. Леприндо	69	ПМ. Субширотные зоны разрывных наруше- ний в гранито-гнейсах древнестанового ком- плекса со скиалитами плагиогранито-гнейсов большеторского комплекса мощностью 0,5-7 м, реже 35-40 м с сульфидной минерализаци- ей (пирит, пирротин, реже халькопирит, мед- ная зелень). По данным спектрального анали- за содержание Mo 0,0008-0,002 %, Cu 0,01- 0,05 %, Ag до 0,5 г/т, Au 0,01-0,02 г/т.
IV-2	56	»	69	»
IV-2	57	»	69	»
IV-3	6	Правый борт долины руч.	67	ПМ. В плагиогранито-гнейсах большеторско-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
		Двойного, левого притока р. Верх. Саукан		го комплекса кварцевые жилы с гнездами чешуйчатого молибденита. Размеры блоков кварца 0,5х0,1 м. Содержание Мо по химиче- скому анализу 0,5 %.
IV-3	11	Левый борт долины руч. Широкого, левого притока р. Верх. Саукан	67	ПМ. В гранито-гнейсах древнестанового ком- плекса кварцевые жилы мощностью 0,2-1 м, в раздувах до 4 м, протяжённостью до несколь- ких десятков метров с редкой вкрапленностью молибденита, пирита, пирротина и галенита. Содержание Мо по спектральному анализу до 0,02 %, Bi 0,003-0,2 %.
IV-3	14	Руч. Широкий, левый приток р. Верх. Саукан	67	ПМ. В гранитах ингамакитского комплекса кварцевая жила мощностью 4 м с вкрапленно- стью и редкими гнездами молибденита. Со- держание по спектральному анализу Мо 0,001-0,4 %, Bi 0,015 %.
В о л ь ф р а м				
IV-1	27	Русло р. Сюльбан, выше устья р. Серегли	69	ПМ. В измененных метапесчаниках читкан- динской свиты жила пегматоидных гранитов ингамакитского комплекса мощностью 35-40 см. Содержание W по спектральному анализу 0,002 %.
IV-2	38	Среднее течение р. Прав. Ха- датканда	69	ПМ. В метапесчаниках сауканской свиты жила грейзенизированных и турмалинизиро- ванных мусковит-кварц- полевошпатовых пород ингамакитского комплекса мощностью 0,2-0,8 м. Содержание турмалина 15-20 %. Содержание по спектральному анализу W 0,003 %, Sn 0,007 %.
IV-3	15	Правый борт долины р. Верх. Саукан	67	ПМ. В эндоконтакте дайки габброидов чиней- ского комплекса зона катаклаза и пиритиза- ции мощностью от 0,5 до 1 м, протяжённо- стью около 100 м. Содержание W по спек- тральному анализу 0,0002-0,2 %, Bi 0,003- 0,007 %.
IV-3	22	Водораздел рек Верх. Сау- кан и Салликит	67	ПГХО. Содержание W 0,005-0,02 %.
IV-3	23	Верховье р. Лев. Салликит	67	»
IV-3	26	Верховье р. Салликит	67	»
IV-3	27	»	67	»
IV-3	28	Водораздел рек Салликит и Лев. Салликит	67	»
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы				
Р е д к и е з е м л и				
II-4	8	Верховье правого притока р. Мускуннах	47	ПМ. В гранито-гнейсах древнестанового ком- плекса пегматитовые жилы и пегматоидные обособления кодарского комплекса мощно- стью до первых метров, протяжённостью до 30 м с вкрапленностью и гнездами ортита, монацита, ксенотима, циртолита, уран- торий- содержащих тантало-ниобатов. Радиоактив- ность до 400 мкР/час. Содержание Ce 0,1 %, Zr 0,1 %, La 0,03 %.
Благородные металлы				
З о л о т о				
III-2	10	Второй левый приток р. Сюльбан	40	ПМ. В экзоконтакте гранитоидов кодарского комплекса в зоне дробления, катаклаза шири- ной 50 м метапесчаники и металавровлиты читкандинской свиты с вкрапленностью пи- рита, халькопирита. Содержание по пробир- ному анализу Au - 2 г/т, As 1 %, Cu 0,015 %.
III-4	15	Правый борт долины р. Сред. Саукан	38	ПМ. В зоне дробления граниты кодарского комплекса с вкрапленностью пирита. Соде- ржание Au по атомно- абсорбционному анали- зу - сотые доли г/т.
IV-1	19	Правобережье р. Сюльбан	62	ШП. Золото - знаки.

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	20	Р. Серегли, правый приток р. Сюльбан	53	»
IV-1	22	Правый приток р. Сюльбан	53	»
IV-1	23	Левый приток р. Хильгандо	53	»
IV-1	26	»	53	»
IV-1	28	Р. Серегли, правый приток р. Сюльбан	53	»
IV-1	29	Русло р. Серегли, правого притока р. Сюльбан	69	ПМ. В метапесчаниках читкандинской свиты в зоне рассланцевания мощностью 25 м участок сульфидизированных пород размером 1,5 x 2 м с вкрапленностью пирита, пирротина. По спектрозолотометрическому анализу содержание Au 0,02-0,5 г/т, по спектральному - Cu 0,5 %, Ag 0,0007 %, Bi 0,002 % и W 0,001 %.
IV-1	31	Левый приток р. Хильгандо	73	ПМ. В зоне пирротинизации гранито-гнейсы древнестанового комплекса с содержанием золота 0,1-0,2 г/т.
IV-1	32	Правый приток р. Сюльбан	73	ПМ. В зоне пирротинизации гранито-гнейсы древнестанового комплекса с содержанием золота 0,1-0,3 г/т.
IV-1	33	Р. Хильгандо	73	ПМ. В зоне пирротинизации гранито-гнейсы древнестанового комплекса с содержанием золота 0,1-0,9 г/т.
IV-1	35	Левый борт долины р. Хильгандо	73	ПМ. В зоне пирротинизации гранито-гнейсы древнестанового комплекса с содержанием золота до 0,2 г/т.
IV-1	36	»	73	ПМ. В зоне пирротинизации гранито-гнейсы древнестанового комплекса с содержанием золота 0,1-0,3 г/т.
IV-1	37	Р. Сюльбан	53	ШП. Золото - знаки.
IV-1	42	Правый борт долины р. Хильгандо	73	ПМ. В зоне пирротинизации гранито-гнейсы древнестанового комплекса с содержанием золота 0,1-0,5 г/т.
IV-2	3	Верхне-Сюльбанское	69	П. В породах читкандинской свиты зона мощностью 950 м, протяжённостью 2 км рассланцевания, лимонитизации и сульфидизации, реже милонитизации и окварцевания с равномерно и тонко рассеянной вкрапленностью пирита, пирротина, халькопирита, магнетита, реже, арсенопирита, галенита, молибденита, вольфрамит. Содержание золота до 1,5 г/т.
IV-2	5	Русло левого притока р. Сюльбан	73	ПМ. В сульфидизированных породах читкандинской свиты содержание золота 0,2 г/т.
IV-2	8	Верхнее, правый борт долины р. Верх. Сакукан	69	П. В габброидах чинейского комплекса субмеридиональные кварц-анкеритовые жилы мощностью 0,4-1 м, протяжённостью около 2 км с гнездами и вкрапленностью сфалерита, галенита, халькопирита, пирита. Содержание Au 9,2 г/т, Ag 36,6 г/т.
IV-2	9	Русло руч. Прав. Хадатканда в ее верховьях	69	ПМ. В метапесчаниках и метаалевролитах бутунской свиты зона катаклаза, окварцевания и сульфидизации размером 5x7 м. Содержание Au в 0,01 г/т.
IV-2	10	Правый борт долины р. Сюльбан	73	ПМ. В сульфидизированных породах сакуканской свиты содержание золота до 0,4 г/т.
IV-2	11	Руч. Наледный, левый приток р. Сюльбан	69	П. В породах сакуканской свиты в зоне катаклаза и милонитизации мощностью около 300 м, протяжённостью до 3 км линзовидные тела размером до 15x170 м окварцованных, сульфидизированных пород с равномерно рассеянной вкрапленностью пирита, реже пирротина, халькопирита и арсенопирита. Содержание Au 0,002-0,6 г/т, Cu 0,02 %, As 0,03 %.
IV-2	12	Р. Прав. Хадатканда	73	ПМ. Сульфидизированные габброиды чинейского комплекса с содержанием золота в од-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
				ной штучной пробе 17 г/т.
IV-2	13	»	73	ПМ. Сульфидизированные породы бутунской свиты с содержанием золота 1,2 г/т.
IV-2	14	Левый борт долины р. Сюльбан	73	ПМ. Сульфидизированные породы читкандинской свиты с содержанием золота 0,6-0,9 г/т.
IV-2	15	Левый приток верхнего течения р. Сюльбан	69	ВГХП. Содержание Au 0,1-0,5 г/т.
IV-2	18	Левый борт долины р. Сюльбан	73	ПМ. Сульфидизированные породы сакуканской свиты с содержанием золота 0,6-0,9 г/т.
IV-2	19	Правый борт долины р. Сюльбан	73	ПМ. Сульфидизированные породы сакуканской свиты с содержанием золота до 0,11 г/т.
IV-2	21	»	73	ПМ. Сульфидизированные породы сакуканской свиты с содержанием золота до 0,1-0,7 г/т.
IV-2	22	»	73	ПМ. Сульфидизированные породы сакуканской свиты с содержанием золота 0,2-0,3 г/т.
IV-2	24	»	73	ПМ. Сульфидизированные породы сакуканской свиты с содержанием золота 0,2-0,9 г/т.
IV-2	27	Левый приток верхнего течения р. Сюльбан	69	ВГХП. Содержание Au 0,1-0,5 г/т.
IV-2	28	Правый борт долины р. Сюльбан	73	ПМ. Сульфидизированные породы сакуканской свиты с содержанием золота до 0,1-0,4 г/т.
IV-2	29	Верховья руч. Олений Рог, левого притока р. Сюльбан	69	ПМ. В метапесчаниках и метаалевролитах сакуканской свиты в зоне катаклаза, милонитизации, сульфидизации мощностью 150-200 м, протяжённостью 2-3 км вкрапленность пирита, пирротина, редко халькопирита. Содержание Au 0,01 г/т (до 0,05-0,2 г/т).
IV-2	30	Верховья руч. Прав. Хадатканда.	69	ПМ. В метапесчаниках сакуканской свиты жилы и прожилки кварца мощностью до 10-15 см, протяжённостью 3-3,5 м. По спектрозольтометрическому анализу содержание Au в одной из жил - 0,03 г/т.
IV-2	34	Среднее течение руч. Прав. Хадатканда	69	П. В метапесчаниках сакуканской свиты в зоне сульфидизации, реже окварцевания, мощностью 300 м густая вкрапленность пирротина, пирита, халькопирита, арсенопирита, марказита. Среднее содержание Au 0,12 г/т на мощность 50 м, или 0,09 г/т - на 170 м (при минимальном 0,005 г/т и максимальном 0,7 г/т), содержание по спектральному анализу Cu до 0,15 %, Ва до 0,2 %, As 0,03 %.
IV-2	35	Левый борт долины р. Прав. Хадатканда	73	ПМ. В метапесчаниках сакуканской свиты в минерализованной зоне содержание золота 7 г/т.
IV-2	36	Правобережье верхнего течения руч. Прав. Хадатканда	69	ПМ. В милонитизированных метапесчаниках без видимой сульфидизации содержание Au 0,01-0,5 г/т.
IV-2	37	Русло р. Сюльбан	53	ШП. Золото - знаки до 50 мг/м ³ .
IV-2	39	Русло р. Хадатканда	69	ШП. Золото - знаки, молибденит – знаки.
IV-2	42	»	69	ШП. Золото – знаки.
IV-2	46	Р. Хадатканда в нижнем ее течении	69, 38	ПМ. Метабрекчии бутунской свиты с содержанием Au в разностях с обломочным цементом 0,015 г/т, с кремнистым цементом - 0,002-0,05 г/т (среднее 0,02 г/т).
IV-3	17	Долина руч. Опорного	67	ПМ. Среди гранитов ингамакитского комплекса в ксенолите мощностью 14 м, протяжённостью около 300 м кварциты удоканского комплекса с вкрапленностью пирита. Содержание Au по пробирному анализу 3 г/т, Ag до 3 г/т.
IV-3	20	Правобережье руч. Долина Двух Озёр, правого притока р. Верх. Сакукан	38	ПМ. В гранитах ингамакитского комплекса кварцевая жила мощностью 3-5 м, длиной 110-120 м с гнездами и вкрапленностью пир-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
				ротина, пирита, реже молибденита, знаками видимого золота.
IV-3	21	Водораздел руч. Ататкан, правого притока р. Верх. Са- кукан и р. Салликит	38	ПМ. В гранодиоритах кодарского комплекса зона дробления мощностью 60 м с глыбами (до 1 м) и обломками кварца. Содержание Au по пробирному анализу 2,8 г/т, Ag 4,4 г/т.
IV-3	24	Верховье р. Салликит	84	ПМ. Среди гранодиоритов кодарского ком- плекса обломки жильного кварца с вкраплен- никами золота.
IV-3	25	Осыпь правого борта руч. Тектонический, правого при- тока р. Лев. Салликит	38	ПМ. Среди гранодиоритов кодарского ком- плекса обломки обожженного кварца с вкрап- ленностью пирита. Содержание Au 12,1 г/т.
IV-3	30	Верховье р. Салликит	84	ПМ. Среди гранодиоритов кодарского ком- плекса обломки жильного кварца с вкраплен- никами золота.
IV-3	31	Долина р. Лев. Салликит	38	ПМ. В гранодиоритах кодарского комплекса кварцевая жила мощностью 0,6 -1 м с содер- жанием Au по пробирному анализу 2 г/т.
IV-3	33	Р. Салликит	84	ПМ. Среди гранодиоритов кодарского ком- плекса обломки жильного кварца с вкраплен- никами золота.
IV-3	34	Правый борт р. Салликит	84	ПМ. Среди гранитоидов кодарского комплек- са обломки жильного кварца с вкрапленника- ми золота.
IV-4	1	Долина руч. Желанного, пра- вого притока р. Биракачан	38	ПМ. Среди гранодиоритов кодарского ком- плекса обломки жильного кварца с содержа- нием Au до 10 г/т (протолочные пробы).
IV-4	2	Междуречье р. Верх. Сакукан и руч. Биракачан	38	ПМ. В гранодиоритах кодарского комплекса серия кварц-анкеритовых жил мощностью до 1 м с вкрапленностью пирита, галенита, сфа- лерита. Содержание Au в трёх пробах 2,8, 2,6, 2,8 г/т, в других - менее 1 г/т.
IV-4	4	Выемка БАМ на 950 км	38	ПМ. В гранодиоритах кодарского комплекса две субгоризонтальные кварцевые жилы мощ- ностью 0,2-0,3 м с мелкой вкрапленностью пирита, халькопирита. Содержание Au сотые доли г/т.
IV-4	5	Долина руч. Каскадного, пра- вого притока р. Верх. Саку- кан	67	ПМ. Среди гранодиоритов кодарского ком- плекса свалы кварца. Содержание Au по про- бирному анализу 4,2 г/т, Ag 6 г/т (1 штучная проба).
IV-4	6	Верхне-Сакуканское, правый борт долины р. Верх. Сакукан в среднем течении	58, 53, 67	П. В гранитах и гранодиоритах кодарского комплекса 7 рудовмещающих зон мощностью до 3-4 м, общей протяжённостью более 3 км. Установлено в 20 рудовмещающих трещинах 50 рудных тел средней мощностью 0,5 м при мощности в раздувах до 2-3 м, протяженно- стью от 40-50 м до 800 м со средним содер- жанием золота 17,7 г/т. Рудные минералы: пирит, арсенопирит, пирротин, сфалерит, га- ленит, золото.
IV-4	7	Правый борт долины р. Верх. Сакукан	67	ПМ. Среди гранодиоритов кодарского ком- плекса обломки жильного кварца с видимым золотом размером до 1х0,8х0,5 мм и вкрап- ленностью галенита, церуссита, пирита. Со- держание Au по спектральному анализу в пробах без видимой рудной минерализации 0,005-0,2 г/т.
IV-4	8	Вершина руч. Каскадного, правого притока р. Верх. Са- кукан	38	ПМ. В гранодиоритах кодарского комплекса анкеритово-кварцевая жила с убогой суль- фидной минерализацией (галенит, пирит) и видимым золотом.
IV-4	9	Верховья руч. Лев. Салликит	84	ПМ. Среди гранодиоритов кодарского ком- плекса обломки жильного кварца с содержа- нием Au 0,005-0,1 г/т.
IV-4	10	Правый борт долины руч.	67	ПМ. Среди гранодиоритов кодарского ком-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
		Тектонического, правого притока р. Лев. Салликит		плекса свалы кварца. Содержание Au по про- бирному анализу 12,1 г/т.
IV-4	11	Верховья руч. Лев. Салликит	84	ПМ. Среди гранодиоритов кодарского ком- плекса обломки жильного кварца с содержа- нием Au 0,005-0,1 г/т.
П л а т и н а				
II-4	17	Усть-Мускуннахское, конус выноса руч. Мускуннах, пра- вого притока р. Апсат	38	ПМ. Свалы сульфидизированного габбро чи- нейского комплекса. Содержание Pt 0,4 г/т, Pd 1,45 г/т, Rh 0,1 г/т.
IV-1	25	Хадаткандинское 2, левый борт р. Сюльбан	38	ПМ. Свалы сульфидизированных габброидов чинейского комплекса. Содержание Pt 0,002 г/т, Pd 0,02 г/т.
IV-2	43	Хадаткандинское, приустье- вая часть р. Хадатканда	38	ПМ. В габброидах чинейского комплекса зона сульфидизации мощностью до 2 м. Содержа- ние Pt 0,001 г/т, Pd 0,01 г/т.
IV-3	2	Верхне-Сакуканское, Левый борт верхнего течения р. Верх. Сакукан	38	ПМ. В габброидах чинейского комплекса зона сульфидизации мощностью 10 м, длиной бо- лее 1,65 км. Содержание Pt 0,002- 0,003 г/т, Pd 0,01- 0,1 г/т.
IV-4	14	Карьерное, карьер БАМ Ле- вый бортдолины р. Салликит	38	ПМ. Расслоенные габброиды чинейского комплекса с редкой сульфидизацией. Содер- жание Pt 0,02 г/т, Pd 0,03 г/т.
Радиоактивные элементы				
У р а н , т о р и й				
I-1	2	Водораздел рек Амбардах и Хапчан	84	ПМ. В пегматитовых жилах ничатского ком- плекса рудные гнёзда и их скопления разме- ром до 10 см. Рудные минералы: уранинит, урановая чернь, монацит, циркон, ураноторит, молибденит, халькопирит, галенит, пирит. Радиоактивность 40-1000 мкР/час. Содержа- ние U 0,001-0,257 %, Th 0,003-0,67 %.
I-1	3	»	84	»
I-1	4	»	84	»
I-1	5	»	84	»
I-1	6	»	84	»
I-1	7	»	84	»
I-1	8	»	84	»
I-1	9	Правый приток р. Сигикта	84	ШО. Ксенотим, тантало-ниобаты, уранинит, урановая чернь – знаки.
I-1	10	Водораздел рек Амбардах и Хапчан	84	ПМ. В пегматитовых жилах ничатского ком- плекса рудные гнёзда и их скопления размером до 10 см. Рудные минералы: уранинит, урано- вая чернь, монацит, циркон, ураноторит, мо- либденит, халькопирит, галенит, пирит. Радио- активность 40-1000 мкР/час. Содержание U 0,001-0,257 %, Th 0,003-0,67 %.
I-1	11	»	84	»
I-1	12	»	84	»
I-1	13	Водораздел рек Сигикта и Хапчан	84	»
I-1	14	»	84	»
I-1	15	»	84	»
I-1	16	»	84	»
I-1	17	»	84	»
I-2	1	Район озера Душун	84	»
I-3	1	Верховья р. Солокит (правый борт долины Голубых Озёр)	86	ПМ. В ороговикованных породах ортуряхской свиты пегматитовая жила кодарского ком- плекса мощностью 4 м протяжённостью 15 м с уранинитом, ортитом и фергюсонитом. Со- держание по химическому анализу U 0,2 %, Th 0,73 %.
I-3	4	Водораздел рек Прав. Сигик- та и Апсат	84	ПМ. В пегматитовых жилах кодарского ком- плекса рудные гнёзда и их скопления разме- ром до 10 см. Рудные минералы: уранинит, урановая чернь, монацит, циркон, ураноторит,

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
				молибденит, халькопирит, галенит, пирит. Содержание U 0,001-0,257 %, Th 0,003-0,67 %.
I-4	2	Левый борт р. Бургай	84	ПМ. Пегматитовая жила кодарского комплек- са мощностью 5-10 см, протяжённостью 3,5 м с кварцевыми прожилками, содержащими вкрапленность радиоактивных минералов. Радиоактивность 840 мкР/час. Содержание U 0,3-0,6 % до 1 %, Th 0,03 %, Pb 0,6-1 %.
I-4	5	Верховье правого притока р. Бургай	84	ПМ. В гранитах чародоканского комплекса пегматитовые жилы мощностью 1,5 м, протя- жённостью 15 м с гнёздами скоплений урано- вой черни, циркона, халькопирита, галенита, пирита, монацита. Содержание по химиче- скому анализу U 0,0025 %, Th 0,172 %.
I-4	10	Междуречье Арбагас-Бургай	86	ПМ. Кварц-графит-слюдистые сланцы орту- ряхской свиты с повышенной радиоактивно- стью. Содержание U по рентгеноспектраль- ному анализу 0,0014-0,05 %, Th 0,002-0,062 %.
I-4	14	Правый борт долины р. Апсат	86	ПМ. В граносиенитах кодарского комплекса зона окварцевания шириной до 10 м. Содер- жание U по рентгеноспектральному анализу 0,5 %, Th до 1,8 %, Sr 0,9 %, Pb до 1,4 %.
I-4	17	Левый борт долины р. Апсат	84	ПМ. В породах ортурыхской свиты в зоне раз- лома шириной до 50 м пегматитовые жилы со скоплениями радиоактивных минералов. Максимальная радиоактивность 550 мкР/час. Содержание по химическому анализу Th 0,03 %, U 0,002 %.
I-4	19	»	86	ПМ. Среди гранодиоритов кодарского ком- плекса в ксенолите сланцы ортурыхской свиты с содержанием по рентгеноспектральному анализу Th до 0,02 %, U 0,0015 %, Sr 0,01 %.
I-4	21	Левый верхний приток р. Апсат	86	РА. Пегматитовая жила кодарского комплекса радиоактивностью 400 мкР/час с уранинитом, минералом группы ураносодержащих силика- тов тория, ортитом.
II-1	1	Левый борт долины р. Халлас	84	ПМ. В пегматитовых жилах ничатского ком- плекса рудные гнёзда и их скопления разме- ром до 10 см уранинита, урановой черни, мо- нацита, циркона, ураноторита, молибденита, халькопирита, галенита, пирита. Содержание U 0,001-0,257 %, Th 0,003-0,67 %.
II-1	2	»	84	»
II-3	2	Верховье правого притока р. Апсат	86	ПМ. Жила мелкозернистого гранита кодар- ского комплекса мощностью 0,1-1 м, протя- жённостью 50 м с обильной вкрапленностью радиоактивных минералов. Содержание по химическому анализу U 0,032 %, Th 0,71 %.
II-4	5	Верховья р. Дугуя, её левый борт	47	РА. Сульфидизированные породы ортурых- ской свиты площадью 1,5х40 м с повышенной радиоактивностью. По рентгеноспектрально- му анализу содержание U 0,065 %, Th 0,0021 %. По данным спектрометрического профи- лирования содержание U 0,0164 %, Th 0,0067 %.
III-1	7	Верховье р. Сюльбан	86	ПМ. Среди пород читкандинской свиты акти- нолит-полевошпатовые метасоматиты с кар- бонатными и кварц-карбонатными прожилка- ми с убогой вкрапленностью урановой смол- ки.
III-1	8	Верховье р. Халлас	86	РА. Среди метапесчаников и мраморов бутун- ской свиты кварц-полевошпатовые метасома- титы радиоактивностью до 2400 мкР/час с уранинитом и браннеритом.
III-1	10	Водораздел рек Халлас и Ку- кугунда	86	РА. В мраморах бутунской свиты пегматито- вая жила ингамакитского комплекса с радио-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
				активностью до 1100 мкР/час. Содержание U по химическому анализу 0,006 %.
III-2	2	Р. Лев. Сигикта	62	ШО. Урановая чернь – знаки.
III-2	3	Верховье р. Лев. Сигикта	86	ПМ. В гранитах кодарского комплекса кварцевые жилы с урановыми охрами, кальцитом, хлоритом и мелкой вкрапленностью пирита. Содержание U 0,0117 %, Y, La 0,01 %, Nb 0,003 %.
III-2	9	Левый борт верхнего течения р. Сюльбан	86	РА. Метапесчаники сакуканской свиты радиоактивностью до 1020 мкР/час. Минанализом установлен уранинит и уранофан.
III-3	12	Бассейн р. Сред. Сакукан	86	ПМ. В ксенолите метаалевролитов бутунской свиты в зоне экзоконтакта гранитоидов кодарского комплекса пироксен-плагиоклазовые скарны с уранинитом и гуммитом по трещинам. Содержание U 0,015-0,024 %.
III-3	14	»	86	ПМ. В зоне экзоконтакта граносиенитов кодарского комплекса в метасоматически измененных, сульфидизированных метаалевролитах бутунской свиты прожилки флюорита с уранинитом. Содержание U по химическому анализу 0,012-0,053 %.
III-3	15	Вершина кара первого левого притока руч. Экса	45	ПМ. В ксенолите метаалевролитов бутунской свиты в зоне экзоконтакта гранитоидов кодарского комплекса полоса шириной 80 м, длиной около 100 м пироксен-плагиоклазовых скарнов с вкрапленностью уранинита. Максимальная радиоактивность 1350 мкР/час. Содержание U по химическому анализу 0,124 %. Из канав собрано 20 кг руды.
III-3	18	Большой кар руч. Экса	45	ПМ. В ксенолите метаалевролитов бутунской свиты в зоне экзоконтакта граносиенитов кодарского комплекса полоса пироксен-плагиоклазовых скарнов длиной 200 м, шириной 15-20 м с уранинитом. Содержание по химическому анализу U 0,006-0,013 %.
III-3	21	Бассейн р. Сред. Сакукан	45	ПМ. В ксенолите метаалевролитов бутунской свиты в зоне экзоконтакта гранитоидов кодарского комплекса в полосе длиной 200 м участки пироксен-плагиоклазовых скарнов повышенной радиоактивности. Содержание U 0,007 %.
III-3	23	Правобережье р. Сред. Сакукан	86	ПМ. В гранитоидах кодарского комплекса ветвящаяся кварцевая жила мощностью 10-60 см, длиной 20м. Содержание U по химическому анализу 0,027 % (задирковая проба), 0,004 % (штучная проба).
III-3	24	Верховье руч. Лагерного, правого притока р. Сред. Сакукан	86	ПМ. В зоне катаклаза разгнейсованные граниты кодарского комплекса с линзами и жилами пегматитов и пегматоидных гранитов с уранинитом, гуммитом. Радиоактивность до 850 мкР/час, содержание U по химическому анализу 0,009-0,19 %.
IV-1	2	Правобережье р. Сюльбан	86	ПМ. В метапесчаниках сакуканской свиты кварцевые жилы с уранинитом, шеелитом. Содержание U 0,01 %.
IV-1	3	Верховье р. Кукугунда, правого притока р. Сюльбан	86	П. В метапесчаниках и скарнированных мраморах бутунской свиты тела кварц-плагиоклаз-диопсидовых метасоматитов. В них участки площадью 100x200 м, содержащие линзы мощностью до 7 м, протяженностью до 180 м с гнездами размером 2x10 м уранинита, урановой смолки, пирита, молибденита, халькопирита. Радиоактивность до 700 мкР/час, содержание U 0,023-0,56 %.
IV-1	5	Левый борт верхнего течения	86, 11	П. В породах бутунской свиты актинолит-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
		р. Кукугунда, правого притока р. Сюльбан		полевошпатовые метасоматиты, содержащие кальцитовые прожилки с гнездами браннерита, уранинита, урановой смолки, пирита, молибденита размером до 1 м. Содержание U до 1,3 %.
IV-1	6	»	86	ПМ. Среди пород бутунской свиты глыба амфибол-полевошпатовых метасоматитов с урановой смолкой, пиритом, халькопиритом, магнетитом. Содержание U 0,142 %, Co 0,06-0,1 %.
IV-1	7	Правый борт верхнего течения р. Кукугунда, правого притока р. Сюльбан	86	РА. Пегматиты ингамакитского комплекса радиоактивностью 1000 мкР/час.
IV-1	10	Верховье правого притока р. Сюльбан	86	ПМ. В породах читкандинской свиты пегматитовые жилы ингамакитского комплекса мощностью 1,5-2 м радиоактивностью до 2500 мкР/час с уранинитом, уранофаном, казолитом, ураноторитом. Содержание по химическому анализу U 0,07-1,97 %, Th 0,013-0,22 %.
IV-1	12	Левый борт среднего течения р. Кукугунда, правого притока р. Сюльбан	86	П. В породах бутунской свиты актинолитовые метасоматиты мощностью 60 м длиной 400 м, содержащие рудные тела площадью до 15 м ² , сложенные браннеритом, уранинитом, урановой смолкой. Минализом установлен: пирит, пирротин, молибденит, халькопирит, магнетит. Радиоактивность до 3000 мкР/час. Содержание по химическому анализу U 0,08-0,162 %, Th – 0,011%, по спектральному U до 0,7 %.
IV-1	13	Верховье р. Кукугунда, правого притока р. Сюльбан	86	ПМ. В породах читкандинской свиты пегматитовая жила ингамакского комплекса с гнездами уранинита радиоактивностью 600 мкР/час. Содержание U 0,03-0,5 %, Th 0,002 %.
IV-1	14	Левобережье р. Кукугунда, правого притока р. Сюльбан	86	ПМ. В породах александровской свиты амфибол-полевошпатовые метасоматиты с урановой смолкой, пиритом, халькопиритом, магнетитом. По спектральному анализу содержание U до 0,142 %.
IV-1	15	Правый борт долины р. Сюльбан	86	РА. В породах бутунской свиты три линзообразных тела кварц-полевошпатовых метасоматитов протяжённостью 80-200 м с тонкой вкрапленностью и прожилками уранинита радиоактивностью 600-2500 мкР/час.
IV-1	16	Левобережье р. Кукугунда, правого притока р. Сюльбан (выход не выражается в масштабе карты)	86	П. Тела кварц-полевошпатовых метасоматитов бутунской свиты мощностью до 7 м, протяжённостью до 180 м с уранинитом, настураном, урановой смолкой. Радиоактивность 1200 мкР/час. Содержание U 0,023-0,56 %, Th 0,0008 %.
IV-1	30	Правобережье р. Сюльбан	86	ПМ. В породах читкандинской свиты катаклазированные биотит-кварц- полевошпатовые метасоматиты с содержанием U 0,015-0,03 %.
IV-1	34	Левобережье р. Хильгандо	86	ПМ. В гранито-гнейсах древнестанового комплекса зоны сульфидной минерализации мощностью 0,2-0,3 м повышенной радиоактивности, приуроченные к зоне разлома. Содержание U до 0,038 %, Th до 0,014 %.
IV-1	39	Водораздел р. Хильгандо и её левого притока	86	ПМ. В гранито-гнейсах древнестанового комплекса в зонах разрывных нарушений метасоматиты с уранинитом, отэнитом радиоактивностью 500 мкР/час. Содержание U 0,05-0,22 %, Th до 0,008 %.
IV-1	40	Правый борт долины р. Хильгандо	86	ПМ. Гранито-гнейсы древнестанового комплекса повышенной радиоактивности с со-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
				держанием U 0,01-0,03 %, Th 0,0016 %. В них кварц-полевошпатовый прожилок мощностью 1 см, длиной 25 см с уранинитом. Радиоактивность 800 мкР/час, содержание U 0,4 %.
IV-1	41	Охтинское, правый борт долины р. Хильгандо	59, 11	П. В зоне брекчирования, бластомилонитизации, сульфидизации мощностью до 200 м в гранито-гнейсах древнестанового комплекса со скиалитами плагиогранито-гнейсов большеторского комплекса тела биотит-кварц-полевошпатовых метасоматитов с уранинитом, реже отэнитом, мощностью до 6-7 м. Содержание U 0,005-2 %, Th 0,002-0,017 %.
IV-1	43	Правый борт долины р. Хильгандо	86	ПМ. В гранито-гнейсах древнестанового комплекса кварц-полевошпатовые жилы мощностью до 10-15 м с уранинитом, торитом, монацитом, цирконом, ортитом радиоактивностью 1700 мкР/час. Содержание U до 0,113 %, Th до 0,268 %.
IV-1	45	Лиговское, водораздел рек Саку и Хильгандо	59, 11	П. В зоне брекчирования, сульфидизации в гранито-гнейсах древнестанового комплекса со скиалитами плагиогранито-гнейсов большеторского комплекса линзы кварц-полевошпат-биотитовых, апатит-кварц-полевошпатовых метасоматитов мощностью до 3 м с уранинитом, браннеритом, отэнитом. Радиоактивность до 3000 мкР/час, содержание U 0,025-0,3 %, Th 0,002-0,015 %.
IV-1	46	Левобережье р. Сюльбан, ниже устья р. Инырта	69	ПМ. В плагиогранито-гнейсах большеторского комплекса в полосе шириной 50 м, протяжённостью 150 м две согласные пегматитовые жилы мощностью по 0,3 м, три линзы гранито-гнейсов древнестанового комплекса размером до 6х75 м и зона милонитизации мощностью 5-7 м повышенной радиоактивности с ураноторитом, монацитом, цирконом, ксенотимом. Содержание эквивалента урана в милонитах 0,0043 % (бета-анализ штучных проб).
IV-1	47	Левый борт долины руч. Сухого, притока р. Хильгандо.	86	ПМ. В гранито-гнейсах древнестанового комплекса пегматитовая жила мощностью 8-10 м с содержанием U по химическому анализу 0,03 %. Имеются следы старых выработок.
IV-2	25	Правобережье р. Сюльбан	86	ПМ. В метаалевролитах бутунской свиты зона дробления, сульфидизации мощностью 200 м. Содержания U до 0,06 %.
IV-2	41	Правобережье р. Хадатканда	69	ПМ. В гранитах ингамакитского комплекса кварц-калишпат-турмалиновые обособления размером 1-30 м. Содержание турмалина до 250 г/т, рутила и апатита до 100 г/т, торбернита, ильменорутила и эвксенита до 10 г/т, циркона и ксенотима 1-7 г/т. Содержание U по гамма-спектрометрическому анализу 0,01 %, Th 0,02 %.
IV-2	47	Хадатканда II, левый борт верхнего течения р. Хадатканда	69, 86	ПМ. В зоне тектонического контакта гранодиоритов кодарского комплекса и пород читкандинской свиты серия зональных пегматитовых жил мощностью 1-10 м, протяжённостью 150-180 м с вкрапленностью уранинита. Содержание по химическому анализу U до 0,02 %, Th 0,04 %.
IV-2	50	Левобережье р. Хадатканда	86	РА. В плагиогранито-гнейсах большеторского комплекса в зоне тектонического контакта с породами читкандинской свиты гнездовые скопления радиоактивных минералов. Радиоактивность 500 мкР/час. Природа радиоактивности урановая.

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
IV-2	52	Хадатканда III, левый борт долины р. Хадатканда	69	П. В породах читкандинской свиты в зоне пересечения субширотного разрывного нару- шения с карбонат-эпидот-амфибол- пироксеновыми породами мощностью 20 м линза размером 15х3 м новообразованных оливин-хлорит- карбонатных метасоматитов с гнёздами (до первых десятков см) уранинита и уранофана. Содержание U по химическому анализу 1,24-4,25 %, среднее 3,24 %. Установ- лено 10 аномалий интенсивностью от 75 до 2000 мкР/час.
IV-3	1	Волчье, руч. Волчий, левый приток р. Верх. Сакукан	84, 86, 11	П. В ксенолите плагиогранито-гнейсов боль- шеторского комплекса в зоне дробления и березитизации 7 рудных тел урановой смолки мощностью до 12 см, протяженностью до 12 м, приуроченных к зальбандам пегматитовых жил, реже секущих их. Присутствуют гуммит, содиит, ураноцирцит, галенит, сфалерит и молибденит. Радиоактивность более 10 000 мкР/час. Содержание U до 16,4 %, Th до со- тых долей процента.
IV-3	4	Правый борт руч. Двойного, левого притока р. Верх. Са- кукан	86	ПМ. В катаклазированных плагиогранито- гнейсах большегорского комплекса грейзени- зированные пегматиты с маломощными (2 см) прожилками и линзами кварца с уранинитом, гуммитом, ксенотимом, пиритом, молибдени- том.
IV-3	5	Верховья левого притока р. Верх. Сакукан	86	ПМ. В гранитоидах ингамакитского комп- лекса пегматитовая жила мощностью 1-1,2 м, протяжённостью 20 м с гуммитом, ксеноти- мом, цирконом. Содержание по химическому анализу бороздовых проб U 0,01-0,016 %, Th 0,007-0,008 %.
IV-3	8	Ддолина руч. Двойного, ле- вого притока р. Верх. Саку- кан	67	ШО. Торита - до 2 г/м ³ , монацита - до 0,7 г/т, тантало-ниобаты – знаки.
IV-3	12	Русло руч. Двойного, левого притока р. Верх. Сакукан.	84	ПМ. В плагиогранито-гнейсах большегорско- го комплекса жила пегматита мощностью 0,5 м, длиной 10 м с уранинитом. Содержание по химическому анализу U 0,021 %.
IV-3	13	Правый борт долины руч. Широкий, левого притока р. Верх. Сакукан	86	ПМ. В гранито-гнейсах древнестанового ком- плекса серия пегматитовых жил повышенной радиоактивности (до 955 мкР/час) с уранини- том, пиритом, хлоритом. Содержание по хи- мическому анализу U 0,009 %, Th – следы.
IV-3	16	Правый борт долины руч. Долина Двух Озёр	67, 86	ПМ. В гранодиоритах ингамакитского ком- плекса кварцевая жила мощностью 3-8 м, протяжённостью 110-120 м со скоплениями, гнёздами, линзами гуммита, урансодержащих лимонитовых охр, пирротина, пирита, молиб- денита, магнетита. Содержание по химиче- скому анализу U 0,054-0,141 %, Th до 0,009 %.
IV-4	15	Левобережье руч. Салликиит	38	ПМ. В зоне милонитизации, хлоритизации, сульфидизации габброиды чинейского ком- плекса повышенной радиоактивности. Соде- ржание по рентгеноспектральному анализу U 0,0195-0,0431 %, Th 0,0041-0,0067 %.
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ Оптические материалы Кварц пьезоэлектрический				
III-2	1	Левый приток р. Сигикта	62	ПМ. В аллювии обломки кристаллов прозрач- ного кварца размером до 5 см, частично ока- танный обломок кварцевой жилы размером 40 см со щеткой кристаллов кварца размером до

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
				2 см.
Химическое сырьё				
Барит				
IV-1	17	Руч. Промежуточный, правый приток р. Сюльбан	37	ШО. Барит от знаков до 8 г/м ³ .
IV-2	2	В верхнем течении р. Хадат- канда	69	ПМ. Прослой чёрных крупнокристаллических мраморов бутунской свиты мощностью 0,7 м. Содержание по спектральному анализу бария 2 и 3 %.
IV-3	7	Правый борт долины р. Верх. Сакукан	67	ПМ. В габброидах чинейского комплекса мо- номинеральная баритовая жила мощностью до 0,5 м, длиной 3 м.
Минеральные удобрения				
Апатит				
I-4	9	Северо-западный берег оз. Бургай	40	ПМ. В пачке переслаивания кварцитов и кварц-слюдистых сланцев ортурыхской свиты прослой кварц-графит-слюдистых сланцев мощностью 5 см, протяженностью первые десятки метров. Содержание P ₂ O ₅ 3,8 %.
IV-1	44	Левый борт р. Инырта, левого притока р. Сюльбан	69	ПМ. В плагиогранито-гнейсах большеторско- го комплекса кварц-плагиоклаз- микроклиновые пегматитовые тела с содер- жанием апатита до 12,4 кг/т, халькопирита 6,1 г/т, уранинита – знаки.
Керамическое и огнеупорное сырьё				
Полевой шпат				
IV-1	38	Правый борт р. Инырта, ле- вого притока р. Сюльбан	69	ПМ. В плагиогранито-гнейсах большеторского комплекса тела кварц-плагиоклаз- микроклиновых пегматитов мощностью до 7- 10 м, протяженностью до 50 м. Центральные части выполнены кварцем, краевые - крупно- блочным микроклином. Содержание микро- клина до 80 %.
IV-2	54	Бассейн р. Инырта, левого притока р. Сюльбан	69	ПМ. В диоритах первой фазы ингамакитского комплекса тела кварц-плагиоклаз- микроклиновых пегматитов мощностью до 7- 10 м, протяженностью до 50 м. Центральные части выполнены кварцем, краевые - крупно- блочным микроклином. Содержание микро- клина до 80 %.
Абразивные материалы				
Диатомит				
IV-1	21	Кукугунда-I, левый борт нижнего течения р. Кукугун- да	39, 49	П. В озерных отложениях кукугундинской толщи слои диатомитов и диатомитовых пес- чаников мощностью 15-20 м, протяженностью 300 м. Содержание обломков скелетов диато- меев в породе 60-90 %, содержание SiO ₂ в пер- есчете на сухую навеску 60-82 %.
Горнотехническое сырьё				
Асбест				
I-4	20	В верховье р. Апасат	45	ПМ. В измененных породах большеторского комплекса участок 50x100 м с прожилками асбеста мощностью 2-3 см. Частота встречае- мости 2-3 прожилка на 1 м ² . Асбест попереч- но-волокнистый, легко расщепляется на тон- кие гибкие волокна.
I-4	22	»	45	ПМ. В мраморах ортурыхской свиты на кон- такте с дайками гранитов кодарского ком- плекса минерализованная зона 100 x 100 м с прожилками асбеста мощностью 0,5-1 см до 3 см. Частота встречаемости до 3 прожилков на 1 м ² . Асбест поперечно-волокнистый, легко расщепляется на тонкие гибкие волокна.
II-4	1	Русло р. Дугуя в среднем ее течении	47	ПМ. В мраморах ортурыхской свиты прожил- ки мощностью до 1,5 см, протяженностью 10 м асбеста, эпидота и тремолита. Частота

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				встречаемости менее 2-3 прожилков на 1 м ² . Асбест коротко-поперечно-волокнистый, размер волокон 5-10 мм.
II-4	2	Левый борт среднего течения р. Дугуя	47	»
III-3	22	В верховье р. Сред. Сакукан	84	ПМ. В мраморах бутунской свиты тонкие (до 1 см) прожилки поперечно-волокнистого асбеста.
III-3	33	Верховье р. Верх. Сакукан	84	ПМ. В ксенолите в мраморах бутунской свиты тонкие (до 1 см) прожилки поперечно-волокнистого асбеста.
Мусковит				
I-1	18	Правый борт долины р. Сигикта.	63	ПМ. В биотитовых сланцах боруряхской свиты серия согласных пегматитовых жил ничатского комплекса мощностью до 5 м, длиной 10-20 м с кристаллами мусковита площадью 1,5-2 см ² .
I-2	2	Правый борт долины р. Сигикта.	63	ПМ. В кордиерит-двуслюдяных сланцах ортуряхской свиты пегматитовые жилы ничатского комплекса мощностью 4-5 м. Содержание крупных кристаллов мусковита 10-15 %, площадь пластин до 10 см ² , толщина до 2 см.
I-2	3	»	63	ПМ. Среди кварцитов и биотитовых сланцев боруряхской свиты глыбы пегматитов ничатского комплекса размером до 30 см. Содержание мусковита до 50 %, площадь пластин до 10 см ² .
I-2	4	»	63	ПМ. Среди кварцитов и биотитовых сланцев боруряхской свиты глыбы пегматитов ничатского комплекса размером до 30 см. Содержание мусковита до 50 %, площадь пластин до 20 см ² .
I-2	5	»	63	ПМ. В двуслюдяных сланцах ортуряхской свиты выход пегматитов ничатского комплекса размером 4x5 м, содержащих кристаллы мусковита. Площадь пластин 40-50 см ² и толщина до 3-4 см.
I-3	2	Левый борт долины р. Солокит	63	ПМ. В гранодиоритах кодарского комплекса пегматитовая жила мощностью до 50 м, длиной 200 м с кристаллами мусковита. Площадь пластин 4-50 см ² .
I-3	3	Верховье правого притока р. Сигикта	63	ПМ. В пачке переслаивания кварцитов и биотитово-кварцевых сланцев боруряхской свиты 20 согласных пегматитовых жил кодарского комплекса мощностью 0,4-2,2 м, длиной 15-20 м со скоплениями мусковита. Содержание мусковита 40-50 %, площадь пластин 8-9 см ² , толщина до 1,5 см.
I-4	6	Верховье р. Бургай	63	ПМ. В двуслюдяных сланцах ортуряхской свиты 20 пегматитовых жил кодарского комплекса мощностью 0,2-1,5 м, длиной 10-15 м со скоплениями кристаллов мусковита до 20 см в поперечнике. Содержание мусковита 15-20 %, площадь пластин 10 см ² , толщина до 3 см.
I-4	13	Правобережье р. Апсат в ее верховье	63	ПМ. В гранито-гнейсах древнестанового комплекса пегматитовые жилы кодарского комплекса размером 0,5-2 м неправильной и линзовидной формы, со скоплениями мусковита до 10-15 см в поперечнике. Количество кристаллов мусковита в скоплениях 7-10, площадь пластин 6-7 см ² , толщина до 4 см.
I-4	18	Русло р. Апсат	63	ПМ. В биотитовых гранито-гнейсах древнестанового комплекса пегматитовая жила кодарского комплекса мощностью 0,2-0,3 м, длиной 10-12 м, с включениями кристаллов

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
				мусковита с площадью пластин до 4 см ² .
II-1	3	Левобережье р. Халлас	62	ПМ. В кварцитах и слюдистых сланцах боруряхской свиты пегматитовая жила ничатского комплекса мощностью 1,3 м, протяженностью 40 м с крупными кристаллами мусковита площадью 3-5 см ² (до 10 см ²), толщиной 1-1,5 см. Содержание мусковита 10-20 %, в отдельных гнездах до 30-40 %.
III-1	4	Правобережье р. Халлас в верховьях	84	ПМ. В породах читкандинской свиты пегматитовые жилы ингамакитского комплекса мощностью до 5 м, протяженностью до 200 м с кристаллами мусковита. Содержание мусковита от 10-15 % до 40-50 %, площадь пластинок 4-5 см ² .
III-1	5	Левобережье р. Халлас в верховьях	84	»
III-1	9	Правобережье р. Халлас в верховьях	84	ПМ. В породах бутунской свиты пегматитовые жилы ингамакитского комплекса мощностью до 5 м, протяженностью до 200 м с кристаллами мусковита. Содержание мусковита от 10-15 % до 40-50 %, площадь пластинок 4-5 см ² .
Г р а ф и т				
I-1	1	Левый борт долины р. Амбардах	63	П. Графитизированные породы боруряхской свиты шириной 2-4 км, протяженностью до 10 км. Мощность прослоев графитовых сланцев метры – десятки метров, суммарная их мощность до 150 м. Содержание графита от 5-10 до 40-50 %.
I-4	7	Верховье р. Бургай	45	П. В пачке переслаивания слюдистых сланцев и кварцитов ортуряхской свиты шириной 30-50 м, протяженностью 100-150 м графитовые прослои мощностью 1-3 м. Содержание графита 20-25 %.
I-4	8	Верховье р. Арбагас, правого притока р. Апсат	45	П. Среди гранитоидов кодарского комплекса ксенолит размером 100х500 м переслаивающихся графитовых и слюдистых сланцев ортуряхской свиты. Мощность графитовых прослоев 1-3 м. Содержание графита 10-20 %.
I-4	11	»	45	П. Пачка переслаивания графитовых сланцев (60 % объема) и микрогнейсов ортуряхской свиты мощностью 30 м. Содержание графита 15-20 %.
I-4	16	Правый борт р. долины Апсат	45	П. Пачка переслаивания графитовых (35 % объема) и слюдистых сланцев ортуряхской свиты мощностью 50 м. Содержание графита 20 %.
II-3	1	»	84	ПМ. Среди гранитоидов кодарского комплекса в развалах обломки жильного графита.
II-4	4	Левобережье р. Дугуя	47	П. В зоне экзоконтакта с гранитоидами кодарского комплекса в сульфидизированной полосе протяженностью 18 км, мощностью около 700 м в породах ортуряхской свиты слои графитовых сланцев. Мощность наиболее графитизированной пачки от 5-7 м до 50-60 м (в среднем 15 м). Графит в виде густой рассеянной вкрапленности, отдельных мономинеральных линзочек и мелких полосок мощностью до 1 мм. Сульфидная минерализация (30-40 %) представлена пиритом, пирротинном и халькопиритом. Содержание графита 1-25 %.
II-4	6	»	47	»

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название объекта	Номер по списку литерату- ры	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	11	В бассейне р. Сред. Сакукан	45	ПМ. В гранитах кодарского комплекса кварц-полевошпатовое тело мощностью 0,5 м, протяжённостью 50 м, содержащее маломощные (до 0,5-1 см) линзовидные субпараллельные прожилки графита. Графит крупнокристаллический, по качеству высокосортный.
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ Карбонатные породы Мраморы				
IV-1	24	Усть-Хадаткандинское	69	П. В породах бутунской свиты горизонты мраморов мощностью 5-30 м среди терригенно-карбонатных отложений. Содержание SiO ₂ 5,3 %, Al ₂ O ₃ 0,56 %, Fe ₂ O ₃ 0,75 %, MgO 2,54 %, CaO 49,3 %, Na ₂ O 0,16, K ₂ O 0,25 %, P ₂ O ₅ 0,03 %, SO ₃ 0,07 %, F 0,08 %. Трещиноватость умеренная.
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ Минеральные лечебные Углекислые				
II-4	3	Левый борт верховьев р. Ду-гуя	84	П. Групповой выход трещинно-жилых сульфатных кальциево-магниевых вод с минерализацией 0,358 г/дм ³ и суммарным дебитом около 60,0 дм ³ /с. Содержание свободной углекислоты 189,2 мг/дм ³ , кремнекислоты – 29,0 мг/дм ³ , pH - 5,6.

Таблица прогнозируемых объектов полезных ископаемых и прогнозных ресурсов к листу Гостгеолкарты О-50-XXVIII

№ п/п	Название и ранг объекта, его индекс на схеме прогноза	Площадь объекта (км ²)	Вид полезного ископаемого	Характеристика, оценочные параметры, тип оруденения	Завершенная стадия работ	Категория ресурсов	Ресурсы	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
1. Кодаро-Удоканская минерагеническая зона									
1.1. Кодаро-Удоканский рудный район									
1.1.1. Сюльбанский рудный узел									
1	1.1.1. Сюльбанский рудный узел*	943	Au	Сложен карбонатно-терригенными образованиями удоканского и гранитоидами кодарского комплексов, разбитых субширотной зоной разломов, к которой тяготеют малые интрузии габброидов и гранитоидов ингамакитского комплекса. Содержит 4 проявления и 18 пунктов минерализации золоторудного малосульфидного, реже золоторудного кварцевого формационных типов и 2 проявления золотосодержащих медистых песчаников и сланцев. Включает Верхнесюльбанскую и Правохадаткандинскую площади. Подсчет прогнозных ресурсов произведен методом экспертной оценки.		P ₃	110 т	СП50	40, 52
2	Проявление Светлана (IV-2-40)**		Fe	Ильменит-магнетитовые рудные залежи средней мощностью 30 м, суммарной протяженностью 2300 м. Глубина подсчета 500 м, объемный вес руды 3,75 т/м ³ , среднее содержание Fe 60,31 %, TiO ₂ 10,6 %, V ₂ O ₅ . Содержание магнетита 30-70 %, ильменита 10-30 %.	ГДП-200, ГСР-50	P ₃	78 млн. т	СП50	69
3	»		Ti	»	»	P ₂	13,7 млн. т	СП50	»
4	»		V	»	»	P ₂	363 тыс. т	СП50	»

* Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2008 г., предложенные авторами.

** Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2008 г., не поставленные на учет.

Продолжение прил. 3									
№ п/п	Название и ранг объекта, его индекс на схеме прогноза	Площадь объекта (км ²)	Вид полезного ископаемого	Характеристика, оценочные параметры, тип оруденения	Завершенная стадия работ	Категория ресурсов	Ресурсы	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
5	Проявление Кукугундинское (IV-1-4)*		Cu	Пять пластов медистых песчаников. Оценка прогнозных ресурсов выполнена при бортовом содержании меди 0,4 %, минимальном промышленном содержании 0,5 %, минимальной мощности по блоку 2 м и глубине подсчета 100-500 м. Среднее содержание меди 0,72 %, серебра 10,6 г/т. Прогнозные ресурсы золота определены по выходу концентрата.	ГДП-200, ОП	P ₂	481,4 тыс. т	ПО2	84, 44, 51
6	»		Au	»	»	P ₂	8,013 т	ПО2	»
7	»		Ag	»	»	P ₂	708 т	ПО2	»
8	Проявление Хадаткандинское (IV-2-1)*		Cu	Один пласт медистых песчаников. Оценка прогнозных ресурсов выполнена по аналогии с Удоканским месторождением при бортовом содержании меди 0,4 %, минимальном промышленном содержании 0,5 %, минимальной мощности по блоку 2 м и глубине подсчета 1000 м. Среднее содержание меди 1,9 %, серебра 10,8 %. Прогнозные ресурсы золота определены по выходу концентрата.	ГДП-200, ОП	P ₂	522,8 тыс. т	ПО2	84, 44, 51
9	»		Au	»	»	P ₂	1,651 т	ПО2	»
10	»		Ag	»	»	P ₂	291,7 т	ПО2	»
11	Проявление Правая Хадатканда (IV-2-23)*		Mo	Рудные тела с подсчетной мощностью 4,6 м, протяженностью 900 м со средним содержанием молибдена 0,21 % (максимальное более 1 %) – по богатой зоне и соответственно 8,4 м, 1200 м, 0,035 % – по бедной. Оценка прогнозных ресурсов выполнена при объемном весе руды 2,6 т/м ³ и глубине подсчета 300 м.	ГДП-200, ГСР-50	P ₃	10 тыс. т.	ПО2	51
12	Месторождение Мраморное (III-3-16)		U	Рудные тела в виде линз и прожилковых зон протяженностью до 10 м, выполненных уранинитом. Руды бедные, со средним содержанием урана по месторождению 0,067 %.	P	C ₂	600 т	ПО2 на флангах месторождения	11
13	Месторождение Хадатканда* (IV-2-44)		U	Рудные тела мощностью 10-70 см, протяженностью до 10 м. Руды настуран-уранинитовые с браннеритом и вторичными урановыми слюдками. Оценка прогнозных ресурсов выполнена при длине рудного горизонта 3,5	P	P ₃	10 тыс. т	ПО2 на флангах месторождения	69

* Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2008 г., не поставленные на учет.

Продолжение прил. 3									
№ п/п	Название и ранг объекта, его индекс на схеме прогноза	Площадь объекта (км ²)	Вид полезного ископаемого	Характеристика, оценочные параметры, тип оруденения	Завершенная стадия работ	Категория ресурсов	Ресурсы	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
				км, мощности 5 м, среднем содержании урана 0,1 %, глубине подсчета 200 м.					
	Итого по узлу:		Fe			P ₃	78 млн. т		
			Ti			P ₂	13,7 млн. т		
			V			P ₂	363 тыс. т		
			Cu			P ₂	1004,2 тыс.т		
			Au			P ₃	110т		
						P ₂	9,664 т		
			Ag			P ₂	999,7 т		
			Mo			P ₃	10 тыс. т		
			U			C ₂	600 т		
						P ₃	10 тыс. т		
1.1.2. Верхне-Сакуканский потенциальный рудный узел									
14	1.1.2. Верхне- Сакуканский потенциальный рудный узел*	321	Au	Приурочен к долгоживущей зоне субширотных разрывных нарушений, протрассированной телами гранитоидов ингамакитского комплекса. Вмещающей средой для последних служат гранитоиды кодарского комплекса. Известно 1 проявление и 18 пунктов минерализации золоторудной кварцевой формации. Оруденение локализуется в кварцевых и кварц-анкеритовых жилах, часто приуроченных к зонам дробления. Подсчет прогнозных ресурсов произведен методом экспертной оценки.	ГДП-200, ГСР-50	P ₃	15 т	ПО2	40
15	Проявление Верхне-Сакуканское (IV-4-6)**		Au	Пятьдесят карбонат-кварцевых жил со средней мощностью от 0,5 до 2-3 м, протяженностью от 40-50 до 800 м со средним содержанием золота 17,7 г/т. Запасы золота категории C ₂ подсчитаны по трем наиболее крупным рудным телам; прогнозные ресурсы категории P ₁ – по всем рудным телам при глубине подсчета 500 м, средней мощности руд-ных тел 0,75 м и среднем содержании золота 6,5 г/т; прогнозные ресурсы южных флангов проявления категории P ₂ – по 10 рудным телам, глубине прогноза 500 м, протяженности 120 м и среднем содержании золота 10,6 г/т.	ГДП-200, ГСР-50, ДП	C ₂ P ₁ P ₂	0,684 т 2 т 6,5 т	P	53, 58, 74

* Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2008 г., предложенные авторами.

** То же, не поставленные на учет.

Продолжение прил. 3									
№ п/п	Название и ранг объекта, его индекс на схеме прогноза	Площадь объекта (км ²)	Вид полезного ископаемого	Характеристика, оценочные параметры, тип оруденения	Завершенная стадия работ	Категория ресурсов	Ресурсы	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
	Итого по узлу:		Au			C ₂ P ₁ P ₂ P ₃	0,684 т 2 т 6,5 т 15 т		
Вне минерагенических зон									
0.2. Апсатский угольный район									
16	0.2. Апсатский угольный район*	277	Уголь каменный	Включает разрозненные Апсатский, Правоапсатский и Среднесакуканский выходы, содержащие два угленосных горизонта: нижний и средний. Нижний угленосный горизонт: 3 угольных пласта суммарной мощностью 2,0 м, при объемной массе угля 1,4 т/м ³ , с учетом коэффициента рудоносности 0,5. Содержание минеральных примесей ~ 6,5 %, петрографический тип углей клареновый с фюзенитом. Средний угленосный горизонт: 2 угольных пласта мощностью 1,0 и 1,3 м. Содержание минеральных примесей 6-15 %, угли класса гелитолитов, петрографический тип ультраклареновый, дюрено-клареновый, клареновый.	ГДП-200, ГСР-50	P ₂	245 млн. т	ПО2	47
	Итого по району:		»			C ₂ P ₃ C ₂	20 млн. т 245 млн. т 20 млн. т		
Вне рудных узлов									
17	Месторождение Сюльбанское с притоками Хадатканда и Хильгандо (IV-2-45)		Au россыпное	Состоит из трех участков: Сюльбан, Хадатканда и Хильгандо с притоками общей длиной 24,8 км. На всех участках преобладает мелкое золото слабой и средней окатанности и уплощенности. Максимальное содержание и пробность: в долине р. Хадатканда – 550 мг/м ³ и 912-984; в долине р. Сюльбан – 400 мг/м ³ и 779-870; в долине р. Хильгандо – 200 мг/м ³ и 923-932.	ГДП-200 ГСР-50	P ₂ P ₃	1 т 2,7 т	O	53
18	Месторождение р. Лев. Саллики (IV-4-12)		Au россыпное	Длина 2,5 км, характеризуется преобладанием золота крупной и средней фракций, средней окатанности, слабой уплощенности, со сростками. Максимальное содержание золота 810 мг/м ³ .	ГДП-200 ГСР-50	P ₂	0,08 т	O	53

* Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2008 г., не поставленные на учет.

Окончание прил. 3									
№ п/п	Название и ранг объекта, его индекс на схеме прогноза	Площадь объекта (км ²)	Вид полезного ископаемого	Характеристика, оценочные параметры, тип оруденения	Завершенная стадия работ	Категория ресурсов	Ресурсы	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
19	Проявление Кукугундинское - I (IV-1-21)*		Диатомиты	Слои диатомитов и диатомитовых песчаников мощностью 15-20 м, протяженностью 300 м. Содержание SiO ₂ в пересчете на сухую навеску 60-82 %, объемный вес воздушно-сухой породы 1,10 г/см ³ , удельный вес 2,49 г/см ³ , пористость 55 %.	ГДП-200 ГСР-50	P ₃	2 млн. т	ПО2	39, 50
20	Проявления П-4-4,6 (левобережье р. Ду-гуя)*		Графит	Пачка графитизированных пород мощностью от 5-7 м до 50-60 м протяженностью 18 км. Средняя мощность 15 м, содержание гра-фита до 25 % (среднее 12 %). Тип оруденения прожилково-вкрапленный.	ГДП-200, ГСР-50	P ₃	6 млн. т	ПО2	47
	Итого вне рудных узлов:		Au россыпное			P ₂ P ₃	1,08 т 2,7 т		
			Диатомиты			P ₃	2 млн. т		
			Графит			P ₃	6 млн. т		

* Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2008 г., не поставленные на учет.

Сводная таблица запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых к листу О-50-XXVIII

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Количество прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
Горючие полезные ископаемые Твердые горючие ископаемые	Каменный уголь	1 угленосная площадь	C ₂ ¹ P ₂ ¹	20 млн. т 245 млн. т
Металлические ископаемые Черные металлы	Железо	1 проявление	P ₃ ¹	78 млн. т
	Титан	1 проявление	P ₂ ¹	13,7 млн. т
	Ванадий	1 проявление	P ₂ ¹	363 тыс. т
Цветные металлы	Медь	2 проявления	P ₂ ¹	1004,2 тыс. т
	Молибден	1 проявление	P ₃ ¹	10 тыс. т
Благородные металлы	Золото коренное	1 проявление 1 проявление 3 проявления 2 рудных узла	C ₂ ¹ P ₁ ¹ P ₂ ¹ P ₃ ²	0,684 т 2 т 16,164 т 125 т
	Золото россыпное	2 россыпи	P ₂ P ₃	1 т 2,7 т
	Серебро	2 проявления	P ₂ ¹	999,7 т
Радиоактивные элементы	Уран	2 месторождения	C ₂ ¹ P ₃ ¹	600 т 10 тыс. т
Неметаллические полезные ископаемые Абразивные материалы	Диатомит	1 проявление	P ₃ ¹	2 млн. т
Горнотехническое сырье	Графит	1 проявление	P ₃ ¹	6 млн. т
Подземные воды и лечебные грязи Питьевые	Пресные	1 месторождение	A B C ₁	36,9 тыс.м ³ /сут 49,2 тыс.м ³ /сут 24,8 тыс.м ³ /сут

¹ Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2008 г., не поставленные на учет.² То же, предложенные авторами.

**Таблица впервые выявленных или переоцененных прогнозируемых объектов и их прогнозных ресурсов полезных ископаемых к листу Госгеолкарты
О-50-XXVIII**

№ п/п	Название и ранг объекта, его индекс на схеме прогноза	Пло- щадь объекта (км ²)	Вид полез- ного иско- пае- мого	Характеристика, тип оруденения	Завер- шен-ная стадия работ	Катего- рия ресур- сов	Прогноз-ные ресурсы	Рекомен- дуемые ви- ды работ и их очеред- ность
1. Кодаро-Удоканская минерагеническая зона								
1.1. Кодаро-Удоканский рудный район								
1.1.1. Сюльбанский рудный узел								
1	Верхнесюль- банская пло-щадь (IV-2-I)	18	Au	Оруденение золоторудной малосульфидной формации лока- лизовано в пределах зоны динамометаморфических измене- ний вдоль Сюльбанского сброса. Содержание золота до 2 г/т.	ГДП- 200, ГСР-50	P ₃	50т	СП50
2	Правохадат- кандинская пло- щадь (IV-2-II)	23	Au	Оруденение приурочено к эндо- и экзоконтак-товыми частям массива гранитоидов ингамакитского комплекса. Максималь- ные содержание золота в минерализованных зонах 4-17 г/т, в кварц-карбонатной жиле-9,2 г/т.	ГДП- 200, ГСР-50	P ₃	60т	СП50
	Итого по узлу:		Au			P ₃	110т	
1.1.2. Верхне-Сакуканский рудный узел								
3	1.1.2. Верхне- Сакуканский руд- ный узел	321	Au	Оруденение локализуется в кварцевых и кварц-анкеритовых жилах, часто приуроченных к зонам дробления. Содержание золота до 12 г/т. Включает Верхне-Сакуканское проявление (среднее содержание золота 17,7 г/т)	ГДП- 200, ГСР-50	P ₃	15т	ПО2
	Итого по узлу:		Au			P ₃	15т	

Список петротипов, представительных разрезов, опорных обнажений, буровых скважин, показанных на геологической карте и карте неоген-четвертичных образований

Номер на карте	Характеристика объекта	Номер источника по списку литературы, авторский номер объекта
На геологической карте		
1	Петротип бургайского комплекса	[3]
2	Опорное обнажение (тектонический контакт образований удоканского комплекса и амфиболитов тепроканского комплекса)	[45]
3	Представительный разрез кукугундинской толщи	[81]
На карте неоген-четвертичных образований		
4	Скважина, 17 м, вскрывает разрез аллювия голоцена. Мощность сезонно-мерзлого слоя 6,5 м	[35], скв. 6
5	Скважина, 65 м, вскрывает разрез пойменного аллювия голоцена и морены четвертой ступени верхнего неоплейстоцена	[35], скв. 8
6	Скважина, 103,0 м, вскрывает разрез флювиогляциальных, ледниковых отложений четвертой ступени верхнего неоплейстоцена, ледниковых отложений четвертой и второй частей среднего неоплейстоцена. Мощность многолетнемерзлых пород более 103 м	[35], скв. 20
7	Скважина, 88,0 м, вскрывает разрез аллювиально-пролювиальных отложений четвертой ступени верхнего неоплейстоцена-голоцена и флювиогляциальных отложений четвертой ступени верхнего неоплейстоцена. Находки спор и пыльцы	[35], скв. 13
8	Скважина, 97,0 м, вскрывает разрез аллювиально-пролювиальных отложений четвертой ступени верхнего неоплейстоцена-голоцена, флювиогляциальных отложений четвертой ступени верхнего неоплейстоцена и озерно-аллювиальных осадков второй ступени верхнего неоплейстоцена. Мощность сезонно-мерзлого слоя 0,5 м	[35], скв. 11
9	Скважина, 47 м, вскрывает разрез аллювия голоцена, ледниковых и флювиогляциальных отложений четвертой ступени верхнего неоплейстоцена. Мощность сезонно-мерзлого слоя 2,0 м	[35], скв. 30
10	Скважина, 102 м, вскрывает разрез аллювиально-пролювиальных отложений четвертой ступени верхнего неоплейстоцена-голоцена, флювиогляциальных отложений четвертой ступени и ледниковых отложений второй ступени верхнего неоплейстоцена	[35], скв. 26
11	Опорное обнажение «Кукугунда», 40 м, вскрывает разрез озерных отложений среднего и верхнего миоцена. Находки спор, пыльцы и диатомовой флоры. Проба на термолюминесцентный анализ	[40], т.н. 3622
12	Опорное обнажение «Хадатканда», 40 м, вскрывает разрез донной морены четвертой ступени верхнего неоплейстоцена. Находки спор и пыльцы. Проба на термолюминесцентный анализ	[40], т.н. 3623
13	Скважина, 13 м, вскрывает флювиогляциальные отложения четвертой ступени верхнего неоплейстоцена. Находки спор и пыльцы	[49], скв. 122

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

Номер по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения, минерал	Возраст, млн. лет	Номер по списку литературы, авторский номер объекта
1	Бургайский комплекс, эндербиты	Уран-свинцовый, SHRIMP, циркон	2724±11–2801±43	[40], 135-1
2	Чародаканский комплекс, граниты порфировластовые	Уран-свинцовый, SHRIMP, циркон	2568±13–2580±13	[40], 7005-1
3	Чародаканский комплекс, граниты порфировластовые микроклиновые	Уран-свинцовый, SHRIMP, циркон	2587± 6 – 2572± 28	[11]
4	Кодарский комплекс, вторая фаза, граниты	Уран-свинцовый, SHRIMP, циркон	1800±11	[40], 7003-1
5	Кодарский комплекс, вторая фаза, граниты	Уран-свинцовый, SHRIMP, циркон	1896±18	[40], 127-1
6	Ингамакитский комплекс, вторая фаза, кварцевые диориты	Калий-аргоновый, биотит	286	[69], 112-20
7*	Четвертая ступень верхнего неоплейстоцена, заполнитель морены	Термолуминес-центный	0,112± 0,012	[40], 3622

* Только на карте неоген-четвертичных образований.

Таблица химических составов магматических и метаморфических пород

№№ п.п.	Номер про- бы	Автор (номер по спи- ску литера- туры)	Привязка	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма
Ранний архей																	
Бургайский комплекс диорит-эндербитовый (eAR _{1b})																	
1	135	40	Левобережье р. Бургай	Эндербит	65,00	0,40	19,26	1,29	1,87	0,04	0,95	4,73	4,95	1,32	0,08	0,20	100,09
Поздний архей																	
Тепроканский комплекс габбро-амфиболитовый (a,vaAR _{2t})																	
2	834	47	Водораздел рр. Дугуя и Мускуннах	Габброамфиболит	51,18	0,58	17,16	2,75	5,28	0,13	6,34	8,22	3,65	1,75	0,11	2,03	99,18
3	7016	40	Правобережье р. Бургай, оз. Дын-Уликта	Амфиболит	48,70	0,27	7,64	2,70	6,86	0,27	18,95	8,80	0,45	2,38	0,06	2,10	99,18
Древнестановой комплекс гранито-гнейсовый (γgAR _{2d})																	
4	686-16	47	Верховье р. Дугуя	Гранито-гнейс	70,02	0,27	13,90	0,84	2,00	0,03	1,10	2,43	4,35	3,20	0,06	1,53	99,73
Чародаканский комплекс порфирообластовых гранитов (γAR _{2c})																	
5	7005-2	40	Правобережье р. Бургай	Гранит порфирообластовый гнейсовидный	69,20	0,26	14,97	1,26	1,83	0,04	0,71	1,87	3,66	4,59	0,09	0,42	98,90
6	3693	84	Верховье р. Амбардах (русло)	Гранит очковый гнейсовидный	71,40	0,2	14,15	0,51	2,11	0,03	0,49	1,19	3,36	6,16	0,12	0,00	99,72
Ранний протерозой																	
Кодарский комплекс гранодиорит-гранитовый																	
Вторая фаза (γPR _{1-2k2})																	
7	127	40	Левый борт долины р. Сред. Сакукан (Кодарский массив)	Гранит крупнозернистый	73,20	0,22	12,79	0,66	2,66	0,03	0,24	0,99	2,57	5,53	0,04	0,35	99,28
8	7003	40	»	»	71,40	0,49	12,47	0,87	3,95	0,05	0,32	1,65	2,64	4,53	0,09	0,32	98,78
9	1122	47	Правый борт долины р. Сред. Сакукан (Кодарский массив)	Граносиенит	69,98	0,50	12,45	1,21	3,38	0,07	0,35	1,25	3,70	5,00	0,06	0,93	98,88
10	4158	84	Верховье р. Прав. Сигикта (Кодарский массив)	Гранодиорит крупнозернистый	65,54	0,4	17,11	1,45	1,72	0,06	1,16	2,84	4,75	3,80	0,13	0,49	99,45

№№ п.п.	Номер пробы	Автор (номер по списку литературы)	Привязка	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма
11	1030	»	Правобережье р. Саллики (Кодарский массив)	»	66,88	0,9	12,93	0,72	6,10	0,10	1,10	3,12	2,12	4,19	0,32	0,30	98,78
12	7136-4	47	Левый борт долины р. Апсат, против устья р. Порог (Кодарский массив)	Кварцевый диорит	62,00	1,20	13,03	1,36	7,91	0,13	1,20	3,95	2,40	3,15	0,60	2,07	99,00
Третья фаза ($\gamma PR_1^2 k_3$)																	
13	691-3	84	Междуречье Халлас и Лев. Сигикта (Кодарский массив)	Гранит мелкозернистый	73,26	0,16	14,00	0,38	2,87	0,04	0,27	0,27	2,61	5,20	0,15	0,45	99,66
Ничатский комплекс лейкогранитовый ($\gamma PR_1^2 n$)																	
14	3717	»	Левобережье р. Амбардах (Амбардахский массив)	Гранит лейкократовый	73,48	0,11	14,57	0,24	0,26	Сл.	0,18	1,06	2,84	6,60	0,02	0,30	99,66
Чинейский комплекс габброноритовый Первая фаза ($vPR_1^2 \zeta_1$)																	
15	113	40	Р. Прав. Хадатканда (Верхнесакуканский или Хадаткандинский массив)	Габбро	51,70	1,50	14,58	5,96	8,83	0,15	3,73	6,61	2,38	1,31	0,27	2,00	99,02
16	892-7	47	Правый борт долины р. Мускуннах (Мускуннахский массив)	Диорит	56,08	0,75	16,21	2,09	5,28	0,12	4,46	6,75	4,05	1,40	0,20	1,73	99,12
Ранний-средний рифей Доросский комплекс ($\beta R_{1-2} d$)																	
17	2971-2	84	Левобережье нижнего течения р. Прав. Сигикта	Габбродолерит	47,96	1,71	14,76	3,03	11,75	0,22	5,80	9,41	2,50	0,95	0,32	1,72	100,13
18	5471	47	Левобережье р. Сред. Сакукан	Габбродолерит	49,34	1,15	13,60	3,78	8,69	0,20	7,09	6,78	4,20	2,15	0,15	2,33	99,46
19	5398	47	»	Габбродолерит	51,84	1,62	9,75	1,37	9,91	0,19	8,96	8,77	2,65	1,40	0,17	2,30	98,93
20	5426-1	47	»	Долерит	52,56	1,55	15,53	2,28	5,28	0,11	3,84	4,68	4,10	5,15	0,75	2,82	98,65
21	5447	47	»	»	52,14	1,67	10,90	1,92	9,70	0,10	8,68	7,80	2,90	1,45	0,20	2,58	100,04

№№ п.п.	Номер про- бы	Автор (номер по списку литера- туры)	Привязка	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма
22	5616	47	»	»	52,20	1,50	11,39	0,77	9,70	0,18	8,84	9,20	2,90	1,05	0,17	1,83	99,73
23	5048	47	»	»	53,30	1,53	17,08	2,57	7,68	0,13	2,06	6,18	4,55	2,15	0,37	1,03	98,63

Поздний палеозой

Ингамакитский комплекс монцонит-сиенит-гранитовый

Первая фаза (δPZ_{3I_1})

24	723	67	Верховье р. Верх. Сакукан	Диорит	54.56	2.50	12.96	3.46	10.50	0.04	3.78	6.48	2.25	1.16	1.38	0.55	99.62
----	-----	----	------------------------------	--------	-------	------	-------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Вторая фаза ($\gamma \delta PZ_{3I_2}$)

25	2088	67	»	Гранодиорит	65.56	0.26	17.80	0.20	3.73	0.14	0.50	2.74	3.75	3.75	1.20	0.13	99.76
----	------	----	---	-------------	-------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Третья фаза (γPZ_{3I_3})

26	632	67	»	Гранит	72.78	0.40	12.50	0.69	2.10	0.01	1.36	0.81	4.39	4.46	0.23	0.00	99.73
----	-----	----	---	--------	-------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Четвертая фаза (γPZ_{3I_4})

27	739-6	67	Правобережье р. Верх. Сакукан	Гранит	72.70	0.26	13.00	0.34	2.69	0.04	0.46	0.97	3.37	5.15	0.04	0.00	99.02
----	-------	----	----------------------------------	--------	-------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Таблица физических свойств пород

№ п.п.	Подразделение	Автор	Порода	Плотность (σ), г/см ³		Магнитная восприимчивость, $\chi \cdot 10^{-5}$ ед. СИ	
				К-во проб	Min-max среднее	К-во проб	Min-max среднее
1	Бургайский комплекс	39	Эндербиты	48	<u>2,57-2,92</u> 2,69	48	<u>586-11466</u> 3465
2	Большеторский комплекс	39	Плагиигранито- гнейсы	125	<u>2,53-2,93</u> 2,68	125	<u>5-1953</u> 280
		47	Плагиигранито- гнейсы	50	<u>2,62-2,77</u> 2,70	50	<u>1-1464</u> 347
3	Тепроканский комплекс	45	Амфиболиты	3	<u>2,96-3,06</u> 3,0	3	<u>25-3100</u> 1077
		39	Габброамфиболиты	6	<u>2,77-2,99</u> 2,87	6	<u>29-340</u> 89
		45	Амфиболиты гранитизированные	7	<u>2,64-3,10</u> 2,87	7	<u>147-6933</u> 3617
4	Древнестановой комплекс	39	Гранито-гнейсы	50	<u>2,56-2,75</u> 2,64	50	<u>4-2016</u> 652
		47	Гранито-гнейсы	41	<u>2,56-2,72</u> 2,62	40	<u>4-1300</u> 253
5	Чародаканский комплекс	39	Граниты порфиروبластовые	16	<u>2,60-2,64</u> 2,62	16	<u>4-1124</u> 379
6	Удоканский комплекс, ортуряхская свита	45	Сланцы кварц-слюдистые, микро-гнейсы, кварциты	53	<u>2,55-2,86</u> 2,68	53	<u>1-45</u> 11
7	Удоканский комплекс, боруряхская свита	47	Кварциты	8	<u>2,68-2,75</u> 2,70	8	<u>11-30</u> 18
8	Удоканский комплекс, боруряхская свита	47	Сланцы биотит-кварцевые	23	<u>2,61-2,74</u> 2,70	23	<u>8-28</u> 18
9	Удоканский комплекс, икабийская свита ¹	39	Метапесчаники	684	<u>2,70-2,80</u> 2,75	658	<u>22-42</u> 28
10	Удоканский комплекс, аянская свита ¹	39	Метапесчаники, метаалевролиты	258	<u>2,70-2,75</u> 2,72	262	<u>21-300</u> 95
11	Удоканский комплекс, инырская свита ¹	39	Метапесчаники	-	<u>2,65-2,75</u> 2,71	-	<u>25-150</u> 40
12	Удоканский комплекс, читкандинская свита	39	Метапесчаники	564	<u>2,55-2,75</u> 2,70	566	<u>22-1500</u> 260
13	Удоканский комплекс, александровская свита	39	Метапесчаники	239	<u>2,65-2,85</u> 2,72	244	<u>35-1000</u> 250
14	Удоканский комплекс, бутунская свита	39	Мраморы, метапесчаники, метаалевролиты	335	<u>2,67-2,92</u> 2,72	335	<u>4-2500</u> 350
15	Удоканский комплекс, сакуканская свита, нижняя под-свита	39	Метапесчаники мартитовые	46	<u>2,76-3,75</u> 2,81	46	<u>139-6300</u> 1096
16	Удоканский комплекс (в целом)	39	-	911	2,68	915	150
17	Усувкаунский комплекс. Кварцито-сланцевый подкомплекс	39	Сланцы гранат-биотит- кварцевые, кварциты, мраморы	56	<u>2,58-3,25</u> 2,75	17	<u>1-353</u> 93

¹ Приведены данные со смежных площадей.

№ п.п.	Подразделение	Автор	Порода	Плотность (σ), г/см ³		Магнитная восприимчивость, $\chi \cdot 10^{-5}$ ед. СИ	
				К-во проб	Min-max среднее	К-во проб	Min-max среднее
18	Кодарский комплекс, II фаза. Кодарский массив	39	Граниты крупнозернистые	123	<u>2,60-2,69</u> 2,64	123	<u>64-330</u> 179
			Гранодиориты крупнозернистые	32	<u>2,62-2,79</u> 2,68	32	<u>378-2835</u> 1197
19	Кодарский комплекс, III фаза. Кодарский массив	39	Граниты мелкозернистые	8	<u>2,60-2,69</u> 2,64	8	<u>13-202</u> 101
20	Кодарский комплекс. Жильная серия.	39	Пегматиты	16	<u>2,56-2,65</u> 2,61	16	<u>1-14</u> 5
21	Ничатский комплекс	39	Граниты лейкокра- товые	172	<u>2,60-2,65</u> 2,62	172	<u>10-120</u> 18
22	Муруринский комплекс ¹	39	Пироксениты	30	<u>3,15-3,42</u> 3,32	29	<u>1000-4800</u> 4000
23	Чинейский комплекс. Мускуннахский массив	47	Габбро, диориты, габбродиориты	61	<u>2,70-3,10</u> 2,92	61	<u>20-9100</u> 1486
24	Доросский комплекс	39	Долериты	79	<u>2,70-3,00</u> 2,91	79	<u>39-4284</u> 2076
25	Ингамакитский комплекс, I фаза	39	Габбро, диориты, габбродиориты	341	<u>2,70-2,95</u> 2,85	278	<u>310-8500</u> 3900
26	Ингамакитский комплекс, II фаза	39	Гранодиориты	448	<u>2,63-2,75</u> 2,70	371	<u>180-4100</u> 1300
27	Ингамакитский комплекс, III фаза	39	Граниты	513	<u>2,60-2,70</u> 2,65	413	<u>65-2900</u> 800
28	Ингамакитский комплекс, IV фаза	39	Граниты	149	<u>2,55-2,60</u> 2,57	147	<u>305-1000</u> 900
29	Ингамакитский комплекс. Дайковая серия	39	Дайки кислого состава	26	2,62	6	<u>1-850</u> 14
			Дайки среднего-основного состава	25	2,82	5	<u>31-3100</u> 1200
30	Апсатская свита	39	Алевриты, песчаники, гравелиты, конгломераты	81	<u>2,40-2,78</u> 2,59	81	<u>1-2394</u> 210

¹ Приведены данные со смежных площадей.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	5
СТРАТИГРАФИЯ	8
НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ. НИЖНЯЯ ЧАСТЬ	8
ВЕРХНЯЯ ЮРА – НИЖНИЙ МЕЛ	14
НЕОГЕН	16
ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА	18
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ	22
РАННЕАРХЕЙСКИЕ УЛЬТРАМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ	22
ПОЗДНЕАРХЕЙСКИЕ УЛЬТРАМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ И ПЛУТОНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ	23
РАННЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ (РАННЯЯ ЧАСТЬ) ДИНАМОМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ	26
РАННЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ (ПОЗДНЯЯ ЧАСТЬ) МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ	27
РАННЕ-СРЕДНЕРИФЕЙСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ	30
ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ	30
ТЕКТОНИКА	33
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	39
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	41
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	44
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ	44
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ	44
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ	52
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	54
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	55
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	61
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	66
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	67
<i>Приложение 1. Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых</i>	<i>72</i>
<i>Приложение 2. Список проявлений, пунктов минерализации полезных ископаемых, шлиховых ореолов и потоков, первичных геохимических ореолов, вторичных геохимических потоков, аномалий радиоактивности, показанных на карте полезных ископаемых</i>	<i>73</i>
<i>Приложение 3. Таблица прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов</i>	<i>96</i>
<i>Приложение 4. Сводная таблица запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых</i>	<i>101</i>

<i>Приложение 5. Таблица впервые выявленных или переоцененных прогнозируемых объектов и их прогнозных ресурсов.....</i>	<i>102</i>
<i>Приложение 6. Список петротипов, представительных разрезов, опорных обнажений, буровых скважин, показанных на геологической карте и карте неоген-четвертичных образований.....</i>	<i>103</i>
<i>Приложение 7. Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов.</i>	<i>104</i>
<i>Приложение 8. Таблица химических составов магматических и метаморфических пород.....</i>	<i>105</i>
<i>Приложение 9. Таблица физических свойств пород.....</i>	<i>108</i>