

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Верхоянская
Лист Q-52-XXI, XXII (р. Кумка)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

С о с т а в и т е л и

Л. Г. Вдовина, В. Д. Скуба, М. Н. Соловьёв, А. Н. Федянин

Редактор: *В. С. Гриненко*

Эксперты НРС: *А. П. Кропачев, Л. Р. Семёнова*

Утверждена научно-редакционным советом Роснедра
при ВСЕГЕИ

« 17 » июня 2008 г., протокол № 12

© Роснедра, 2016
© ГУГПП "Янгеология", 2008
© Коллектив авторов и редакторов, 2008
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2008
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2016

ВВЕДЕНИЕ

Площадь листов Q-52-XXI, XXII (6 838 км²) ограничена координатами 65°20'–66°00' с. ш., 128°00'–130°00' в.д. и административно принадлежит Кобяйскому району Республики Саха (Якутия), центр которого – пос. Сангар - расположен на реке Лене, в 240 км к юго-западу от соответствующего угла листа. Ближайший населенный пункт – пос. Себян-Кюэль - расположен в 45 км к юго-востоку от района работ. Постоянное население в пределах площади листов отсутствует; кочующее - занято оленеводством; соответствующие пастбища занимают менее 1 % территории.

Площадь листов приурочена к водораздельной части Западно-Верхоянского отрезка Верхоянского хребта с сильно расчлененным (более 50 % территории альпийского типа) среднегорным рельефом. Вершины водоразделов достигают высот 1500–2095 м. Относительные превышения водоразделов над днищами долин варьируют от 500 до 1400 м. Восточная часть района представлена плосковершинным расчлененным среднегорьем (Акачанское плато) с абсолютными высотами 1200–1691 м и относительными превышениями 250–600 м.

Речная сеть района принадлежит двум крупным речным системам – Ленской и Янской. Основная река – Дянышка – входит в первую и течет на запад. Ниже устья р. Бирандя она пригодна для транспортировки груза на резиновых лодках. Остальные водотоки этой системы имеют каньонообразные русла с частыми и высокими (до 20 м) водопадами. Для крупных рек Янской системы характерны широкие непостоянные водотоки в глубоких и широких троговых долинах, изобилующие отмелями, косами и перекатами. Крупные озёра тяготеют к сквозным долинам водораздельной части хребта.

Климат района резко континентальный с продолжительной зимой и коротким жарким летом. Среднегодовая температура воздуха –14 °С. Морозный период длится с середины октября по апрель. Наиболее низкие (до –55 °С) температуры отмечены в декабре - феврале. Продолжительность безморозного периода 50–70 дней. Среднегодовое количество атмосферных осадков 250–302 мм, большая часть которых приходится на период (130–140 дней) со среднесуточной температурой воздуха выше 0 °С. Устойчивый снежный покров ложится в середине сентября и разрушается в начале июня; горные снежники полностью исчезают только в июле. Преобладающие направления ветров – с юго-запада, запада; летом также обычны северные и северо-восточные ветры. Штили преобладают зимой, занимая 50–60 % времени, летом - не более 30 %.

Территория относится к области сплошного развития многолетней мерзлоты. По аналогии со смежными районами мощность слоя многолетнемерзлых пород (ММП) может достигать 200–300 м, при максимальных значениях на слабо расчлененных участках территории. Мощность сезонно-талого слоя варьирует от 0,2 до 0,8 м, редко достигая 2 м.

Проходимость территории – плохая в горной местности (90 %) и средняя в долинах рек. Большую часть района занимает горная тундра. По долинам рек растет лес, пригодный для временного строительства.

Геологическое строение большей части (95 %) района предполагаемых работ сложное, на участках развития рыхлых образований – среднее. Сложность predeterminedена большой мощностью и фациальной изменчивостью по площади осадочной призмы, однотипность которой по вертикали затрудняет картирование выделенных свит. Осадочные породы изменены в самых неудобных для картирования стадиях метабазиса, фациальные классификации которого разнообразны и неоднозначны. Терригенная толща прорвана многочисленными, крайне неравномерно распределенными по площади, разновозрастными (от раннего триаса до позднего мела) преимущественно трещинными интрузиями разного состава и контактово метаморфизована.

Работы по объекту начаты в 2004 г., полевые исследования проведены в течение двух сезонов: 2005 и 2006 гг. В них принимали участие А. В. Абрамов, А. В. Васильев, Д. А. Васильев, Л. Г. Вдовина, Д. А. Воронин, А. А. Господариков, А. А. Гуськова, Г. Н. Кривошапкин, И. В. Нефёдова, Д. К. Пан. Доизучение верхнепалеозойских разрезов выполнено на договорной ос-

нове И. В. Будниковым, Л. Г. Перегоедовым (СНИИГиМС г. Новосибирск), С. К. Горяевым и Р. В. Кутыгиным (ИГАБМ СО РАН г. Якутск). Топографическая привязка точек наблюдения, геохимических профилей, мест находок фауны и флоры, горных выработок произведена с помощью GPS.

В процессе доизучения площади листа Q-52-XXI, XXII Выполнен следующий объем работ:

специсследование	13,3 км;
наземные маршруты	490 км;
литогеохимическое опробование	3 500 проб;
колонковое бурение	300 м.

Весь комплекс геологосъемочных, поисковых и картосоставительских работ проведен в соответствии с действующими инструкциями, нормативными документами, методическими указаниями и рекомендациями.

Остатки ископаемой фауны в 1966-1979 гг. были определены: брахиоподы - Б. С. Абрамовым (ЯФ СО АН СССР), В. В. Масюлисом, В. В. Кузнецовым (ЯТГУ); пелециподы - В. А. Муромцевой (ВНИГРИ); гониатиты В. Н. Андриановым (ЯФ СО АН СССР). Собранные в период 2004-2006 годов обширные коллекции беспозвоночных и растительных остатков обработаны ведущими специалистами - палеонтологами А. С. Бяковым (СВКНИИ ДВО РАН), А. Г. Клецем (ИГНГ СО РАН), Л. Г. Перегоедовым (СНИИГТИМС) и В. Е. Савчиковым (СНИИГТИМС). Аммоноидеи и пробы на микрофауну проанализированы в ИГАБМ СО РАН Р. В. Кутыгиным и Д. В. Царенко. Полевые определения сборов 2005 г. выполнены И. В. Нефёдовой.

Флора определена Л. Н. Толстых. Спорово-пыльцевой анализ в 1966-1979 гг. выполнен А. Ф. Фрадкиной (ЯТГУ), а в 2004 – 2006 гг. Л. П. Жариковой (ЦПСЭ).

Лабораторные работы (спектральный, гамма-активационный, пробирный анализы) выполнены в Центральной аналитической лаборатории (ЦАЛ) ОАО «Янгеология». Многокомпонентный анализ гидропроб произведен в АСИЦ ИПТМ РАН г. Черноголовка Московской области; полный анализ воды и силикатный анализ горных пород выполнены в ГУП «Центраналитика» (г. Якутск). Радиологические определения возраста калий-аргоновым методом - в лабораториях ЯФ СО АН СССР (г. Якутск).

В составительских работах участвовали Л. Г. Вдовина, В. Д. Скуба, М. Н. Соловьёв, А. Н. Федянин. На подготовительном этапе к работам были привлечены О. А. Пономарёв, А. С. Айриян. Создание базы данных в формате ADK выполнили А. Г. Быкова, Л. Г. Вдовина, А. А. Потапова, Е. В. Семенкова, М. Н. Соловьёв, А. В. Васильев; окончательную цифровую модель комплекта карт составили Л. Г. Вдовина, А. Н. Габитова, Г. Н. Ли-ван-сян, О. В. Протопопова, Е. В. Семенкова, С. И. Фрулёв. Обработку геофизических данных выполнили: Т. Г. Бабкина (ГУ ГПИ РС (Я) «Якутскгеология») и А. Н. Габитова; геохимических – Е. В. Семенкова. Все работы проведены в среде лицензионных программ CorelDraw 9, Arc Info, Arc View, Access, Excel, Word, ADK. Также использованы многочисленные модули и скрипты, разработанные компьютерной группой партии ЦИПО под руководством С. И. Фрулёва, который осуществлял контроль над компьютерным сопровождением работ и созданием цифровой модели.

Геологические границы вдоль восточной рамки листа увязаны с готовящимися к изданию листами Q-52-XXIII, XXIV; остальные рамки – свободны.

Сведения о геологическом строении и полезных ископаемых района приведены по состоянию на 1 января 2008 г.

Комплект графических приложений листа Q-52-XXI, XXII и текст объяснительной записки научно отредактирован редактором В. С. Гриненко.

ИЗУЧЕННОСТЬ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении района были получены при маршрутных и мелкомасштабных исследованиях территории [85, 100, 89, 41]. Систематическое геологическое исследование Западного Верхоянья проводилось в несколько этапов.

Первый этап (1934-1960 гг.) начался с организации Якутским отделением треста «Сознательная разведка» поисковых работ на площади Аркачанского и Кыгылтасского проявлений [59, 93, 94]. Эти работы курировал академик С. С. Смирнов [91].

Главной особенностью работ первого этапа была их поисковая направленность. К основным недостаткам следует отнести приоритет поисков месторождений олова в противовес золоту и серебру, малые объемы опробования и исследования вещественного состава руд, отсутствие результатов анализов к моменту завершения работ и написания отчетов. Кроме того, следует отметить частые нарушения стадийности проведения СГРР, слабую фаунистическую обоснованность выделяемых стратифицированных подразделений и низкую точность карт, предопределенную отсутствием качественных топооснов и МАКС (обычно партии Дальстроя были обеспечены аэрофото- и топографическими материалами масштаба 1 : 100 000 низкого качества). В работах этого этапа практически не проводились в должных объемах геохимические и дистанционные методы исследований.

Второй этап (1961-1968 гг.) характеризует качественно новый период в геологическом изучении района.

В 60-х годах силами ВАГТ, Аллах-Юньской КГРЭ и Центральной Якутской ГСЭ проведены кондиционные полистные геологические съемки масштаба 1 : 200 000. [84, 90, 97]. Работы шли с применением геофизических и геохимических методов поисков, в том числе по первичным, вторичным ореолам и потокам рассеяния, широко использованы массовые радиометрические поиски, а также дешифрирование АФС. Эти работы подтвердили золотоносность и сереброносность Аркачанской площади, выявили новые рудно-россыпные узлы. Геолого-съемочные работы сопровождались специализированными исследованиями по стратиграфии палеозоя [28, 29, 4, 56, 57, 76, 77] и квартера [74, 21], по геоморфологии [86], магматизму и металлогении [16; 7].

По результатам поисковых работ первого этапа в верховьях р. Дянышки произведена разведка россыпей золота Чочимбальской группы [83] и поисково-съемочные работы масштаба 1 : 50 000 [104]. В ходе этих исследований обнаружены и вскрыты канавами золото-кварцевые, золото-сульфидные и золото-серебряные жилы, а также проведены поиски пьезооптического кварца [82].

Результатом обобщения всех материалов геолого-съемочных, поисково-разведочных и специализированных работ стали подготовленный к изданию лист Госгеолкарты-200 (первая серия), ряд опубликованных статей и монографий.

Третий этап (1968-1985 гг.) объединяет проведение групповых геологических съемок масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на перспективных площадях, рудных зонах и узлах, выделенных на предыдущем этапе. В результате этих работ ЯЦГСЭ ЯТГУ [87, 88], был детально расчленен разрез осадочных образований верхнего палеозоя, составлены кондиционные геологические карты и карты полезных ископаемых с закономерностями их размещения, выявлены новые проявления олова, серебра, свинца, цинка, меди, золота, вольфрама, молибдена, сурьмы, ртути на площади более 5 тыс. кв. км. Высокая степень изученности позволила предшественникам выделить Верхоянскую (Куранахскую) золото-серебро-полиметаллическую и Аркачанскую полисульфидную зоны. Этап завершается обобщением материалов по геологическому строению и полезным ископаемым и составлением (под ред. Л. М. Натапова, НПО «Аэрогеоло-

гия») Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000 новой серии, лист Q-52, 53 [9].

Четвёртый этап начат с 1988 г., когда была проведена оценка золотоносности Аркачанского рудно-россыпного узла, и выполнены работы по ревизии техногенных россыпей Чочимбальского узла. В комплексе выполнялись специализированные исследования полиметаллических, золотых и серебряных проявлений Куранахского антиклинория [92]. Работы подтвердили высокую перспективность на золото, серебро и полиметаллические руды Аркачанского и Чочимбальского узлов, однако были прекращены из-за недостатка финансирования.

С 1992 г. А. В. Костин (ЯИГАиБМ СО РАН) проводит исследования по выявлению закономерностей локализации и прогнозированию серебряного и золото-серебряного оруденения, при этом им высоко оценены перспективы Чочимбальской площади - на серебро, а Кысылтасской - на обнаружение объектов золото-серебряной формации [22, 23].

В 1997-2002 гг. на сопредельной площади произведено геологическое доизучение площадей в масштабе 1 : 200 000 (листы Q-52-XVII, XVIII, -XXIII, XXIV) с подготовкой их к изданию. В 2001 году на Аркачанской площади проведены прогнозно-поисковые работы на золото и серебро по новой федеральной программе [101, 102].

Весь комплекс информации, собранной в ходе геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000 до 1999 года, был обобщен при составлении Западно-Верхоянского блока Геологической карты Якутии масштаба 1 : 500 000 (гл. ред. В.А. Ян-жин-шин) [10]. В это же время были проведены тематические исследования (в том числе и полевые работы) по составлению новой легенды Верхоянской серии листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 [75] (новая серия), а из печати вышел ряд специализированных тематических сводов, в которых отражены новейшие представления о геологическом строении территории [31, 20, 35, 38].

В заключение следует отметить, что съемочными работами (с попутными поисками) в масштабе 1 : 200 000 покрыта вся изученная территория, а также выполнено издание Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 первого поколения [12]. Поисково-съемочными работами в масштабе 1 : 50 000 охвачена большая (72 %) часть территории. Методика, применяемая предшественниками на стадии общих поисков, не всегда была однотипной, что сказалось на качестве поисковых исследований.

Накопленные за последние двадцать пять - тридцать лет данные не нашли отражения на геологических картах среднего масштаба. В этой связи, при создании актуализированной современной геологической основы листа Q-52-XXI, XXII использованы все доступные авторам фактические материалы, полученные к настоящему времени.

Несмотря на длительность геологических исследований по листу Q-52-XXI, XXII, на начало данных исследований остались нерешенными многие проблемы стратификации отложений, их картирования и картографирования, которые прямо или косвенно влияют на ведение поисков основных типов оруденения. Наиболее важные моменты и спорные положения приведены ниже.

При геологической съемке масштаба 1 : 50 000 [81] на сопредельной с востока территории, расположенной вдоль границы Сутанинской синклинали и Кыгылтасской антиклинали, закартирована хорокытская свита, которая стратиграфически расположена между кыгылтасской и эчийской свитами и, по данным предыдущих исследователей, контролирует благороднометалльное оруденение. Указанные выше складчатые структуры пространственно прослежены на площади листа, где занимают его восточную часть. Однако предыдущими исследователями данные отложения в самостоятельную хорокытскую свиту не были здесь выделены.

На сопредельной с востока территории довольно подробно изучен вещественный состав отложений самого позднего карбона - ранней перми. В то же время литологические и вещественные характеристики каменноугольных отложений, распространенных на площади листа, где локализована большая часть благороднометалльного оруденения, предшественниками изучена недостаточно, что затрудняет выполнение фациального анализа и оценки их минерогенической специализации.

При исследованиях магматических образований неоднозначно определены возрастная и генетическая позиции пластовых и субпластовых тел базальт-порфириров, которые по легенде Верхоянской серии (новая серия) [75] отнесены к ленскому базальтовому трахибазальтовому вулканическому комплексу раннетриасового возраста. Решение проблемы возраста этих интрузий имеет большое значение для реконструкции геодинамической истории региона и выявления дополнительных факторов локализации благороднометалльного оруденения Западно-Верхоянской металлогенической зоны.

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Начиная с 1960 года, на площади листа Q-52-XXI, XXII геохимические методы поисков применялись в комплексе с геолого-съёмочными и поисковыми работами.

В 1964 - 1965 гг. при геолого-съёмочных работах масштаба 1 : 200 000 [90, 97] выполнены: поиски по потокам рассеяния (плотность 0,5-1 проба на 1 км²), литохимическое опробование коренных пород по разрезам и в маршрутах для геохимической характеристики гидротермальных образований, осадочных и магматических пород. В небольших объемах проведены литохимические поиски на участках детальных работ по нестандартной сети. Пробы подвергнуты спектральному (на 23-40 элементов) и, частично, спектрозолотометрическому анализу. В результате определены фоновые и минимально-аномальные содержания; выявлены аномалии свинца, цинка, олова, серебра, меди, мышьяка, вольфрама, молибдена.

По результатам гидрохимического опробования на площади листов Q-52-79,80,91,92 при геологической съёмке масштаба 1 : 50 000 [87] спектральным анализом сухого остатка установлены повышенные содержания меди, цинка, свинца, олова, серебра на участках с сульфидной минерализацией. Литохимической съёмкой на проявлениях Чочимбальского рудного узла установлены ореолы золота (0,06 до 1-6 г/т), серебра (2-100 г/т), свинца (0,05-1 %), цинка (0,04-0,7 %), реже мышьяка (0,03-1 %) и олова (0,001-0,007 %) на участках с ранее установленной серебро- и золотоносностью гидротермальных образований. Отмечена эффективность метода, рекомендована сеть 100х20 м.

По геохимическому строению территория может быть отнесена к сложной категории.

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Аэромагнитная съёмка масштабов 1 : 1 000 000 [58], а затем и 1 : 200 000 [96] выполнена на всей территории. Выявлен различный характер магнитного поля над Куранахским антиклинорием и Сартангским синклинорием. На фоне слабо отрицательного и слабоположительного полей выделены незначительные (50-150 гамм) положительные аномалии, связанные с ореолами контактово-метаморфизованных пород и полями развития даек.

Высказано предположение о том, что региональное магнитное поле создано в различной мере намагниченными породами докембрийского основания, так как породы чехла практически немагнитны.

Аэромагнитная съёмка масштаба 1 : 50 000 проведена на Чочимбальской площади [66]. Выявлено несколько малых положительных аномалий, связанных с надынtruзивными зонами штоков - апицитов гранитоидного батолита, дайками и минерализованными зонами дробления. Определены контуры скрытых интрузивов, вычислены глубины залегания их кровли.

По договору с Аэрогеологической экспедицией №3 партией № 49/73 ЦКФЭ Новосибирского ТГУ проведены аэромагнитная и аэrorадиометрическая съёмки масштаба 1 : 50 000 [73]. По строению поля выделен ряд разломов, в том числе скрытый широтный в южной части площади съёмки. Общая картина магнитного поля по сравнению с данными съёмки масштаба 1 : 200 000 существенно не изменилась, но его строение весьма разнообразилось.

Положительный опыт применения магниторазведки в масштабе 1 : 10 000 (сеть 100х10 м) получен при поисках секущих минерализованных зон на золоторудном месторождении Аркачан [67].

Гравиметрической съёмкой масштаба 1 : 1 000 000 покрыта вся площадь [45, 47]. Установлено наличие крупного минимума поля силы тяжести, которое соответствует Куранахскому рудному району. Выявлен ряд локальных отрицательных аномалий, связанных с гранитоидными массивами и зон градиентов поля, связанных с разломами глубокого заложения. Определяющая роль в тектонике территории и его металлогении отведена меридиональным разломам.

Гравиметрической съёмкой масштаба 1 : 200 000 покрыта вся территории [46, 71, 51]. Составлена схема разрывных нарушений и скрытых интрузивных образований, блокового рельефа доверхнепалеозойского основания. Амплитуда региональной составляющей от -20 до -24 мГл, локальных аномалий до -4 мГл.

Анализ геофизической изученности территории работ выявил дефицит покрытия западной части района аэромагнитной высокоточной съёмкой в масштабе 1 : 50 000.

СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированные отложения района представлены нижней частью верхоянского терригенного комплекса [105], принадлежащей палеозойской эратеме, а также рыхлыми образованиями кайнозоя.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Палеозойская эратема представлена каменноугольными и пермскими отложениями, которые [75, 107] принадлежат Кобычанскому (юго-западный угол площади) и Куранахскому стратиграфическим районам.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Отложения каменноугольной системы занимают почти половину площади листа и представлены нижним, средним и верхним отделами. В пределах Кобычанского стратиграфического района ограниченно распространена только кыгылтасская свита, в которой фациальных отличий между районами не установлено, поэтому характеристика палеозойских отложений приведена по Куранахскому району.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнему отделу соответствует серджахская свита, объединившая наиболее древние отложения региона.

Серджахская свита ($C_1sž$) ограниченно распространена в бассейне р. Чечим-Бал, где слагает ядро Имтанджинской антиклинали и представлена толщей песчаников с редкими мало-мощными прослоями алевролитов. Для отложений характерны знаки ряби на поверхностях напластования, многочисленные включения марказита и растительных остатков. На аэрофотоснимках свита выделяется по контрастному широко полосчатому серому фототону с шагреньевым рисунком [87].

Нижняя граница свиты не установлена, взаимоотношение с перекрывающими отложениями согласное.

Разрез свиты изучен по коренным обнажениям (З, 5*) в бассейне р. Чечим-Бал и его притоков (ручьи Пологий, Крутой и Снежный), где он выглядит следующим образом:**

- | | |
|---|------|
| 1. Песчаники средне- и мелкозернистые тёмно-серые известковистые тонко плитчатые; зернистость уменьшается вверх по разрезу | 35 м |
| 2. Простой прямой ритм от среднезернистых песчаников до мелкозернистых алевролитов (вверху). Растительные остатки..... | 23 м |
| 3. Алевролиты разнозернистые тёмно-серые с единичными пластами (до 0,3 м) песчаников. По всему разрезу скопления марказита и глинистые конкреции. В алевролитах <i>Wilkingia cf. regularis</i> (K i n g)..... | 45 м |
| 4. Чередование пластов (1-5 м) песчаников массивных мелкозернистых серых и среднезернистых пепельно-серых косослоистых с признаками внутреннего перемыва; стяжения марказита и обломки древесины..... | 67 м |
| 5. Пачка переслаивания (через 2-5 м) алевролитов тёмно-серых разнозернистых и песчаников серых мелкозернистых. В алевролитах включения марказита и известково-глинистые конкреции | 38 м |
| 6. Песчаники мелко- среднезернистые массивные серые с марказитовыми стяжениями и включениями аргиллитового материала. На поверхностях напластования разно ориентированные знаки ряби..... | 42 м |
| Видимая мощность по разрезу 250 м | |

* Здесь и далее в скобках номер разреза на карте

** Здесь и далее описание разрезов приведены снизу вверх

Выше залегают мелкозернистые алевролиты чочимбальской свиты с богатым комплексом разнообразной фауны. Вне разреза в песчаниках слоя 6 установлены многочисленные отпечатки листовой флоры.

Найденные в отложениях свиты двустворки *Wilkingia cf. regularis* (King), по заключению А. С. Бякова, датируют визейский ярус и нижнюю часть серпуховского яруса. По мнению В. А. Муромцевой [27], этот вид рода может быть встречен и в среднекаменноугольных отложениях, что позволило И. Будникову верхний возрастной рубеж серджахской свиты датировать серпуховским ярусом нижнего карбона.

На основании присутствия фауны *Wilkingia* возраст серджахской свиты принят нижнекаменноугольным. Видимая мощность более 250 м.

По петрографической характеристике (табл. 1) песчаники серджахской свиты отличаются от аналогичных пород более молодого возраста лучшей степенью окатанности. Это полимиктовые разности с хорошей степенью сортировки и средней окатанностью. Обломки представлены кварцем (40-55 %) и обломками пород (5-27 %); полевых шпатов не более 10 %. Цемент (20-50 %) базальный, редко поровый; глинисто-слюдистого, иногда карбонатного составов. Акцессорные минералы представлены монацитом, апатитом, рутилом, иногда цирконом.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

К среднему отделу отнесены отложения чочимбальской и имтанджинской свит, которые, в свою очередь, разделены на две подсвиты.

Чочимбальская свита обнажена ограниченно и, вместе с серджахской свитой, составляет ядро Имтанджинской антиклинали. Её отложения соответствуют регрессивному циклу. По литологическому признаку она разделена на две подсвиты: нижнюю – существенно алевролитовую и верхнюю – в основном песчаную.

Нижняя подсвита ($C_2\check{b}_1$) сложена алевролитами тёмно-серыми разнозернистыми неясно-слоистыми, чередующимися с чёрными углистыми аргиллитами и редкими прослоями песчаников серых мелкозернистых. В алевролитах обычны сочетания косой, параллельной и линзовидной слоистостей. В породах редкие марказитово-глинистые конкреции (до 3 см) и многочисленные скопления марказита (до 2-3 см). На аэрофотоснимках подсвита выделяется светло-серым фототонном с тонко полосчатым рисунком.

Детально отложения изучены (5) по коренным обнажениям притока р. Чечим-Бал (р. Снежный), где на песчаниках серджахской свиты согласно залегают:

1. Аргиллиты тонкоплитчатые с прослоями (5-10 см) и отдельными пластами (до 10-12 м) алевролитов мелкозернистых комковатых. Остатки брахиопод <i>Cancrinella ex gr. alazeica</i> Zav., <i>Productus?</i> sp., <i>Alispirifer?</i> sp., двустворки <i>Polidracia</i> sp., аммоидей <i>Orulganitidae?</i> , <i>Glaphyrites</i> sp., наутилоидей <i>Adnatoceras</i> sp.	48 м
2. Алевролиты мелкозернистые с редкими слоями (1-2 м) алевролитов крупнозернистых песчаных и (в верхней части) песчаников мелкозернистых	22 м
В коренном обнажении разлом и дайка гранодиорит-порфиоров.	
3. Алевролиты мелкозернистые тонко плитчатые, в верхней части слоя до песчаных крупнозернистых	30 м
4. Аргиллиты листоватые с прослоями (2-5 см) алевролитов, в верхней части алевролиты мелкопесчаные крупнозернистые	55 м
5. Песчаники мелкозернистые серые косо - и волнистослоистые с остатками <i>Orulgania</i> sp.	20 м
6. Алевролиты разнозернистые с неясной волнистой слоистостью в переслаивании с аргиллитами (2-3 м) массивными (нижняя часть), редкие слои (1-2 м) песчаников мелкозернистых косослоистых. Раковины брахиопод <i>Verkhotomia tukulaensis</i> (Kasch.), <i>V. stepanovi</i> (Zav.)	62 м
7. Песчаники массивные мелкозернистые, в кровле – среднезернистые	48 м
8. Чередование ритмично построенных пачек (4) алевролитов разнозернистых. В основании пачек – аргиллиты, в кровле - песчаные разности алевролитов косо – волнистослоистых. Раковины брахиопод <i>Grantonia?</i> sp., <i>Verkhotomia tukulaensis</i> (Kasch.), <i>Rhynchopora arctica</i> Lich et Einor.	155 м
Мощность по разрезу 440 м.	

Выше, с локальным перемывом, залегают песчаники верхней подсвиты.

С учётом корреляции разрезов, составленных по ручью Снежному (4) и р. Чечим-Бал [87], мощность нижней подсвиты определена в 560 м. Нижняя граница подсвиты проведена по подошве 48 метрового пласта аргиллитов с отпечатками *Verkhotomia tukulaensis* (Kasch.).

Верхняя подсвита ($C_2\check{b}_2$) сложена песчаниками тёмно-серыми и серыми мелко- среднезернистыми в переслаивании с алевролитами разнозернистыми. Отмечены маломощные прослои гравелитов, линзы конгломератов. В алевролитах растительные остатки, в песчаниках – обломки и завертыши алевролитов. На аэрофотоснимках свита отличается по серому фототону со слабо проявленным широко полосчатым рисунком.

Таблица 1

Петрографическая характеристика песчаников серджахской свиты

Название породы	Текстура	Структура	Степень сортировки	Окаганность	Размер обломочных зерен (кол-во в %)	Минеральный состав обломочной части в %			Цемент			Акцессорные минералы
						Кварц	Полевой шпат	Обломки пород	Тип	Состав	К-во в %	
Песчаник кварцевый ожелезненный, слюдистый	Однородная	Пелито-псаммитовая	Хорошая	Средняя	0,1-0,15 (50-55)	45-60	5-10	5-10	Базальный	Ожелезненно-слюдистый	45-50	Монацит, апатит
Песчаник полимиктовый, глинисто-слюдистый					0,1-0,15 (35-40) 0,03-0,1 (16-30)	30	4	27 Эффузивы, карбонат углисто-глинистые сланцы, кварциты		Глинисто-слюдистый, участками карбонатный	24	6 Монацит, рутил
Песчаник полимиктовый, глинисто-слюдистый					0,1-0,3 (60-65)	50-55	ед. зерна	20-25			40-35	Рутил
Песчаник-полимиктовый	Сланцеватая	Псаммитовая			0,1-0,25 0,05-0,1 (10-15)	50-55	ед. зерна	20-25	Базальный, пленочный	Глинисто-слюдистый участками слюдистый	20-25	Циркон, рутил, пирит

Послойно разрез отложений (5) изучен по береговым обрывам притока р. Чечим-Бал (руч. Снежный), где на разнозернистых алевролитах нижней подсвиты с локальным перемывом залегают:

1. Песчаники мелкозернистые с отчётливой тонкой косой и волнистой слоистостями. В основании слоистость песчаников срезают слои алевролитов. В песчаниках закатанные обломки (до 20 см) алевролитов 20 м	
2. Песчаники среднезернистые серые массивные, в средней части пласт (10 м) песчаников, аналогичных слою 1; слоистость крупная косая перекрёстная	44 м
3. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников среднезернистых	17 м
4. Пакеты (9-16 м) рециклического переслаивания алевролитов крупнозернистых песчаных слоистых (в основании ритма) и песчаников мелкозернистых; знаки ряби на поверхности напластования; слоистость косоволнистая	81 м
5. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников среднезернистых	16 м
6. Алевролиты крупнозернистые песчаные; сочетание тонкой параллельной слоистости и текстур взмучивания	10 м
7. Песчаники мелкозернистые, в средней части до среднезернистых светло-серых: слоистость косая одно- и разнонаправленная; в единичных прослоях (до 1 м) алевролитов растительные остатки <i>Asterocalamites?</i> sp., <i>Paracalamites?</i> sp., <i>Abakanidium</i> cf. <i>tyrganicum</i> (Zal.) Sivt., <i>A.</i> cf. <i>chakassicum</i> (Radcz.) Dur., <i>Neuropteris</i> cf. <i>izylensis</i> (Tschirk.) Neub., <i>Angaridium?</i> cf. <i>potaninii</i> (Schm.) Zal., <i>Angarocarpus</i> sp., <i>A. ananievii</i> Such., <i>Gluchoviella moracia</i> (Zal.) Sivt., <i>G. siberiana</i> (Zal.) Sivt., <i>G.</i> sp.	65 м
8. Алевролиты крупнозернистые с тонкой и линзовидной слоистостью и многочисленными неопределимыми растительными остатками	7 м
9. Песчаники мелкозернистые в переслаивании с алевролитами крупнозернистыми песчаными; в кровле марказитовые стяжения; в верхней части остатки брахиопод <i>Balakhonia insinuata</i> Girty, <i>B.</i> sp., <i>Linoproductus</i> sp., <i>Neospirifer</i> sp., <i>Orulganina</i> sp. и <i>Ammonoidea</i>	42 м
10. Песчаники мелко- среднезернистые светло-серые с крупной косой разнонаправленной перекрёстной слоистостью	15 м
11. Алевролиты тёмно-серые разнозернистые, вверху до песчаников мелкозернистых; слоистость горизонтальная, пологоволнистая	20 м
12. Песчаники серые среднезернистые; слоистость крупная косая разнонаправленная перекрёстная	40 м
Мощность по разрезу 380 м	

Выше согласно залегают алевролиты разнозернистые (75 м) нижеимтанджинской подсвиты.

С учётом корреляции разрезов, составленных по руч. Снежному (4) и р. Чечим-Бал [87], мощность верхней подсвиты определена в 380 м. Нижняя граница подсвиты проведена по подошве пласта (20 м) песчаников.

У западной границы листа в верхней части подсвиты встречены линзы конгломератов и прослои (до 0,1 м) гравелитов.

По заключению А. Г. Клеца брахиоподы подсвиты близки представителям нижненатальинского комплекса хр. Сетте-Дабан. Наиболее вероятный возраст аммоноидей, по мнению Р. В. Кутыгина - раннебашкирский.

Петрографическая характеристика пород чочимбальской свиты приведена в таблице 2.

И м т а н д ж и н с к а я с в и т а участвует в строении наиболее крупных антиклиналей, имеет отчётливо выраженное двучленное строение и, по особенностям литологии, разделена на две подсвиты: нижнюю – более глинистую и верхнюю – более песчаную.

Нижняя подсвита (C_{2im1}) в пределах рассматриваемого района не испытывает значительных литофациальных изменений. Здесь преобладают элементарные рециклиты мощностью 15-45 м, в которых нижняя (более мощная) часть представлена тёмно-серыми алевролитами с ходами илоедов, а верхняя – серыми песчаниками с крупными кристаллами пирита и знаками ряби на поверхностях напластования. По всему разрезу стяжения марказита. Текстура пород обычно слоистая, редко массивная. Слоистость в алевролитах пологоволнистая, в песчаниках – крупная косая одно- и разнонаправленная перекрёстная. В верхних частях рециклитов отмечены (редко) текстуры оползания и закручивания слоев.

Таблица 2

Петрографическая характеристика пород чочимбальской свиты

Название породы	Текстура	Степень сортировки	Окатанность	Структура	Размер зерен, кол-во в %	Минеральный состав обломочной части в %			Цемент			Акцессорные минералы
						Кварц	Полевой шпат	Обломки пород	Тип	Состав	Кол-во, в %	
Аргиллиты	параллельно-сланцеватая, пятнистая, микроплойчатая, густковая, беспорядочная, хлопьевидная, тонкополосчатая, неяснополосчатая	хорошая	средняя, плохая	пелитовая, алевропелитовая, пелит-алевролитовая, участками густковая	0,01-0,05 (5-50)	5-20	до 56	ед. зерна	базальный	глинисто-углистый, углисто-серицит-глинистый, карбонатный, глинистый, участками ожелезненный	11-95	турмалин, апатит, пирит
Алевролиты	однородная, пятнистая, микроплойчатая, микропятнистая, тонкополосчатая, неяснополосчатая, ко-сополосчатая, участками параллельно сланцеватая	хорошая, средняя, плохая	хорошая, средняя, плохая	пелито-алевролитовая, алевролитовая, бласто-алевролитовая, псаммо-алевролитовая,	0,01-0,5 (5-80)	15-65	до 24	до 25	базальный, пленочный, участками поровый, соприкосновения	глинисто-карбонатный, слюдисто-углисто-глинистый, углисто-карбонатный	15-90	турмалин, циркон, гранат, рудный (пирит), апатит, сфен, гранат
Песчаники полимиктовые	однородная	хорошая	хорошая, средняя	псаммитовая, участками гранобластовая	0,01-0,2 (50-90)	15-28	ед. зерна	до 27	базальный, поровый, участками соприкосновения	хлоритовый, серицито-карбонатно-глинистый, участками карбонатный и слюдистый	8-50	циркон, апатит, турмалин, рутил, пирит
Песчаники аркозовые	однородная	средняя, слабая, плохая	средняя, плохая	псаммитовая, алевропсаммитовая, пелитовая, неравномерно-зернистая	0,1-0,5 (10-80)	3-80	20-43	10-22	поровый, пленочный, участками соприкосновения, местами крустификационный	хлоритовый, участками ожелезненный, слюдистый, кварцево-слюдистый, хлоритово-карбонатный, серицитовый, местами хлоритовый	13-21	рудный (пирит), сфен, гранат, циркон, апатит, эпидот

Детально отложения подсвиты изучены по коренным обнажениям р. Чечим-Бал (4) и руч. Горбылях, правого притока р. Себечян (2). Сводный разрез выглядит следующим образом: на массивных песчаниках чочимбальской свиты согласно залегают:

1. Алевролиты мелкозернистые параллельно-слоистые в переслаивании с крупнозернистыми разностями и алевропесчаниками.....	75 м
2. Песчаники средне - крупнозернистые, в основании слоя галька.....	55 м
3. Песчаники мелкозернистые	8 м
4. Алевролиты мелкозернистые, в кровле песчанистые до мелкозернистых песчаников.....	16 м
5. Алевролиты мелкозернистые, в кровле песчанистые до мелкозернистых песчаников.....	45 м
6. Алевролиты мелкозернистые в верхней части песчанистые до среднезернистых песчаников	35 м
7. Пачка ритмичного чередования алевролитов мелкозернистых и песчаников мелко- среднезернистых	31 м
8. Силл базальт-порфириров	20 м
9. Алевролиты разнозернистые до алевропесчаников.....	28 м
10. Песчаники мелкозернистые	20 м
11. Переслаивание алевролитов разнозернистых. В основании слоя брахиоподы <i>Alispirifer</i> cf. <i>dmitrii</i> Abr. et Grig., <i>Cancrinella</i> ex gr. <i>alazeica</i> Zav., <i>Verchojania cheraskovi</i> (Kasch.).....	34 м
12. Песчаники среднезернистые с растительным детритом и отпечатками брахиопод, гастропод и двустворок плохой сохранности	9 м
13. Алевролиты мелкозернистые вверх по разрезу сменяются крупнозернистыми разностями до алевропесчаников, двустворки плохой сохранности.....	34 м
Мощность по разрезу 410 м	

Выше залегает пласт (7 м) массивных серых мелкозернистых песчаников верхнеимтанджинской подсвиты.

Нижняя граница подсвиты проведена в подошве 75 метрового пласта алевролитов. Мощность в частных разрезах по площади почти не меняется и не превышает 410 - 420 м.

За пределами разреза ранее [97] в отложениях подсвиты найдены *Verkhotomia tatus* (Kotljarg.), *V. tukulaensis* (Kasch.), *Balachonia* cf. *insinuata* (Girty.).

Возраст подсвиты определен по приведенному комплексу фауны, которая, по мнению И. Будникова, является наталинским.

Верхняя подсвита (C_{2im_2}) представлена крупными элементарными дельтовыми циклитами мощностью 15-45 до 70-90 метров с преобладанием песчаников серых крупно косослоистых со знаками ряби, отпечатками крупномерного детрита и сидеритизированной древесины. В алевролитах остатки растений и ходы илоедов. По всему разрезу скопления марказита. В песчаниках слоистость косая однонаправленная или крупная перекрестная, в алевролитах – пологоволнистая; в средней части разреза отмечены структуры взмучивания; в западной части листа в песчаниках встречены линзы конгломерато-брекчий.

Детально отложения изучены по коренным выходам вдоль ручья Горбылях (2), где на алевролитах нижнеимтанджинской подсвиты согласно залегают:

1. Песчаники массивные мелкозернистые.....	7 м
2. Песчаники слоистые мелко- и среднезернистые.....	27 м
3. Алевролиты разнозернистые, в верхней части до алевропесчаников	32 м
4. Песчаники мелкозернистые	10 м
5. Песчаники среднезернистые.....	30 м
6. Песчаники темно-серые мелкозернистые в переслаивании с алевролитами и среднезернистыми песчаниками. Флора: <i>Phyllothea</i> ? sp., <i>Paracalamites</i> sp., <i>Angaropteridium</i> cf. <i>cardiopteroides</i> (Schm.) Zal., <i>A. cardiopteroides</i> (Schm.) Zal., <i>Neuropteris</i> sp., <i>Angarocarpus</i> sp., <i>Samaropsis</i> ? cf. <i>severnaensis</i> Such. (<i>Rasskazoviella</i> ?), <i>Rufloia</i> (<i>Praerufloia</i>) sp., <i>Krylovia</i> ? sp., <i>Cordaites</i> sp., <i>Samaropsis</i> cf. <i>rotundatus</i> Rassk., <i>Cordaicarpus</i> cf. <i>kobassiniae</i> Such., <i>Dicranophyllum</i> sp.	26 м
7. Песчаники мелкозернистые с «закатышами» аргиллитового и алевролитового состава.....	7 м
8. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников массивных среднезернистых	26 м
9. Песчаники массивные мелкозернистые	16 м
10. Рециклит от алевролитов разнозернистых до песчаников массивных среднезернистых.....	68 м
11. Рециклит от алевролитов крупнозернистых до песчаников массивных среднезернистых	34 м
12. Рециклит от алевролитов разнозернистых до песчаников массивных среднезернистых.....	45 м
13. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников среднезернистых массивных. Остатки двустворок плохой сохранности.....	30 м
14. Алевролиты мелкозернистые	15 м
15. Песчаники мелкозернистые с прослоями алевролитов	57 м
Мощность по разрезу 430 м	

Выше согласно залегают разнозернистые алевролиты солончанской свиты с *Neochontes carboniferus* (Keys.), *N. afanasjevae* Abr. et Grig.

Нижняя граница подсвиты проведена по подошве семиметрового пласта мелкозернистых песчаников. По площади листа мощность отложений меняется в интервале 200-440 м.

При изучении отложений в устьевой части ручья Чечим-Бал (4) в средней части разреза найдена фауна *Verchojania cheraskovi* (K a s c h .), *Rhynchopora* sp., *Orulganina*? sp. *Verkhotomia tuku-laensis* (K a s c h .). В алевролитах собраны отпечатки флоры *Phyllothea*? sp., *Angaropteridium*? sp., *Neuropteris*? sp., *Rufloria* (*Praerufloria*) sp., *R. (Praerufloria)* sp. typ. *R. theodorii* (Tschirk.) S. Meyen, *Cordaite* sp., *Samaropsis* sp. typ. *S. pauxilla* Z al., *Dicranophyllum* cf. *gracilentum* Z al. Комплекс флоры подсвиты позволяет сопоставлять его с комплексом нижней половины мазуровского горизонта Кузбасса.

Среди песчаников свиты преобладают полевошпатовые граувакки, меньше граувакко-аркозы; аркозы редки. Породы плохо отсортированы, зерна слабо окатанные (табл. 3).

Все разновидности пород содержат многочисленные включения сингенетического пирита и углистого вещества. Содержание органического углерода (C_{org}) в породах обычно 0,8-1,5 % [13], в единичных пробах достигает 4,6 % [25]. В пирите нейтронно-активационным анализом (НАА) установлено золото до 0,44 г/т [101].

СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

К среднему и верхнему отделам каменноугольной системы отнесены отложения солончанской свиты.

Солончанская свита в седиментологическом отношении является ритмосвитой и по литологическому признаку разделена на нижнюю (в основном алевролитовую) и верхнюю (в основном песчаниковую) подсвиты.

Нижняя подсвита ($C_{2-3}sl_1$) представлена мелководно-морскими отложениями – рециклитами, в строении которых заметно преобладают тёмно-серые алевролиты. Верхние части циклитов сложены серыми средне - мелкозернистыми песчаниками. Для алевролитов характерны горизонтальная или крупная волнистая слоистости, ходы илоедов; для песчаников – косые однонаправленная и крупная разнонаправленная перекрёстная слоистости, знаки ряби и обломки окаменевшей древесины. В алевропесчаниках и крупнозернистых алевролитах отмечена конволютная слоистость и текстуры оползания. По всему разрезу стяжения марказита. В западной половине листа в верхней части подсвиты отмечены линзы конгломератов [12].

Наиболее детально отложения изучены по береговым обрывам ручья Горбылях (2), где на 57 метровом слое песчаников мелкозернистых с прослоями алевролитов верхнеимтанджинской подсвиты согласно залегают:

1. Алевролиты разномзернистые до алевропесчаников с отпечатками <i>Neochontes carboniferus</i> (K e y s .), <i>N. afanasjevae</i> A b r . et G r i g .	14 м
2. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников мелкозернистых массивных. Остатки брахиопод плохой сохранности	33 м
3. Рециклит от алевролитов крупнозернистых до песчаников мелкозернистых	34 м
4. Песчаники мелкозернистые с «закатышами» алевролитового состава. В основании слой алевролитов; граница с песчаниками неровная	17 м
5. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников мелкозернистых. В верхней части слоя брахиоподы <i>Neospirifer licharewi</i> A b r ., <i>Verchojania</i> sp.	31 м
6. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников среднезернистых. В песчаниках «закатыши» алевролитового состава; граница с алевролитами неровная	34 м
7. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников среднезернистых. В алевролитах гониатиты <i>Yakutoceras</i> sp. и брахиоподы <i>Verchojania</i> ex gr. <i>cheraskovi</i> (K a s c h .)	70 м
8. Переслаивание алевролитов мелкозернистых и алевропесчаников	26 м
9. Рециклит от алевролитов до песчаников мелко- среднезернистых	24 м
10. Рециклит от алевролитов крупнозернистых до песчаников среднезернистых. В песчаниках «закатыши» алевролитового состава; граница с алевролитами неровная	56 м
11. Рециклит от алевролитов крупнозернистых до песчаников среднезернистых. В кровле в песчаниках «закатыши» алевролитов	67 м
12. Рециклит от алевролитов до песчаников мелкозернистых	14 м
13. Алевролиты мелкозернистые вверху до крупнозернистых	32 м
14. Песчаники крупнозернистые с «закатышами» алевролитового состава, граница с подстилающими алевролитами с разрывом	26 м
15. Переслаивание песчаников мелкозернистых и алевролитов	8 м
16. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников среднезернистых, граница с подстилающими алевролитами с разрывом	31 м
17. Алевролиты мелкозернистые	18 м
18. Песчаники среднезернистые с «закатышами» алевролитового состава, граница с подстилающими алевролитами с разрывом	23 м

Таблица 3

Петрографическая характеристика пород имтанджинской свиты

Название породы		Текстура	Степень сортировки	Окатанность	Структура	Размер обломочных зерен, (кол-во в %)	Минеральный состав обломочной части в %			Цемент			Акцессорные минералы	
							Кварц	Полевой шпат	Обломки пород, их состав	Тип	Состав	Кол-во в %		
Аргиллиты		однородная, пятнистая, тонко полосчатая, слабо сланцеватая, участками сгустковая	хорошая, средняя	хорошая, средняя	пелитовая, алевролитовая	0,01-0,05 (5-25)	5-20	до 10	до 10	углистое вещество распределено равномерно и в виде сгустков				
Алевролиты		однородная, пятнистая, полосчатая	средняя, хорошая, плохая	средняя, хорошая, плохая	псаммитовая, алевроитовая, пелито-алевритовая, алевролитовая	0,01-0,25 (55-60)	0-56	ед. зерна	до 20	поровый, соприкосновения, базальный	серицитовый, хлоритовый, углисто-глинистый, карбонатно-глинистый, участками карбонатный	10-65	апатит, турмалин, циркон, дистен, рудный (пирит)	
Песчаники		Песчаники аркозовые	однородная	хорошая, средняя	хорошая, средняя, плохая	алевро-псаммитовая, полимиктовая, алевроитовая, переходящая в гранобластовую	0,02-0,6 (10-75)	20-45	24-60	10-25, эффузивные породы, кварциты, карбонатные породы, углисто-глинистые сланцы	соприкосновения, пленочный, участками крупстификационный, поровый	10-15	рутил, апатит, циркон, эпидот, гранат	
		Песчаники полимиктовые	однородная	плохая, средняя	хорошая, средняя	псаммитовая, полимиктовая	0,03-0,25 (15-20)	20-32	24-30	16-30, те же	пленочный, базальный, соприкосновения, участками поровый	слюдисто-хлоритовый, участками карбонатный, хлоритовый	17-32	турмалин, сфен, рутил, рудный (пирит), циркон, апатит
		Песчаники среднезернистые	однородная	средняя	средняя	псаммитовая	0,25-0,5	35-40	45-60	30-45, эффузивные породы, кварцит	Плёночный, соприкосновения	слюдистый участками хлоритовый	10-15	апатит, рутил, циркон, сфен

19. Пачка из четырёх рециклитов (мощность 11-23 м) от алевролитов мелкозернистых до песчаников мелкозернистых	72 м
	Мощность по разрезу 630 м

Выше согласно залегает мощный (31 м) пласт средне - крупнозернистых песчаников верхнесолончанской подсвиты.

Нижняя граница подсвиты и солончанской свиты проведено по подошве 14-метрового пласта разнозернистых алевролитов с отпечатками *Neochontes carboniferus* (Keys.), *N. afanasjevae* Abr. et Grig.

При изучении разреза нижнесолончанской подсвиты по р. Себечян в её основании (слой 1) собраны брахиоподы *Rhynchopora* sp., *Streptorhynchus pajchoicus* Ustr., *Tomiospis larini* Abr., *Taimyrella minor* Abr. et Grig. и ранние представители рода *Jakutoproductus*? - *Jakutoproductus* cf. *protoverchoyanicus* Kasch. В устьевой части реки Чечим-Бал на стратиграфическом уровне слоя 6 найдены отпечатки флоры *Korsakia*? sp., *Paracalamites*? sp., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Rufioria* (*Praerufioria*) sp., *R. (Praerufioria) tschirkovae* (Zal.) S.Meyen, *R. permulta* Gluch., *R. (Praerufioria) khalfinii* Gluch., *R. (Praerufioria) ex gr. theodorii* (Tschirk.) S.Meyen, *Cordaites* sp., *Evenkiella*? sp., *Samaropsis* ex gr. *rotundatus* Rassk., *S. cf. pumila* Such., *S. cf. pauxilla* Zal., *Cordaicarpus* ex gr. *kobassiniae* Such., *Cordaicarpus* sp., *Krylovia*? sp., *Dicranophyllum*? sp. Ранее [98] в нижнесолончанской подсвите найдена *Orulganina tukulaensis* (Kasch.).

Возраст отложений определен по комплексу фауны и флоры, а находка раковины гониатита *Yakutoceras* sp., позволяет уверенно датировать отложения подсвиты позднебашкирским временем.

Мощность подсвиты по площади листа увеличивается от 350 м на западе, до 630 м на востоке.

Верхняя подсвита (C₂₋₃l₂) выделена благодаря существенно песчаниковому составу. Песчаники преимущественно серые крупнозернистые (до гравелитов) с прослоями алевролитов, редко угли. Мощность пакетов песчаниковых слоев от 15 до 100 м. В их кровле часты линзовидные прослои конгломератов мощностью от 0,3-0,5 до 4 м с гальками трахитов, риолитов, пегматитов, сиенит-аплитов, плагиогранитов, гранит-порфиров, кварца.

Песчаники зеленовато-серые слоистые, слагают верхнюю часть рециклитов; в основании - темно-серые алевролиты и алевропесчаники, которые изобилуют ходами илоедов. Слоистость алевролитов пологоволнистая, в песчаниках косая крупная однонаправленная, в средней части разреза разнонаправленная перекрестная. В песчаниках нередко развиты кубики пирита с гранями до 1-1,5 см, знаки волновой ряби и признаки внутрiformационных перерывов.

Детально отложения изучены по береговым обрывам вдоль ручья Горбылях (2). Здесь на пачке (72 м) из четырёх маломощных рециклитов нижнесолончанской подсвиты с локальным размывом залегают:

1. Песчаники средне - крупнозернистые с галькой и «закатышами» алевролитов в основании слоя, нижняя граница неровная с заливами	31 м
2. Алевролиты мелкозернистые, сверху песчаные	23 м
3. Песчаники средне - крупнозернистые	53 м
4. Алевролиты разнозернистые, прослои мелкозернистых песчаников	32 м
5. Проциклит - от песчаников крупнозернистых до алевролитов мелкозернистых; в основании - мелкая редкая галька; граница с подстилающими неровная	31 м
6. Песчаники средне - крупнозернистые со следами размыва, галькой и «закатышами» внутри слоя	67 м
7. Проциклит от песчаников мелкозернистых до алевролитов	23 м
8. Песчаники мелкозернистые с остатками брахиопод <i>Linoproductus</i> ? <i>zimkini</i> Abr., <i>Verchojania</i> cf. <i>cheraskovi</i> (Kasch.)	7 м
9. Алевролиты мелкозернистые	23 м
10. Песчаники среднезернистые	17 м
11. Алевролиты мелкозернистые	12 м
12. Песчаники среднезернистые с прослоями алевролитов	43 м
13. Алевролиты мелко- крупнозернистые (вверху)	15 м
14. Песчаники средне- крупнозернистые в центре мелкозернистые с галькой в основании на подстилающие алевролиты ложатся с размывом	36 м
15. Алевролиты мелкозернистые	25 м
16. Песчаники среднезернистые; в основании крупнозернистые с галькой и «закатышами» алевролитов; окаменевшая древесина, растительный детрит; граница с подстилающими алевролитами с признаками размыва	59 м
17. Алевролиты мелкозернистые	12 м
18. Песчаники среднезернистые; в нижней части до крупнозернистых с галькой и «закатышами» алевролитов; окаменевшая древесина, растительный детрит; в основании и средней части слоя - признаки размыва	41 м

Выше согласно залегает пласт (40 м) алевролитов мелкозернистых с *Wilkingia?* sp. нижнекыгылтасской подсвиты.

В разрезе (5) на правом берегу р. Дянышка (р. Хмурый) найдены семена *Samaropsis pauxilla* Nepo., характерные для мазуровского и алыкаевского горизонтов Кузнецкого бассейна. За пределами разрезов ранее [12, 87] были собраны остатки фауны *Verchojania cheraskovi* (Kasch.), *Leiorhynchoidea* cf. *ripheica* (Step.), *Rhychopoda* ex gr. *nikitini* (Tschern.), *Sanguinolites* cf. *verchojanicus* Муромс. и флоры: *Noeggerathiopsis tyrganica* Radcz.

По стратиграфическому положению между подстилающей нижнесолончанской (позднебашкирский возраст) и перекрывающей нижнекыгылтасской (касимовский возраст) подсвиты и с учётом находок среднекаменноугольных брахиопод *Linoproductus? zimkini* Abr., *Verchojania* cf. *cheraskovi* (Kasch.) возраст отложений определен как московский.

Мощность верхнесолончанской подсвиты в частных разрезах по площади меняется в пределах 350-570 м, увеличиваясь в восточном направлении, что объяснимо закономерностями процесса седиментогенеза [6].

Петрографические особенности пород солончанской свиты отражены в таблице 4.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнему отделу каменноугольной системы соответствуют отложения кыгылтасской свиты.

Кыгылтасская свита представляет собой самостоятельный крупный седиментационный ритм (ритмосвита). По особенностям строения она разделена на две подсвиты нижнюю – более глинистую и верхнюю – песчанистую.

Нижняя подсвита (C₃kg₁) сложена преимущественно алевролитами и аргиллитами с редкими пластами (5-15 м) песчаников. В нижней и средней частях – линзовидные прослои (до 2,5 м) конгломератов, состоящих из хорошо окатанных галек песчаников, кварцитов, кварцевослюдистых сланцев, риолитов, гранит-порфиров, гранитов. Характерны текстуры взмучивания и оползания, прослои и линзы подводно-оползневых и подводно-обвальных микститов, представленных несортированными песчано-алевролитовыми породами с плохо окатанными гальками, гравием и щебнем аргиллитов, алевролитов, реже песчаников и кварца.

Алевролиты тёмно-серые с пологой волнистой или косой однонаправленной слоистостью, ходами илоедов; песчаники серые с косой однонаправленной или (редко) крупной разнонаправленной перекрёстной слоистостями, обломками окаменевшей древесины. По всему разрезу стяжения марказита.

Детально отложения подсвиты изучены в коренных выходах вдоль ручья Горбылях (2), где на мощном (41 м) слое средне – крупнозернистых песчаников верхнесолончанской подсвиты согласно залегают:

1. Алевролиты разнозернистые в верхней части с прослоями песчаников; отпечатки двустворок <i>Wilkingia</i> sp.....	40 м
2. Алевролиты мелкозернистые в переслаивании с песчаниками	21 м
3. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до крупнозернистых песчаников с брахиоподами <i>Plicatospiriferella</i> cf. <i>costata</i> Klets, <i>Cleiothyridina pogrebovi</i> Abr., <i>Alispirifer?</i> cf. <i>tretjakovi</i> Abr. et Grig.	86 м
4. Рециклит от алевролитов до среднезернистых песчаников	19 м
5. Рециклит от алевролитов до мелкозернистых песчаников	20 м
6. Рециклит алевролитов от мелкозернистых до крупнозернистых	22 м
7. Рециклит от алевролитов до среднезернистых песчаников	43 м
8. Про – рециклит; в основании алевролиты крупнозернистые, в средней части – мелкозернистые, вверху – песчаники мелкозернистые	39 м
9. Алевролиты разнозернистые в кровле – песчаники мелкозернистые	87 м
10. Алевролиты крупнозернистые	25 м
11. Песчаники среднезернистые	11 м
12. Алевролиты крупнозернистые	17 м
Мощность по разрезу 430 м	

В разрезе (7) на правом берегу р. Дянышка (руч. Хмурый) выше алевролитов, аналогичных слою 12, согласно залегает пласт (мощность 26 м) песчаников среднезернистых верхнекыгылтасской подсвиты.

Таблица 4

Петрографическая характеристика пород солончанской свиты

Название породы		Текстура	Степень сортировки	Окатанность	Структура	Размер обломочных зерен, кол-во в %	Минеральный состав обломочной части в %			Цемент			Акцессорные минералы
							Кварц	Полевой шпат	Обломки пород	Тип	Состав	Кол-во	
Аргиллиты		сланцеватая, слоистая, пятнистая	хорошая	средняя, хорошая	пелитовая, сгустковая, алевропелитовая	0,01-0,03 (15-40)	от ед. зерен до 40	ед. зерна	ед. зерна	базальный	углисто-карбонатный, углисто-глинистый	10-65	пирит (лимонит)
Алевролиты		однородная, микро-слоистая, пятнистая, неяснополосчатая, беспорядочная, макрополосчатая; участками сгустковая,	хорошая, средняя, плохая	коррозирующие очертания, хорошая, средняя, слабая, плохая	алевритовая, пелитоалеритовая, псаммопелитовая, пелито-псаммоалевритовая	0,01-0,15 (5-70)	15-80	от ед. зерен до 35	от ед. зерен до 20	базальный, поровый, пленочный	слюдисто-глинистый, углисто-глинисто-карбонатный, биотитовый, слюдисто-кварцевый, глинисто-карбонатный, участками карбонатный	15-65	турмалин, сфен, дистен, пирит, апатит, андалузит (?), циркон, ильменит, рудный (магнетит), лимонит, рутил
Песчаники	Песчаники аркозовые	однородная, беспорядочная	средняя	хорошая	алевропсаммитовая, псаммитовая, неравномерно-зернистая	0,03-0,3 (15-70)	21-50	29-50	0,03-0,3 (15-70)	соприкосновения, поровый, пленочно-поровый, базальный, участками пленочный	слюдисто-глинистый, слюдисто-хлоритовый, карбонатный, гидро-слюдисто-хлоритовый, железистый, глинисто-железистый	6-20	сфен, циркон, лимонит, пирит, рутил, пирит (лимонит), рутил
	Песчаники граувакковые	беспорядочная	средняя, плохая	средняя	неравномерно-зернистая, псаммитовая	0,006-0,5	20-23	35-50	30-35	порово-пленочный, пленочно-поровый	гидрослюдистый, хлоритово-гидрослюдистый, местами хлоритовый	3-10	лимонит, сфен
	Песчаники алевролитовые, тонкозернистые, полевошпатового - кварцевого состава	однородная, сланцеватая	средняя, хорошая	средняя	алевропсаммитовая, алевроитовая	0,01-0,25 (20-60)	35-50	25-35	10-15	пленочно-поровый, участками базальный	хлоритовый, серицит-хлоритовый	10-25	апатит, сфен, монацит, циркон, рутил, турмалин
	Песчаники среднезернистые полимиктовые	однородная	средняя	средняя	псаммитовая	0,1-0,5	16	38	28	поровый и соприкосновения	карбонатный	16	пирит (6,5%)
	Песчаники мелкозернистые	беспорядочная	средняя, плохая	средняя	псаммитовая	0,006-0,5	20-23	35-50	30-35	порово-пленочный, пленочно-поровый	хлоритовый, серицит-хлоритовый	10-25	апатит, сфен, монацит, циркон, рутил, турмалин

Нижняя граница отложений проведена по подошве 40 метрового слоя алевролитов с *Wilkingia* sp.

Позднекарбонный возраст подсвиты определен по находкам брахиопод *Plicatospiriferella* cf. *costata* Klets, *Cleiothyridina pogrebovi* Abr., *Alispirifer?* cf. *tretjakovi* Abr. et Grig., которые известны из верхов карбона (первый экземпляр), среднего - верхнего карбона (второй экземпляр), верхов карбона или низов перми (третий экземпляр).

Кроме того, в долине реки Аркачан [12] в алевролитах найдены: *Paeckelmannia* cf. *verchojanicus* Abr. *Rhynchopora* ex. gr. *nikitini* (Tschern.).

Мощность отложений в частных разрезах по площади меняется от 300 до 500 м.

Верхняя подсвита (C₃kg₂) в нижней части сложена пластами средне- и крупнозернистых песчаников мощностью от 25 до 50 м, разделенных прослоями алевролитов и аргиллитов. Для верхней части характерно ритмичное переслаивание песчаников (5-25 м), разнозернистых алевролитов (15-20 м) и аргиллитов (5-10 м) с маломощными прослоями алевроитовых известняков с текстурой «cone-in-cone». В песчаниках отмечены прослои внутриформационных конгломератов, стволы и ветки минерализованной древесины.

Разрез отложений верхней подсвиты в устье р. Кысыл-Тас (на востоке) следующий [12]:

1. Песчаники серые крупно-, мелкозернистые с линзами конгломератов (мощность до 0,2-0,5 м) в кровле ..	15 м
2. Аргиллиты черные	17 м
3. Алевролиты темно-серые мелкозернистые	25 м
4. Песчаники серые мелкозернистые, в средней части алевроитистые	65 м
5. Алевролиты темно-серые крупнозернистые	12 м
6. Песчаники серые среднезернистые, в кровле мелкозернистые алевроитистые	40 м
7. Переслаивающиеся алевролиты темно-серые мелкозернистые (5-10 м) и песчаники серые мелкозернистые (5-10 м)	69 м
8. Песчаники серые среднезернистые с пластом мощностью 20 м алевролитов крупнозернистых в средней части пачки	57 м
Мощность по разрезу 300 м.	

На западе мощность отложений подсвиты по разрезу в бассейне р. Икячи составляет 480 м [12], где на песчаниках верхнекыгылтасской подсвиты согласно залегают алевролиты хорокытской свиты (нижняя пермь); таким образом, мощность подсвиты меняется по площади от 300 до 480 м.

Нижняя граница подсвиты проведена по подошве пласта (15 м) песчаников с линзами конгломератов (мощность до 0,2-0,5 м) в кровле.

В прослоях аргиллитов и мелкозернистых алевролитов, отмечаемых в верхних частях мощных пачек песчаников, зафиксированы флористические остатки, представленные: *Neuropteris djavolskiensis* Such., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalh.) Zal., *Angaridium finale* Neub., *Evenkiella zamiopteroidea* Radcz., *E. cfschortonotensis* Goret., *Samaropsis auriculata* Neub., *S. euryptera* Such., *Cordaicarpus baranovii* Such., характерные в основном для позднекарбонных свит Кузбасса и Тунгусского бассейнов.

Предыдущими исследователями [12, 87, 88] в отложениях свиты собраны *Tomioptis* cf. *mergensis* Sok., *Paeckelmannia* ex gr. *pseudobroma* Zav., *Leiorhynchus* cf. *variabilis* Ustr., *Leiorhynchoidea variabilis* Ustr., позволяющие датировать свиту гжельским ярусом.

Песчаники кыгылтасской свиты по составу разнообразны и представлены следующими разновидностями: аркозово-кварцевые (50 %, до 70 % в верхней половине верхней подсвиты), граувакковые аркозы (25 %), аркозы (10 %), полевошпатовые граувакки (10 %), олигомиктовые кварцевые песчаники (5 %). Минеральный состав разновидностей приведён в таблице 5.

Цемент порово-плёночного и порового типов занимает 5-10 % объёма пород, имеет хлоритовый, хлорит-карбонатный, серицит-хлоритовый, реже карбонатный или серицитово-карбонатный состав. Акцессорные минералы представлены апатитом (10 %), цирконом (10-15 %), в небольшом количестве отмечены рутил, турмалин, топаз и титаномагнетит.

Минеральный состав алевролитов аналогичен олигомиктовым разновидностям песчаников. Цемент базального, порово-плёночного типа имеет хлорит-карбонатный, слюдисто-карбонатный или кварцевый состав.

Все отложения карбона содержат сингенетическую (0,5-5%) вкрапленность сульфидов, обогащенных рудогенными элементами (в г/т): Au – 1,14; Ag – 12,5; Co – 190; Ni – 250; Cu – 254; Pb – 956; Zn – 409; As – 1467 [25].

Кроме того, содержание свинца, цинка, меди, серебра, кобальта, никеля и меди в породах превышает кларки в 2-10 раз [25]; при этом максимальные содержания этих элементов (табл. 6) отмечены в породах чочимбальской и серджахской свит [101].

Петрографическая характеристика песчаников кыгылтасской свиты

Тип песчаников	Минеральный состав обломочной части, в %		
	Кварц	Полевые шпаты	Обломки пород
Аркозово-кварцевые	51-60	25-40	до 24
Граувакковые аркозы	35-45	30-42	10-23
Аркозы	27-45	18-50	8
Полевошпатовые граувакки	31-45	19-36	26-39
Олигомиктовые кварцевые	53-60	20	11-17

Таблица 6

Геохимическая характеристика каменноугольных осадочных отложений

Свиты	Порода	Кол-во проб	Содержания элементов, г/т																			
			Sn	Pb	Zn	Cu	As	Co	Ni	Cr	V	B	Ge	Mo	Mn	Ti	Ga	Nb	Sr	Y	Zr	P
Серджахская	песчаники	51	2	34	218	13	-	3	9	14	30	46	1	-	134	1009	17	-	-	4	-	1504
	алевролиты и аргиллиты	44	5	1486	211	33	29	7	25	21	32	97	2	1	239	1414	30	8	18	-	-	1913
Чочимбальская	песчаники	126	4	422	189	32	37	6	20	24	22	81	2	358	300	1336	14	7	353	-	-	982
	алевролиты и аргиллиты	96	4	111	453	39	259	7	26	25	24	140	2	-	397	1344	20	-	487	-	-	1414
Имтанджинская	песчаники	54	2	94	165	17	-	4	9	21	27	56	1	1	369	1227	14	-	-	6	-	1034
	алевролиты и аргиллиты	65	3	33	256	18	-	4	15	16	34	192	2	-	198	1039	25	-	-	4	-	1981
Солончанская	песчаники	59	5	49	173	129	-	8	16	26	32	137	1	1	1852	1453	23	-	-	10	16	1135
	алевролиты и аргиллиты	62	4	24	183	30	-	11	25	22	29	165	2	1	253	1347	27	5	-	-	-	1436
Кыгылтасская	песчаники	73	2	21	171	12	-	3	18	36	37	145	1	263	-	1661	17	-	-	6	-	1369
	алевролиты и аргиллиты	27	4	31	206	29	-	10	26	23	32	227	2	1	361	1190	26	-	-	3	13	1600

На этом фоне отложения солончанской свиты выделяются относительно пониженным содержанием рудных элементов, хотя в единичных пробах обнаружены повышенные содержания цинка, серебра, меди.

По физическим свойствам разновозрастные песчаники карбона практически не различимы (табл. 7).

Таблица 7

Петрофизические характеристики каменноугольных пород

	Порода	Параметры	Свиты			
			серджахская	чочимбальская	имтанджинская	кыгылтасская и солончанская
Плотность, кг/м ³	Песчаники	Количество измерений	15	164	100	18
		минимальное	2,63	2,53	2,56	2,58
		максимальное	2,73	2,79	3,04	2,77
		среднее	2,67	2,67	2,68	2,67
	Алевриты	Количество измерений	-	68	66	72
		минимальное	-	2,43	2,58	2,60
		максимальное	-	2,93	2,75	2,77
		среднее	-	2,66	2,67	2,70
Магнитная восприимчивость (10 ⁻⁶ д. СИ)	Песчаники	Количество измерений	15	164	100	18
		минимальное	0,06	0,01	0,06	0,04
		максимальное	0,16	0,93	0,9	0,2
		среднее	0,11	0,13	0,14	0,12
	Алевриты	Количество измерений		68	66	72
		минимальное		0,02	0,03	0,04
		максимальное		0,23	0,73	0,3
		среднее		0,09	0,12	0,14

Отмечено незначительное увеличение плотности (до 2,68 на фоне 2,67 кг/м³) и магнитной восприимчивости (до 0,14 на фоне 0,11-0,13х10⁻⁴ ед. СИ) у песчаников имтанджинской свиты. В алевритах отмечена незначительная, но устойчивая тенденция к увеличению плотности (от 2,66 до 2,7 кг/м³) и магнитной восприимчивости (от 0,09 до 0,14х10⁻⁴ ед. СИ) у более молодых пород по сравнению с древними.

Нижне- и среднекаменноугольные отложения вмещают проявления серебро-полиметаллической, золото-серебряной, золото-кварцевой и золото-сульфидной формаций, максимальная их локализация отмечена в породах верхней части нижнечочимбальской подсвиты.

Среди пород кыгылтасской свиты залегают рудные зоны 3 и 4 Аркачанского рудного поля.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Отложения пермской системы распространены в Кобычанском и Куранахском стратиграфических районах. Для Кобычанского района характерны более песчаные разрезы меньшей мощности, подразделения Куранахского района отличаются глинистым составом и большей мощностью. Также существенно отличаются их фаунистические и флористические комплексы.

Не смотря на то, что Кобычанский район занимает меньшую площадь листа, пермские образования здесь имеют более широкий возрастной диапазон и представлены тремя отделами: приуральским, биармийским и татарским. В Куранахском районе установлены только отложения приуральского отдела.

ПРИУРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ

В кобычанском районе приуральский отдел объединяет бургавлинскую, дянышкинскую, бырандинскую, хабахскую (охарактеризована в составе куранахского района) и юлэгирскую свиты. Район занимает малую часть листа, поэтому фауциальные изменения свит не изучены.

Бургавлинская свита (P_{1br}) представлена переслаиванием пачек песчаников и алевролитов, при значительном преобладании песчаников. В верхней части отмечены линзы конгломератов. Песчаники серые мелко-среднезернистые слоистые; слоистость косая однонаправленная или косоволнистая; алевролиты тёмно-серые с пологой волнистой слоистостью.

Мощность отложений определена графическим путём и равна 350 м.

Возраст свиты определен по находкам брахиопод *Jakutoproductus* cf. *verchojanicus* (Fred.) и *Anidanthus boikowi* (Step.) [97], по первому появлению которых принято проводить границу между пермской и каменноугольной системами.

Дянышкинская свита (P_{1dk}) имеет отчётливое двучленное строение: в верхней части это переслаивание песчаников и алевролитов, в нижней – разномзернистых и углистых алевролитов. Песчаники серые массивные или слоистые. Слоистость косая однонаправленная или косоволнистая; в верхней части - крупная косая разнонаправленная перекрёстная. Алевролиты тёмно-серые с ходами илоедов и растительным детритом; слоистость в них пологоволнистая, в нижней части разреза текстуры беспорядочные, взмучивания и оползания. По всему разрезу марказитовые стяжения и вкрапленники пирита.

Детально отложения свиты изучены в береговых обрывах ручья Правая Галочка (9), где на песчаниках Бургавлинской свиты согласно залегают:

1. Пачка переслаивания разномзернистых алевролитов.....	8 м
2. Переслаивание алевролитов мелкозернистых и чёрных углистых	10 м
3. Песчаники мелкозернистые с прослоями алевролитов	13 м
4. Алевролиты мелкозернистые с пластами песчаников	17 м
5. Песчаники мелкозернистые	13 м
6. Два рециклита от алевролитов мелкозернистых до песчаников мелкозернистых	35 м
7. Алевролиты разномзернистые в переслаивании с алевропесчаниками и песчаниками мелкозернистыми; фрагменты двустворок	37 м
8. Два рециклита от алевролитов мелкозернистых до песчаников мелкозернистых	31 м
9. Два рециклита от алевролитов мелкозернистых до песчаников мелко- среднезернистых	45 м
10. Песчаники мелко-среднезернистые с прослоями алевролитов в песчаниках двустворки <i>Aphanaia</i> vel <i>Praekolymia</i> sp.	27 м
11. Переслаивание алевролитов, алевропесчаников и песчаников мелкозернистых; раковины гастропод и двустворок плохой сохранности	9 м
12. Песчаники разномзернистые с галькой и «закатышами» алевролитов в основании; граница с подстилающими породами с признаками размыва.....	14 м
13. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников крупнозернистых с галькой и «закатышами» алевролитов и внутренним размывом.....	21 м
Мощность по разрезу 280 м	

Выше согласно залегают крупнозернистые алевролиты бырандинской свиты.

Нижняя граница отложений проведена по подошве 8-ми метровой пачки переслаивания разномзернистых алевролитов.

Нижнепермский возраст отложений определен по положению между бургавлинской и бырандинской свитами, возраст которых фаунистически обоснован, и по находкам пермских двустворок *Aphanaia* vel *Praekolymia* sp. За западной границей листа в отложениях найдены отпечатки *Waagenoconcha humboldti irgunae* (St u c k.)

Бырандинская свита (P_{1bd}) сложена циклично чередующимися пластами песчаников, алевролитов и пачками тонкого переслаивания этих пород. Песчаники серые массивные или слоистые, алевролиты тёмно-серые, чаще слоистые, с ходами илоедов. По всему разрезу стяжения марказита и растительный детрит. Слоистость в песчаниках косая однонаправленная и косоволнистая, иногда крупная косая разнонаправленная перекрёстная; в алевролитах пологоволнистая или беспорядочная; в кровле циклов отмечены текстуры взмучивания и оползания.

Детально отложения свиты изучены в береговых обрывах ручья Правая Галочка (9), где на песчаниках Бургавлинской свиты согласно залегают:

1. Алевролиты разномерные до песчаников мелкозернистых	13 м
2. Про - рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников среднезернистых	14 м
3. Про - рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников среднезернистых, двусторонки <i>Cigarella</i> cf. <i>borlichii</i> (A s t.), <i>Aphanaia</i> vel <i>Praekolymia</i> sp.	19 м
4. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников среднезернистых, двусторонки <i>Aphanaia</i> vel <i>Praekolymia</i> sp.	36 м
5. Пачка тонкого переслаивания алевролитов разномерных и песчаников мелкозернистых, в алевролитах двусторонки <i>Aphanaia</i> vel <i>Cigarella</i> , <i>Polidevcia</i> sp.	27 м
6. Песчаники среднезернистые, в основании пласт (2 м) алевролитов	9 м
7. Два про - рециклита от алевролитов мелкозернистых до песчаников среднезернистых, двусторонки <i>Aphanaia</i> sp., <i>Praekolymia</i> sp., <i>Polidevcia</i> sp. (P. cf. <i>undosa</i> M u r.), <i>Aphanaia</i> vel <i>Cigarella</i>	35 м
8. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников среднезернистых	23 м
9. Пачка тонкого переслаивания алевролитов разномерных и песчаников мелкозернистых (в кровле до среднезернистых)	18 м
10. Ре - проциклит от алевролитов мелкозернистых (подошва и кровля) до песчаников среднезернистых в центре; двусторонки <i>Aphanaia</i> vel <i>Praekolymia</i> sp., <i>Cigarella</i> sp.	36 м
Мощность по разрезу 230 м	

Выше согласно залегает пласт (8 м) песчаников средне - крупнозернистых юлэгирской свиты.

Нижняя граница свиты проведена по подошве 13 метрового слоя разномерных алевролитов.

Возраст отложений определен по находкам многочисленных иноцерампоподобных двусторонек и обломков раковин гониатита *Uraloceras* cf. *popowi* Andrianov (за пределами разреза), который известен в отложениях мысовской свиты Куранахского стратиграфического района и артинского яруса Печерского бассейна.

Юлэгирская свита (P_{1jl}) сложена ритмично переслаивающимися песчаниками и углистыми алевролитами. В нижней части свиты ритмы прямые с заметным преобладанием алевролитов; в верхней – обратные: здесь песчаники доминируют. Песчаники серые массивные и слоистые; алевролиты тёмно-серые углистые. Слоистость в песчаниках косоволнистая, косая однонаправленная, крупная косая разнонаправленная перекрёстная; в алевролитах - пологоволнистая, горизонтальная. По всему разрезу окаменелая древесина, стяжения марказита, растительный детрит, ходы илоедов.

Детально отложения изучены по ручью Правая Галочка (9), где на крупнозернистых песчаниках хабахской свиты согласно залегают:

1. Песчаники мелкозернистые, в основании среднезернистые с галькой и «закатышами» алевролитов	7 м
2. Рециклит от аргиллитов до песчаников среднезернистых	63 м
3. Рециклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников среднезернистых. Неопределимые отпечатки двусторонек брахиопод и гастропод	21 м
4. Неритмичное переслаивание алевролитов разномерных и песчаников мелкозернистых при равном соотношении пород. Единичные пласты песчаников среднезернистых	39 м
5. Неритмичное переслаивание алевролитов разномерных, песчаников мелкозернистых при равном соотношении пород. Двусторонки <i>Myonia kutygini</i> Biakov, <i>Cypricardina</i> sp., <i>Praeundulomya</i> ? vel <i>Permophorus</i> ? sp., <i>Oriocrassatella</i> sp., <i>Dulunomya</i> ? sp.	69 м
6. Неритмичное переслаивание алевролитов разномерных и единичные пласты песчаников мелкозернистых и среднезернистых	35 м
7. Песчаники массивные среднезернистые	25 м
8. Переслаивание мелкозернистых алевролитов и песчаников	8 м
9. Два проциклита от песчаников среднезернистых до алевролитов мелкозернистых; нижняя граница с признаками размыва	42 м
10. Проциклит от песчаников среднезернистых до алевролитов мелкозернистых; в основании - галька, «закатыши» алевролитов	40 м
11. Алевролиты мелкозернистые в неритмичном переслаивании с песчаниками мелкозернистыми	14 м
12. Проциклит от песчаников мелкозернистых до алевролитов мелкозернистых	15 м
13. Проциклит от песчаников среднезернистых до алевролитов мелкозернистых	32 м
14. Песчаники массивные среднезернистые	10 м

Мощность по разрезу 420 м

Выше залегает пачка алевролитов крупнозернистых амбарской свиты. Нижняя граница свиты проведена по подошве пласта (7 м) песчаников среднезернистых с единичной галькой.

Комплекс двустворок, собранных в нижних слоях свиты, по мнению А.С. Бякова указывает на принадлежность вмещающих отложений кунгурскому ярусу (лона *kolymaensis* - *andrianovi*).

В Куранахском стратиграфическом районе отложения приуральского отдела представлены хорокытской, эндыбало-эчийской, мысовской, хабахской и орольской свитами (рис. 1).

Хорокытская свита (P_{1hk}) сложена черными разнозернистыми алевролитами (преобладают) с характерными текстурами взмучивания, биотурбации и лимонитовым «крапом». Количество прослоев серых мелкозернистых песчаников возрастает вверх по разрезу и по площади с востока на запад. Мощность пластов песчаников до 10-35 м. В алевролитах частые кремнисто-глинистые и глинисто-известковистые конкреции.

Разрез отложений в бассейне р. Икячи следующий [12]:

1. Алевролиты темно-серые мелко-, крупнозернистые с редкими пластами песчаников и аргиллитов мощностью 2-4 м	75 м
2. Песчаники светло-серые мелкозернистые	9 м
3. Аргиллиты черные	12 м
4. Алевролиты темно-серые разнозернистые песчаные с редкими прослоями песчаников и аргиллитов мощностью 0,5-1 м. Остатки фауны: <i>Jakutoproductus verchojanicus</i> (Fred.), <i>J. crassus</i> Kasch., <i>Paeckelmannia</i> cf. <i>pseudobrama</i> Zav.	178 м
5. Песчаники серые мелкозернистые	16 м
6. Алевролиты темно-серые мелкозернистые	36 м
7. Алевролиты темно-серые песчаные с остатками фауны: <i>Jakutoproductus verchojanicus</i> (Fred.), <i>J. crassus</i> (Kasch.), <i>Anidantus</i> cf. <i>boikowi</i> (Step.)	88 м
8. Песчаники серые мелко-, среднезернистые с редкими прослоями алевролитов мощностью 1-2 м	36 м
Мощность по разрезу 450 м.	

У западной границы района мощность свиты не превышает 350 м, таким образом, в пределах района она меняется в интервале 350-450 м.

Нижняя граница свиты проведена по подошве мощного (75 м) пласта алевролитов крупнозернистых с редкими пластами песчаников и аргиллитов.

Возраст свиты определен по находкам *Jakutoproductus* cf. *verchojanicus* (Fred.) и *Anidanthus boikowi* (Step.), по первому появлению которых принято проводить границу между пермской и каменноугольной системами.

Эндыбало-эчийская свита (P_{1en}) легко распознаётся по своему составу: она сложена пачками (50-150м) алевролитов мелко- и разнозернистых и аргиллитов. В алевролитах и аргиллитах линзы и прослои известняков, известково-песчаные и известково-глинистые конкреции (до 0,2 м) [12].

У западной границы листа свита имеет отчётливое двучленное строение: это переслаивание в верхней части песчаников и алевролитов, в нижней – разнозернистых и углистых алевролитов. Песчаники серые массивные или слоистые. Слоистость косая однонаправленная или косоволнистая; в верхней части - крупная косая разнонаправленная перекрёстная. Алевролиты темно-серые с ходами илоедов и растительным детритом; слоистость пологоволнистая, в нижней части разреза текстуры взмучивания и оползания. По всему разрезу марказитовые стяжения и вкрапленники пирита. Петрографические характеристики пород приведены в таблице 8.

В отложениях повсеместно многочисленные находки *Jakutoproductus verchojanicus* (Fred.), *J. crassus* (Kasch.), *Anidantus boikovi* (Step.), *Leiorhynchoidea variabilis* Ustr., *Rhynchopora* cf. *variabilis* Stuck., *Chonetes* ex gr. *omoloensis* Lich., *Neospirifer* ex gr. *subfasciger* Lich., *Lionoproductus* cf. *burgaliensis* Zav., *Jakovlevia* ex gr. *korkodonensis* Lich. [12, 87].

Мощность свиты по площади меняется в интервале 400-450 м

Мысовская свита (P_{1ms}) представлена мелкозернистыми алевролитами и аргиллитами, которые в нижней и верхней частях разреза разделены редкими прослоями (до 1-2м) и пластами (до 10м) мелкозернистых песчаников. Отмечено несколько прослоев глинисто-карбонатных конкреций. На аэрофотоснимках отложения свиты распознаются по ровному серому фототону, иногда с нечётким тонко полосчатым рисунком [87].

У западной границы листа свита мощность пластов песчаников увеличивается до 20-45 м, а их количество возрастает до 10-35%. Песчаники серые массивные или слоистые, алевролиты темно-серые, чаще слоистые, с ходами илоедов. Слоистость в песчаниках косая однонаправленная и косоволнистая, иногда крупная косая разнонаправленная перекрёстная; в алевролитах пологоволнистая или беспорядочная; в кровле циклов отмечены текстуры взмучивания и оползания.

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

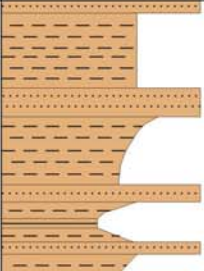
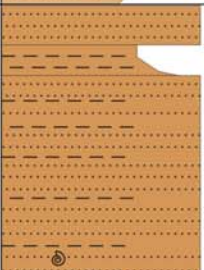
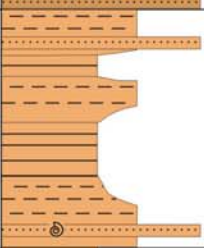
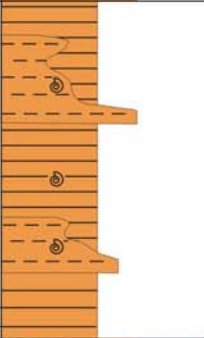
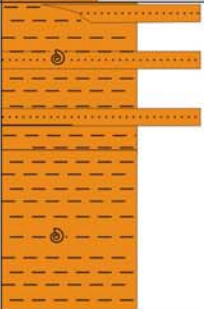
Система	Отдел	Ярус	Индекс	Колонка	Мощность в м	Характеристика пород
ПЕРМСКИЙ	ПРИУРАЛЬСКИЙ	КУНГУРСКИЙ	P_{or}		более 400	Орольская свита. Алевролиты, реже песчаники мелкозернистые, реже аргиллиты
			P_{hb}		300-400	Хабаровская свита. Песчаники мелко - среднезернистые, реже алевролиты, аргиллиты. Фауна: <i>Kolymia</i> sp.
		АРТИНСКИЙ	P_{ms}		250-300	Мысовская свита. Алевролиты мелкозернистые, аргиллиты, несколько прослоев глинисто-карбонатных конкреций. В верхней и нижней частях тонкие прослои мелкозернистых песчаников. Фауна: <i>Kolymia musalini</i> M u r o m c.
			P_{en}		400-450	Эндыбало-эчийская свита. Алевролиты мелкозернистые, аргиллиты, прослои глинисто-карбонатных конкреций. Фауна: <i>Jakutoproductus verchojanicus</i> (F r e d.), <i>J. crassus</i> (K a s c h.), <i>Anidantus boikovi</i> (S t e p.), <i>Neospirifer</i> ex gr. <i>subfasciger</i> L i c h.,
		АССЕЛЬСКИЙ	P_{hk}		350-450	Хорокытская свита. Алевролиты комоватые, в верхней части редкие прослои мелкозернистых песчаников. Фауна: <i>Jakutoproductus verchojanicus</i> (F r e d.), <i>J. crassus</i> (K a s c h.), <i>Anidantus boikovi</i> (S t e p.)

Рис. 1. Стратиграфическая колонка перми Куранахского стратиграфического района

Таблица 8

Петрографическая характеристика пород эндыбало-эчийской свиты

Название породы	Текстура	Степень сортировки	Окатанность	Размер обломочных зерен, кол-во, в %	Минеральный состав обломочной части, в %			Цемент			Акцессорные минералы
					Кварц	Полевой шпат	Обломки пород	Тип	Состав	Кол-во, в %	
Алевриты	беспорядочная, слоистая, волнистая	плохая, средняя	плохая	0,04-0,1	20-55	15-35	15-50	поровый, контактово-поровый, базально-поровый, пленочно-поровый	слюдистый, карбонатный, кремнистый, гидрослюдисто-кварцево-глинистый, гидрослюдисто-железисто-глинистый	20-40	рудный (пирит, магнетит), циркон, рутил
Песчаники	мелкозернистые	беспорядочная	плохая	0,05-0,25	20-55	15-35	15-45	поровый, базально-поровый, порово-пленочный, пленочный, цементация вдавливания; частично регенерация	слюдистый, кварцевый, глинистый, карбонатный, кремнистый, глинисто-карбонатный, гидрослюдисто-хлоритовый, глинисто-кремнисто-слюдистый, кремнисто-глинистый	8-30	рудный (пирит), апатит, циркон, сфен, турмалин
	среднезернистые	неоднородная, беспорядочная	слабая	0,15-0,45	30-45	15-30	30-40	крустификационный, пленочный, порово-пленочный, порово-базальный, контактово-поровый, частично регенерация, цементация без цемента	кварцевый, слюдистый, карбонатно-гидрослюдистый, участками глинистый	10-29	рудные, циркон, рутил

В нижней части подсвиты по площади собраны редкие *Kolymia musalitini* Муромс [12]. Нижняя граница свиты проведена по подошве 13 метрового пласта разномзернистых алевролитов.

Мощность отложений меняется по площади в интервале 250-300 м, увеличиваясь в восточном направлении.

Хабахская свита (P_{1hb}) сложена пластами (до 60м) песчаников (55-70 % объема свиты), преимущественно серых мелкозернистых, с прослоями (до 15 м) алевролитов и аргиллитов. На аэрофотоснимках свита от подстилающих и перекрывающих отложений отличается чётким полосчатым рисунком фототона.

Детально отложения свиты изучены в бассейне р. Эмчячин, где в коренных обнажениях наблюдаются [87]:

1. Песчаники серые, буровато-серые с пятью пластами алевролитов и аргиллитов мощностью 2-6 м.....	134 м
2. Алевролиты темно-серые мелкозернистые	22 м
3. Песчаники серые мелко-, среднезернистые с тремя пластами алевролитов мощностью 3-4 м.....	79 м
4. Алевролиты тонкозернистые	12 м
5. Песчаники серые мелкозернистые	4 м
6. Аргиллиты	5 м
7. Песчаники серые мелкозернистые	14 м
8. Алевролиты темно-серые мелкозернистые	8 м
9. Песчаники серые мелкозернистые	10 м
10. Алевролиты глинистые	11 м
11. Переслаивающиеся серые мелкозернистые песчаники и темно-серые разномзернистые алевролиты	31 м
Мощность по разрезу 330 м.	

Нижняя граница подсвиты проведена по подошве мощного (134 м) слоя песчаников с пластами алевролитов и аргиллитов.

В западной части района мощность отложений не превышает 300 м. За пределами разреза в отложениях свиты собраны многочисленные отпечатки двустворок плохой сохранности и бедного видового состава – *Kolymia* sp.[87]. Возраст отложений определен по стратиграфическому положению между фаунистически охарактеризованными нижнепермскими свитами – мысовской и орольской.

Мощность свиты в частных разрезах по площади меняется в интервале 300-400 м.

Орльская свита (P_{1or}) обнажена на площади листа своей нижней частью и представлена алевролитами с редкими пластами песчаников. Песчаники серые массивные и слоистые; алевролиты темно-серые; в алевролитах эллипсоидальные конкреции карбонатно-глинистого и карбонатно-кремнистого состава размером от 5-20 см до 1-1,5 м. Слоистость в песчаниках косоволнистая, косая однонаправленная; в алевролитах - пологоволнистая, горизонтальная. По всему разрезу окаменелая древесина, растительный детрит, ходы илоедов, стяжения марказита. В свите за восточной рамкой территории [81] установлены олистостромы мощностью 170-305 м.

Нижняя граница свиты проведена по подошве 56 метрового пласта алевролитов, согласно залегающего на 30 метровом слое песчаников хабахской свиты. За границей листа в отложениях свиты собраны редкие *Kolymia* sp. [87].

В западной части территории предыдущими исследователями [88] в истоках р. Кусланга выше хабахской свиты закартированы отложения, мощность которых более 400 м. Верхней границы свиты здесь не установлено. Таким образом, её мощность по площади листа меняется в интервале 240-400 м.

БИАРМИЙСКИЙ ОТДЕЛ

Согласно серийной легенде стратиграфическому уровню отдела соответствует амбарская свита.

Амбарская свита (P_{2am}) представлена переслаивающимися пачками (до 40 м) песчаников серых средне - крупнозернистых и алевролитов темно-серых разномзернистых углистых. Слоистость в верхней части свиты косая однонаправленная, косоволнистая, в крупнозернистых разностях крупная косая разнонаправленная перекрестная; в нижней части – пологоволнистая; здесь же отмечены текстуры взмучивания и оползания. По всему разрезу ходы илоедов, остатки листовой флоры, обломки окаменевшей древесины, стяжения марказита.

Детально отложения изучены по береговым обрывам ручья Правая Галочка (9), где на среднезернистых песчаниках юлэгирской свиты согласно залегают:

1. Алевролиты крупнозернистые; в основании и кровле слоя единичные пласты песчаников мелкозернистых	28 м
2. Песчаники среднезернистые с редкой галькой в основании слоя; граница с подстилающими алевролитами с признаками локального размыва; фауна: <i>Pachymyonia?</i> sp., <i>Nuculopsis</i> sp., <i>Polidevcia?</i> sp.	4 м
3. Алевролиты крупнозернистые с редкими пластами мелкозернистых песчаников	25 м
4. Песчаники массивные мелкозернистые	6 м
5. Переслаивание алевролитов крупнозернистых и песчаников мелкозернистых; двусторонки <i>Aphanaia?</i> sp., <i>Kolybia?</i> sp.	34 м
6. Песчаники массивные и слоистые среднезернистые	23 м
7. Песчаники крупнозернистые с признаками размыва в основании	22 м
8. Алевролиты крупно - (внизу) крупнозернистые (вверху)	16 м
9. Песчаники мелко- среднезернистые с пластами алевролитов, линзами гравелитов и редкой галькой	10 м
10. Пять проциклитов от мелкозернистых песчаников до алевролитов	60 м
11. Песчаники массивные среднезернистые	15 м
12. Четыре проциклита от мелкозернистых песчаников до алевролитов	36 м
13. Песчаники среднезернистые	14 м
14. Переслаивание алевролитов (мелкозернистых вверху, крупнозернистых внизу) и песчаников мелкозернистых	31 м
15. Песчаники средне - крупнозернистые	38 м
Мощность по разрезу 360 м	

Выше согласно залегает пласт (8 м) алевролитов мелкозернистых кюндюдейской свиты.

Нижняя граница свиты проведена по подошве 28 метрового пласта крупнозернистых алевролитов.

В тонкозернистых породах верхней части нередко находки растительных остатков, представленных: *Paracalamites* cf. *vicinalis* Radcz., *Annulina iljinskiensis* (Radcz.) S.Meyen, *Cordaite* sp., *C. kuznetskianus* (Gorel.) S.Meyen, *C. gracilentus* (Gorel.) S.Meyen, *C. ex gr. sylovaensis* (Neub.) S.Meyen, *Rufloria* sp., *Samaropsis* sp. typ., *S. khalfinii* Such., *S. cf. neuburgaea* Such., *Tun - gussocarpus* sp. typ. *T. budnikovii* Such. По мнению В.Е. Сивчикова данный комплекс сходен с комплексом вышележащей кюндюдейской свиты и сопоставим с комплексом кузнецкого надгоризонта Кузбасса.

За пределами разреза в отложениях нижней части свиты собраны отпечатки ископаемой флоры: *Phyllothea* sp., *Paracalamites* sp., *Zamiopteris?* sp., *Rufloria* cf. *derzavini* (Neub.) S.Meyen, *R. ex gr. nervata* Gluch., *R. ex gr. meyenii* Gluch., *R. (Praerufloria)* sp., *R. rasskasovae* S.Meyen, *Cordaite* sp. typ. *C. latifolius* (Neub.) S.Meyen, *C. cf. singularis* (Neub.) S.Meyen, *Crassinervia* sp. vel *Nephropsis* sp. (типа *Nephropsis mutafii* Schved.), *N. cf. rhomboidea* Neub., *N. integerrima* (Schm.) Zal. f. *magna* Zal., *Gaussia* sp., *Samaropsis* sp., *S. aff. patula* Zal., *S. cf. stanensis* Such., *S. aff. skokii* Neub., *S. ex gr. extensa* Neub., ядро семени типа *Samaropsis danilovii* Such., *S. cf. khalfinii* Such., *S. skokii* Neub., *S. stricta* Neub., *S. utinensis* Such., *S. cf. burundukensis* Neub., *S. neuburgaea* Such., *Cordaicarpus nanus* Such., *C. cf. reniformis* Such., *Tungussocarpus* cf. *subtychetensis* Such., *Sylvella* cf. *lata* Such., *Carpolithes* ex gr. *minoriformis* Such. В.Е. Савчиков этот комплекс достаточно уверенно сопоставляет с комплексом кемеровской свиты Кузбасса и верхней части бургуклинского горизонта Сибирской платформы.

ТАТАРСКИЙ ОТДЕЛ

Татарскому отделу на площади листа соответствует кюндюдейская свита.

Кюндюдейская свита (Р₃кп) в нижней части представлена преимущественно разнозернистыми алевролитами в переслаивании с песчаниками мелкозернистыми; слоистость пологоволнистая, реже косоволнистая или параллельная; стяжения марказита. В верхней части количество песчаников заметно возрастает; слоистость косоволнистая, косая однонаправленная, редко крупная косая разнонаправленная перекрёстная. Алевролиты тёмно-серые, углистые, с ходами илоедов и листовой флорой. Песчаники серые с обломками окаменевшей древесины и знаками волновой ряби на плоскостях напластования. Детально отложения изучены по береговым обрывам ручья Правая Галочка (9), где на песчаниках амбарской свиты согласно залегают:

1. Речиклит от алевролитов мелкозернистых до песчаников мелкозернистых	12 м
2. Переслаивание алевролитов мелко- и крупнозернистых, редкие пласты песчаников мелкозернистых	35 м
3. Переслаивание алевролитов крупнозернистых и песчаников мелкозернистых, в кровле мхи <i>Salairia longifolia</i> (Zal.) Neub. и кордаиты кольчугинского облика	44 м
4. Алевролиты крупнозернистые с пластом песчаников мелкозернистых, флора: <i>Samaropsis prokopievskiensis</i> Such., <i>S. vorkutana</i> Tschirk., <i>S. skokii</i> Neub., <i>S. ex gr. khalfinii</i> Such., <i>Cordaicarpus</i> sp., <i>Skokia elongata</i> (Taras.) Such., <i>Cordaite</i> sp.	20 м
5. Песчаники массивные среднезернистые	5 м

6. Песчаники мелкозернистые с пластами алевролитов разномзернистых, флора: *Cordaïtes* cf. *cephaloideus* (Mensh.) Mensh., *C.* ex gr. *sylovaensis* (Neub.) S.Meyen, *C.* sp. кольчугинского облика (*C. gracilentus* (Gorel.) S.Meyen), *Samaropsis* cf. *khalfinii* Such., *Tungussocarpus tychtensis* (Zal.) Such., *T. elongatus* (Such.) Such., *T.* cf. *budnikovii* Such., раковина неморской? остракоды 10 м
7. Переслаивание алевролитов разномзернистых и песчаников мелко- среднезернистых, флора: *Paracalamites* sp., *Ruflorella* sp., *R.* (*Alatoruflorella*) ex gr. *meyenii* Gluch., *R.* ex gr. *multipapillata* Gluch., *Crassinervia* cf. *kuznetskiana* (Chachl.) Neub., *Nephropsis* sp. 13 м
8. Переслаивание песчаников мелкозернистых и алевролитов разномзернистых, в центре – пласт крупнозернистых песчаников с галькой, флора: *Paracalamites* sp., *Cordaïtes* cf. *latifolius* (Neub.) S.Meyen, *Ruflorella* ex gr. *derzavinii* (Neub.) S.Meyen, ? *R.* ex gr. *brevifolia* (Gorel.) S.Meyen, фрагмент раковины неморской двустворки 10 м
9. Два проциклита от песчаников среднезернистых до алевролитов крупнозернистых, флора: *Ruflorella* sp., *Cordaïtes* sp. 26 м
10. Алевролиты крупнозернистые с пластом песчаников мелкозернистых в кровле и среднезернистых с галькой в основании, на подстилающих алевролитах залегают с размывом 19 м
11. Песчаники мелко-среднезернистые с пластами алевролитов разномзернистых, галькой и внутрипластовыми размывами и галькой, флора: *Paracalamites communis* Gorel., *P. iljinskiensis* Gorel. 46 м
- Мощность по разрезу более 240 м

Верхняя граница не установлена, нижняя проведена по подошве рециклита мощность 12 м.

По графическим построениям мощность свиты может достигать 300 м.

В отложениях собраны отпечатки ископаемой флоры: *Uskatiea conferta* Neub., *Paracalamites* cf. *goeppertii* Radcz., *Zamiopteris* sp. typ. *Z. burgukliensis* Radcz., *Cordaïtes* cf. *latifolius* (Neub.) S.Meyen, *C. kuznetskianus* (Gorel.) S.Meyen, *C. gracilentus* (Gorel.) S.Meyen, *C.* cf. *gracilentus* (Gorel.) S.Meyen, *C.* sp. typ. *C. insignis* (Radcz.) S.Meyen нескульцивые, *C. cephaloideus* (Mensh.) Mensh., *Ruflorella* sp., ? *R.* ex gr. *brevifolia* (Gorel.) S.Meyen, *R.* ex gr. *derzavinii* (Neub.) S.Meyen, *R.* (*Alatoruflorella*) ex gr. *meyenii* Gluch., *R.* ex gr. *meyenii* Gluch., *R.* ex gr. *multipapillata* Gluch., *Crassinervia* cf. *lanceolata* Gorel., *C.* cf. *kuznetskiana* (Chachl.) Neub., *Nephropsis* sp. (aff. *N. lampadiformis* Gorel.), *Samaropsis* cf. *khalfinii* Such., *Samaropsis neuburgae* Such., *S. pseudoelegans* Such., *S.* aff. *khalfinii* Such., *Skokia elongata* *Cordaicarpus* cf. *petrikensis* Such., *Tungussocarpus* sp. *tychtensis* (Zal.) Such., *T. budnikovii* Such., *T.* cf. *elongatus* (Such.) Such., *T. rotundatus* (Such.) Such. По комплексу флоры В.Е. Савчиков уверенно сопоставляет данную часть разреза с интервалом кузнецкого надгоризонта (усинские слои – старокузнецкий – митинский горизонты) Кузбасса.

Характеристика физических свойств пермских пород приведена в таблице 9.

По физическим свойствам пермские песчаники отличаются от каменноугольных меньшими плотностью (2,55-2,64 кг/м³ против 2,67-2,68 кг/м³) и магнитной восприимчивостью (0,06-0,11х10⁻⁶ ед. СИ против 0,09-0,14х10⁻⁶ ед. СИ) при большем разбросе значений. Так минимальная плотность (2,55) отмечена у песчаников хабахской свиты, а у алевролитов этой же свиты – максимальная (2,66). Для песчаников кюндюдейской свиты характерна максимальная плотность (2,64), в то время как алевролиты этой свиты отличаются минимальной плотностью (2,6).

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

В районе предполагаемых работ закартированы рыхлые отложения квартала и неогена.

НЕОГЕН

Неоген на территории листа представлен плиоценом и, согласно дополнению к легенде [107], объединен в аркачанскую толщу.

ПЛИОЦЕН, АРКАЧАНСКАЯ ТОЛЩА

К аркачанской толще (N₂ar) отнесены хорошо окатанные аллювиальные галечники, гравийники и пески фрагментов древней речной сети в восточной части листа. Отложения закартированы в верховьях р. Аркачан (мощность до 1 м) на выровненных поверхностях с отметками 1200-1400 м, на высоких (40-60 м) смешанных террасах рек Чечим-Бал и Хадарыня, а также в сквозных (отмерших) долинах между реками Чечим-Бал – Кысыл-Тас и Дянышка – Сериндах, расположенных на тех же абсолютных отметках.

Галька песчаников и алевролитов, мелкого или среднего размера, вытянутая и уплощенная. Окатанность крупнообломочного материала хорошая.

Гравий (до 30 %) и мелкая галька (до 60 %) преимущественно алевролитов, хорошей окатанности.

Таблица 9

Петрофизические характеристики пермских пород

	Порода	Параметры	Свиты					
			P_{1hr}	P_{1en}	P_{1hb}	P_{1jl}	P_{2am}	P_{2kn}
Плотность, кг/м ³	Песчаники	Количество измерений	59	34	21	53	18	43
		минимальное	2,39	2,36	2,4	2,40	2,48	2,40
		максимальное	2,69	2,73	2,78	2,70	2,70	2,75
		среднее	2,57	2,57	2,55	2,58	2,56	2,64
	Алевриты	Количество измерений	43	56	4	9	9	24
		минимальное	2,4	2,4	2,6	2,50	2,51	2,48
		максимальное	2,75	2,74	2,7	2,74	2,73	2,69
		среднее	2,63	2,61	2,66	2,64	2,60	2,60
Магнитная восприимчивость (10 ⁻⁶ ед. СИ)	Песчаники	Количество измерений	56	32	20	49	17	40
		минимальное	0,02	0	0	0	0,02	0
		максимальное	0,36	0,22	0,20	0,23	0,22	0,25
		среднее	0,10	0,11	0,06	0,10	0,10	0,11
	Алевриты	Количество измерений	34	54	4	11	9	22
		минимальное	0	0	0,02	0	0	0
		максимальное	0,25	0,28	0,18	0,22	0,21	0,19
		среднее	0,12	0,12	0,08	0,11	0,08	0,10

Максимальная мощность отложений определена при шурфовочных работах по изучению золотоносных россыпей [83]. На высокой (60 м) смешанной террасе р. Чечим-Бал вскрыты хорошо окатанные мелкогалечные отложения с песчаным и глинистым наполнителями (состав гальки - песчаники, алевролиты, диорит-порфириды). Здесь на среднезернистых песчаниках, залегают*:

1. Галечники (диаметром 0,03-0,1 м) с гравием; наполнитель - вязкая желтовато-серая глина	1,6 м
2. Галечники с валунами песчаников, алевролитов, диорит-порфиридов; наполнитель - серая глина	3 м
3. Галечники мелкие с песком и гравием; наполнитель - глина грязно-жёлтая вязкая	2,2 м
4. Галечники с редкими валунами средней окатанности; наполнитель - глина плотная вязкая синевато-серая («синюга»)	1,4 м
5. Галечники (0,005-0,05 м) с редкими валунами (0,2-0,3 м) средней окатанности; наполнитель песок серый глинистый	3,8 м
Мощность по разрезу 12 м	

Выше залегают льдистые суглинки с редкой мелкой галькой.

Пробы на спорово-пыльцевой анализ не были отобраны. Проведённое позднее опробование отложений (был доступен только слой 5), позволило определить их возраст как плиоценовый.

Для спорово-пыльцевых комплексов галечников характерно доминирование пыльцы древесно-кустарниковой группы (от 57,8 до 67,4 %). Среди хвойных определено 6-7 видов сосен: 2-3 морфотипа *Pinus* subgen *Haploxylon* (*Pinus* sect. *Cembrae*, *P. pumila* (Pall.) Rgl., *P. sect. Strobus*); до трех морфотипов *Pinus* subgen *Diploxylon* (*Pinus* sect. *Banksia*, *P. silvestris*, *P. sp.*); 2-3 вида елей (*Picea* sect. *Omorica*, *P. sect. Eupicea*, *P. obovata* Ldb.), а также пыльца лиственницы (*Larix* sp.). Отмеченное разнообразие хвойных уже определяет возрастную привязку спектров как доплейстоценовую.

Мелколиственная часть спектров (пыльца семейства Betulaceae) также несет в себе доплейстоценовые черты. Здесь, наряду с заметным количеством пыльцы кустарников – *Alnaster* – 10 – 20%, *Betula fruticosa*, *B. middendorffii*, *B. exilis*, *B.* (мелкая) – отмечена пыльца нескольких видов крупностовольных берез: *Betula* sect. *Albae*, *B. sect. Costatae*, *B.* (крупная); ольхи (*Alnus*), единичная пыльца лещины (*Corylus*), граба (*Carpinus*) и ореха (*Juglans*).

Довольно разнообразный состав недревесной группы, занимающей в сумме 21-23 %, состоит из 12- 14 таксонов. В состав ее входят как однозначно лесные роды: грушанковые (Pigolaceae), багульник (*Ledum*), вороний глаз (*Paris*), двулепестник альпийский (*Circaea alpina*), орхидные (Orchidaceae) и др., так и растения тундровых открытых местообитаний – *Claytonia acutifolia* Pall. et Willd., *C. sarmentosa* C.A. Mey., Saxifragaceae, *Artemisia*, Cyperaceae, Gramineae и др.

Небольшая по объему группа спор (12 – 15 %) содержит в себе разные в экологическом плане роды: лесные виды плаунов – *Lycopodium clavatum* L., *L. complanatum* L. и сфагнумов – *Sphagnum wulfianum* Grig., а также альпийские и скальные роды – *Selaginella sibirica*, *Lycopodium* sect. *Selago*, некоторые Polypodiaceae.

Таким образом, описанный спорово-пыльцевой комплекс представляет картину лесных формаций с 5-6 видами сосен, с тремя видами елей, лиственницей, крупностовольными березами, отдельными мелколиственными термофилами – *Corylus*, *Carpinus*, кустарниками и соответствующим набором травянистой и споровой растительности, характерных, по мнению Л.П. Жариковой, для самых низов плиоцена.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА, ПЛЕЙСТОЦЕН

Четвертичная система (квартер) на территории листа представлена рыхлыми образованиями плейстоцена, которые в свою очередь принадлежат голоцену и неоплейстоцену.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Неоплейстоцен представлен верхним звеном, которое объединяет аллювиальные, аллювиально-пролювиальные, ледниковые и водно-ледниковые осадки. Комплекс отложений верхнего звена принадлежит трём (вторая-четвёртая) ступеням.

Водноледниковые (fQ_{III2}, fIII₂), образования второй ступени (ойягосский горизонт) представлены валунными галечниками с примесью гравия и разномзернистого песка. Отложения занимают днища приподнятых долин на высотах 800-900 м. Изучены слабо. Мощность 5 - 20 м. Спорово-пыльцевые спектры (СПС) - тундрово-степные, с доминантой плауновка сибирского.

* Здесь и далее снизу вверх

Межледниковые аллювиальные отложения ($\alpha^2 Q_{III}$, $\alpha^2 III_3$) (второй надпойменной террасы) сохранились реликтами в долинах крупных водотоков и редко занимают долину боковых притоков. Высота поверхности 8-12 м над урезом воды в межень.

Доступный для изучения разрез отложений в уступе 8-ми метровой террасы р. Чечим-Бал выглядит следующим образом:

1. Галечники разноразмерные с песчано-глинистым желтовато-серым заполнителем и редкими (до 10 %) мелкими валунами	3,6 м
2. Супеси желтовато-серые комковатые с хорошо окатанным гравием (30 %) местных пород (песчаников, алевролитов, кварца)	1,2 м.
3. Пески серые мелкозернистые с хорошо окатанными мелкой галькой (20 %) и гравием (5-10 %) местных пород	0,8 м.
4. Галечники мелкие	0,2 м.
5. Пески мелкозернистые желтовато-серые с гравием (20-30 %) и мелкой галькой (5-10 %) местных пород ..	1 м.
6. Галечники мелкие с редкими мелкими (0,2-0,3 м) валунами	0,7 м.
Мощность по разрезу 5,5 м.	

Выше – почвенно-растительный слой.

Мощность межледниковых отложений в различных водотоках меняется от 6 м до 15 м.

В спорово-пыльцевом спектре, выделенном из галечников верхнего слоя (6) доминирует пыльца березовых кустарников (в сумме 66,7 %): *Alnaster* – 15,8 %, *Betula middendorfii* – 17,6 %, *Betula* (мелкая) – 24,5 %, *Betula fruticosa* – 3,2 %. Крупные березы составляют 4,7 %, *Betula sect. Costata* – 0,4 %.

Пыльца сосновых представлена сосной обыкновенной – 8,6 %, единична пыльца елей, лиственницы, пяти видов сосен. Согласно большому объему древесно-кустарниковой группы (82,9 %) среди недревесных преобладают верескоцветные – 4,3 %, единичны кипрейные, осоки, полыни, злаки, лилейные. В спорах (в сумме 8,3 %) почти поровну спор Bryales, *Selaginella sibirica*, Polypodiaceae.

В общих чертах палиноспектр характеризует одно из межледниковий плейстоцена.

Ледниковые и водноледниковые образования четвертой ступени (сартанский горизонт) развиты в троговых долинах крупных водотоков.

Ледниковые отложения (gQ_{III_4} , $gIII_4$) представлены крупнообломочными плохо окатанными и плохо сортированными глыбниками с гравийно-галечным заполнителем. Более мелкого материала не более 5 %. Состав глыб: песчаники алевролиты, редко роговики. Их мощность 5-25 м (до 40 м в конечных моренах).

Водноледниковые отложения (fQ_{III_4} , $fIII_4$), слагают камы и террасы высотой 12-15 м и представлены валунными галечниками с гравием, супесью и суглинками. На левобережье р. Нюектаме они имеют следующий разрез [87]:

1. Галечники с валунами (10 %) и гравием (20-30 %). Окатанность и сортировка средняя	5 м
2. Валунные галечники с гравием (25 %), суглинками и супесью (5 %). Валуннов – 30 %	1,3 м
3. Гравийные галечники с валунами (20 %), супесью и суглинками темно-серыми. Гравия – 30 %; окатанность средняя	1,6 м
4. Суглинок буровато-серый с редкой галькой	0,5 м
Мощность по разрезу 3,9 м	

Выше почвенно-растительный слой.

Мощность отложений по площади достигает 10 м в притоках и 20 м в основных долинах. Спорово-пыльцевые спектры отложений отвечают ландшафтам тундры, кустарниковой тундры с доминантой кустарниковой березы и ольховника [87, 13].

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО - ГОЛОЦЕН НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Этот возрастной диапазон объединяет аллювий первой надпойменной террасы и полигенетические аллювиальные и пролювиальные образования конусов выноса.

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ($\alpha^1 Q_{III-H}$, $\alpha^1 III-H$) фрагментарно закартированы в долинах крупных водотоков района, где представлены галечниками с гравийно-песчаным наполнителем и редкими валунами. На аэрофотоснимках распознаются по отчетливо полосчатому рисунку фототона, при этом направление полос и современного русла в общих чертах совпадают.

Состав гальки и валунов – песчаники, алевролиты, редко кварц; окатанность гальки средняя, валунов – плохая. В долине Нюектаме (шурф 72, линия 33) при поисковых работах на россыпное золото вскрыты [83]:

1. Галечники льдистые с гравийно-песчаным наполнителем (10 %) и редкими валунами	1,6 м.
2. Галечники мелкие талые (сушенцы) практически без наполнителя	1 м.
3. Галечники льдистые с гравийно-песчаным наполнителем (10 %) и валунами (20 %)	3,8 м.
4. Галечники мелкие талые (сушенцы) практически без наполнителя	0,8 м.
Мощность по разрезу 7,2 м.	

Выше – почвенно-растительный слой

Мощность отложений первой террасы в долинах рек Чечим-Бал и Кысыл-Тас увеличивается до 15 м [83] и, возможно более, так как во всех вариантах выработки остановлены при входе в таликовую зону.

Из отложений выделены спектры характерные для первых надпойменных террас района: в нижней части отложений доминирует пыльца недревесных растений: в основном *Artemisia*, менее *Gramineae* и *Ericales*; в группе спор единичные *Selaginella sibirica*, *Bryales*, *Meesia* и *Polypodiaceae*; из древесно-кустарниковых - единичные зерна *Salix*, *Betulaceae*, *Alnaster* и *Pinus pumila*. В верхнем – доминируют (52-77,5 %) споры (преимущественно *Sphagnum*); древесно-кустарниковых - 14-36 %; травяно-кустарничковых - 8,5-11,9 % (преимущественно *Ericales*, реже *Artemisia*).

Обеднённый в видовом и количественном отношении полинокомплекс нижней части отложений может быть отнесен к окончанию сартанского криохрона, спектры верхней части отражают растительность горно-долинной лесотундры, и соответствует раннему голоцену.

Радиологические определения возраста отложений I надпойменной террасы р. Бытантай (севернее района работ), сделанные В.В. Колпаковым, укладываются в интервал 8,5-7,2 тысяч лет, что соответствует раннему голоцену. Кроме того, I надпойменная терраса вложена в водноледниковые отложения сартанского оледенения (р. Сериндях, восточная граница листа). [87].

Таким образом, возраст отложений определен как переходный неоплейстоцен-голоценовый.

Аллювиальные и пролювиальные образования конусов выноса (α, pQ_{III-H} , $\alpha, pIII-H$) связаны с отложениями первой надпойменной террасы фациальными переходами. Они обычно приурочены к приустьевой части водотоков висячих долин и временных потоков, прорезающих склоны. На аэрофотоснимках распознаются по чёткому полосчатому рисунку с веерообразным расположением полос; на местности - по выпуклому характеру поверхности. Площадь конусов (в пределах первых квадратных километров) и состав отложений зависит от длины и мощности создающего их водотока. Сложены они валунниками и галечниками с дресвяно-супесчаным наполнителем.

В крупных конусах выноса заметна смена крупнообломочного несортированного неокатанного материала в головке конуса на более мелкий с лучшей сортировкой и окатанностью на периферии [87]. Видимая мощность 5-7 м.

ГОЛОЦЕНОВЫЙ РАЗДЕЛ

Современное звено (αQ_H , αH). Аллювиальные пески и галечники русла, низкой и высокой пойм (2,5-4,0 м от уреза воды) распространены практически повсеместно, но откартированы только в долинах наиболее крупных водотоков.

Отложения представлены валунно-гравийными галечниками, которые, в отличие от водноледниковых отложений, лучше окатаны и отсортированы. Верхняя часть разреза поймы крупных рек сложена песчаными галечниками горизонтально слоистыми (до 1,2 м); русла - галечниками часто с крупными валунами.

В долине р. Сериндях в районе нежилого посёлка (шурф 26, линия 265) мощность отложений превышает 12,8 м. Здесь выше верхней границы подруслового талика залегают [83]:

1. Валунные галечники с гравийным наполнителем. Галька 0,05-0,1 м, хорошей и средней окатанности; валуны (10-50 %) мелкие (0,25-0,5 м)	7,6 м
2. Гравийные галечники; размер гальки 0,03-0,1 м	2,4 м
3. Галечники; наполнитель разнотернистых песок и глина желтовато-серого цвета; редкие (до 10 %) мелкие валуны	0,6 м
4. Гравийные галечники; галька 0,03-0,1 м, хорошей окатанности; редкие мелкие (0,25-0,5 м) валуны (10-50 %)	1,2 м
5. Гравийные галечники с песчаным наполнителем; галька 0,03-0,1 м, хорошей окатанности	1 м
Мощность по разрезу 12,8 м.	

Выше – почвенно-растительный слой. Мощность отложений в долинах рек Чечим-Бал и Нюектаме достигает 15 м [83]. Спорово-пыльцевой комплекс, выделенный из пойменных отложений р. Аркачан близок современному [87].

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

В этой группе объединены отложения элювиального, коллювиального, десерпционного и смешанных (сложных) генезисов, показанные на карте четвертичных отложений. Изучены они в эрозионных промоинах и ложбинах, при проходке канав, скважин и расчисток. Возрастной диапазон образований определен по возрасту сопряженных аккумулятивных поверхностей, с отложениями которых иногда отмечены фациальные переходы.

Элювиальные (е) образования сохранились в восточной части территории (Акачанское плато) на столообразных водоразделах реликтовых поверхностей выравнивания и представлены дресвянистыми, щебнистыми, иногда с единичными глыбами, породами с супесчаным заполнителем. На водоразделе р. Агден-Упе канавой вскрыты [87]:

1. Сильно трещиноватые песчаники	0,6 м
2. Дресва, щебень алевролитов и песчаников с единичными глыбами песчаников; супесь (12 %) буровато-серая	1,5 м
3. Дресва, щебень алевролитов и песчаников с единичными мелкими (0,3 м) глыбами песчаников, супесь (2-3 %) темно-серая	0,5 м
Мощность 2,6 м	

Мощность отложений по площади меняется от 0,5 м [90] до 4 м [98].

Элювиальные и делювиальные (е, d) образования приурочены к выположенным поверхностям водоразделов или пологим склонам, сопряженным с поверхностями выравнивания. Развита они в восточной и северной частях территории, сложены дресвяно-щебнистыми породами с супесчаным или суглинистым заполнителем. Стенки горных выработок устойчивые, баланс материала близок к нулевому, мощность отложений 1-1,5 м, на выположенных седловинах до 3 м.

Элювиальные и солифлюкционные (е, s) образования приурочены к выположенным или слабо наклоненным поверхностям днищ ледниковых трогов. Здесь развиты льдистые супеси и суглинки со щебнем и редкими крупными глыбами. К этим отложениям иногда приурочены эрратические валуны и участки (реликты) с мелкими хорошо окатанными галечниками. Мощность до 4 м.

Коллювиальные образования (с) приурочены к очень крутым (более 30°) склонам высокогорья, представлены глыбово-щебнистой породой почти без заполнителя, сформированы осыпными и обвальными процессами. Доминируют линейные формы накопления: желоба на склоне и сухие конуса у их основания. Отложения практически не дифференцированы; размер обломков предопределен составом и трещиноватостью материнских пород. Мощность отложений не превышает 1,5 м. Баланс рыхлого материала равновесный в нижней и отрицательный в верхней частях склонов; стенки горных выработок неустойчивые.

Коллювиальные образования обвальные (с_{об}) выделены из предыдущих в силу своей высокой экологической опасности. Распознаются по отчетливым стенкам отрыва и относительно мощным (до 15 м) сухим конусам в основании. Состав: крупные (до 2 м в поперечнике) глыбы, щебень.

Коллювиальные образования каменных глетчеров (с_г) закартированы в днищах ледниковых цирков, где представлены крупнообломочными несортированными отложениями – глыбы, щебень, дресва. Мощность их достигает 8-10 м [88].

Коллювиальные и десерпционные образования (с, dr) представлены глыбово-щебнистыми породами в нижней части склона с незначительной примесью песчано-дресвяного заполнителя; мощность отложений 1,5-2 м [90]. Обычно они приурочены к крутым (20-30°), редко к очень крутым (более 30°) склонам высокогорья; баланс рыхлого материала равновесный, стенки выработок неустойчивые.

Десерпционные образования (dr) сформированы в результате медленного смещения практически сухого или слабо увлажненного материала на склонах средней крутизны (10-20°). Отложения представлены глыбово-щебнистой породой с дресвяно-песчаным наполнителем (до 10 %); мощность их 0,5-4 м. Отличительной особенностью этих образований является значительная доля мелкообломочного материала и бугристый (шагреновый на аэрофотоснимках) характер поверхности. Стенки горных выработок устойчивые, баланс рыхлого материала близок к нулевому.

Делювиальные и десерпционные образования (d, dr) развиты на пологих склонах, почти лишённых растительности, где существенную роль в транспортировке обломочного материала имеет плоскостной смыв. Распознаются по сочетанию бугристых поверхностей и субпараллельных ложбинок стока. От десерпционных образований отличаются значительным (15-20 %) количеством дресвяно-супесчаного наполнителя. Мощность не превышает 4 м.

Делювиальные и солифлюкционные образования (d,s) распространены в восточной части района, где приурочены к пологим и очень пологим склонам. Характерно сочетание поверхностей с субпараллельными ложбинками и зачаточными солифлюкционными террасами. Отличительной чертой отложений является относительно высокий (30-40 %) процент мелкозёма и его высокая льдистость. Максимальная мощность отложений, вскрытых канавами в верхней и средней частях склона, равна 2-5 м, в нижней – может достигать 13 м [87].

Проллювиально-делювиальные образования (p,d) развиты на слабо наклонных поверхностях, выложенных ледниковыми процессами. Они представлены сильно увлажненными суглинками (до 80 %) с редкими дресвой и щебнем мощностью до 6-10 м, слагают делли, солифлюкционные террасы и оплывины. Пройденные в них искусственные выработки крайне неустойчивы, заполняются переувлажненным материалом не более чем за сутки. Баланс материала положительный.

Техногенные образования из-за малых площадей на карте не показаны. Это немасштабные гале-эфельные отвалы отработанных россыпей р. Чечим-Бал и её притоков, которые, в основном, переотложены паводками и сохранились лишь в виде реликтов отвалов на бортах долин и фрагментах низких террас. Это хорошо промытые валунные галечники и песчано-гравийно-галечные смеси с мелкими валунами. Основной отличительной чертой техногенных отложений, в том числе переотложенных, является большое количество ржавых металлоизделий и их обломков. Высота отвалов – 5-20 м.

Кроме перечисленных выше, на площади листа широко распространены не выражающиеся в масштабе карты селевые отложения и глыбовые скопления сейсмообвалов [87].

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Предшествующими геологосъёмочными работами установлено, что интрузивные образования района принадлежат четырём разновозрастным группам. В легенде Верхоянской серии они отнесены соответственно к ленскому, дербекинскому, куранахскому и аркачанскому магматическим комплексам; установлен также метаморфизм осадочных пород регионального и контактового типов (рис. 2).

РАННЕТРИАСОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Раннетриасовые интрузивные образования территории на данной стадии изученности отнесены к ленскому вулканическому комплексу базальтов-трахидолеритов [75].

ЛЕНСКИЙ КОМПЛЕКС

Интрузивные тела комплекса принадлежат Дянышкинскому полю северо-восточного простираения (границы выходят за рамки листа), широко распространены по площади и локализованы в средне - верхнекарбоновых отложениях.

Тела представлены силлами и крутопадающими дайками - магмоподводящими каналами для них. Силлы, длина которых достигает нескольких километров при мощности от первых метров до 55 м, полого секут (3-5 градусов) слоистость. Менее распространены крутопадающие секущие дайки, мощностью 0,2-4 м и длиной в сотни метров. Силлы и дайки комплекса сложены базальт-порфиритами.

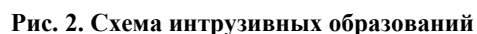
Базальт-порфириты ($\beta\tau_1/l$) – это тёмные зеленовато-серые мелко- и среднезернистые породы с вкраплениями (25-30 %) плагиоклаза и гломеропорфировыми скоплениями темноцветов. В эндоконтактах порода приобретает афанитовый облик, количество порфировых выделений здесь уменьшается до 5-10 %. Пойкилоофитовая структура пород у контактов переходит в офитовую, реже микродолеритовую или такситовую.

Усреднённый минеральный состав пород выглядит так: плагиоклаз – 50-60 %, пироксен – 40-45 %, рудные (титаномагнетит, сульфиды) – до 5 %; в основной массе (3-25 %) – амфиболы, стекло; вторичные минералы - хлорит, соссюрит, карбонат [99, 87]. Акцессорные минералы представлены редкими и мелкими (до 0,1 мм) зёрнами сфена, апатита, циркона, рутила, анатаза и лейкоксена.

Плагиоклаз (лабрадор An_{55-60}) образует идиоморфные призматические зёрна (0,1-1 мм) или пойкилитовые вроски во вкрапленники пироксена. Он часто нацело замещён соссюритом, серицитом, пренитом; либо альбитизирован (по краю зёрен) и хлоритизирован (в центре). В силлах большой мощности отмечено изменение основности плагиоклаза в призальбандовых частях до андезит-олигоклаза (An_{30-35}).

Пироксен моноклинный (авгит [87, 12]) присутствует в виде изометричных или короткопризматических кристаллов (1-4 мм) ксеноморфных к плагиоклазу. Иногда он в различной степени замещён хлоритом, баститом, редко актинолитом и эпидотом. А. С. Урзов [12] указывает на наличие (1-10 %) в породе ромбического пироксена (гиперстен).

Особенностям петрохимического состава, который приведен в таблицах 10 и 11.



38

Таблица 10

Химический состав пород ленского и дербекинского комплексов

Название породы	Номера образцов	Компоненты, %														
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	п.п.п.	Сумма
Ленский комплекс																
Базальт-порфириты	567/11	49,02	1,63	14,09	3,01	10,64	0,23	5,87	9,38	2,00	1,03	0,21	0,23	0,08	2,00	99,42
	1146/11	48,38	1,45	14,62	3,20	10,13	0,22	6,48	9,21	1,96	0,94	н.о.	0,29	0,57	2,31	99,76
	2308	48,62	1,63	14,61	2,55	10,17	0,23	6,23	9,60	2,71	1,02	0,15	0,21	0,11	1,55	99,39
	1268	48,90	1,58	14,24	3,27	9,81	0,20	6,52	10,00	2,54	0,96	0,10	0,24	0,12	1,43	99,91
	3007/2	46,88	1,68	14,83	3,39	10,02	0,22	6,74	10,10	2,00	0,74	0,28	0,24	0,07	2,41	99,60
	1318	48,16	1,56	14,57	3,48	9,99	0,21	6,52	9,44	2,63	0,82	0,28	0,20	Сл.	1,86	99,72
	157	48,78	1,10	14,88	3,44	8,64	0,19	7,30	11,03	2,29	0,75	н.о.	0,23	0,09	2,24	100,96
	1118	47,96	1,53	13,63	3,87	10,23	0,21	7,37	10,23	1,80	0,70	0,13	0,21	0,16	2,23	100,26
	588/2	47,50	1,57	16,05	2,65	10,25	0,19	5,52	11,16	1,68	0,78	0,16	0,22	-	1,84	99,57
	2755	48,4	1,54	15	13,1		0,19	6,18	10,6	2,27	0,79		0,17		1,54	99,9
	1332/2	48,6	1,7	15	4,1	9,1	0,17	5,35	0,79	1,68	0,5	0,54	0,19		2,66	99,54
Диабаз, по Дэли		50,48	1,45	15,34	3,84	7,78	0,20	5,79	9,40	3,07	0,97	1,89	0,25	-	-	-
Дербекинский комплекс																
Долериты	1161	51,70	0,80	14,51	2,33	4,80	0,13	6,28	5,83	3,40	3,32	0,44	0,18	0,17	6,10	99,99

Пояснения к таблице 10

Номера образцов	Названия пород	Места взятия образцов	Автор
567/11	Базальт-порфириды из силлов	(правый приток)	[12]
1146/11	То же	р. Демундя (левый приток)	То же
2308	«««	р. Икячи (левый приток)	«««
1268	«««	р. Дянышка (левый приток - руч. Узкий)	«««
3007/2	«««	р. Олячи	»««
1318	«««	р. Эмчячин	»««
157	«««	То же	«««
1118	«««	р. Демундя (правый приток)	«««
588/2	«««	То же	«««
2755	«««	«««	[13]
1322/2	«««	р. Дектенде (правый приток)	[87]
1161	Долерит дербекинского комплекса	Верховья р. Аркачан	«««

Мощность зоны изменения (осветление, ороговикование, сульфидизация) вмещающих осадочных пород в кровле и подошве силлов колеблется обычно в интервале 0,4 - 5 м и очень редко может достигать 30м [12].

Разброс радиологических датировок по данным К-Аг определений значительный: 182 - 222 млн. лет. Определение $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ методом (SHRIMP ВСЕГЕИ) датирует возраст пород в 235 ± 45 млн. лет [13].

Для магматических пород ленского комплекса характерны избыточные (относительно кларка) содержания свинца, цинка, серебра, марганца, меди. К телам этого комплекса пространственно приурочены проявления золото-кварцевой формации (бассейн р. Чечим-Бал), предполагается парагенетическая связь с ранними (догранитоидными) проявлениями полиметаллической формации.

В породах ленского комплекса отмечены прожилки карбонат-хлоритово-кварцевого состава с редкой вкрапленностью сфалерита, галенита, пирротина, пирита и арсенопирита. Некоторые из силлов вмещают зоны сульфидизации с медно-полиметаллической минерализацией и хлорит-карбонат-кварцевые жилы с аномальными содержаниями золота и серебра.

ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К позднеюрским интрузивным образованиям принадлежит дербекинский комплекс диорит-долеритовый малых интрузий.

ДЕРБЕКИНСКИЙ КОМПЛЕКС

Дербекинский позднеюрский гипабиссальный диорит-долеритовый комплекс малых интрузий на территории представлен единственной маломощной (1 м) *дайкой долеритов* (βJ_3d) субширотного простирания, расположенной в верховьях р. Аркачан.

На сопредельных территориях дайки данного комплекса подвержены контактовому метаморфизму раннемеловыми гранитоидами, но также немногочисленны и свит не образуют.

Макроскопически это зеленовато-серая порода пойкилофитовой структуры с афанитовой основной массой. В мелких (до 0,3 мм) порфировых выделениях (10 %) сосюритизированный плагиоклаз и дробленый клинопироксен. Основная масса сложена лейстами плагиоклаза и амфиболом. Эпимагматические минералы представлены хлоритом, серицитом, карбонатом [12].

От пород ленского комплекса дайку отличает отсутствие стекла в основной массе, умереннощелочной характер (сумма щелочей 6,72 %), калиево-натриевый тип щелочности и низкое (0,8 %) содержание TiO_2 (см. табл. 9).

Породы хлоритизированы, карбонатизированы, связи с рудными проявлениями не установлено.

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

КУРАНАХСКИЙ КОМПЛЕКС

Куранахский раннемеловой гранит-гранодиоритовый комплекс представлен Кыгылтасским апикальным штоком и дайками, которые локализованы в пределах дайковых полей (трещинно-интрузивных рядов) северо-восточного простирания, получивших название (с севера на юг) Декундинское, Сетендинское, Аркачанское [101].

Кысылтасский шток гранодиоритов расположен в верхнем течении р. Кысыл-Тас, его площадь 200х60 м. Контур тела осложнён тремя крутопадающими апофизами мощностью 2 м и длиной до 1,5 км. Из характера геофизических полей над штоком следует, что он является апикальной частью крупного (10х5 км) интрузивного тела, вытянутого вдоль складчатых структур (Хобойоту-Эндыбальский интрузивный вал [101]), глубина залегания кровли которого 500-2 500 м. Кровля осложнена тремя выступами: северным, средним и южным. Кысылтасский шток приурочен к северному выступу, средний - в современном эрозионном срезе обозначен полем ороговикованных пород.

Гранодиориты ($\gamma\delta K_1kr$) – это плотная массивная голубовато-серая порода с вкрапленниками (5-6 мм) полевого шпата и кварца и мелкозернистой основной массой кварц-полевошпатового состава. Для породы характерна среднезернистая, порфировидная, гранитовая структуры и переходный к гранитам минеральный состав: плагиоклаз (42-62 %), кварц (16-36 %), калишпат (6-16 %), темноцветные минералы (4-13 %), которые представлены в основном биотитом, редко встречается роговая обманка.

Плагиоклаз (№39-42) в порфировых выделениях представлен изометричными зёрнами, часто полисинтетически сдвойникованными по альбитовому и карлсбадскому законам; в основной массе слагает призматические идиоморфные зёрна. Он в различной степени замещен серицитом, карбонатом и минералами эпидот-цоизитовой группы.

Кварц порфировидных выделений образует оплавленные зёрна (0,1-1,0 мм) изометричной или неправильной формы, ксеноморфные к плагиоклазу. Большая часть кварца расположена в основной массе породы, где он идиоморфен по отношению к калиевому полевоому шпату.

Калиевый полевой шпат редко образует вкрапленники (до 0,5 мм) в виде идиоморфных таблитчатых зёрен. Обычно он заключен в основной массе в виде мелкозернистого (0,05-0,1 мм) агрегата или в сростании с кварцем и плагиоклазом второй генерации [12]; ксеноморфен по отношению к кварцу.

Биотит встречается преимущественно в основной массе, где образует чешуйки либо мелкие (до 0,1 мм) равномерно рассеянные, либо крупные (до 1 мм), сгруппированные в неравномерно распределённые скопления диаметром 2-5 мм. По биотиту интенсивно развивается хлорит.

Роговая обманка встречается редко, образует удлинённые зёрна (до 1 мм) и обычно частично замещена эпидотом и хлоритом.

Акцессорные минералы апатит, циркон, магнетит, сфен чаще приурочены к биотиту, реже - к плагиоклазу и кварцу [12].

По петрохимическим характеристикам гранодиориты массива также заметно отличаются от типовых гранодиоритов по Р. Дэйли более высоким содержанием кремнезёма, и низким – суммы щелочей (табл. 12,13). В трёх пробах – это типичные граниты, в четвёртой (видимо эндоконтакт или ксенолит) скорее диорит.

Химический состав пород куранахского комплекса

№ группы	Номера образцов	Компоненты, %														
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	п.п.п.	Сумма
Гранодиориты	1544/2	74,06	0,32	14,49	0,22	1,15	0,03	0,22	3,64	3,68	1,26	0,30	0,13	н.о.	0,48	99,98
	1545	73,47	0,24	14,28	0,14	1,37	0,02	0,47	2,62	3,58	3,03	0,36	0,12	н.о.	0,44	100,14
	6349/5	72,30	0,42	14,55	н/обн	2,70	0,02	0,66	2,60	3,01	2,42	0,31	0,05	Сл.	0,60	99,64
Диорит-порфиры	90	55,66	0,83	12,8	2,77	3,85	0,09	6,09	5,62	2,58	4,67	0,54	0,32	0,20	3,53	99,56
Кварцевые диорит-порфиры	2716	64,06	0,54	13,61	1,92	2,32	0,07	2,00	3,33	3,38	3,92	0,43	0,16	0,29	3,53	99,56
	173	60,64	0,77	14,47	0,95	3,79	0,06	4,25	2,41	2,92	4,76	0,49	0,18	0,17	3,85	99,71
	674	63,46	0,39	15,36	1,87	2,37	0,10	3,81	2,19	4,70	2,27	0,56	0,07	Сл.	1,63	98,78
	1107	62,78	0,40	14,96	2,28	2,14	0,09	4,09	2,56	4,77	2,66	0,65	0,07	Сл.	2,22	99,67
	1739/2	63,08	0,58	15,89	0,56	3,31	0,08	3,35	3,23	3,60	3,11	0,84	0,19	Сл.	2,27	100,09
	1665	63,24	0,61	15,18	0,82	3,37	0,08	3,41	3,07	4,75	3,25	0,42	0,21	Сл.	1,27	99,68
	1527	64,56	0,59	13,4	0,76	4,24	0,14	1,93	5,46	2,48	3,16	0,17	0,39	1,12	1,85	100,25
	4019n	60,40	0,43	15,02	1,17	3,74	0,06	3,95	3,53	2,86	2,86	0,43	0,06	0,46	3,70	98,67
	7014	59,50	0,74	14,50	1,03	4,20	0,08	4,60	4,20	3,66	2,65	0,06	0,17	0,14	4,00	99,53
	120n	61,20	0,43	14,73	0,47	3,70	0,09	4,09	4,02	3,53	2,87	0,50	0,13	н/обн	1,72	100,11
	2605	62,20	0,76	13,84	1,56	2,95	0,06	2,30	4,26	2,87	4,21	0,42	0,25	0,28	3,59	99,60
	6202	62,70	0,77	15,15	н/обн	3,81	0,05	2,20	3,69	2,82	3,67	0,10	0,24	Сл.	4,38	99,58
Гранодиорит-порфиры	1567/4	67,64	0,37	14,19	0,41	2,55	0,05	2,98	2,73	3,00	3,42	0,62	0,19	0,23	2,76	101,14
	1571	65,78	0,43	14,81	0,5	2,69	0,05	1,74	3,41	3,45	3,05	0,18	0,18	0,04	3,82	100,13
	1531/2	64,65	0,61	12,74	0,94	5,28	0,20	2,22	5,57	2,25	1,10	0,29	0,41	1,35	2,19	99,80
	50/1	62,58	0,43	15,21	1,58	0,83	Сл.	1,36	0,96	4,38	3,74	0,56	0,13	Сл.	1,89	93,65
	1582	67,44	0,38	15,37	2,04	0,34	0,02	0,56	2,65	3,46	3,57	0,51	0,12	Сл.	3,48	99,94
	95,6	65,82	0,52	15,69	1,41	2,59	0,01	1,48	3,81	3,77	3,37	0,19	0,14	Сл.	0,81	99,61
	2020/4	66,34	0,62	14,92	1,51	1,65	0,05	1,99	2,97	3,56	3,80	0,56	0,23	Сл.	1,46	99,66
	5625	66,70	0,54	15,20	1,46	1,90	0,05	1,79	2,70	3,50	4,00	1,28	0,18	н/обн	1,20	100,50
	2005/12	66,68	0,35	15,71	0,69	2,30	0,03	1,43	2,69	4,82	2,78	0,27	0,06	Сл.	2,05	99,86
	6203	66,90	0,63	14,50	0,72	2,77	0,03	2,21	2,95	3,92	3,41	0,10	0,19	0,18	1,29	99,80
	6017	64,80	0,72	13,35	0,74	3,56	0,05	2,25	3,03	3,87	3,73	0,08	0,25	0,16	3,15	99,74
	2141/7	63,96	0,58	15,15	0,67	2,16	0,05	2,52	3,30	4,28	3,78	0,54	0,18	Сл.	1,20	98,37
Гранит-порфиры	7021	68,70	0,33	14,40	0,60	2,40	0,04	0,72	1,80	3,83	4,14	0,10	0,06	0,10	2,31	99,53
	1589	68,96	0,38	15,14	1,5	0,90	Сл.	0,48	2,03	4,23	3,27	0,19	0,09	Сл.	0,96	98,13
	1557	69,14	0,3	14,5	0,58	1,80	0,04	0,78	2,62	4,36	3,49	0,16	0,12	н.о.	2,08	99,97
	57/1	68,22	0,38	15,24	1,38	1,19	Сл.	1,28	1,75	5,06	3,24	0,22	0,09	0,08	1,52	99,65
	6179	69,20	0,33	14,35	н/обн	2,30	0,02	1,05	2,36	3,89	3,65	0,13	0,14	Сл.	2,50	99,92
	8985/5	70,00	0,28	14,90	0,56	2,59	0,02	1,06	1,31	4,45	3,01	0,30	0,12	0,10	1,63	100,33
	2005/7	68,20	0,28	15,04	0,57	2,62	0,01	0,95	2,18	4,28	2,89	0,46	0,06	Сл.	2,09	99,63
	7007	68,55	0,33	14,35	1,60	1,30	0,03	0,75	2,57	3,43	2,83	0,26	0,08	0,08	3,60	99,56

Пояснения к таблице 12

№№ образцов	Название породы	Места взятия образцов	Автор
1544/2	Гранодиориты	Бассейн р. Кысыл-Тас	[103]
1545	То же	То же	То же
6349/5	«««	«««	[87]
90	Диорит-порфириты	Бассейн р. Чечим-Бал	То же
2716	Кварцевые диорит-порфириты	Бассейн р. Кысыл-Тас	«««
173	«««	р. Бирандя	
674	«««	р. Аркачан, верховья	«««
1107	«««	То же	«««
1739/2	«««	р. Хоту-Дектенде	«««
1665	«««	р. Догтанже	«««
1527	«««	Бассейн р. Чечим-Бал	[103]
4019n	«««	То же	[87]
7014	«««	«««	«««
120n	«««	«««	«««
2605	«««	«««	
6202	«««	«««	«««
1567/4	Гранодиорит-порфиры	«««	«««
1571	То же	«««	[87]
1531/2	«««	«««	То же
50/1	«««	Р. Эндыбалчан	[12]
1582	«««	р. Амканча	То же
95/6	«««	Бассейн р. Чечим-Бал	[87]
2020/4	«««	То же	То же
5625	«««	«««	«««
2005/12	«««	«««	«««
6203	«««	«««	«««
6017	«««	«««	«««
2141/7	«««	«««	«««
7021	Гранит-порфиры	р. Аркачан	[12]
1589	То же	р. Аркачан (левый приток)	То же
1557	«««	Бассейн р. Чечим-Бал	[87]
57/1	«««	р. Аркачан	[12]
6179	«««	То же	То же
8985/5	«««	«««	«««
2005/7	«««	«««	«««
7007	«««	«««	«««

Все предыдущие исследователи [12, 87, 10, 13] единогласно относят породы штока к гранодиоритом, хотя их петрографические и петрохимические характеристики неоднозначны.

Дайки комплекса – это крутопадающие тела секущие и продольные, иногда (бассейн р. Чечим-Бал) субсогласные складчатости, имеют мощность от 1 м до 10-12 м, длину до 12 км и представлены роговообманково-биотитовыми диорит-порфиритами, кварцевыми диорит-порфиритами, гранодиорит-порфирами и гранит-порфирами.

Диорит-порфириты ($\delta\pi K_1kr$) – макроскопически это зеленовато-серая порода с мелкими (1-4 мм) порфировыми вкрапленниками (10-15 %) плагиоклаза, кварца, псевдоморфоз по биотиту и роговой обманке и мелкозернистой основной массой. В эндоконтактах порода окрашена в более тёмные тона и имеет афанитовую структуру.

Минеральный состав: плагиоклаз – 60-65 %, амфибол – 25-35 %, биотит – 5-12 %, кварц – 3-5 %, пироксен – 0-5 %.

Плагиоклаз (андезин) представлен идиоморфными или слабо корродированными зёрнами (1-2 мм) или их гломеропорфировыми сростками (3-5 мм) и почти нацело замещен карбонатом и минералами эпидотовой группы.

Кварц во вкрапленниках корродирован, в основной массе часто образует гранофировые сростки с полевым шпатом.

Основная масса породы сложена беспорядочно ориентированными лейстами плагиоклаза и ксеноморфными зёрнами кварца среди сильно хлоритизированных биотита и роговой обманки. Количество тёмноцветных минералов в основной массе около 40 %.

Кварцевые диорит-порфириты ($q\delta\pi K_1kr$) сходны с породами, охарактеризованными выше, от которых отличаются большим (до 15-25 %) количеством кварца, меньшим – амфибола (0-5 %), присутствием калишпата (3-5 %) и петрохимическими характеристиками (см. табл. 9).

Интенсивно пелитизированный калишпат отмечен в основной массе в виде мелких (0,1 мм) округлых ксеноморфных зёрен в ассоциации с кварцем. Структура основной массы породы – гипидиоморфнозернистая.

Акцессорные минералы диорит-порфиров и кварцевых диорит-порфиров представлены мелкими (до 0,1 мм) хорошо огранёнными кристаллами апатита и циркона. В единичных случаях апатит образует крупные (до 0,1 мм) призматические кристаллы [87].

Гранодиорит-порфиры ($\gamma\delta\pi K_1kr$) – наиболее распространённые породы куранахского комплекса. Макроскопически – это светло-серые породы с буроватым или зеленоватым (редко) оттенком.

Усреднённый минеральный состав пород: плагиоклаз – 40-45 %, кварц – 20-25 %, калишпат – 15-20 %, роговая обманка – 10-12 %, биотит 3-5 %.

В порфировых выделениях резко преобладает зональный плагиоклаз, который образует крупные (3х8 мм) вкрапленники табличной формы; в подчинённых количествах отмечены бипирамидальные или округлые (оплавленные) зёрна (до 7 мм) кварца, длиннопризматические кристаллы (1х3 мм) роговой обманки и гексагональные пластины (1-1,5 мм) биотита.

Плагиоклаз во вкрапленниках (олигоклаз-андезин № 28-30, в ядре № 36-41) обычно замещен серицитом, каолинитом. В основной массе он находится в тонком графическом сростании с кварцем, образуя сферолиты (до 0,3 мм).

Кварц большей частью находится в основной массе, образует мелкие (до 1 мм) изометричные зёрна, а также округлые порфироподобные выделения, содержащие многочисленные включения мелких лейст плагиоклаза или входит в состав сферолитов.

Роговая обманка и биотит хлоритизированы. Структура основной массы гранулитовая, сферолито-гранофировая, участками микропиклитовая.

По петрохимическим характеристикам (см. табл. 9) породы укладываются в граничные содержания породообразующих окислов гранодиоритов.

Гранит-порфиры ($\gamma\pi K_1kr$) по внешнему виду и условиям залегания практически неотличимы от гранодиорит-порфиров. Макроскопически это светло-серые породы с кремовым или зеленоватым оттенком. Структура порфировая с вкрапленниками плагиоклаза (10-25 %), кварца (10-20 %), биотита (3-7 %) и амфибола (менее 1 %). Основная масса мелкозернистая кварц-полевошпатовая; её минеральный состав близок составу вкрапленников.

По петрографическим характеристикам (см. табл. 9) породы близки типовым, для них характерно заметное преобладание магния над железом [87]

Единого мнения на время формирования гранитоидов у предыдущих исследователей территории не было сформировано. Они либо были отнесены к позднему [12] или раннему [42; 63, 87, 81] мелу, либо датировались как ранне-позднемеловые [72, 17, 10]. Радиологический возраст образований куранахского комплекса определённый К-Аг методом – 120-138 млн. лет [87]; уран-свинцовым – 91-127 млн. лет [13]. Проведенное в последнее время датирование ^{40}Ar - ^{39}Ar

методом гранитов Хобойоту-Эчийского плутона (севернее района работ) показало рубеж в 97 млн. лет [44].

Содержание большинства элементов в породах комплекса значительно превышает кларки для кислых пород по В. П. Виноградову: серебра – в 10 раз, свинца в 5 раз, цинка, меди и кобальта в 2 раза; содержание молибдена и олова ниже кларковых.

Породы окварцованы, хлоритизированы, сульфидизированы. С ними связано образование метасоматитов березитовой и аргиллизитовой формаций. С дайками гранитоидного ряда установлена пространственная связь проявлений золото-сульфидно-кварцевой формации Аркачанского узла, приуроченных к надынtruзивной зоне нескрытого гранитоидного массива с интерпретируемой глубиной залегания кровли 1,5 - 2,7 км.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Инtruзивные образования этого возраста на площади работ представлены аркачанским комплексом.

АРКАЧАНСКИЙ КОМПЛЕКС

Аркачанский комплекс лампрофир-диоритовый малых инtruзий на площади листа представлен секущими крутопадающими преимущественно разобщенными дайками семейства лампрофиров. Протяженность даек обычно не превышает 1-2 км, но иногда может достигать 5-10 км, мощность варьирует от первых метров до 5-15 м.

Наиболее часто распространены спессартиты и керсантиты (подсемейство полевошпатовые); камптониты (подсемейство фельдшпатоидные) встречаются реже.

Спессартиты и керсантиты (χK_{2ar}) - это разномзернистые породы серого, темно-серого, зеленовато-серого, зеленовато-черного и темно-зеленого цвета, массивные или порфирового сложения [57, 42, 12, 8].

В спессартитах хаотически расположены призматические или игольчатые порфировые вкрапленники роговой обманки, иногда биотита. Основная масса гипидиоморфнозернистая, призматическизернистая и состоит из плагиоклаза (40-60 %), роговой обманки (40-50 %), авгита (5-20 %), диопсида, энстатита и биотита (менее 5 %). Эпигенетические минералы представлены серпентином, хлоритом, иддингситом, кальцитом.

Для керсантитов характерно обилие биотита в виде чешуек размером до 1,5 см. Породы имеют порфировую текстуру с пилотакситовой, призматическизернистой или лампрофирной структурой основной массы. Вкрапленники представлены оливином, пироксеном, роговой обманкой, биотитом. Минеральный состав основной массы: плагиоклаз (40-50 %), биотит (15-50 %), авгит (10 %), кварц (до 15 %), амфибол (до 5-8 %). Вторичные минералы - кальцит, серпентин, серицит, иддингсит, хлорит.

Камптониты ($\xi \chi K_{2ar}$) - обычно средне - крупнозернистые породы, иногда встречаются миндалекаменные разности. В последних миндалины выполнены хлоритом и карбонатами, их размер достигает 1-5 мм. Структура пород гипидиоморфнозернистая; состав изменчив даже в пределах одного тела. Из минералов отмечены плагиоклаз (50-70 %), амфибол (до 10-35 %), пироксен авгит-диопсидового ряда (7-25 %), биотит (5-15 %).

Породы карбонатизированы, хлоритизированы, серпентинизированы.

Из аксессуарных минералов в породах аркачанского комплекса установлены апатит, сфен, рутил, циркон, рудный.

По химическому составу (табл. 14, 15) лампрофиры можно отнести к умеренно-щелочным, иногда щелочным породам с калиево-натриевым или калиевым типом щелочности.

Радиологический возраст определен калий – аргоновым методом в 91 - 125 млн. лет [87]. По геологическим данным инtruзивные образования аркачанского комплекса являются постгранитоидными: по данным предыдущих исследователей [12, 17] в бассейнах рек Дянышка (р. Демундя) и Аркачан дайки лампрофиров содержат ксенолиты диорит-порфиритов и гранитоидов.

Для пород характерны повышенные, относительно кларка, содержания олова, свинца, цинка, меди, мышьяка, сурьмы.

Связь инtruзивных образований аркачанского комплекса с проявлениями полезных ископаемых на территории листа не установлена.

Химический состав пород аркачанского комплекса

Название-породы	Номера образцов	Компоненты, %														
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	n.n.n.	Сумма
Спелсартиты и керсантиты	90а	55,66	0,83	12,8	2,77	3,05	0,08	6,09	5,02	2,58	4,67	0,51	0,32	0,20	4,98	99,56
	2381	56,88	0,78	14,05	1,83	4,56	0,14	7,19	2,68	3,28	3,86	0,36	0,23	0,18	4,04	100,06
	21	53,64	1,25	14,31	1,07	5,06	0,10	4,94	5,94	2,77	3,77	3,59	0,56	1,03	2,09	100,12
	158/3	53,86	0,74	13,76	1,24	5,14	0,07	8,16	5,98	2,64	3,61	0,49	0,34	Сл.	3,56	99,59
	2104/1	54,26	0,97	13,76	1,60	4,92	0,11	8,11	6,49	2,81	3,35	0,87	0,34	0,30	1,77	99,66
	6114	53,70	1,20	13,75	0,36	5,80	0,11	6,85	5,95	2,79	3,05	0,26	0,61	0,18	5,18	99,79
	6039/2	53,15	1,19	14,05	0,44	5,42	0,11	6,45	6,25	2,00	3,79	0,25	0,62	0,10	5,87	99,59
	4036/11	50,70	0,87	13,46	1,89	5,42	0,05	7,90	7,45	1,76	3,45	0,76	0,06	Сл.	5,85	99,61
	6404	54,4	0,89	14,60	1,28	5,03	0,07	7,60	5,72	2,04	1,96	0,73	0,17	Сл.	5,25	99,74
	1913/1	50,00	0,73	14,10	0,67	6,55	0,12	8,30	7,54	1,99	1,31	0,29	0,13	Сл.	7,84	99,57
	8091/6	41,32	1,25	13,08	3,92	4,89	0,09	9,64	12,49	0,85	3,71	1,28	1,61	0,75	4,75	99,63
	2536	48,84	0,65	16,33	2,26	5,35	0,17	7,98	9,98	2,80	1,98	0,24	0,12	0,10	2,87	99,67
	9111/5	51,75	0,69	15,70	1,00	6,60	0,05	9,90	6,22	2,65	1,16	0,74	0,11	Сл.	3,00	99,57
	992/10	51,05	1,11	15,65	1,18	6,78	0,14	6,85	6,36	3,42	1,44	0,47	0,26	Сл.	2,81	99,52
Камитониты	2536/а	49,62	0,8	18,7	1,94	5,23	0,13	5,62	7,95	3,55	2,03	0,58	0,14	0,07	3,26	99,62
	567	53,16	0,91	14,27	2,19	4,96	0,1	8,84	5,92	2,80	3,40	0,39	0,32	0,25	1,99	99,50
	2536	48,84	0,65	16,33	2,26	5,35	0,17	7,98	9,98	2,80	1,98	0,24	0,12	0,10	2,87	99,67
	2562	51,26	0,66	14,93	4,14	0,47	0,16	4,36	6,93	0,10	0,29	0,50	0,17	Сл.	15,82	99,79
	2532	48,34	0,72	13,75	2,06	5,57	0,14	8,10	7,72	1,94	2,89	0,49	0,14	0,24	7,50	99,60
	2532/4	48,28	0,67	13,91	2,42	5,32	0,13	8,42	8,17	1,94	2,32	0,38	0,13	0,22	7,34	99,65
Роговики																
	1537	66,62	0,60	12,47	1,51	4,77	0,06	3,67	3,53	1,93	3,16	0,34	0,10	-	1,12	99,88
	1538	66,64	0,62	15,43	0,73	4,24	0,03	2,60	1,03	2,12	5,23	0,10	0,17	-	1,27	100,21
	1703	64,79	0,70	15,39	0,81	5,14	0,07	4,67	1,36	1,06	5,41	0,29	0,15	-	0,70	100,50
	2001/3	59,24	0,79	20,22	5,56	0,79	0,03	1,27	0,34	0,22	6,70	0,34	0,14	-	4,48	100,12

Пояснения к таблице 14

Номера образцов	Породы	Места взятия образцов	Автор
90а	Керсантит, спессартит	р. Аркачан	[12]
2381	То же	р. Демундя	То же
21	«»»	руч. Чечим-Бал	[18]
158/3	«»»	То же	[87]
2104/1	«»»	«»»	То же
6114	«»»	«»»	«»»
6039/2	«»»	«»»	«»»
4036/II	«»»	«»»	«»»
6404	«»»	«»»	«»»
1913/1	«»»	«»»	«»»
8091/6	«»»	«»»	«»»
2536	«»»	«»»	«»»
9111/5	«»»	«»»	«»»
992/10	«»»	«»»	«»»
2536/a	Камптонит	р. Сагандя	[12]
567	«»»	р. Амканча	То же
2536	«»»	р. Сагандя	«»»
2562	«»»	То же	«»»
2532	«»»	«»»	«»»
2532/4	«»»	«»»	«»»
1537	Роговики	«»»	[87]
1533	То же	«»»	То же
1703	«»»	«»»	«»»
2001/3	Алевролит	«»»	«»»

Условия залегания, петрографические и петрохимические особенности магматических пород подробно рассмотрены в широко известных работах А.В. Вихерта [60,7], Ю. П. Ивенсена и др. [17], В. А. Амузинского [1]. Геохимические особенности распределения золота в петрохимических разностях пород этих комплексов проанализированы в работах Ю. П. Ивенсена и др. [17], В. А. Амузинского [2]. Наиболее высокое среднее содержание золота установлено в породах ленского комплекса (4,4 – 6,2 мг/т). Дайкам района посвящены многие разделы монографии Л. Н. Индолева [18].

В ходе вышеуказанных работ при исследовании метаморфизма наиболее полно и равномерно изучена петрография контактово-метаморфизованных пород. Региональные постдиагенетические изменения определены только для верхнепалеозойских толщ в восточной части района (бассейны рек Аркачан, Эчий). Здесь выделены четыре зоны постдиагенетического изменения осадочного вещества: глинистого неизмененного цемента (начального катагенеза); измененного глинистого и кварц-регенерационного цемента (глубинного эпигенеза или позднего катагенеза); кварцитовидных структур и диоктаэдрически-гидрослюдисто-хлоритового матрикса (раннего метагенеза); шиповидных структур песчаников и филлитоподобных сланцев (метагенеза) (рис. 3).

Время постседиментационных изменений определено условно как позднеюрско-раннемеловое (синхронно со складкообразованием).

Максимум проявлений контактового метаморфизма, охватившего интервал от раннего триаса (?) до позднего мела, приходится на меловое время и связан с внедрением гранитоидов. В контактовых ореолах предыдущими исследователями выделены следующие зоны: кварцитовидных роговиков по песчаникам и массивных биотитовых роговиков по алевропелитам (мощность до 100 м); полосчатых и пятнистых роговиков (мощность до 150-200 м); осветленных слабо ороговикованных сульфидизированных пород с незначительными признаками перекристаллизации (ширина до 3 – 9 км).

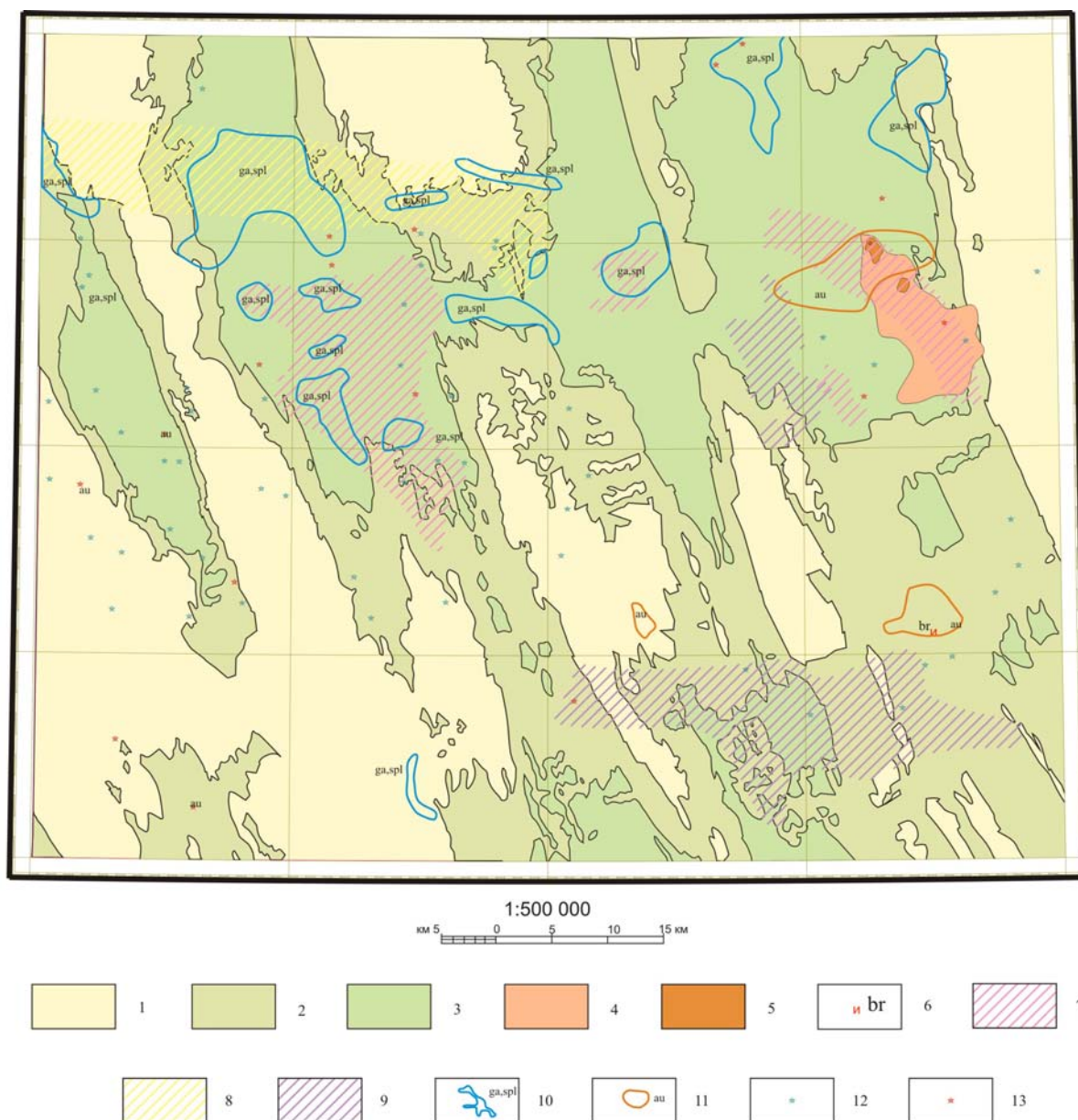


Рис. 3. Схема размещения метаморфических и гидротермально-метасоматических образований.

1-3 – зоны регионального метаморфизма: 1 – раннего метатенеза, 2 – переходная зона, 3 – глубокого метатенеза; 4-5 – зоны контактового метаморфизма: 4 – по результатам дешифрирования МАКС, 5 – по данным наземных исследований; 6 – метасоматиты, не выражающиеся в масштабе карты (br – березиты); 7-9 – площади доминирования гидротермальных образований состава: 7 – кварцево-карбонатно-сульфидного, 8 – кварцево-карбонатного; 10 – 11 – ареалы распространения жил и прожилков: 10 – с галенитом и сфалеритом (ga, sf), 13 – с самородным золотом.

Контактовые изменения возле даек маломощны (1-2 м). Исключение составляют силлы и дайки ленского комплекса, где ширина зон контактовых изменений достигает 25-30 м. Степень изменения (осветление, перекристаллизация и сульфидизация) выше в висячих контактах силлов, вдоль которых развита мелкая густая, возможно наложенная, вкрапленность (на мощность до 2,5 м) сульфидов (арсенопирит, сфалерит, галенит, халькопирит).

Гидротермально-метасоматические образования представлены жилами и прожилками кварцевого, карбонатно-кварцевого и сульфидно-кварцевого составов.

ТЕКТОНИКА

Район работ большей частью расположен в пределах Куранахского антиклинория, который является частью Верхоянского мегантиклинория - одного из крупнейших тектонических элементов Верхояно-Колымской складчатой области. В последнее время мегантиклинорий рассматривается в качестве Верхоянского складчато-надвигового пояса. Куранахский антиклинорий при этом выделяется как одноименный сегмент центрального – Западно-Верхоянского - сектора этого пояса [38].

Юго-западная часть листа отнесена к Саганджинской надвиговой зоне [20].

В строении изученной территории принимают участие три структурных этажа: нижний (комплекс погребенного основания) соответствует архей - раннепротерозойскому, позднепротерозойскому, рифей-вендскому, ранне-среднепалеозойскому (включая турнейское время) этапам развития, средний (главный) - позднепалеозойско-мезозойскому и верхний (перекрывающий) - кайнозойскому этапам развития территории.

Структуры комплекса основания, так или иначе, проявились в составе и структурном плане главного этажа. В свою очередь, главные черты строения, как основания, так и главного этажа, вероятно, определены глубинной тектоникой нижних горизонтов земной коры и мантии, о которой нельзя сказать ничего сколь либо определенного при имеющемся недостаточном состоянии геофизической изученности региона. Заслуживает внимания представление В.М. Мишнина с соавторами [26, 79] об уникальной тектонической позиции района работ в межмегакратонном Омолойско – Билякчанском поясе, заложенном по оси глобального геораздела Атлантического (Сибирская платформа) и Тихоокеанского (Восточно-Сибирская платформа) сегментов Земли. Геораздел трактуется в качестве килевидной сквозьмантийной проводящей структуры, контролирующей размещение плюмов.

КОМПЛЕКС ОСНОВАНИЯ

Строения доверхнепалеозойского комплекса основания, под которым здесь понимается совокупность не выходящих на поверхность образований архей - протерозойского фундамента и его рифей - среднепалеозойского чехла, определено по характеру геофизических полей территории, с учётом геологического строения смежных районов Сибирской платформы и некоторых косвенных признаков (состав обломков в верхнепалеозойских конгломератах и т.п.). Основной особенностью геофизического поля является наличие крупного Эчийского гравитационного минимума, в зависимости от точек зрения на геологическую природу которого существуют различные представления о структуре верхних горизонтов земной коры Куранахского сегмента.

По А. В. Прокопьеву и др. [38], поверхность сиалического условно однородного кристаллического фундамента ($D = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$) залегает с пологим погружением на восток на глубине до 16 км. Мощность верхнедокембрийского-среднепалеозойского карбонатного ($D = 2,72 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$) комплекса чехла фундамента возрастает в восточном направлении и под Куранахским антиклинорием резко увеличивается за счет тектонического сдвигания разреза в структуре слепого автохтонного дуплекса, подошвенный надвиг которого здесь смещается с поверхности карбонатного чехла на поверхность кристаллического фундамента. Наиболее приподнятая и мощная часть дуплекса располагается под кульминацией антиклинория, где прорвана Куранахским батолитом ($D = 2,58 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$). Эта модель предполагает недостаточно обоснованные аналогии с Южно-Верхоянским сектором складчато-надвигового пояса. Кроме того, для компенсации излишка плотности сдвоенного разреза карбонатного комплекса потребовался гипотетический прогиб подошвы земной коры. Но глубина залегания границы М оценивается в 35 – 45 км, тогда как установленная гравиметрическими съемками структура регионального поля

силы тяжести однозначно определяется в основном плотностными неоднородностями верхней (до глубины 10 - 14 км) части гетерогенной земной коры [36].

По сообщениям о последних интерпретациях гравитационного поля, рассматриваемая территория всеми исследователями помещается в пределы долгоживущего орогенного (в том числе дейтероорогенного) пояса, разделяющего инфракрустальные блоки Северо-Азиатского кратона. Наблюдающаяся западнее района работ - вдоль западной рамки листа Q-52 - субмеридиональная полоса положительных гравитационных и магнитных аномалий рассматривается в качестве глубоко эродированной мощной межкратонной зоны разломов. По А. П. Смелову и др. [38], зона представлена раннепротерозойским полиметаморфическим меланжевым комплексом (гнейсы, бластомилониты, диафориты и т.п.), включающим сшивающие позднепротерозойские – рифейские базит-гипербазитовые и гранитоидные плутоны. Расположенное восточнее мало-выразительное знакопеременное гравитационное и слабо отрицательное магнитное поле рассматривается в качестве отражения блока сиалического фундамента дорифейской консолидации. Более глубокий Эчийский гравитационный минимум интерпретируется либо в качестве батолита ($D = 2,55 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$), залегающего в основании верхоянского комплекса ($D = 2,65 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$, мощность до 5 км), либо в качестве гранито-гнейсового купола ($D = 2,63 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$) в составе раннедокембрийского метаморфического комплекса ($D = 2,72 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$) основания [14, 15]. В обоих вариантах в контуре Эчийского минимума, т.е. в центральной части Куранахского антиклинория, предполагается полное отсутствие существенно карбонатного рифей – среднепалеозойского комплекса ($D = 2,70 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$). Вне контура минимума, главным образом в направлении Сибирской платформы, мощность карбонатного чехла возрастает до 2 км.

ГЛАВНЫЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Выходящий на поверхность главный структурный этаж представлен многокилометровой толщей пород верхоянского терригенного суперкомплекса ($D = 2,65 - 2,67 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$), смятой в крупные линейные складки большой протяженности (в субмеридиональном направлении), которые рассечены разрывами различного порядка и направления. Типоморфный набор дислокаций Куранахского сегмента представлен преобладанием коробчатых и зигзагообразных (стулообразных) складок, сопряженных с крутыми разломами. В главный структурный этаж входят и мезозойские интрузивные тела – силлы ленского комплекса, дайки, штоки и массивы (севернее листа) последующих интрузивных образований.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ МЕЗОЗОИД

Выделено 6 осадочных формаций на 5 стратиграфических уровнях и 3 магматических формации различного возраста.

В качестве осадочных формаций выделены седиментологические литодинамические комплексы каменноугольных - верхнепермских морских терригенных отложений. Эти комплексы могут быть сгруппированы в собственно геологические формации единого шельфового ряда, представляющего различные обстановки обширного и сложно построенного Верхоянского эпиконтинентального палеобассейна

На большей части рассматриваемой территории в Барайы-Куранахской структурно – фациальной зоне зафиксирован большой набор фациальных обстановок палеобассейна. Последовательный ряд фаций прогрессивной стадии: авандельта, внутренний шельф – внешний шельф; на регрессивной стадии развития установлен ряд: шельф – авандельта – сублиторальные фации, дельтовые и прибрежно-морские лагунные и пляжевые отложения [30]. По объему, времени развития и площади распространения преобладают авандельтовые формации [43]. Обстановки континентального склона и его подножия [99] в нашем представлении расположены за пределами района.

Интрузивные формации поименованы по составу соответствующих магматических комплексов. Их генетическая принадлежность определена по петрохимическим и структурным признакам. Взаимосвязанная совокупность всего ряда интрузивных формаций района работ отвечает понятию «тектонно-магматическая активизация».

ОСАДОЧНЫЕ ФОРМАЦИИ

Нижняя морская черносланцевая формация (ШлС₁₋₂) включает в себя отложения серджахской, чочимбальской и имтанджинской свит общей мощностью не менее 1,8 – 2 км, сформированных в условиях котловины закрытого шельфа [43]. Наличие линз и прослоев грубообломочных пород, плохая сортировка осадков, изменчивость их по латерали, низкая степень окатанности обломочного материала свидетельствуют о близости источников сноса, каковыми могли

быть только бровки склонов котловины, поднятия (банки) на её плечах и, возможно, подводное барьерное поднятие фундамента с материковой стороны котловины. В этих свитах обычны горизонты, обогащенные углистым веществом и сингенетическим пиритом, указывающих на застойность придонных вод в замкнутой котловине.

Морская алевролит-псаммитовая формация ($АдС_{2-3}$) объединяет солончанскую и кыгылтаскую свиты мощностью около 1,3 – 2,1 км и сформирована в авандельтовой обстановке [81, 30, 61]. Материал поступал в бассейн с юго-юго-востока, что подтверждается реконструированным направлением преобладающей системы косослоистых серий. Для этих образований характерно сочетание нескольких генетических типов осадков: подводных речных протоков авандельты (с остатками растительности и линзами углей), придонных течений и фоновых осадков. Отмечаются также отложения гравитационных потоков.

Морская алевролитовая формация ($ВнР_1$), включающая в себя хорокытскую, эндыбалозийскую и мысовскую свиты Барайы-Куранахской структурно-фациальной зоны общей мощностью от 1,0 до 1,2 км, накапливалась в условиях малоподвижного мелководья внешнего шельфа, при достаточно спокойной обстановке осадконакопления. Об этом свидетельствует преобладание отложений донных течений (контуритов), образование диагенетических стяжений и конкреций самых различных типов, а также формирование известковых прослоев брахиоподобных ракушняков [81, 30].

Морская псаммит-алевролитовая формация ($ВтР_1$) сформирована в условиях внутренней части шельфа и объединяет бургавлинскую, дянышкинскую и бырандинскую свиты свиты общей мощностью 0,9 км Кобычанской структурно-фациальной зоны. Для отложений характерно сочетание фаций авандельты и малоподвижного мелководья.

Морская псаммитовая формация ($ШлР_1$) установлена для хабахской свиты мощностью 0,4 км, формирование которой происходило при максимальной регрессии моря в обстановке шельфа. Здесь, в верхней части формации отмечаются отложения боковых каналов авандельты, штормовые, фоновые образования, насыпные тела на бровке шельфа в зоне активных течений, отложения автокинетических потоков, свидетельствующие о заложении склоновых каналов и каньонов.

Наиболее поздняя на рассматриваемой территории *прибрежно-морская углистая формация* ($ПМР_{1-3}$), отвечающая отложениям юлэгирской, амбарской и кюндюдейской свит (видимая мощность 1,1 км) Кобычанской структурно-фациальной зоны и орольской свите Барайы-Куранахской структурно-фациальной зоны. Отложения сформированы в прибрежно-морских условиях, о чем свидетельствуют присутствующие в них многочисленные обрывки обугленного детрита, обломки стеблей и стволов минерализованной или углефицированной древесины.

ИНТРУЗИВНЫЕ ФОРМАЦИИ

Базальт-долеритовая формация представлена sillами и дайками долеритов, локализованными на различных стратиграфических уровнях, но не выходящими за пределы отложений солончанской свиты. По мнению большинства исследователей Верхнедянышкинского поля базитовых трещинных интрузий, эти долериты по петрохимическим показателям подобны позднепалеозойским – раннемезозойским (допозднеюрским) эффузивным и интрузивным породам прочих районов Верхоянского складчатого пояса и смежных районов Сибирской платформы, где они связаны с континентальными рифтовыми и рифтоподобными структурами.

Формационная принадлежность одной (на территории работ) гипабиссальной дайки долеритов, сформированной на стадии доплитной коллизии в результате зарождения очагов гранитизации, не определена.

Гранит-гранодиоритовая коллизионная формация объединяет Кысылтасский шток и многочисленные дайки гранитоидного состава, которые образуют единый гомодромный ряд от диорит-порфиров до гранит-порфиров. Она сформирована за счет палингенеза и эволюции магматического очага, с внедрением диапир-плутонов в узлах пересечения свода Куранахского антиклинория юго-западными окончаниями поперечных тектономагматических рядов. Конечными производными этой формации являются метасоматиты березитовой и аргиллизитовой формаций, грейзены и грейзенизированные породы (севернее листа).

Формация щелочных габброидов и лампрофиров на территории листа представлена дайками керсантитов и спессартитов, редко камптонитов, обязанных рассеянному континентальному рифтогенезу

СКЛАДЧАТЫЕ СТРУКТУРЫ

КУРАНАХСКИЙ АНТИКЛИНОРИЙ

В Куранахском антиклинории в пределах листа выделены (с запада на восток – от фронта складчато-надвигового пояса к его тыловой части) следующие складки I порядка: Эмчечинская антиклиналь и Икячинская синклиналь. Затем следуют Демунджинская антиклинальная структура, состоящая из Западно-Демунджинской и Восточно-Демунджинской антиклиналей, разделённых Центрально-Демунджинской синклиналью, Мастахская синклиналь, Саганджинская антиклиналь и Сеймчанская синклиналь. Далее расположена в целом антиклинальная зона, характеризующаяся сложным строением (расщепление и искривление осей складок, глубокие ундуляции шарниров), возможно обусловленным влиянием продольных и секущих разломов и внедрением гранитоидов. В пределах этой зоны выделяются Имтанджинская и Кыгылтасская антиклинали. Вдоль восточной рамки листа расположена Сутанинская синклиналь.

Широкие (до нескольких километров) сводовые части антиклиналей полого наклонены к западу и осложнены мало амплитудными (до сотен метров) складками высоких порядков, арочной и гребневидной формы. Вблизи осевых плоскостей, наклоненных к востоку, отмечаются протяженные продольные разрывы, параллельно которым развит трещинный кливаж. Крылья антиклиналей осложнены пологими, волнообразными флексурами и брахиформными либо линейными складками, с размахом крыльев от десятков до сотен метров. В пределах каждой крупной антиклинали с запада на восток происходит смена сложных по форме складок более простыми. Узкие крутые складки, ядра которых рассечены продольными взбросами и сбросами, развиты в основном на западных крыльях антиклиналей. Осевые плоскости большинства осложняющих складок так же слабо наклонены к востоку. На восточных крыльях антиклиналей чаще развиты кулисы осложняющих стулообразных складок с крутыми, иногда опрокинутыми восточными крыльями и пологими, осложненными дисгармоничной мелкой складчатостью западными крыльями. Наиболее интенсивно смятие в ядрах антиклиналей, соответственно степень дислоцированности пород коррелируется с их положением в разрезе.

В синклиналях породы дислоцированы менее интенсивно, но и в них наблюдаются осложняющие флексурные перегибы, мелкие корытообразные и килевидные синклинальные, а также арочные и гребневидные антиклинальные складки, преимущественно на сопряжениях с антиклиналями. Все крупные синклинали узкие, килевидные, обычно асимметричные с более крутыми западными крыльями. Исключение составляет Оргеннехская синклиналь, у которой западное крыло положе.

Интенсивность (амплитуда) складчатости в целом постепенно уменьшается с запада на восток. На западе преимущественно развиты симметричные узкие гребневидные складки. Восточные Имтанджинская, Кыгылтасская и другие антиклинали осложнены более пологие. Таким образом, наблюдается характерная для осевой части антиклинория последовательность продольных зон, в каждой из которых с запада на восток выделяются подзоны: гребневидных складок – коробчатых складок – стулообразных складок – пологих дислокаций.

По мнению Ю. В. Сафонова, [87], контуры зон осложняющей складчатости не совпадают с границами региональных складок первого порядка, так как контролируются главными разрывными нарушениями.

Наряду с продольными, наблюдаются поперечные зоны осложняющих структур, вероятно соответствующие разломам основания верхоянского комплекса. Наиболее крупными поперечными поднятиями на территории листа являются Дянышкинское и Начанское валообразные поднятия, связанное с разломами северо-западного-субширотного простирания. Погружение или поднятие шарниров складок – ступенчатое или флексурообразное, сопровождается зонами повышенной трещиноватости и малоамплитудных секущих разломов, как правило, не влияющих на структурный рисунок, но контролирующих размещение даек и гидротермальных проявлений.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Район работ находится в узле пересечения крупных (региональных и трансрегиональных) разрывных нарушений. Непосредственному наблюдению в обнажениях доступны лишь фрагменты мелких разрывов, реже мощных разломов, в совокупности составляющих зоны динамического влияния сквозных разрывных систем.

Разломы, наиболее чётко проявленные в структуре исследуемой территории, отнесены к главным. Они, как правило, сопровождаются сгущением разрывов определенных систем, зонами динамометаморфизма и интенсивного кливажа. По отношению к складчатым структурам

они, с некоторой долей условности, могут быть отнесены к продольным (Центрально-Куранахский, Токумский, Кыгылтасский), поперечным (Берехсенде-Джабджинский, Кобычанский) или диагональным (Эндегечийский, Северо-Тирехтяхский).

Главные продольные разломы, в основном крутопадающие, неопределённой или сложной кинематики. Они, как правило, смещаются нарушениями северо-восточного простирания.

Наиболее характерным главным нарушением является **Кыгылтасский** разлом (зона разломов) субмеридионального простирания ($340-350^\circ$), который осложняет свод Имтанджинской антиклинали. Разлом не сказывается на распределении фаций и мощностей позднепалеозойских отложений, но подтверждается геолого-геофизическими данными. Интенсивные магнитные аномалии линейно вытянуты согласно зоне Кыгылтасского разлома и трассируют гранитоидные интрузии мелового возраста: Хобойоту-Эчийский массив (севернее листа), Кысылтасский шток и нескрытый эрозией Аркачанский плутон. Зона разлома состоит из серии частных субвертикальных разрывов протяженностью десятки – сотни метров, тяготеющих к ядрам антиклиналей.

Для главных поперечных разломов обычна взбросо-сдвиговая кинематика с правосторонним смещением, реже характер смещений сложный.

Типичным нарушением первого типа являются **Бирехсенде-Джабджинский** и **Кобычанский** разломы, имеющие субширотное простирание ($260-280^\circ$). Это сближенные разрывные нарушения, пересекающиеся и ветвящиеся, но получившие собственные наименования. Максимальные амплитуды по ним до 1 км.

Северо-Тирехтяхская зона поперечно-секущих разломов северо-восточного направления отражается в геофизических полях в виде зоны гравитационных градиентов и небольших, округлой формы и малой интенсивности, положительных магнитных аномалий. Широкая (до 50 км) полоса разрывов зоны динамического влияния Северо-Тирехтяхского разлома отчетливо дешифрируется на аэрофото- и космоснимках, а также трассируется по спрямленным элементам речной сети. К зоне разлома тяготеют дайки кислого, реже среднего состава, а также различные рудные проявления. Зона влияет на распределение интрузивных образований и определяет конфигурацию южного экстремума Эчийского гравитационного минимума. Вероятно, Северо-Тирехтяхская зона является отрезком трансрегиональной системы нарушений.

Среди второстепенных разломов также выделяются нарушения продольной (субсогласные и секущие), поперечной северо-восточной и диагональной северо-западной систем, реже – разломы ортогональной системы. Взаимоотношения разрывов этих систем разнообразны, что указывает на избирательное обновление отдельных разломов, преимущественно северо-восточных и северо-западных. Кинематика нарушений в основном сбросо-сдвиговая с левосторонним смещением. Амплитуда сдвиговой составляющей – от первых сотен метров до 2 км.

Большинство исследователей продольные, поперечные и диагональные разломы относят к соскладчатым. Ортогональная система, возможно, представляет проявление поздней активизации скрытой докембрийской либо регматической сети разломов.

ПЕРЕКРЫВАЮЩИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Перекрывающий структурный этаж представлен континентальными обломочными кайнозойскими формациями. Вдоль практически всех крупных водотоков распространены ленты русловых и пойменных отложений **аллювиальной гравийно-галечной горно-долинной формации**. Мощность комплекса речных отложений обычно мала (1-20 м). В структурных ловушках, контролируемых поперечными тектоническими уступами, его мощность резко возрастает до нескольких десятков метров (пример: долина р. Аркачан на площади одноименного месторождения). В долинах, дренирующих Нюектаминский и Аркачанский узлы, аллювиальная формация дает промышленные россыпи и россыпные проявления золота.

Реликты днищ древних речных долин на гипсометрическом уровне 800-900 м перекрыты ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями **сероцветной терригенной формаций**, которые занимают обширные пространства и перекрывают продуктивные каменноугольные и раннепермские осадочные формации прерывистым чехлом переменной мощности.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития района работ более или менее уверенно может быть реконструирована лишь с раннекарбонового времени.

С позднего визе на пассивной окраине Сибирского континента в условиях котловины закрытого шельфа начинается накопление мощной терригенной толщи верхоянского комплекса. В условиях ближнего сноса, за счет размыва вулканогенно-терригенных и преимущественно кислых магматических пород на фоне медленных малоамплитудных колебательных движений, что фиксируются цикличностью разреза, котловина постепенно заполнялась черносланцевой формацией (серджахская, чочимбальская, имтанджинская свиты).

За это время оформляется и набирает силу речная сеть Верхоянского палеобассейна. В результате в среднем – позднем карбоне котловину запечатывает алевролит-псаммитовая формация развившейся авандельты (солончанская и кыгылтасская свиты). В позднесолончанское время каналы стока проникли в район современного междуречья р.р. Сагандя – Нямичан, где наиболее широко развиты конгломераты и прослои угля мощностью до 0,3-0,5 м.

В конце каменноугольного времени проградация авандельты на открытый шельф достигла максимума распространения, при котором накапливались мощные толщи песчанистого материала с частыми линзами конгломератов и конгломератобрекчий, растительным детритом и обломками древесины, а в результате избыточного привноса осадков оползали склоны лопастей авандельты.

В позднекаменноугольный век в северо-западной части района работ и на юго-западе – в ранней перми преобладали условия межавандельтовых западин.

В раннепермском веке, на фоне возобновившегося погружения ложа палеобассейна, осадконакопление периодически перемещалось из зоны внутреннего шельфа (продельты) в зону удаленного внешнего шельфа, где были развиты донные течения. В этой относительно спокойной обстановке накапливалась алевролитовая формация. В юго-западной части района работ накопление осадков происходило в прибрежно-морских условиях.

В конце ранней и начале поздней перми (тумаринское - деленжинское время) в юго-западной части района накапливались мелководно-морские фации авандельт и межавандельтовых западин. В раннем триасе тектоно-магматическая активизация индского века на исследуемой территории выразилась во внедрении силлов базальт-порфиринов.

В титоне – раннем неокме – коллизия Колымо-Омолонского супертеррейна с Сибирским континентом приводит к деформациям в пределах Верхоянской пассивной окраины, начало которых датируется поздней юрой. Деформации приводят к формированию горных сооружений Верхоянского хребта.

В это время в основных чертах был сформирован облик современных складчатых структур и каркас соскладчатых систем разрывных нарушений. Складчатые и разрывные дислокации развивались под влиянием стресса, направленного на юго-запад, о чем свидетельствует наклон в ту же сторону зеркал мелкой складчатости и разрывов. Формирование складчатого сооружения завершилось к концу раннемеловой эпохи.

Активизация разломов глубокого заложения обеспечила прогрев основания земной коры. В результате зародился палингенный магматический очаг, первичные производные которого дали трещинные интрузии позднеюрской диорит-долеритовой формации повышенной магнезиальности. Интенсивная магматическая деятельность с небольшими перерывами продолжалась на протяжении от поздней юры до позднего мела, сопровождая и провоцируя дислокационные процессы. По мере развития нижнекорового очага и формирования промежуточных очагов, базит-диоритовые интрузии закономерно сменялись все более кислыми, в завершение - лейкогранитовыми коровыми выплавками. Максимальная активность магматического процесса приходится на ранний мел. В это время в зоне магмавыводящего разлома формируется Хобойоту-

Эндыбальский вал, пронизанный роем трещинных интрузий. Вдоль наиболее ослабленных и проницаемых участков разлома внедряются гранитоидные штоки и плутоны. Последние слегка раздвигают и приподнимают перекрывающие толщи. О наличии крупного батолита, большая часть которого не вскрыта эрозией, могут свидетельствовать расширение свода Имтанджинской антиклинали, поле ороговикованных пород и характерное «кольцевое» расположение речных долин.

Более поздними, вероятно, являются субширотные и широтные сбросы, сформировавшиеся в периоды снятия основных нагрузок и следующих за ними этапов небольших растяжений. Эти этапы «рассеянного рифтогенеза» привели к внедрению даек позднемелового аркачанского комплекса.

Формирование рудных объектов связано с позднеколлизийным этапом развития территории. К этому времени приурочено образование месторождений и рудопроявлений золота, сурьмы, вольфрама, олова, свинца и цинка.

В кайнозое рассматриваемый район пережил период тектонического покоя, завершающийся формированием миоценового пенеплена, наиболее крупные реликты которого представлены Аркачанским плато. Начиная с раннечетвертичного времени, описываемая территория испытывает интенсивнейшее сводовое поднятие и становится резко выраженным горным хребтом.

Последнее выравнивание зафиксировано поверхностью, возраст которой - не моложе среднего неоплейстоцена – определен по перекрывающим среднечетвертичным ледниковым отложениям. По мнению В. Б. Спектора [35] к началу среднего неоплейстоцена неотектонические движения сформировали рельеф в его современном виде.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Площадь листа приурочена к центральной части Верхоянского хребта, который имеет ширину около 250 км и среднюю отметку около 2 000 м. Поперечный разрез хребта - асимметричный свод с крутым западным и относительно пологим восточным крыльями, которые осложнены уступами – сбросами [38].

Большинство речных долин территории находится в инстративной фазе развития, глубинная эрозия преобладает над боковой. Для них характерны очень узкие поймы, каньонообразные или V-образные долины, обычно врезаемые в днища трогов, с невыработанным продольным профилем и большим количеством водопадов. Долины крупных рек - Дянышка, Сериндях, Сагандя - и их основных притоков - более широкие с достаточно выработанным продольным профилем и типично троговым характером.

Речные системы соединены друг с другом через сквозные долины и низкие широкие перевалы, такие как в истоках Ньюектаме, Сериндях, Элинде, Аркачан.

Для горной системы в целом характерны многочисленные фрагменты региональной поверхности выравнивания, наиболее крупная из которых – Аркачанское плато – расположена на площади работ и занимает отметки около 1 500 м.

При морфоструктурных построениях за базисный уровень принята поверхность выравнивания, высотный уровень которой равен 400 м [35].

МОРФОСТРУКТУРНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

По морфоструктурному положению территория листа принадлежит Западно-Верхоянскому морфоструктурному району. Анализ амплитуд неотектонических движений позволил выделить положительные и относительно равновесные морфоструктуры (морфоструктурная схема).

Для положительных морфоструктур, к которым отнесены Хобойоту-Эчийское сводово-глыбовое и Центральное глыбовое поднятия, характерны тектонически унаследованные воздымания в течение всего квартала. Равновесная морфоструктура – Аркачанское плато – оставалась стабильной на протяжении всего плейстоцена и была вовлечена в воздымание только в голоцене. На границе Аркачанского плато и поднятий выделена Учагынская ступень – являющаяся положительной морфоструктурой, которая по амплитуде воздымания заметно отстаёт от поднятий.

ЦЕНТРАЛЬНОЕ ГЛЫБОВОЕ ПОДНЯТИЕ

Центральное глыбовое поднятие занимает примерно две трети района и географически соответствует центральной части Верхоянского хребта. Здесь широко развиты ледниковые формы рельефа – троговые долины, кары и карлинги; днища фирновых бассейнов заняты каменными глетчерами.

Для поднятия в целом характерен альпинотипный сильно расчленённый рельеф и максимальные амплитуды воздымания неотектонических блоков, которые относительно условно объединены в серии: Сагандинскую, Икячинскую, Бирандинскую, Чохонскую и отдельный Догтанжинский блок.

Сагандинская серия блоков отличается максимальными (до 2078 м) отметками гребневидных водоразделов, значительной расчлененностью рельефа, увеличенными до 1600 м амплитудами поднятия.

Доминирующие морфогенетические типы рельефа – денудационный, эрозионный и экзарационный. Высокие горы с узкими, гребневидными водоразделами большей частью имеют альпинотипный облик. Крутые (20-30° и более), почти отвесные и отвесные (70-90°) склоны сформированы на палеозойском субстрате и осложнены карами, цирками, камнепадными лотками, для которых характерны чёткие геоморфологические признаки форм.

Из рельефообразующих процессов широко развиты обвалы и скатывание рыхлого материала: подножия склонов осложнены осыпными и обвальными конусами выноса и шлейфами.

Современные долины глубоко врезаются в коренные породы, имеют V-образную и каньонообразную формы, изобилуют водопадами, в верховьях замыкаются карами и часто забиты многолетними пробками многолетних снежников, сформировавшимися за счет схода со склонов снежных лавин. Аллювиальные и ледниковые отложения в основном вынесены за пределы морфоструктуры и отмечены (при минимальной мощности) только в наиболее крупных пограничных водотоках.

В пределах *Икячинской серии сильно и умеренно приподнятых блоков* абсолютные отметки водоразделов колеблются в интервале 1700-1900 м; относительные превышения достигают 700-1000 м. Амплитуда поднятий этой части территории достигает 1300-1500 м. Доминирующий морфогенетический тип рельефа – денудационный, в меньшей мере проявлен эрозионный и экзарационный. Кары, карлинги и цирки в сочетании с троговыми долинами имеют не такие четкие признаки, как у предыдущей морфоструктуры. Склоны водоразделов и речных долин, как правило, очень крутые и крутые (20-30° и более) в верхней части склона – почти отвесные (более 45°); водоразделы узкие, гребневидные. Долины водотоков высоких порядков V-образные, каньоновидные; более низких – троговые, U-образные. Основные рельефообразующие процессы – смыв, скатывание и сползание рыхлого материала. Для зоны сочленения с долиной реки Дянышка характерны обвальные процессы, а также аллювиально-пролювиальные конусы выноса. В сквозных долинах сохранились реликты ледниковых и водноледниковых отложений ойягосского оледенения. В крупных притоках р. Дянышка – отложения межледниковья, сартанского оледенения и голоценового аллювия. Мощность аккумулятивных отложений невелика: при дешифрировании сквозь них «просвечивают» структурные линии палеозойских толщ.

Догтанжинский блок от охарактеризованного выше отличается меньшей расчлененностью при тех же отметках (1700-1800 м) и амплитудах воздымания (1300-1500 м).

Основной морфогенетический тип рельефа в пределах блока – денудационный. Здесь развиты сглаженные водоразделы со склонами средней крутизны (10-20°), покрытыми маломощным крупноглыбовым материалом. Из рельефообразующих процессов наиболее характерна десерпция; в нижней части склонов заметную роль играет солифлюкция. Речные долины U-образные, троговые.

Бирандинская серия блоков при общем сходстве от вышеописанных серий отличается лучшей сохранностью экзарационных форм рельефа в области питания ледников и ледниковых отложений сартанского возраста в троговых долинах.

Чохонская серия блоков – это наименее приподнятые блоки Центрального поднятия. Здесь развит среднегорный рельеф с абсолютными отметками 1600-1800 м, а амплитуда поднятия не превышает 1200-1400 м. Для этой части территории характерны относительно широкие (иногда до 50 м), водоразделы со склонами различной крутизны. Среди рельефообразующих процессов ещё преобладают коллювиальные, но уже значительную роль играют десерпционные. Наиболее крутые склоны приурочены к долинам рек и являются эрозионными. Поперечные профили долин V- и U-образные. В пределах этой серии практически отсутствуют геоморфологические формы, характерные для области питания ледников, хотя водноледниковыми отложениями сартанского возраста заполнены днища современных долин, а в приподнятых и сквозных долинах отмечены водноледниковые образования ойягосского горизонта.

ХОБОЙОТУ-ЭЧИЙСКОЕ СВОДОВО-ГЛЫБОВОЕ ПОДНЯТИЕ

Занимает северо-восточную часть площади и отличается структурно-литоморфным типом рельефа, наличием купольных поднятий, реликтов плиоценовой речной сети и практическим отсутствием экзарационных форм. В пределах этого поднятия выделены Чечимбальская, Хадарынинская, Мысыкская и Кюрючанская серии блоков.

Чечимбальская серия блоков занимает центральную часть поднятия. Для неё характерен центрбежный тип гидросети и наиболее крупная Кысылтасская купольная морфоструктура, связанная с начальной стадией обособления одноименного гранитоидного штока и его роговикового окружения. Отметки выложенных водоразделов здесь 1700-1800 м. Крутые склоны доминируют только в пределах купольной структуры. Основными процессами является сползание и скатывание рыхлого материала. Долины водотоков высоких порядков V – и каньонообразные. Ограничивающие серию блоков крупные реки – Нюектаме на юге и Сериндях на севере имеют широкие, корытообразные долины, основание которых выполнено широкими поймами и реликтами низких, обычно смешанных, террас. На высоких террасах и в

сквозных долинах сохранились реликты плиоценового аллювия. Все аллювиальные отложения – золотоносны.

Хадарынинская серия блоков отделена от Чечимбальской долиной реки Сериндах и отличается от неё только отсутствием купольных структур и явных признаков литоморфного обособления возвышенностей.

Мысыкская и Кюрючанская серии слабо приподнятых блоков обрамляют Чечимбальскую с юга и востока, отделяя от Аркачанского плато. Для них характерны минимальные (1200-1691 м) гипсометрические отметки широких выположенных водоразделов с реликтами поверхностей выравнивания, представленных аструктивными горизонтальными площадками, размеры которых не превышают первые сотни м. На некоторых из них встречены валуны и галька, являющиеся также реликтами плиоценового аллювия. Отличие между Мысыкской и Кюрючанской сериями заключено в интенсивности новейшего эрозионного расчленения, которая для второй является максимальной.

УЧАГЫНСКАЯ СТУПЕНЬ

Учагынская ступень обрамляет Аркачанское плато с запада. Водоразделы здесь преимущественно сглаженные, реже гребневидные. Ближе к плато преобладают пологие и очень пологие склоны, ближе к Центральному поднятию - средней крутизны. Склоны прямые, вогнутые, реже слабовыпуклые. Основные рельефообразующие процессы – сползание, смыв, в нижней части склонов - солифлюкция. Здесь же развиты слившиеся аллювиально-пролювиальные конусы выноса.

АРКАЧАНСКОЕ ПЛАТО

Аркачанское плато занимает юго-восточный угол листа и резко отличается от остальной территории широкими водоразделами, плавно переходящими в пологие и очень пологие склоны. Гипсометрический уровень водоразделов незначительно повышается с юга на север от 1200-1300 м до 1500-1600 м. Руслу современных водотоков большей частью врезано в днище широких корытообразных долин, иногда занятых аллювием вторых надпойменных террас. К сочленению плато и Учагынской ступени приурочено большое поле водноледниковых отложений ойягосского горизонта [83].

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ РЕЛЬЕФА

На территории выделяются две категории рельефа: выработанный и аккумулятивный, при этом первый явно доминирует.

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

Выработанный рельеф представлен эрозионным, экзарационным, структурно-экзарационным, структурно-денудационным, тектоническим и денудационным генетическими типами, а также реликтами поверхностей денудационного выравнивания.

Эрозионный тип рельефа приурочен к участкам современного врезания водотоков. Склоны крутые или крутые и очень крутые, часто отвесные их крутизна 35° и более принадлежат обвально-осыпной группе. Здесь обычны осыпание и скатывание несвязанного и полусвязанного материала (коллювий). Возраст поверхностей определен по сопряженным аллювиальным отложениям как голоценовый.

Экзарационный тип рельефа объединяет склоны и днища троговых долин различной крутизны, освободившиеся от ледниковых отложений. Для них характерны аномальная крутизна, отчетливо выраженные перегибы, отделяющие их от склонов водораздельных возвышенностей. Их генетическая принадлежность определена по приуроченности к ним форм и элементов рельефа однозначно гляциогенного ряда (эрратические валуны, бараны лбы и так далее). С ойягосским оледенением гипотетически связаны средней крутизны склоны и пологие днища троговых долин, в значительной мере преобразованные последующими денудационными процессами. Крутые склоны и очень пологие днища троговых долин сопровождают ледниковые отложения сартанского возраста.

Структурно-экзарационный тип приурочен к самому высокому ярусу рельефа, где развиты крутые и очень крутые склоны возвышенностей, интенсивно преобразованные экзарационными процессами. Здесь широко распространены цирки, кары и карлинги, обычны фирновые снежники и трогги нескольких уровней. Верхнеплейстоцен – голоценовый возраст определен по преобразующим экзарационным и нивальным процессам.

Структурно-денудационный тип рельефа объединяет склоны возвышенностей, возникших в результате препарирования роговиковых полей и гранитоидного штока, сформированные процессами избирательной денудации интрузивных и контактово-измененных пород на фоне неметаморфизованных. Склоны различной крутизны, но чаще крутые и очень крутые, иногда с останцами коренных пород, имеют вогнутые и прямые профили. Баланс склонового материала отрицательный или близкий к нулевому, в связи с чем поверхности практически лишены рыхлого материала. Под воздействием процессов гравитации обломочный материал скапливается в неровностях и ложбинах на поверхности склонов и у их основания, где локализованы осыпные и обвальные конусы и шлейфы.

Обособление купольных и сводовых морфоструктур находится в ранней стадии и его начало отнесено к среднему неоплейстоцену [35].

Тектонический тип рельефа имеет ограниченное распространение и объединяет тектонически-подновляемые аномально прямолинейные крутые и очень крутые склоны со щебнисто-глыбовыми коллювиальными осыпями у подножия.

Денудационный тип рельефа объединяет склоны различной крутизны, сформированные на терригенных неметаморфизованных породах, и занимает основную часть территории. На крутых склонах доминируют коллювиальные процессы, на склонах средней крутизны – десерпционные, на пологих – делювиальные, на очень пологих – солифлюкционные. На нижней части пологих склонов иногда отмечаются делювиальные и пролювиальные образования. В современном виде склоны сформированы к началу среднего неоплейстоцена, денудационное преобразование продолжается и в голоцене.

Реликты поверхности денудационного выравнивания распространены ограничено, главным образом, в пределах относительно стабильных морфоструктур на водораздельных частях возвышенностей. От остальных поверхностей отличаются доминированием мелкозема в склоновых отложениях.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивные поверхности распространены весьма ограниченно и были сформированы аллювиальными, аллювиально-пролювиальными, ледниковыми и водноледниковыми процессами за период с начала плиоцена до настоящего времени. Возраст поверхностей определен по возрасту слагающих их отложений. Практически повсеместно установлено вложение, обычно с эрозионным уступом, молодых форм в более древние. Менее характерно частичное перекрытие древних поверхностей молодыми.

Поверхности, сформированные аллювиальными процессами, можно подразделить на элементы современных долин и реликты приподнятой гидросети. К первым принадлежат низкие террасы, поймы и русло.

Низкие аллювиальные террасы, поймы и русла занимают днища наиболее крупных современных долин. Русла водотоков обычно фуркирующие.

Высокая и низкая поймы превышают урез воды в межень от 0,5-2,0 м до 4-6 м. Это ровные поверхности, изобилующие старицами и протоками, нередко осложнённые криогенными процессами: морозобойного растрескивания и локального пучения. Ширина их от сотен метров до 1,0-1,5 км.

Поверхности низких надпойменных террас двух уровней (8-10 м и 10-20 м) смешанных с высотой цоколя от 3 до 15 м имеют несколько отличных черт. Поверхности террас первого уровня ровные, осложнены только криогенными процессами. У террас второго уровня бровки расчленены короткими глубокими эрозионными ложбинами, а тыловые швы перекрыты склоновыми отложениями.

Реликты приподнятой гидросети сохранились в сквозных долинах, на высоких цокольных террасах и выровненных водораздельных поверхностях. Как аккумулятивные поверхности, они утратили свои геоморфологические признаки и, либо перекрыты склоновыми и, возможно, ледниковыми отложениями, либо практически полностью уничтожены. Аллювиальный генезис определен по составу отложений, развитых на этих поверхностях.

Аллювиально-пролювиальные конусы выноса закартированы практически по всей площади работ, приурочены к выходам водотоков практически всех порядков в более крупные долины. Это слабовыпуклые поверхности конусообразной формы, изрезанные ложбинами временных и постоянных водотоков.

Холмисто-грядовые ледниковые и водноледниковые образования закартированы в наиболее крупных троговых долинах. Это сочетание отдельных полого наклонных краевых морен и конечно-моренных гряд. Здесь же обычны бараны лбы и эрратические валуны. В бассейнах

рек Кумка и Кусланга эти отложения с уступом вложены в водноледниковые отложения сквозной долины. В них, в свою очередь, вложены пойма и первая терраса этих рек.

Реликты водноледниковых образований сохранились в днищах большинства сквозных долин и зоне сочленения Аркачанского плато и Учагынской ступени. В отличие от молодых ледниковых аккумулятивных поверхностей, четких геоморфологических форм здесь нет. Эти поверхности практически утратили геоморфологические признаки своего генезиса, который предполагается по их сопряженности с поверхностями склонов и днищ троговых долин и ареалам распространения эрратических валунов, бараньих лбов. Отличительная особенность поверхностей заключена в их приуроченности к приподнятым долинам. От молодых сартанских образований аналогичного генезиса эти поверхности иногда отделены эрозионными уступами высотой до 30 м, в связи с чем их возраст определен как ойягосский.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

В истории развития рельефа намечен ряд этапов с определённым комплексом эндогенных и экзогенных рельефообразующих процессов. Каждому этапу соответствуют характерные генерации поверхностей и форм рельефа. Основные этапы следующие: досреднеплейстоценовый, средне-верхнеплейстоценовый и верхнеплейстоцен - голоценовый.

Досреднеплейстоценовый этап характеризуется проявлением мощных неотектонических движений, уничтоживших палеогеновую поверхность выравнивания, реликты которой вероятны только под бронёй ледниковых отложений. В это время формируется горный рельеф в его современных чертах и заложение основных долинных систем. К концу этого этапа наметилась отчётливая тенденция к похолоданию.

Средне-верхнеплейстоценовый этап имеет главнейшее значение для формирования современного облика рельефа. Горный рельеф с эрозионным расчленением, сформированный в предыдущий этап, был подвержен двукратному горно-долинному оледенению. В конце этапа, очевидно, произошла коренная перестройка речной сети, которая приобрела современный вид вследствие серии перехватов и подпруживания русел ледниками.

Современный этап рельефообразования вновь отмечен мощными вертикальными движениями и усилением рельефообразующих процессов. На склонах формируются многоярусные зоны гравитационного и солифлюкционного сноса; в долинах рек – первая надпойменная терраса и пойменно-русловые образования. В этот же период намечаются перехваты долинных систем (верховья Аркачан – Сагандя, Ньюектаме – Чуора и другие).

С точки зрения условий россыпеобразования рассмотренный район представляет определённый интерес для поисков месторождений золота. В отложениях поймы и низких террас выявлены и частично отработаны небольшие по запасам промышленные россыпи; установлена террасовая россыпь, связанная с плиоценовым аллювием, шлиховым опробованием установлена знаковая золотоносность многих долин.

Таким образом, район не только перспективен на предмет обнаружения неглубоко залегающих россыпей с небольшими запасами (до 1 т), пригодных для старательской обработки, но и представляет определённый интерес в плане выявления более древних и, как правило, более крупных россыпей, приподнятой или погребённой под ледниковыми отложениями речной сети.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Важнейшими полезными ископаемыми рассматриваемой территории, с которыми связываются перспективы его дальнейшего освоения, являются золото и серебро. На площади листа расположены одно коренное месторождение, шесть промышленных и 3 непромышленных россыпи, 4 проявления и 30 пунктов минерализации золота, 9 проявлений и 5 пунктов минерализации золота и серебра, 2 проявления и 16 пунктов минерализации серебра. Кроме того, на площади листа известны коренные проявления каменного угля, свинца и цинка, пункты минерализации ряда черных, цветных и благородных металлов. Неметаллические ископаемые представлены проявлениями и пунктами минерализации пьезооптического кварца. Коренные и россыпные объекты сосредоточены в Бараинской полиметаллическо-золото-серебряной (восточная часть листа) и Западно-Верхоянской золото-полиметаллической хрусталеносной (центральная и западные части) минерагенических зонах Верхояно-Колымской минерагенической провинции.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Горючие ископаемые представлены каменным углем.

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

Маломощные (до 20 см) прослои каменного угля, приуроченные к отложениям солончанской свиты, отмечены на различных участках территории. В истоках р. Кюрючан (IV-3-18) среди углистых аргиллитов верхнесолончанской свиты установлены три пласта угля мощностью до 0,5 м, прослеженных по простиранию на 75-100 м. Уголь черный, плотный, со смоляным блеском, полосчатой текстуры относится к тощим с влажностью – 1,05-2,4 %, зольностью – 5,6-8,33 %, содержанием летучих – 7,24-29,1 %, серы – 0,5 %, углерода – 90,8 %. Теплотворная способность – до 8320 ккал/кг. Спектральным анализом в углях установлено содержание галлия и иттрия – 0,01 %, стронция и титана – 1 %, фосфора – 0,1-0,3 % [12].

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Черные металлы представлены железом и марганцем.

ЖЕЛЕЗО, МАРГАНЕЦ

Пункт минерализации железа и марганца (IV-3-2) установлен на левобережье верховьев р. Халдынчан в осевой части Мастахской синклинали. Здесь в отложениях верхнекыгылтасской подсвиты закартирована зона дробления протяженностью 1 км с сидеритовыми жилами мощностью 25-30 см с содержаниями железа – 47,76-60,05 %, окиси марганца – 5,48 %, свинца – 0,56 %, цинка – 0,84 %, меди – 0,6 %.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Цветные металлы на рассматриваемой территории представлены медью, свинцом, цинком, редко ртутью, а также комплексными свинцово-цинковыми, редко медно-молибденовыми объектами. Оруденение контролируется разрывными нарушениями субширотного простирания, реже северо-западного и субмеридионального простираний и в меньшей степени надынтрузивными зонами не вскрытых гранитоидных массивов.

МЕДЬ

Медная минерализация на рассматриваемой территории распространена довольно широко. Всего известно 19 самостоятельных пунктов минерализации, относящихся к медно-цинковой колчеданной и медно-кварцевой жильной формациям.

Пункты минерализации медно-цинковой колчеданной формации большей частью распространены в бассейне р. Дянышка в осевых частях Демунджинской антиклинали (I-1-2, 8; II-1-6, 11; II-2-43) и Мастахской синклинали (I-2-22; II-2-3). Приурочены, как правило, к песчаникам солончанской, реже имтанджинской и кыгылтасской свит и представлены зонами дробления с кварц-карбонатным цементом или зонами кварцевого, кварц-карбонатного прожилкования мощностью 3-6 м, протяженностью 30-120 м с карбонатными, кварц-карбонатными, кварцевыми жилами мощностью 0,3-1,5 м с прожилково-гнездообразными выделениями пирита, халькопирита, малахита, азурита, реже пирротина, сфалерита, смитсонита, галенита. Содержания меди 0,002-6,8 %, цинка – 0,007-5,4 %, свинца – 0,001-0,7 %, серебра – 2-44 г/т, золота – до 0,2 г/т.

С некоторой долей условности к этой же формации отнесены пункты минерализации меди, отмеченные в надынtruзивных зонах в истоках Сетенде (III-3-4) и Чуора (III-3-1). Здесь в дайках диорит-порфиров куранахского комплекса с вкрапленностью пирита и халькопирита содержания меди – 0,5- более 1 %, свинца – 0,13 %, золота – до 0,3 г/т.

Пункты минерализации медно-кварцевой жильной формации распространены вблизи надынtruзивных зон южной части Хобойоту-Эндыбальского вала [101] в бассейне верховьев р. Аркачан (III-3-5, 8; IV-4-6), на правом берегу р. Нямичан (IV-3-1, 12). Установлены они также на левом берегу р. Дянышка в осевых частях Демунджинской антиклинали (II-2-32), Мастахской синклинали (II-2-19, 27), Эмчечинской антиклинали на левом берегу р. Бирандя (I-1-6) и на правом берегу р. Китини (IV-1-5). Это межпластовые кварц-карбонатные прожилки и жилы мощностью 10-15 см, протяженностью до 150 м, локализованные в песчаниках кыгылтасской, реже солончанской и имтанджинской свит. Кварц молочно-белый, кристаллический с гнездами и прожилками кальцита, редко хлорита, с вкрапленностью и примазками халькопирита, пирита, реже малахита и арсенопирита. Содержания меди – 0,002- до более 1 %, свинца – до 0,4 %, цинка – до 0,26 %, сурьмы – до 0,1 %, олова – до 0,5 %, молибдена – до 0,02 %, золота – до 0,1-0,6 г/т, серебра – до 1,4 г/т.

Вторичные геохимические ореолы меди (I-3-8), меди, висмута и олова (II-4-24) закартированы в надынtruзивной зоне нескрытого гранитоидного массива в бассейне р. Чечим-Бал. В истоках рр. Себечян и Хобойоту зафиксирован вторичный геохимический ореол меди, кобальта и никеля (I-3-2). Содержания меди в них 0,003-0,142 %, кобальта – 0,001-0,0053 %, никеля – 0,004-0,0133 %, висмута – 0,0001-0,01 %, олова – 0,0004-0,0233 %.

СВИНЕЦ

На рассматриваемой территории свинец является одним из самых распространенных элементов. Он в тех или иных концентрациях присутствует в большинстве известных рудных проявлений и пунктах минерализации. Собственно свинцовые объекты представлены проявлениями Галенитовое (II-1-24) Учагын-I (IV-4-8) и 35 пунктами минерализации, относящимися к свинцово-цинковой жильной, реже серебро-полиметаллической березитовой формациям.

Свинцово-цинковая жильная формация. Наибольшим распространением пункты минерализации свинца свинцово-цинковой жильной формации пользуются в бассейне р. Дянышка в осевых частях и на крыльях Демунджинской антиклинали (I-1-13, 24, 26, 29; I-2-16; II-1-4; II-2-23, 45; III-2-1, 6) и Мастахской синклинали (I-2-4, 5, 10, 12; II-2-5, 15). В песчаниках солончанской, реже кыгылтасской свит распространены зоны кварц-карбонатных брекчий и жил мощностью 0,2-10 м, протяженностью 5-120 м или частые кварц-кальцитовые прожилки (1-5 см) общей мощностью 0,2-0,3 м с убогой вкрапленностью галенита, редко пирита. Содержания свинца – 0,001-1,05 %, цинка – 0,005-3,77 %, меди – 0,002-0,5 %, золота – до 0,2 г/т, серебра – 0,2-3,6 г/т.

На западе территории проявление Галенитовое (II-1-24) и пункты минерализации свинца свинцово-цинковой жильной формации распространены в осевых частях Эмчечинской антиклинали (I-1-14, 18; II-1-9, 15), реже Икячинской (II-1-20; III-1-14) и Куслангинской (III-1-13) синклиналей.

Проявление Галенитовое (II-1-24) расположено в среднем течении р. Эмчячин среди песчанников и алевролитов имтанджинской свиты. Рудопроявление приурочено к крутопадающим минерализованным зонам дробления субширотного простирания мощностью от 0,5 до 4 м и протяженностью до 600-2000 м. Основные рудные тела слагают кальцит-галенитовые жилы

мощностью от 0,2-0,4 м до 1,5 м при прослеженной дальности от 150 м до 2000 м. Галенит в них развит в виде прожилков (1-3 см), гнезд размером от 2-3 см до 10-15 см и линз мощностью 0,1-0,2 м, в раздувах до 0,5 м, и длиной в первые десятки метров. Содержания свинца 0,5- 50,82 %, цинка 0,01-0,23 %, серебра до 10 г/т; спектральным анализом установлена медь в количестве 0,015-0,03 %.

Прогнозные ресурсы свинца проявления по категории P_2+P_3 , оцененные по двум наиболее изученным минерализованным зонам, составляют 679,3 тыс. т [88].

Пункты минерализации залегают среди отложений имтанджинской, солончанской, кыгылтасской, хабахской и амбарской свит и представлены зонами брекчирования мощностью 1,5-2 м и протяжённостью 20 м с кварц-карбонатным цементом или пластовые кварц-карбонатные жилы мощностью 10 см, протяженностью 10 м с галенитом (до 10 %), реже пиритом, халькопиритом и арсенопиритом. Содержания свинца – 0,0015-0,72 %, цинка – 0,007-1 %, меди – 0,003-0,05 %, сурьмы – до 0,02 %, золота – до 0,2 г/т, серебра – 0,7-3 г/т.

В юго-восточной части листа в бассейне р. Аркачан оруденение свинцово-цинковой жильной формации контролируется Аркачанским трещинно-интрузивным рядом. Здесь установлены проявления Учагын-1(IV-4-8) и пункты минерализации свинца III-4-4, 14; IV-4-7, 9.

Проявление Учагын-1 (IV-4-8) расположено на правом берегу р. Учагын в сложенном отложениями нижнекыгылтасской подсвиты ядре антиклинальной складки, осложняющей осевую часть Саганджинской антиклинали. Проявление представлено зоной дробления мощностью 0,8-1,5 м, приуроченной к разрывному нарушению северо-восточного простирания с горизонтальной амплитудой смещения в первые десятки метров. Зона прослежена канавами на 400 м, фланги ее скрыты под мощным плащом склоновых образований. Представлена зона обломками терригенных пород (40-50 %), сцементированных сидеритом (40-50 %), кварцем (2-3 %) и галенитом (1-2 %). Контакты зоны четкие с глиной трения мощностью 2-3 см. Галенит, обычно в ассоциации с сидеритом, отмечается в виде рассеянной вкрапленности, реже линзовидных прожилков мощностью до 1-1,5 см и протяженностью до 10-15 см. Спектральный анализ монофракции галенита: олово- 0,1 %, сурьма – 0,2 %, медь – 0,01 %, цинк – 0,03 %, кадмий – 0,005 %, серебра – 50 г/т, индий – 0,0005 %.

Наиболее обогащенная часть зоны вскрыта канавой 207, где на мощность 1,4 м содержание свинца составляет 2,52 %, цинка – 0,05 %; олова – 0,04 %, серебра – 8,4 г/т.

Пункты минерализации свинца III-4-4, 14; IV-4-7, 9 локализованы в отложениях кыгылтасской, редко солончанской свит. Представлены минерализованными зонами дробления и прожилкования северо-восточного простирания мощностью до 10 м и протяженностью 50-150 м с жилами кварц-карбонатных брекчий с точечной вкрапленностью и гнездообразными скоплениями галенита, реже пирита, халькопирита и арсенопирита. Содержания свинца - 0,1-3,3 %, цинка - 0,1-4,08 %, меди - 0,3-1 %, мышьяка - до 1 %, сурьмы – до 0,7 %, висмута – до 0,01 %, золота – до 0,1 г/т.

Пункты минерализации свинца свинцово-цинковой жильной формации отмечены также в надинтрузивной зоне нескрытого гранитоидного массива на правобережьях р. Сериндах (I-4-4) и Кысыл-Тас (II-4-11) и представлены кварц-карбонатными прожилками в песчаниках нижнеимтанджинской и верхнекыгылтасской подсвит с вкрапленностью галенита, реже арсенопирита. Отмечается золото – до 0,12 г/т.

Пункты минерализации свинца серебро-полиметаллической березитовой формации отличаются от вышеописанных повышенными содержаниями свинца, меди и серебра и встречаются гораздо реже. Они отмечены в истоках р. Икячи (I-1-4), на левобережье р. Дянышка (II-1-22, II-2-21) и на водоразделе рр. Сагандя и Курунг-Юрях (IV-3-16), где представлены кварц-карбонатными жилами мощностью 0,4 м, протяженностью до 6 м или силлами долеритов с гнездами галенита размером до 0,5 см, реже вкрапленностью халькопирита и пирита. Содержания свинца – 0,6-50,82 %, цинка – 0,07- более 1 %, меди – 0,03-0,5 %, серебра – 10-60 г/т.

Вторичные ореолы свинца с содержаниями 0,01-2 % приурочены к флангам надинтрузивной зоны нескрытого гранитоидного массива на левобережье р. Сериндах (I-4-2), в верховьях р. Алгый (I-4-9) и р. Чечим-Бал (I-3-13). Как сопутствующий компонент отмечен во вторичном ореоле серебра III-4-17.

СВИНЕЦ, ЦИНК

Свинцово-цинковое оруденение на рассматриваемой территории распространено наиболее широко. Всего известно 2 проявления и 51 пункт минерализации, большинство из которых сосредоточено в бассейне р. Дянышка. По минеральному и химическому составу, условиям локализации свинцово-цинковые объекты отнесены к четырем формациям: свинцово-цинковой

жильной, серебро-полиметаллической березитовой, полиметаллической и золото-полиметаллической березитовой.

Свинцово-цинковая жильная формация представлена проявлениями IV-4-2 и 35 пунктами минерализации, большинство из которых расположено в бассейне р. Дянышка и в истоках рр. Китини и Халдынчан в осевых частях Демунджинской (I-1-7, 12; I-2-13, 18; II-1-5, 12, 18; II-2-2, 25, 41, 44; III-2-14), Эмчечинской (I-1-15, 25, 30; II-1-7, 8; III-1-29), Саганджинской (I-3-14; II-3-1, 5, 8) антиклиналей, Мастахской (I-2-9, 11, 19; II-2-1, 4) и Икячинской (III-1-10, 12) синклиналей. Локализованы, как правило, в песчаниках имтанджинской, солончанской и кыгылтасской свит, лишь в единичных случаях в пермских отложениях, и представлены субсогласными пластовыми кварцевыми, карбонатными, кварц-карбонатными, реже кварц-хлорит-карбонатными, хлорит-кварцевыми, гематит-хлорит-кварцевыми жилами или зонами прожилков (2-5 мм) мощностью 0,1-6 м, протяжённостью 8-60 м, редко до 100-200 м. Рудная минерализация достаточно однообразна и состоит из галенита, сфалерита, реже пирита, арсенопирита. Содержания цинка – 0,0012-14,85 %, свинца – 0,001-3,30 %, меди – 0,002-0,2 %, золота – до 0,2-0,5 г/т, серебра – до 0,1-7 г/т.

Проявление IV-4-2 и единичные пункты минерализации отмечены на флангах надынтрузивных зон Хобойоту-Эндыбальского вала в бассейне среднего течения р. Сериндах (I-4-1, 3), в верховьях р. Алгый (I-4-10) и на левобережье р. Аркачан (III-4-6).

Проявление IV-4-2 расположено в истоках р. Аркачан. Приурочено к осевой части антиклинальной складки, осложняющей свод Имтанджинской антиклинали и сложенной преимущественно песчаниками нижнекыгылтасской подсвиты, залегающими над не вскрытым гранитоидным массивом. Здесь семью канавами на 360 м прослежена зона субмеридионального простирания мощностью 1-4 м дробленых песчаников, пронизанных сетью прожилков кварц-сидеритового состава с галенит-сфалеритовой минерализацией. Видимая минерализация установлена только в центральной части зоны на интервале 50-60 м. Содержания цинка – 10,5 %, свинца – 2,25 %, сурьмы – 0,5 %, мышьяка – 0,3 %, меди – 0,2 %, ртути – 0,001 %, золота – до 0,18 г/т, серебра – до 5,8 г/т.

Пункты минерализации представлены залегающими среди отложений кыгылтасской свиты анкерит-сидерит-кварцевыми или кварцевыми жилами мощностью 0,2-0,8 м, протяжённостью до 22 м с вкрапленностью сфалерита, галенита, редко пирита. Содержания цинка – 0,01-19,4 %, свинца – 0,4-1 %, меди – 0,055 %, золота – до 0,2-0,5 г/т.

Серебро-полиметаллическая березитовая формация. Распространение проявления Куст (III-1-5) и 10 пунктов минерализации этой формации контролируется пересечением системы разрывных нарушений северо-восточного простирания, протягивающихся от долины р. Мамжылыкан до междуречья рр. Сериндах и Алгый, со сводами антиклинальных структур первого порядка: Эмчечинской (II-1-23, 25; III-1-3, 4, 5, 17), Демунджинской (II-2-16; III-2-4) и Кыгылтасской (I-4-5, 6). Кроме того, единичный пункт минерализации отмечен в истоках р. Аркачан в надынтрузивной зоне не вскрытого гранитоидного массива (IV-4-3).

Проявление Куст (III-1-5) расположено в приустьевой части правого притока р. Эмчачин среди отложений нижнесолончанской подсвиты. Основными рудными телами в нем являются субширотные минерализованные зоны дробления мощностью 0,8-6,5 м, протяжённостью 500-700 м. Оруденение вкрапленного или прожилкового типа. Содержания цинка 0,18-28,8 %, свинца – 0,23-2,57 %, серебра до 10 г/т, золота до 0,1-0,3 г/т. Прогнозные ресурсы по категории P₂ оцениваются в 24 тыс. т цинка и 4,4 тыс. т свинца.

Пункты минерализации также приурочены к песчаникам солончанской, кыгылтасской, редко имтанджинской, и хабахской свит и представляют собой минерализованные зоны дробления мощностью 0,2-6 м, редко до 40 м, протяжённостью до 200 м, редко до 600 м с кварц-карбонатными, кварц-хлорит-карбонатными, кварц-сульфидными прожилками и жилами мощностью 0,1-1,5 м с вкрапленностью сфалерита, галенита, реже пирита. Содержания цинка – 0,01-13,4 %, свинца – 0,0015-7 %, меди – 0,006-0,98 %, мышьяка – до 0,02 %, кадмия – до 0,02 %, олова – до 0,05 %, висмута – до 0,011 %, никеля – до 0,01 %, сурьмы – до 0,05-0,11 %, иттрия – до 0,3 %, лантана – до 0,1 %, золота – до 0,1-0,7 г/т, серебра – 10-59 г/т.

Пункты минерализации полиметаллической колчеданной формации установлены на юге территории в истоках р. Халдынчан (IV-3-4, 8). Здесь среди отложений кыгылтасской и эндыбало-эчийской свит залегают сидеритовые жилы с вкрапленностью арсенопирита, галенита и сфалерита. Содержания свинца – более 1 %, цинка – 1-1,1 %, меди – до 0,24 %, мышьяка – до 1,92 %, золота – 0,2-0,3 г/т.

С некоторой долей условности к этой же формации отнесен пункт минерализации расположенный на левобережье р. Икячи (I-1-28) и представленный с зоной интенсивного ожелезнения мощностью 1 м в силе долеритов с пиритом, кальцитом, реже кварцем, хризотил-асбестом,

галенитом и сфалеритом. Содержания свинца – 0,002-0,1 %, цинка – 0,005-0,3 %, меди – 0,003-0,07 %, серебра – 1,5-2,6 г/т.

Свинцово-цинковое оруденение золото-полиметаллической березитовой формации ограничено распространено в надынструзивной зоне Хобойоту-Эндыбальского вала в долине р. Кысыл-Тас (пункт минерализации II-4-31), на правом берегу верховьев р. Бирандя (пункт минерализации III-3-3), и в истоках р. Халдынчан (IV-3-4, 8). Обычно оно приурочено к отложениям кыгылтасской свиты и представлено зонами кварц-карбонатного, кварцево-хлоритового прожилкования с пиритом, галенитом и сфалеритом. Содержания цинка – 1,88 %, свинца – до 1,5 %, меди – 0,1-0,5 %, золота – 0,4-0,9 г/т, олова – до 0,018 %, молибдена – до 0,02 %.

В качестве сопутствующих повышенные содержания свинца и цинка отмечены в геохимическом ореоле серебра (I-3-3).

СВИНЕЦ, ЦИНК, МЕДЬ

Всего на рассматриваемой территории установлены 1 проявление и 32 пункта минерализации свинца, цинка и меди, отнесенные к полиметаллической колчеданной и серебро-полиметаллической березитовой формациям.

Полиметаллическая колчеданной формация. Наибольшим распространением пункты минерализации полиметаллической формации пользуются в своде Демунджинской антиклинали в бассейне р. Дянышка (I-1-17, 28; I-2-8, 14, 21; II-1-2, 21; II-2-8, 17, 24, 37, 39; III-2-9, 12, 13). Кроме того, отмечаются в сводах Этеркитской и Эмчечинской антиклиналей на правом берегу р. Икячи (I-1-11, 19) и в истоках р. Эмчачин (III-1-15, 19, 27), Саганджинской антиклинали в районе устья р. Чуора (II-3-4), а также в осевых частях Куслангинской и Мастахской синклиналей в истоках р. Оставли (III-1-7, 25), в долине р. Дектенде (II-2-18, 20), на правом берегу р. Бирандя (II-3-12). Они представлены кварцевыми, кварц-сульфидными, карбонатными жилами, зонами дробления с кварц-карбонатным, хлорит-карбонатно-кварцевым цементом мощностью 0,1-1,5 м, протяженностью до 8-300 м, редко до 1 км, иногда силлами долеритов, секущими отложения имтанджинской, солончанской и кыгылтасской свит, редко нижней перми, реже согласными с их залеганиями. Рудная минерализация представлена галенитом, сфалеритом, пирротин, халькопиритом, реже пиритом, арсенопиритом, ковеллином, антимонитом, киноварью. Содержания цинка – 0,005-13,42 %, свинца – 0,0015-8,1 %, меди – 0,001-0,5 %, мышьяка – до 0,5-1,92 %, сурьмы – до 0,005-0,01 %, иттрия – до 0,006-0,1 %, золота – до 0,2-0,5 г/т, серебра – 0,2-30 г/т.

Проявление (II-4-1) и пункт минерализации (II-4-16) полиметаллической формации отмечены также в надынструзивной зоне Хобойоту-Эндыбальского вала в долине р. Кысыл-Тас.

Проявление II-4-1 расположено в истоках р. Кысыл-Тас, где среди ороговикованных песчаников с прослоями алевролитов нижнеимтанджинской подсвиты канавами вскрыты пластовые и секущие метасоматические сульфидные тела и кварцевые жилы с вкрапленностью пирита и халькопирита. Средняя мощность пластовых тел 1,5-2 м, протяженность до 100-120 м. Секущие тела имеют меньшую мощность и представляют собой зоны дробленных ороговикованных песчаников, сцементированных глиной с окисленными сульфидами. Содержание сульфидов в метасоматических телах достигает 35-40 %. Протяженность их не менее 50-70 м. Мощность кварцевых жил 5-35 см, протяженность до 250 м. Главные минералы всех типов тел: кварц, пирротин, пирит, марматит; второстепенные: манганосидерит, халькопирит, галенит, арсенопирит, блеклая руда. Содержания цинка – 6,8-10,6 %, свинца – 0,48-1,45 %, меди – 0,5 %, олова – 0,09-0,37 %, золота – до 1 г/т.

Сходное строение имеет и пункт минерализации (II-4-16), но характеризуется более низкими содержаниями полезных компонентов.

Пункты минерализации серебро-полиметаллической березитовой формации (II-2-9, 14, 42; II-3-3; III-1-1) также как и свинцово-цинковые, контролируются системой разрывных нарушений северо-восточного простирания, протягивающихся от долины р. Мамжылыкан до междуречья рр. Сериндях и Алгый. Единичный пункт минерализации отмечен также в истоках р. Икячи (I-1-1).

В приустьевой части р. Догтанже единичный пункт минерализации (II-2-14) приурочен к дайке долеритов с кварц-сульфидными прожилками со сфалеритом, галенитом, халькопиритом, пиритом, касситеритом, шеелитом, халькозином. Содержания свинца и цинка – 1 %, меди – 0,3 %, олова – 0,01 %, иттрия – 0,03 %, серебра – 60 г/т.

ЦИНК

Всего установлено 27 самостоятельных пунктов минерализации цинка, большинство из которых расположено в бассейне р. Дянышка, тяготея к сводам Демунджинской (I-1-5, 16, 21, 22, 23, 27; II-1-3, 10, 13; II-2-12, 13, 22, 31, 34, 35, 36, 38, 40) и Саганджинской (I-2-3, 7; II-2-7) антиклиналей. По характеру распределения на площади эти пункты минерализации вписываются в окружность диаметром 34 км, в целом повторяющей контур концентрической структуры, образованной здесь же магнитными аномалиями, лишь со смещением на 8-9 км в северо-восточном направлении в район устья р. Догтанже центром окружности. Кроме того, пункты минерализации цинка отмечены в своде Эмчечинской антиклинали на правобережье р. Икячи (I-1-20) и на левобережье верховьев р. Эмчачин (III-1-6, 20), а также на южных флангах осевых частей Мастахской синклинали в истоках р. Нямичан (III-3-9), Саганджинской антиклинали на водоразделе рр. Сагандя и Учагын (IV-3-11) и в истоках р. Начандя (IV-4-10). Эти объекты отнесены к свинцово-цинковой жильной и медно-цинковой колчеданной формациям.

Свинцово-цинковая жильная формация. К ней относится подавляющее число цинковых объектов. Они локализованы в породах солончанской, редко имтанджинской, кыгылтасской и мысовской свит и представлены межпластовыми зонами дробления и кварц-карбонатного прожилкования мощностью 0,5-12 м, протяжённостью 20-170 м или кварц-карбонатными, кварцевыми, сидерит-гематитовыми жилами мощностью 0,1-1,5 м с вкрапленностью сфалерита, реже пирита. Содержания цинка – 0,007-3,9 %, свинца – 0,001- более 1 %, меди – 0,002-0,2 %, мышьяка – до 0,5 %, олова – до 0,03 %, лантана – до 0,05 %, золота – до 0,2-0,4 г/т, серебра – 0,1-3 г/т.

Пункты минерализации медно-цинковой колчеданной формации зафиксированы на правобережье р. Дянышка в бассейне р. Демундя (I-1-5, 22, 23; II-2-12, 13), на левобережье р. Дянышка ниже устья р. Олячи (II-2-22, 36), а также в истоках р. Нямичан (III-3-9). Они преимущественно расположены среди отложений имтанджинской и солончанской, редко кыгылтасской свит и представляют собой зоны кварцевого прожилкования мощностью 25 м и протяжённостью 300-500 м или кальцитовыми, кварц-карбонатными, кварцевыми жилами мощностью 0,1-1,5 м, протяжённостью 3-15 м с гнездообразной или равномерно-рассеянной вкрапленностью и единичными прожилками пирита, сфалерита, реже халькопирита и ковеллина. Содержания цинка – 0,007-10,18 %, меди – 0,001-1,72 %, свинца – 0,0007-0,2 %, иттрия до 0,01-0,1 %, золота – до 0,12-0,2 г/т, серебра – 0,9-3 г/т.

МОЛИБДЕН

Единственный медно-молибденовый пункт минерализации (II-4-2) расположен в истоках р. Кысыл-Тас на восточном крыле Кыгылтасской антиклинали. Здесь в штоке гранодиоритов отмечаются кварцевые прожилки мощностью 3-4 см с молибденитом. В экзоконтакте среди ороговикованных пород нижеимтанджинской подсвиты залегают кварцевые жилы мощностью 15-20 см, протяжённостью первые десятки метров с вкрапленностью молибденита, пирита, арсенопирита и халькопирита. Содержания молибдена – 0,006-0,5 %, свинца – до 0,3 %, цинка – 0,1-0,6 %, золота – 0,1-0,4 г/т.

ВОЛЬФРАМ

Шлиховые ореолы (II-4-19) и потоки (I-2-15; I-3-9; II-3-6, 13; II-4-35) со знаковыми содержаниями шеелита и вольфрамита приурочены к дренирующим надынtruзивные зоны северной части Хобойоту-Эндыбальского вала долинам рр. Ньюектаме (II-4-19, 34; II-3-13) или пересекающим Дактундинский трещинно-интрузивный ряд долинам рр. Дектенде (I-3-9; II-3-6) и Догтанже (I-2-15).

Как сопутствующие минералы вольфрамит и шеелит в знаковых концентрациях присутствуют в шлиховом ореоле олова II-4-5.

ОЛОВО

Поисковые признаки олова распространены в междуречье рр. Сериндах и Эндыбалчан в надынtruзивной зоне нескрытого гранитоидного массива, где представлены первичными геохимическими ореолами, закартированными в истоках рр. Алгый и Турбалах (I-4-7) и в истоках рр. Сиреленде и Эндыбалчан (III-4-1), знаковым шлиховыми ореолом (II-4-5) и потоками (I-4-8; III-4-3) касситерита в бассейне верховьев р. Кысыл-Тас и в долинах рр. Элинде и Амканча соответственно. Шлиховой ореол касситерита закартирован также у южной рамки планшета в бассейне левого притока р. Китини р. Дябхычан (IV-1-8), а шлиховые потоки в долине р. Кусланга (III-1-30) и его притоков (III-1-24; IV-1-2).

Как сопутствующий компонент, олово с содержанием 0,005-0,05% отмечается в первичном геохимическом ореоле серебра (II-4-23), касситерит – в шлиховом потоке золота (I-3-7).

РТУТЬ

Единственный пункт минерализации ртути (I-1-9) расположен вблизи устья крупного левого притока р. Икячи в ожелезненных и пиритизированных отложениях кыгылтасской свиты с кварцевыми прожилками мощностью 3-7 см с киноварью, галенитом и пиритом. Содержания свинца – 0,001 %, цинка – 0,01 %, меди – 0,003 %, золота – 0,2 г/т, серебра – 0,5 г/т.

РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

Шлиховые ореолы (I-2-2; III-3-2; IV-1-3; IV-2-4, 5; IV-4-13) и потоки (I-1-3; I-2-1; III-1-8, 16, 18, 21, 26, 28; III-2-5, 7, 8, 11, 15; III-3-11; III-4-8, 20; IV-1-1, 6, 9; IV-2-2, 6; IV-3-14; IV-4-12) куларита (рабдофанит-черчит), являющегося аутигенным концентратом лантана, церия, неодима, самария, европия, гадолиния, диспрозия, эрбия, при относительно низком содержании тория, приурочены к участкам речных долин, дренирующих осевые части синклинальных структур: Куслангинской (III-1-18, 21, 26, 28; IV-1-1, 3), Икячинской (I-1-3; III-1-8, 16, 26; III-2-5; IV-1-6, 9; IV-2-2, 5, 6), Мастахской (I-2-1, 2; III-2-8, III-3-2; IV-3-14), Сеймчанской (III-3-7; IV-4-12, 13), а также синклинальной складки, осложняющей свод Демунджинской структуры (III-2-7, 11, 15; IV-2-4). Содержания куларита в них от знаковых до 10 г/м³.

Как сопутствующий минерал, куларит с содержаниями до 0,1 г/м³ отмечается в шлиховом ореоле золота (III-4-15) и серебра (IV-3-19).

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото и серебро являются важнейшими полезными ископаемыми территории и именно с ними связаны перспективы ее дальнейшего освоения.

ЗОЛОТО

На территории листа самостоятельные рудные объекты золота сконцентрированы на пяти площадях: на левобережье истоков р. Аркачан (месторождение Аркачанское III-4-13, проявления Антофчанское III-4-16, III-4-18, 23, IV-4-4, пункты минерализации III-4-5, 22; IV-4-1); в центральной частях и на флангах надынтрुзивных зон Хобойоту-Эндыбальского вала в междуречье истоков рр. Нюектаме и Алгый и (I-4-11, 13; II-4-9, 18, 21, 28, 34) и на междуречье рр. Нямичан и Сагандя (III-2-16; III-3-10; IV-3-6, 7, 13, 17); в бассейне среднего течения р. Дянышка на крыльях Демунджинской антиклинали (I-2-17, 20; II-1-14; II-2-6, 33); в междуречье рр. Эмчячин и Китини на крыльях Эмчечинской (III-1-23) и Этеркитской (III-1-9, 11, 22; IV-1-4) антиклиналей. Единичные пункты минерализации золота отмечены также в истоках р. Хадарыня (I-3-1) и на левобережье истоков р. Сутаня (IV-4-11).

Большая часть этих объектов относится к золото-кварцевой малосульфидной формации. Отдельные пункты минерализации отнесены также к золото-сульфидно-кварцевой и золото-сульфидной формациям.

Золото-кварцевая малосульфидная формация. Рудные объекты золото-кварцевой малосульфидной формации разнятся между собой составом преобладающих рудных минералов, в связи с чем разделены на три минеральных типа пирит-арсенопиритовый, галенит-сфалеритовый и висмутин-халькопирит-пиритовый. К этой же формации условно отнесены слабоизученные пункты минерализации неустановленного минерального типа.

Висмутин-халькопирит-пиритовый минеральный тип на рассматриваемой территории является наиболее продуктивной рудной ассоциацией. К нему отнесены расположенные в пределах Аркачанского рудного поля одноименное месторождение (III-4-13), два проявления (III-4-23; IV-4-4) и один пункт минерализации (IV-4-1). Кроме того, пункты минерализации (висмутин)-халькопирит-пиритового минерального типа установлены в истоках р. Хадарыня (I-3-1), на левобережье р. Демундя (I-2-20) и на правобережье р. Китини напротив устья р. Кюрюзлях (IV-1-7).

Месторождение Аркачанское (III-4-13) площадью около 13 км² расположено в долине р. Аркачан ниже устья р. Антофчан в сводовой части юго-западной ветви Имтанджинской антиклинали в месте ее пересечения с Аркачанским трещинно-интрузивным рядом. Приурочено к положительной магнитной аномалии интенсивностью до 300 нТл, сопровождаемой локальным гравитационным минимумом, интерпретируемыми как нескрытый гранитоидный массив, залегающий на глубине 1,5-2,7 км [67, 52]. Сложено месторождение песчаниками и алеврита-

ми кыгылтасской и солончанской свит, прорванными дайками северо-восточного простирания гранодиорит-порфиров куранахского комплекса. Осадочные породы смяты в складки более высоких порядков и разбиты немногочисленными разрывными нарушениями северо-восточного и северо-западного простираний с незначительными амплитудами смещений. Более широко развиты зоны интенсивной трещиноватости северо-восточного простирания, являющиеся рудовмещающими. Они широко распространены в юго-восточных бортах долин рр. Антовчан и Дябханья (рудные зоны №№ 1, 2, 3, 3^A, 8) и в 1,1 км юго-восточнее (рудные зоны №№ 4, 5 и 6) [67]. Рудные зоны представлены интенсивным кварц-карбонатным, кварц-карбонат-сульфидным и кварцевым прожилкованием (2-15 прожилков на 1 пог. м). Мощность отдельных прожилков 1-2, редко до 10-15 см, преобладающее залегание крутое (Аз. пад. 160-170° угол 80-85°). Встречаются участки брекчированных пород и жилы кварц-карбонат-сульфидного состава мощностью 0,2-1,1 м. Содержание сульфидов в прожилках от 1-5 в центральной части рудных тел до 10-50 % за их пределами. Сульфидная минерализация наблюдается в виде вкрапленности, струйчатых выделений, гнездообразных скоплений, локализуясь в центральных частях прожилков, вдоль их зальбандов и по границе кварца и карбоната. Иногда отмечаются и мономинеральные пиритовые прожилки мощностью 1-2 мм. Главные рудные минералы представлены пиритом, халькопиритом и арсенопиритом, в небольших количествах отмечаются пирротин, висмутин, сфалерит, галенит, самородный висмут, блеклая руда, тетрадимит, глаукодот, данаит. На горизонтах 1100-1400 м широко развиты гипергенные минералы: гетит, гидрогетит, малахит, азурит, скородит, пирролюзит, церуссит, смитсонит.

В составе рудных зон отмечаются отдельные маломощные (0,1-0,15, редко 1-2 м) кварц-пирит-арсенопиритовые, кварц-карбонат-пирит-арсенопирит-халькопиритовые, кварц-карбонат-халькопиритовые с висмутином и золотом, карбонат-галенит-сфалеритовые жилы, выполняющие обычно центральную («стержневую») часть зоны прожилкования. Простирание жил северо-восточное, углы падения крутые (75-85°) до вертикальных. Протяженность до 200, редко до 500 м.

Уровень золотоносности определяют три основных геохимических парагенезиса Au-Bi, Au-Ag и Au-Cu, иногда Au-As+Co [67]. Максимальные концентрации золота – на участках их со вмещения.

Золото в руде, в основном, находится в свободной форме. Размер частиц золота от сотых долей мм до 0,5 мм. Преобладает мелкое и средней крупности золото (0,05-0,15 мм). Около 20 % золота связано с пиритом (до 23,8 г/т), арсенопиритом (до 34,6 г/т), халькопиритом (до 13,5 г/т), пирротинном (до 2 г/т). Пробность 749-811. Основные примеси в золоте: медь (до 0,52 %) и ртуть (до 0,27 %), присутствуют также небольшие количества железа, платины, олова и висмута (0,00n %) [67].

Золото в маломощных (0,1-0,15 м) жилах, входящих в состав рудных зон кварц-карбонат-сульфидного прожилкования, свободное, разноразмерное (0,01-1,5 мм); в существенно сульфидных жилах, в основном, тонкодисперсное, присутствующее в виде примеси в арсенопирите (6,7-79,5 г/т), пирите (1,5-23,8 г/т), халькопирите (2,7-10 г/т), пирротине (2,0 г/т), галените (233 г/т) и лимоните (8,9 г/т) [67]. Свободное золото встречается крайне редко в арсенопирите в ассоциации с висмутовыми минералами. Пробность золота относительно низкая (624-723).

Основные рудные тела месторождения сосредоточены на участке площадью 4,5 км², вытянутом в северо-восточном направлении и локализованы в зонах кварц-карбонат-сульфидного прожилкования 3 и 4.

Рудная зона 3 вмещает рудные тела 1, 3, 6, 3А, на участке сочленения зоны 3 с зоной 2 выделено рудное тело 8. Расположена зона на левобережье р. Аркачан и прослежена по простиранию на 4 км. Вмещающая рудные тела центральная ее часть, имеет протяженность 1,3 км и в юго-восточном направлении не оконтурена. Минеральный состав на отрезке длиной 2,5 км – кварц-карбонат-сульфидный, на флангах – преимущественно-кварц-карбонатный. Глубина оруденения, определяемая по естественному эрозионному врезу – 340 м (гор.+1350-+1010 м), по данным скважин колонкового бурения – более 310 м (гор.+1040 м, скважина 13), предполагаемая – более 500 м.

Рудную зону 3 можно рассматривать как линейный штокверк с бедными рудами, оконтуренный по содержанию золота 0,5 г/т, мощностью 23-78 м (средняя 50 м), с содержанием золота 0,2-2,1 г/т (среднее 0,8 г/т).

Морфологически представляет собой полосу северо-восточного (70°) простирания сближенных, параллельных, крутопадающих (80-85°) на юго-восток и вертикальных прожилков кварц-карбонатного, кварц-карбонат-сульфидного, кварц-гетитового и кварц-лимонитового состава, рассекающих песчаники и алевролиты нижнекыгылтасской подсвиты, иногда гранодиорит-порфиры. Мощность зоны на поверхности 25-150 м, на глубине – видимая мощность – бо-

лее 180 м. Мощность прожилков от первых мм до 2-3 см, редко до 5-15 см; интенсивность прожилкования от 3-6 до 7-10 прожилков на 1 п.м. В центральной части зоны доминирует прожилковый тип минерализации с высокой золотоносностью. Все выделяемые рудные тела объединяются единым общим контуром мощностью 12-24 м с содержанием золота 4-5 г/т. Ближе к юго-западному флангу зона расщепляется на отдельные, постепенно выклинивающиеся струи. Наряду с кварц-карбонатными прожилками, приуроченными к трещинам отрыва, часты зоны интенсивного дробления, мощность и количество которых увеличивается в юго-западном направлении.

Геохимические ресурсы на мощность 50 м, при среднем содержании золота 0,8 г/т около 50 т из них 70 % локализовано в рудных телах 1, 3, 3А, 6 (35,9 т).

Рудная зона 4 вмещает рудные тела 2, 4, 5, 7 и находится на правобережье р. Аркачан, где прослежена 17 канавами на расстоянии 2,1 км. На флангах тело не оконтурено. Предполагаемая ее протяженность – 3,9 км. Состав зоны прожилкования на расстоянии 2,5 км кварц-карбонат-сульфидный, на юго-западном фланге – кварц-карбонатный; на расстоянии 1,4 км зона является рудовмещающей. Глубина оруденения по естественному эрозионному врезу – 450 м, по данным бурения – 560 м (гор.+1400 – +845 м).

Аналогично рудной зоне 3, представляет собой полосу сближенных субпараллельных прожилков крутопадающих (80-85°) на юго-восток (140-160°), редко на северо-запад (330-340°), рассекающих песчаники и алевролиты кыгылтасской свиты. Мощность зоны прожилкования на поверхности от 30-60 до 120 м; на глубине – видимая мощность – более 160 м. Мощность прожилков от первых мм до 2-3 см, редко 5-15 см. Интенсивность прожилкования от 3-5 до 7-10 см прожилков. Максимальная продуктивность зоны прожилкования характерна для центральной ее части. Выделяемые рудные тела оконтурены единым ореолом золота мощностью 18-28 м с содержанием золота 2,4 – 4,8 г/т.

Также может рассматриваться как линейный штокверк, оконтуренный по содержанию 0,5 г/т мощностью 26-97 м (средняя 51 м) с содержанием золота 0,3-2,4 г/т (среднее 0,6 г/т). Геохимические ресурсы рудной зоны 4, мощностью 51 м, оконтуренной по содержанию золота 0,5 г/т со средним содержанием 0,6 г/т около 43 т, из них 44 % (19 т) локализовано в рудных телах 2, 4, 5, 7.

Общее суммарное количество золота в рудовмещающих зонах 3 и 4, оконтуренных по содержанию 0,5 г/т – 93 т, в т.ч. в рудных телах, выделенных по бортовому содержанию 2,0 г/т – 51 т (55 %).

Морфологически рудные тела месторождения относятся к типу минерализованных зон в гидротермально измененных терригенно-осадочных породах («Методическое руководство по применению классификации запасов» ГКЗ, 1999). По отношению к складчатым структурам являются поперечными. Геологических границ не имеют, контуры их в пределах зон прожилкования выделены по результатам опробования. Всего выделено 9 рудных тел: 1, 3, 3^А, 6 (рудная зона 3) и 2, 4, 5, 7 (рудная зона 4) на участке сочленения зон 2 и 3, оконтурено рудное тело 8. Характеристики их и авторские оценки прогнозных ресурсов приведены в таблицах 16, 17.

Утвержденные запасы и прогнозные ресурсы золота по состоянию на 01.01. 2008 г. для Аркачанского месторождения составляют: для открытой добычи (до горизонта 80 м) по категории С₂ – 6,336 т, по категории Р₁ – 0,494 т (протокол НРС Госкомгеологии РС (Я) № 42 от 16.03. 2005 г.); для подземной добычи: по категории Р₁ – 40,17 т (Протокол №2 от 30 июня 2005 г. Ученого совета ФГУП «ЦНИГРИ»).

Проявления и пункты минерализации (висмутин)-халькопирит-пиритового типа Аркачанского рудного поля также локализованы в отложениях кыгылтасской свиты и представлены зонами кварц-карбонатного прожилкования мощностью 0,9 м, карбонат-кварц-сульфидными жилами мощностью 0,12-0,25 м, длиной 12 м северо-восточного простирания с пиритом, арсенипиритом, пирротином, халькопиритом, сфалеритом, галенитом, тетрадимитом, вторичными минералами меди. Содержания золота – 0,22-15,2 г/т; меди – 0,37-1,69 %, мышьяка – 0,72-4,19 %, свинца – до 0,19 %, цинка – до 0,24 %, висмута – 0,034-0,21 %, серебра – 5-98,8 г/т. Золото в виде примеси присутствует в арсенипирите (1 г/т), халькопирите (5,5 г/т), пирротине (0,13 г/т).

Прогнозные ресурсы золота для Аркачанского рудного поля по категории Р₂ по результатам апробации в ФГУП «ЦНИГРИ» утверждены в размере 50 т (Протокол №2 от 30 июня 2005 г.).

Прогнозные ресурсы золота категории Р₁

Рудные тела	Площадь рудного тела, тыс. м ²	Мощность горизонтальная, м	Объем рудной массы, тыс. м ³	Объемный вес, т/м ³	Масса руды, тыс. т	Среднее содержание золота, г/т	Ресурсы золота, т
1	457,028	2,9	1325,4	2,7	3578,5	7,1	25,408
3	193,178	1,3	251,1	2,7	678,0	6,5	4,407
3А	239,214	0,8	191,4	2,7	516,7	6,8	3,514
6	189,390	1,1	208,3	2,7	562,5	4,6	2,587
1, 3, 3А, 6					5335,7	6,7	35,916
в т.ч. кондиционные					4773,2	7,0	33,329
8	28,341	1,0	28,3	2,7	76,4	5,8	0,443
2	475,846	1,3	618,6	2,7	1670,2	9,3	15,533
4	32,681	0,6	19,6	2,7	52,9	32,6	1,726
5	32,681	0,6	19,6	2,7	52,9	11,6	0,614
7	43,084	1,0	43,1	2,7	116,3	8,3	0,966
2,4,5,7					1892,3	10,0	18,839
в т.ч. кондиционные					1892,3	10,0	18,839
Итого по месторождению					7304,4	7,6	55,198
в т.ч. кондиционные					6665,5	7,8	52,168

Таблица 17

Прогнозные ресурсы категории Р₁ серебра и меди (в контурах золота)

Рудные тела	Масса руды, тыс. т	Среднее содержание серебра, г/т	Среднее содержание меди, %	Ресурсы Р ₁ , т	
				серебра	меди
Рудное тело 1	3578,5	7,4	0,34	26,481	12167
Рудное тело 3	678,0	7,9	0,368	5,356	2495
Рудное тело 3А	516,7	8,5	0,091	4,392	470
Рудное тело 6	562,5	3,6	0,248	2,025	1395
Рудные тела 1, 3, 3А, 6	5335,7	7,2	0,31	38,254	16527
в том числе *)	4773,2	7,6	0,32	36,229	15132
Рудное тело 8	76,4	14,5	0,464	1,108	354
Рудное тело 2	1670,2	7,5	0,256	12,526	4276
Рудное тело 4	52,9	23,8	0,146	1,259	77
Рудное тело 5	52,9	15,0	0,047	0,794	25
Рудное тело 7	116,3	<4	0,113	-	131
Рудные тела 2, 4, 5, 7	1892,3	7,7	0,24	14,579	4509
в том числе *)	1892,3	7,7	0,24	14,579	4509
Рудные тела 1, 2, 3, 3А, 4, 35, 6, 7, 8	7304,4	7,4	0,29	53,941	21390
в том числе *)	6665,5	7,6	0,29	50,808	19641

*) в контурах золота, удовлетворяющих кондиционным лимитам

Пирит-арсенопиритовый минеральный тип золото-кварцевой малосульфидной формации представлен проявлением III-4-18 и пунктом минерализации III-4-22, расположенными в восточной части Аркачанского рудного поля, а также пунктом минерализации на правом берегу среднего течения р. Олячи (II-2-33).

Проявление III-4-18 расположено на левобережье р. Аркачан в своде Имтанджинской антиклинали среди песчаников верхнекыгылтасской подсвиты.

Приурочено к зоне дробления мощностью 1-2 м прослеженной канавами на расстоянии 800 м. Зона сложена брекчиями с лимонит-сидеритовым, арсенопирит-кварц-сидеритовым цементом. Содержания золота - 1,8-6,4 г/т, мышьяка - до 1,0 %, свинца, цинка и меди - до 0,1 %, олова - до 0,015 %.

Пункты минерализации также локализованы в песчаниках кыгылтасской и солончанской свит. Представлены жилами карбонат-сульфидного состава северо-восточного простирания вертикального падения мощностью до 2,1 м с пиритом и арсенопиритом. Содержания золота – 2-10 г/т, серебра – 2-41,2 г/т, мышьяка – до 2,29 %, меди – до 0,18 %.

Пункты минерализации галенит-сфалеритового минерального типа отмечены в истоках р. Имтачан (III-4-5), на междуречье рр. Кысыл-Тас и Элинде (I-4-11, 13), на левобережье истоков р. Нюектаме (II-4-34), на правобережье низовьев р. Догтанже (I-2-17), в истоках рр. Мамжылыкан (III-1-9) и Эмчячин (III-1-23) и на левобережье р. Ирикян (IV-1-4).

Представлены межпластовыми зонами кварц-карбонатного, кварцевого прожилкования или жилами мощностью 0,5-3, редко 8-30 м, протяженностью 20-100, реже 500-750 м с галенитом, реже сфалеритом, пиритом и арсенопиритом. Содержания золота – 0,3-20,5 г/т, свинца – 0,002-1 %, цинка – 0,005-1 %, меди – 0,002-0,5 %, серебра – до 1,6-50 г/т.

Пункты минерализации неустановленного минерального типа преимущественно распространены в южной части листа на междуречье рр. Нямичан и Сагандя (III-2-16; III-3-10; IV-3-6, 7, 13, 17). Отмечены также на междуречье рр. Нюектаме и Чечим-Бал (II-4-21, 28), на правобережье р. Сутаня (IV-4-11) и в истоках рр. Мамжылыкан (III-1-11) и Оставли (III-1-22). Это преимущественно межпластовые кварцевые, реже кварц-карбонатные, хлорит-кварцевые жилы, зоны кварцевого прожилкования или дробления с карбонатно-кварцевым цементом мощностью 0,45-3 м, протяженностью до 100 м. Содержания золота – 0,2-20,5 г/т, серебра до 6,4 г/т, цинка – до 0,1 %, свинца и меди – до 0,01 %.

Золото-сульфидно-кварцевая формация представлена проявлением Антофчанское (III-4-16) и двумя пунктами минерализации.

Проявление Антофчанское (III-4-16) расположено на стрелке рр. Кысыл-Тас и Антофчан в центральной части Аркачанского рудного поля. Здесь в отложениях верхнекыгылтасской подсвиты серия зон прожилкования северо-восточного простирания мощностью 1,5-30 м, протяженностью до 2,5-3 км, представленные жилами и прожилками сульфидного, сидеритово-сульфидного, манганосидеритового состава мощностью 1-25 см с пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, сфалеритом, блеклыми рудами, тетраэдритом, касситеритом, самородными золотом и серебром. Вторичные минералы: малахит, азурит, серицит, халькозин. Содержания золота – до 1 г/т, серебра – до 67 г/т, меди – до 0,79 %, мышьяка – до 1 %, свинца – до 0,6 %, цинка – 1,8 %, сурьмы – до 0,01 %, олова – до 0,0006 %.

Две сидеритово-сульфидные жилы мощностью 0,1 м и 0,4 м прослежены канавами на 40 м. Сульфиды в них представлены пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, редко сфалеритом и галенитом. Содержания золота – 1-3,6 г/т, мышьяка – 0,43-5,33 %, меди 0,44-1,69.

Пункты минерализации (II-1-14, II-2-6) приурочены к противоположенным крыльям Демунджинской антиклинали. Локализованы в отложениях имтанджинской и солончанской свит в виде зон кварц-карбонатного прожилкования и брекчирования мощностью 1-5 м, протяженностью 1 км или сульфидных жил мощностью 1,5 м с халькопирит-сфалерит-пиритовой минерализацией. Реже отмечается вкрапленность галенита. Содержания золота – до 0,2-3,2 г/т, свинца – 0,06-0,3 %, цинка – 0,35-3,26 %, меди – 0,001-0,79 %, серебра – 6-10 г/т.

Золото-сульфидная формация. Единственный пункт минерализации золото-сульфидной формации (II-4-9) установлен в истоках р. Кысыл-Тас в надынтрुзивной зоне нескрытого гранитоидного массива. Здесь в ороговикованных и окварцованных песчаниках нижеимтанджинской подсвиты, слагающих свод Кыгылтасской антиклинали, многочисленная вкрапленность пирротина, пирита, арсенопирита, халькопирита. Содержания золота – 0,1-1,9 г/т, меди – 0,1 %, цинка – 0,3-1 %, свинца – 0,1-1 %.

Россыпная золотоносность. Основные россыпные золотоносные объекты сосредоточены в долинах рр. Чечим-Бал и берущего начало с того же участка водораздела р. Раннего. Отмечены они также в долинах рр. Хадарыня и Аркачан.

Россыпь р. Чечим-Бал (II-4-3) приурочена к русловой и пойменной части долины, но четыре небольших струи, одна из которых балансовая, расположены в верхнеплейстоценовых отложениях террасы 40-60 метрового уровня левого борта ручья. Общая длина россыпи 3950 м, ширина 10-50 м (средняя 20 м), средняя мощность торфов 2 м, песков – 1,71 м. Среднее содержание химически чистого золота 3,52 г/м³. Золото крупное, плохо окатанное, часто в сростках с кварцем. Пробность золота 703-776.

Россыпь р. Вилка (II-4-7) протягивается на 1460 м. Средняя мощность песков 1,5 м, торфов – 1,27 м. Среднее содержание золота 4,63 г/м³. Золото в россыпи крупное, отмечаются самородки весом до 46 г. Пробность 610-768.

Россыпь р. Шар (II-4-12) имеет длину 420 м при ширине 10-20 м. Средняя мощность песков 0,8 м, торфов – 1,9 м, среднее содержание золота 3,62 г/м³.

Россыпь Старый - Жилка (I-4-15) общей длиной 1700 м состоит из трех струй с параметрами, аналогичными россыпи р. Чечим-Бал. Отмечаются самородки весом до 80 г. Пробность золота 746-784.

Перечисленные россыпи дважды отрабатывались старательским способом. Добыто более 2 000 кг золота. Не извлеченные к настоящему времени запасы, в т. ч. и техногенных россыпей, учтенные республиканским балансом, составляют: по категории C_1 – 94 кг, по категории C_2 – 124 кг [55].

Террасовая россыпь р. Чечим-Бал (II-4-6) приурочена к приплотиковой части плиоценового аллювия, сохранившегося на 60-ти метровой террасе у правого борта долины. Аллювиальные отложения, вмещающие россыпь, представлены хорошо окатанными галечниками с редкими (до 10%) мелкими валунами; в матрике вязкая грязно-жёлтая глина, и золотоносны на всём протяжении террасы [83]. При подсчёте запасов Н.Г. Батыгин [55] по данным В.П. Переяслова [83] выделил два обогащённых участка, которые разделены эрозионным врезом бокового притока. Длина участков 850 м и 840 м, ширина от 20 до 120 м. Средние параметры по блокам: мощность торфов 4,7-10 м, песков 1,2-1,87 м; содержания 0,56-1,5 г/м³. Подсчитанные запасы [83, 55] составили по категории C_1 – 81 кг, по категории C_2 – 122,3 кг.

Россыпь Ранний - Верхний (II-4-29) прослежена в русловой и пойменной частях долины на протяжении 7 км. Содержания золота слабо весовые, однако выделяются отдельные обогащенные струи длиной 400-1140 м и шириной 10-32,5 м со средней мощностью торфов 1,22 м, песков – 1,1 м, средним содержанием золота 1,48 г/м³.

Россыпь р. Злой (II-4-27) разведана на протяжении 1 км при средней мощности торфов 1,68 м, песков – 0,82 м и среднем содержании золота 1,83 г/м³.

Россыпи Ранний - Верхний и Злой обладают учтенными к настоящему времени запасами по категории C_1 – 18 кг, по категории C_2 – 147 кг [55].

В непромышленной россыпи левого притока р. Аркачан (III-4-19) максимальное содержание золота составляет 0,15 г/м³.

В приустьевой части левого притока р. Хадарыня р. Восток (I-3-6) единственным шурфом вскрыт пласт мощностью 1,2 м с содержанием золота 1,07 г/м³, при мощности торфов 1,4 м [87].

Знаковые шлиховые ореолы (II-4-30; III-4-15) и потоки (I-3-7, 10, 12; I-4-12; II-3-7, 11; III-3-6; III-4-12) приурочены к долинам водотоков, дренирующим Куранахский рудный район, в истоках рр. Аркачан (III-4-12, 15) и Сагандя (III-3-6) и на междуречье рр. Сериндах и Ньюектаме (I-3-10, 12; I-4-12; II-3-7, 11; II-4-30). Шлиховой поток отмечен также в долине левого притока р. Халдынчан (IV-3-9), дренирующего группу пунктов минерализации золота на междуречье рр. Нямичан и Сагандя.

ЗОЛОТО, СЕРЕБРО

Рудные объекты золота и серебра сконцентрированы на междуречье рр. Чечим-Бал и Ньюектаме на юго-западном фланге надынтрязивной зоны нескрытого гранитоидного массива (II-3-2; II-4-4, 10, 14, 15, 17, 20, 25, 26, 32, 33). Единичные пункты минерализации отмечены также, на правом водоразделе р. Эмчячин (II-1-26) и на водоразделе рр. Сагандя и Курунг-Юрях. Рудные объекты относятся к золото-сульфидно-кварцевой, золото-полиметаллической березитовой и золото-сульфидной формациям. Проявление Дедово, расположенное в долине р. Хадарыня (I-3-5), несёт признаки золотокварцевой малосульфидной и серебро-полиметаллической березитовой формаций.

Золото-сульфидно-кварцевая формация представлена проявлениями Чочимбал (II-4-4), Близкое (II-4-32), Кельтерское (II-4-33) и пункт минерализации II-3-2.

Проявление Чочимбал (II-4-4) площадью 12 км² располагается в верховьях р. Чечим-Бал, в своде Имтанджинской антиклинали, осложненном пологими складками высших порядков с широкими, открытыми сводами (мульдами) и углами падения слоев на крыльях до 15°-25°. Слабо отрицательное магнитное поле проявления на восточном, южном и западном флангах ограничено положительными аномалиями. Сложено проявление породами серджахской и чочимбалской свит, в меньшей степени нижеимтанджинской подсвиты, характеризующимися гетерогенными физико-механическими свойствами. Осадочные породы прорваны дайками и силлами мощностью несколько метров гранодиорит-порфиров куранахского и лампрофиров аркачанского комплексов. На основании геофизических данных предполагается существование здесь довольно крупного погребенного массива гранитоидов, верхняя часть которого вскрывается в непосредственной близости (Кысылтасский гранодиоритовый шток).

Наибольшим распространением пользуются рудные тела межпластового типа (№№ 1, 2, 3, 3^А, 14), которые приурочены к ядру седловидной антиклинальной складки второго порядка и локализуются на контакте контрастных толщ (песчаников и алевролитов). Морфологически являются типичными жилами выполнения сложного строения мощностью 0,5-5 м. Простира-ние тел субмеридиональное, согласное с направлением складок (355-15°), углы меняются в широких пределах: от 10 до 80°. Состоят из кварца (50-65, реже до 100 %), карбоната (20-30 %) и сульфидов (до 35 %), представленных, в основном, галенитом, пиритом в меньшей степени арсенопиритом, сфалеритом и халькопиритом. Из гипергенных минералов встречаются лимонит, скородит, церуссит, реже малахит и азурит.

В распределении сульфидов межпластовых рудных тел четко намечается вертикальная зональность. В наиболее глубоко вскрытых эрозией частях жил в бортах долин рр. Чечим-Бал и Старый на абсолютных отметках 1140-1160 м наблюдается максимальные для данного типа жил содержания сульфидов (до 10 %). Выше к водоразделу количество сульфидов уменьшается, и на верхних горизонтах (абсолютные отметки 1320-1340 м) они исчезают совсем. Жилы на этих высотах представлены кварцем - молочно-белым крупношестоватым с редкими включениями карбоната. Таким образом, по гипсометрии субсогласные тела вскрыты на 200 метров.

В меньшей степени развиты секущие рудные тела, представленные жилами, зонами прожилкования, дробления, которые часто в своей совокупности образуют жильные системы (Ржавая, Шар, Анка) с основной стержневой жилой, чаще всего локализующиеся в поперечных и продольных (к структурам) трещинам отрыва. Простира-ние таких рудных тел субмеридиональное, азимут простира-ния 330-0°, мощность с учетом сопровождающих основные жилы зон прожилкования и дробления составляет около 3-6 м. Минеральный состав: кварц (50-55, редко до 100 %), карбонат (25-35 %), содержания сульфидов, которые представлены галенитом, пиритом, блеклой рудой, в меньшей степени сфалеритом, арсенопиритом, халькопиритом, до 25-30 %. Жильный материал сильно окислен, поэтому большим распространением пользуются вторичные минералы – лимонит, малахит, азурит, церуссит, скородит, а также фиксируется гипергенное самородное серебро, вероятно высвободившееся из блеклой руды [101].

Авторская (101) оценка погнотных ресурсов золота и серебра приведена в таблице 18. Протоколами № 2 от 30 июня 2005 г и № 2 от 28 марта 2006 г. Ученого совета ФГУП «ЦНИГРИ» ресурсы золота и серебра категории Р₂ утверждены в 4,7 т и 6791 т соответственно.

Прогнозные ресурсы по свинцу и цинку подсчитаны суммарно для описанных тел по данным Ю. В. Сафонова [87] и В. М. Базилевского [54] и составляют: для свинца по категории Р₂ 32,16 тыс. т. при среднем содержании 12 %, для цинка по категории Р₂ 10,72 тыс. т при среднем содержании 4 %.

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ресурсов золота (условного золота), серебра по Неюктаминскому рудному узлу

Рудное поле, участок месторождения, рудное тело	Катег. ресур- сов, конди- ционность, номер блока	Мошность, м	Протяжен- ность м	Объемная масса (г/м ³)	Объем руд- ной массы (тыс.т)	Коэффициент достоверно- сти	Содержание			Ресурсы		
							Аu, г/т	Аu _{вкл.} г/т	Ag	Аu, кг	Аu _{вкл.} кг	Ag, тн
Чочимбальское рудное поле												
Рудное тело жила 1	P ₁ некон.	1,40	530,0	3,30	270,96	1,0	5,38	5,56	12,64	1457,8	1506,5	3,4
	P ₂ некон.	1,40	1130,0	3,30	600,05	0,5	5,38	5,56	12,64	1614,1	1668,1	3,8
Рудное тело жила 2	P ₁ некон.	0,85	1260,0	3,30	441,90	1,0	2,81	2,95	9,40	1241,7	1303,6	4,2
	P ₂ некон.	0,85	3280,0	3,30	1551,81	0,5	2,81	2,95	9,40	2180,3	2288,9	7,3
Рудное тело жила 3	P ₁ конд.*	1,67	940,0	3,30	762,01	1,0	2,67	11,75	624,60	2034,6	8984,1	475,9
	P ₂ конд.*	1,67	2520,0	3,30	2021,16	0,5	2,67	11,75	624,60	2698,2	11874,3	631,2
Рудное тело жила 3А	P ₁ некон.	2,0	1380,0	3,30	1414,58	1,0	3,49	5,46	134,75	4936,9	7723,6	190,6
	P ₂ некон.	2,0	1820,0	3,30	1010,13	0,5	3,49	5,46	134,75	1762,7	2757,6	68,1
Рудное тело жила «Шар»	P ₁ конд.*	0,87	1240,0	3,30	364,36	0,8	0,85	9,91	1186,71	247,8	2888,6	345,9
	P ₂ конд.*	0,87	2740,0	3,30	1327,61	0,3	0,85	9,91	1186,71	338,5	3947,0	472,6
Рудное тело жила «Анка»	P ₂ конд.*	0,87	2040,0	3,30	1135,16	0,3	1,09	9,24	558,08	371,2	3146,7	190,0
Рудное тело жила «Ржавая»	P ₁ конд.*	1,25	1380,0	3,30	677,16	0,8	2,55	8,88	433,61	1381,4	4810,5	243,9
	P ₂ конд.*	1,25	3640,0	3,30	2501,15	0,3	2,55	8,88	433,61	1913,4	6663,1	325,4
Итого рудное поле	P ₁				3930,97					11300,2	27216,9	1263,9
	P ₂				10147,07					10878,4	32345,7	1698,4
	P ₁ +P ₂				14078,04					22178,6	59562,6	2962,3
из них:												
соответствуют конди- ционным лимитам	P ₁				1803,53					-/3663,8**	16683,2	345,9
	P ₂				6985,08					-/5321,3**	25631,1	472,6
Кысылтасское рудное поле												
Рудное тело жила Пентиум-1	P ₁ конд.*	3,5	1680,0	3,30	2238,4	1,0	3,77	7,50	260,60	8438,7	16787,9	583,3
	P ₂ конд.*	3,5	3720,0	3,30	6562,7	0,5	3,77	7,50	260,60	12370,7	24610,2	855,1

Рудное поле, участок месторождения, рудное тело	Катег. ресурсов, кондиционность, номер блока	Мощность, м	Протяженность м	Объемная масса (г/м ³)	Объем рудной массы (тыс.т)	Коэффициент достоверности	Содержание			Ресурсы		
							Аu, г/т	Au _{усл.} г/т	Ag	Аu, кг	Au _{усл.} кг	Ag, тн
Рудное тело жила Пентиум-3	P ₂ конд. *	2,3	1480,0	3,30	1801,9	0,3	0,13	22,67	1544,0	70,3	12254,7	834,6
Рудное тело жила Скалистая	P ₂ некон.	1,5	820,0	3,30	762,3	0,3	3,11	4,42	89,84	711,2	1010,8	20,5
Рудное тело жила Пентиум-2	P ₁ конд. *	1,21	1080,0	3,30	507,9	1,0	3,84	11,75	542,47	1950,4	5967,9	275,5
	P ₂ конд. *	1,21	1360,0	3,30	499,9	0,5	3,84	11,75	542,47	959,8	2937,0	135,6
Рудное тело жила Позолота	P ₁ конд. *	2,14	2440,0	3,30	2312,7	1,0	8,17	13,85	401,73	18894,5	32030,7	929,1
	P ₂ конд. *	2,14	4960,0	3,30	4180,1	0,5	8,17	13,85	401,73	17075,8	28947,3	839,4
Итого по рудному полю	P ₁				5059,0					29283,6	54786,5	1787,9
	P ₂				13806,9					31187,8	69760,0	2685,2
	P ₁ +P ₂				18865,9					60471,4	124546,5	4473,1
из них: соответствуют кондиционным лимитам	P ₁				<u>2312,7**</u> 5059,0					<u>18894,5**</u> 29283,6	54786,5	-
	P ₂				<u>4180,1**</u> 13044,6					<u>17075,8**</u> 30476,6	68749,2	834,6**
Всего по узлу	P ₁				8990,0					40583,8	82003,4	3051,8*
	P ₂				23954,0					42066,2	102105,7	4383,8
	P ₁ +P ₂				32944,0					82650,0	184109,1	7435,4
из них: соответствуют кондиционным лимитам	P ₁				<u>2312,7**</u> 6862,5					<u>18894,5**</u> 32947,4	71469,7	345,9**
	P ₂				<u>4180,1**</u> 20029,7					<u>17075,8**</u> 35797,9	94380,3	1307,2**

* - соответствует кондиционным лимитам по условному золоту (минпром 6,54 г/т)

** - соответствие кондиционным лимитам: по золоту ; серебру (минпром 673,0 г/т) условному золоту

Республиканским балансом запасов перспективных объектов в качестве забалансовых запасов учтены 6 тыс. т. свинца и 6 тыс. т. цинка со средними содержаниями каждого металла 4 %.

Проявления Близкое (II-4-31), Кельтерское (II-4-32) и пункт минерализации II-3-2 также приурочены к своду Имтанджинской антиклинали. Представлены кварц-сульфидными, карбонатно-сульфидно-кварцевыми жилами мощностью 0,1-3 м, протяженностью до 100-200 м с пиритом, галенитом (до 5-40 %), сфалеритом (до 10-30 %), реже халькопиритом (до 1 %) и арсениопиритом. Содержания золота – до 1,3 -192,7 г/т, серебра – до 411-6000 г/т, свинца – до 6,8-30 %, цинка – до 2,99-6 %, мышьяка – до более 1 %, сурьмы – до 0,1 %.

Золото-полиметаллическая березитовая формация распространена на междуречье нижнего течения р. Кысыл-Тас с истоками р. Чечим-Бал, где расположены проявления Пентиум (II-4-25) и группа проявлений Позолота: Красное (II-4-13), Верхнее (II-4-19), Злой (II-4-24). Пункт минерализации золото-полиметаллической березитовой формации отмечен также на правом водоразделе р. Эмчячин (II-1-26).

Проявление Пентиум (II-4-26) площадью 18 км² расположено в месте пересечения сводовой части Кыгылтасской антиклинали и одной из кулис Северо-Тирехтяхского разлома, к которой приурочен Сетендинский трещинно-интрузивный ряд. Приурочено к гравитационному минимуму, сопровождаемому знакопеременным магнитным полем, интерпретируемым как не вскрытый гранитоидный массив. В геологическом строении проявления участвуют контрастные песчано-алевропелитовые отложения имтанджинской и солончанской свит. Свод структуры здесь осложнен антиклиналями второго порядка северо-западного простирания с погружением шарниров в юго-восточном направлении. Осадочные породы прорваны дайками и sillами куранахского комплекса. Фиксируются пересечения даек гидротермальными жилами и прожилками, но наблюдаются и обратные взаимоотношения [101].

На площади проявления развиты секущие жильные системы и жилы Пентиум, Пентиум-2, Коротышка, Неожданное, Согласная, Блин, ориентированные в северо-восточном направлении и приуроченные к трещинам отрыва и опирающихся их трещинам скола. Мощность жильных систем около 200-300 м, зон прожилкования 10-30 м, рудных тел и жил от 0,1 до 5-7 м, составляя в среднем примерно 2-3 м.

Морфологически рудные тела представляют собой жилы выполнения с сопряженными с ними зонами дробления, брекчирования и прожилкования.

Жильный материал сложен кварцем (50-70 до 100 %), карбонатом (манганосидеритом и анкеритом) в большинстве случаев частично или полностью окисленным (5-30 %), сульфидами (1-25 %). Последние представлены галенитом, сфалеритом, пиритом, арсениопиритом, бурнотитом, тетраэдритом, фрейбергитом, пираргиритом, халькопиритом, буланжеритом, пирротинном. Самородное золото присутствует в кварце, тесно ассоциирует с галенитом, сфалеритом и блеклой рудой. Из гипергенных минералов встречаются лимонит, малахит и азурит, скородит, самородное серебро. Сереброносность руд практически полностью определяется количеством блеклой руды, которая представлена серебросодержащим тетраэдритом (Ag - 0,9-15,77 %) и фрейбергитом (Ag - 22,41-34,9 %) [102].

Наиболее перспективными представляются жильная система Пентиум, объединяющая рудное тело-лидер Пентиум-1, жилы Скалистая и Пентиум-3 и протягивающаяся на 4 км в северо-восточном направлении в приустьевой части р. Кысыл-Тас при ширине 250-300 м, а также параллельная ей, расположенная в 1,3 км северо-западнее жила Пентиум-2. Прочие жилы (Коротышка, Неожданная и более мелкие) или недоизучены, или характеризуются низкими параметрами.

Наряду с секущими рудными телами широкое распространение имеют маломощные жилы и зоны прожилкования кварц-карбонат-сульфидного и кварц-карбонатного состава субпластового типа, которые в сопряжении с секущими рудными телами образуют «лестничные» структуры. Наибольшего внимания заслуживает стратифицированная жила Согласная, приуроченная к контакту среднезернистых тонкослоистых песчаников и алевролитов солончанской свиты между двумя секущими жилами Пентиум-1 и Пентиум-2 и не выходит за их пределы. Для жилы характерны гнезда с богатой свинцово-серебряной минерализацией, которые чередуются с участками прожилковой и вкрапленной галенитовой минерализации. Мощность жилы меняется от 0,2 до 0,4 м, протяженность составляет 1,4 с перспективой наращивания до 2 км. Содержания золота - 0,2-7,4 г/т, серебра 175-1719 г/т, свинца - 2,6-25,4 г/т, цинка 0,2-16,4 г/т.

Авторские прогнозные ресурсы проявления Пентиум приведены в таблице 19.

Таблица 19

Ресурсы золота (условного золота), серебра проявление Пентиум

Рудное поле, участок месторождения, рудное тело		Пентиум-1		Пентиум-3	Скалистая	Пентиум-2	
Категория ресурсов		P ₁	P ₂	P ₂	P ₂	P ₁	P ₂
Мощность, м		3,5	3,5	2,3	1,5	1,21	1,21
Протяженность, м		1680,0	3720,0	1480,0	820,0	1080,0	1360,0
Объемная масса, г/м ³		3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
Объем рудной массы, тыс. т		2238,4	6562,7	1801,9	762,3	507,9	499,9
Коэффициент достоверности		1,0	0,5	0,3	0,3	1,0	0,5
Содержание	Au, г/т	3,77	3,77	0,13	3,11	3,84	3,84
	Au _{усл} , г/т	7,50	7,50	22,67	4,42	11,75	11,75
	Ag, г/т	260,60	260,60	1544,0	89,84	542,47	542,47
Ресурсы	Au, кг	8438,7	12370,7	70,3	711,2	1950,4	959,8
	Au _{усл.} , кг	16787,9	24610,2	12254,7	1010,8	5967,9	2937,0
	Ag, т	583,3	855,1	834,6	20,5	275,5	135,6

Ученым советом ФГУП «ЦНИГРИ» по категории P_2 6,9 т золота (Протокол № 2 от 30 июня 2005 г.) и 2704,6 т серебра (протокол № 2 от 28 марта 2006 г.).

Группа проявлений Позолота (II-4-36)* представляет собой эшелонированную систему жил кулисного типа, приуроченных на водоразделе рр. Красный и Ранний к зоне дробления северо-восточного простирания в своде Имтанджинской антиклинали, сложенной отложениями имтанджинской свиты. В ее состав входят жилы известных проявлений Красное (II-4-14), Верхнее (II-4-20), Злой (II-4-25). Сюда же, вероятно, следует относить и проявление золото-сульфидно-кварцевой формации Близкое (II-4-32).

Мощность отдельных жил 0,1-5 м, в раздувах до 20 м, средняя составляет 2,14 м. Жилы согласные по простиранию, но секущие по падению, межпластовые согласные, субвертикальные секущие. Состав кварц-карбонат-сульфидный, кварцевый. Сульфиды присутствуют в основном в виде редкой вкрапленности и гнездообразных скоплений, представлены обычно галенитом, сфалеритом, блеклой рудой, пиритом, арсенопиритом. В виде мелкой вкрапленности (менее 1 мм), в кварце присутствует видимое золото. Содержание золота 0,2-30 г/т, (среднее 8,17 г/т), серебра десятки-сотни г/т до 6,6 кг/т (среднее 401,73 г/т).

При авторской оценке прогнозных ресурсов группы проявлений Позолота [101] средняя мощность рудного тела принята равной 2,14 м, содержание золота – 8,17 г/т, серебра – 401,73 г/т. Для категории P_1 протяженность тела принята 2440 м; ресурсы золота составили 18 894,5 кг, серебра – 929,1 т. Для категории P_2 протяженность тела – 4960 м, ресурсы золота – 17 075,8 кг, серебра – 839,4 т.

Ученым советом ФГУП «ЦНИГРИ» по категории P_2 12 т золота (Протокол № 2 от 30 июня 2005 г.) и 1768,5 т серебра (протокол № 2 от 28 марта 2006 г.).

Пункт минерализации II-1-26 локализован в отложениях нижнесолончанской подсвиты и представлен зоной дробления с падением на северо-запад под углом от 55 до 85°, мощностью 2,5-15 м, протяженностью 4,5 км со сфалеритом, галенитом, пиритом, реже халькопиритом, арсенопиритом, самородным золотом и серебром, касситеритом. Содержания золота - до 2,1 г/т, серебра - 10-30 г/т, цинка – 0,8-34,98 %, свинца - 0,33-7,3 %, олова - до 0,19 %, меди - 0,13 %, иттрия - 0,06-0,2 %.

Золото-сульфидная формация представлена 4 пунктами минерализации, 3 из которых (II-4-10, 15, 17) расположены на левобережье р. Кысыл-Тас на восточном крыле Кыгылтасской антиклинали, сложенном ороговикованными отложениями солончанской свиты. Представляют собой пластообразные и секущие метасоматические сульфидные тела (1-1,5 м) и сульфидно-кварцевые жилы (15-20 см) протяженностью 150 м с пирротинном, пиритом, марматитом, реже халькопиритом, галенитом, арсенопиритом, блеклой рудой. Содержание сульфидов в метасоматических телах достигает 30-35 %. Содержания золота - до 1,07-2,05 г/т, серебра – до 127-1987,8 г/т, цинка – до 3,6 %, меди - 0,35-1,02 %, свинца - 0,09-0,16 %.

На водоразделе рр. Сагандя и Курунг-Юрях (IV-3-15) среди песчаников верхнесолончанской свиты в силле базальт-порфиринов мощностью 5 м, протяженностью 200 м зона прожилково-вкрапленных руд мощностью 0,5 м. Минеральный состав: кварц, манганосидерит, галенит, сфалерит, сульфосоли серебра, арсенопирит, пирит. Содержания золота – 2 г/т, серебра – 1000 г/т, свинца - 0,1 %, цинка – 1 %, мышьяка – 1 %, сурьмы - 0,1 %.

Золото-кварцевая малосульфидная (висмутин-халькопиритовый минеральный тип) и серебро-полиметаллическая березитовая совмещенные формации определены для проявления Дедово (I-3-5), расположенного в долине р. Хадарыня, несёт признаки золото-кварцевой малосульфидной и серебро-полиметаллической березитовой формаций. Здесь в песчаниках нижнеочимбалской подсвиты выявлена [99, 87, 105] серия мелких секущих друг друга прожилков кварц-анкеритового, кварц-сидеритового и сидеритового составов мощностью до 12 см с гнездовидной вкрапленностью пирита и халькопирита. Содержания золота - 2,5 г/т, серебра - до 1360 г/т, цинка – до 33,5 %, свинца – до 6,75 %, меди - 1%.

СЕРЕБРО

На исследованной территории выявлено 2 проявления и 16 пунктов минерализации серебра, которые приурочены к участкам пересечения крупных антиклинальных складок: Эмчечинской (II-1-19; III-1-2), Демунджинской (II-2-28, 30; III-2-2), Саганджинской (I-3-11; IV-3-3) и Имтанджинской (I-3-4; II-4-22; III-4-2, 7, 8, 9, 10, 11, 21, 24) с разрывными нарушениями Халтысинской (I-3-4, 11; II-1-19; II-2-28, 30; II-4-22; III-1-2; III-2-2) и Северо-Тирехтяхской (III-4-2, 7,

* Номер на схеме минерагенического районирования и прогноза полезных ископаемых

8, 9, 10, 11, 21, 24; IV-3-3) систем. Несколько особняком стоит пункт минерализации на водоразделе рр. Нюектаме и Турбалах (II-4-13), тяготеющий к мульде Сутанинской синклинали.

Перечисленные рудные объекты относятся к двум формациям: серебро-полиметаллической березитовой и серебро-сульфидно-сульфосольной березит-аргиллизитовой.

Серебро-полиметаллическая березитовая формация представлена проявлением Некипеловское (I-3-4) и 11 пунктами минерализации (I-3-11; II-1-19; II-2-28, 30; II-4-13, 22; III-1-2; III-4-9; 21; IV-3-3).

Проявление Некипеловское (I-3-4) расположено на левобережье р. Хадарыня в осевой части Имтанджинской антиклинали, сложенной здесь отложениями нижнеочимбальской подсвиты, разбитыми крупным разрывным нарушением субмеридионального простирания. Здесь на площади около 4 км² установлено 7 жил протяженностью первые десятки, редко до 150-200 м при мощности 10-30 см. Состав жил существенно кварцевый (70-80 %) при подчиненном количестве сидерита (20-30 %). Рудные минералы представлены вкрапленностью, редко гнездами галенита, тетраэдрита, сфалерита. Содержания серебра – до 2004 г/т, свинца – до 58 %, цинка – до 18,9 %, сурьмы – до 1 %, золота – до 1,6 г/т, меди – до 0,5 %, мышьяка – до 0,8 %.

Пункты минерализации серебро-полиметаллической березитовой формации приурочены к отложениям солончанской, редко имтанджинской, кыгылтасской и эндыбало-эчийской свит и представлены кварц-сульфидными, хлорит-кварц-сульфидными, кальцит-сульфидными жилами мощностью 0,4-1,5 м, протяженностью до 15-30 м или зонами дробления субмеридионального простирания с кварц-карбонатным прожилкованием мощностью 0,5-5 м, протяженностью до 300 м. Рудные минералы представлены пиритом (до 40 %), галенитом, сфалеритом, халькопиритом, арсенопиритом. Содержания серебра – 30-1550 г/т, свинца – 0,007-50,82 %, цинка – 0,007-7,94 %, меди – 0,002-0,8 %, олова – до 0,001-0,1 %, сурьмы – более 0,1 %, кобальта – до 0,01 %, никеля – до 0,01-0,1 %, кадмия – до 0,01-0,1 %, галлия – до 0,001-0,01 %.

Серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая формация распространена на левобережье р. Аркачан в осевой части Имтанджинской антиклинали на северном фланге Аркачанского рудного узла. Здесь располагаются проявления III-4-11 и три пункта минерализации (III-4-7, 8, 10). Единичные пункты минерализации отмечены также на правобережье верховьев р. Нюектаме (III-4-2) и в истоках р. Олячи (III-2-2).

Проявление III-4-11 представлено дроблеными лимонитизированными серицитизированными песчаниками нижнекыгылтасской подсвиты с прожилками лимонитового и карбонат-лимонитового состава с вкрапленностью блеклой руды, связанные глиной ржаво-бурового и красновато-бурого цвета мощностью 0,5 м, предполагаемой протяженностью 1 км. Содержания серебра 333-614 г/т (среднее – 473,5 г/т), меди – до 0,15 %, мышьяка – до 0,27 %, свинца – до 0,22 %.

Пункты минерализации III-4, 2, 8, 10 также представлены лимонитизированными песчаниками кыгылтасской свиты с кварц-карбонатным, кварц-сульфидным прожилкованием с содержаниями серебра 100-750 г/т, меди – до 0,243 %, свинца, цинка, мышьяка – более 0,1 %, висмута – до 0,014 % сурьмы – до 0,07 %.

Пункт минерализации III-4-7 приурочен к пластам интенсивно пиритизированных конгломератов нижнекыгылтасской подсвиты мощностью 0,7-2,5 м с прожилками кварца и кальцита. Содержания серебра – 660 г/т, золота – 0,4 г/т, свинца – до 0,4 %.

Пункт минерализации III-2-2 – это карбонатно-сульфидная жила мощностью 0,3 м в песчаниках нижнесолончанской подсвиты. Минеральный состав жилы: сидерит, анкерит, кварц, сфалерит, галенит, пирит, пирротин, халькопирит, арсенопирит, сульфосоли серебра. Содержания цинка – 13,4 %, меди и свинца – 0,98 %, золота – 0,7 г/т, олова – 0,05 %.

Вторичные геохимические ореолы серебра (I-3-3; II-4-23; III-4-17; IV-4-5) с содержаниями 0,3-200 г/т трассируют свод Имтанджинской антиклинали от северной рамки листа до левобережья р. Аркачан.

Знаковые шлиховые потоки самородного серебра установлены на юге площади листа в долинах рр. Нямычан (IV-2-1), Халдынчан (IV-3-5), Агден-Упе (IV-3-10) и Учакын (IV-3-19). Как сопутствующее, самородное серебро отмечено в шлиховых потоках куларита (IV-1-1, 9).

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Неметаллические полезные ископаемые представлены пьезооптическим сырьем.

КВАРЦ ПЬЕЗООПТИЧЕСКИЙ

Мономинеральные хрусталеносные кварцевые жилы локализованы в сводовой части Демунджинской антиклинали и представлены несколькими морфологическими типами. Преж-

де всего, следует отметить межпластовые согласные тела, приуроченные к трещинам отслоения или зонам дробления в пластах песчаников. Наиболее интересное проявление рассматриваемого типа расположено в левом обрывистом берегу левого притока Дянышки (II-1-17). Здесь прослежены две пластовые линзообразные жилы мощностью 0,2-1,2 м, протяженностью до 300 м, выполненные в основном молочно-белым массивным, участками шестоватым и друзовидным кварцем с небольшим количеством карбонатов (кальцит, анкерит), хлорита и сульфидов. В раздуве верхней жилы в полости размером 0,3х0,7х1,5 м расположены друзы горного хрусталя длиной по оси С до 15 см. Количество крупных кристаллов на 1 м² составляет 10-15 шт. Кристаллы трещиноваты, содержат газово-жидкие включения и свили, но часто встречаются и водяно-прозрачные кристаллы без трещин и включений, а также светло-дымчатые разности их, которые можно использовать для получения моноблоков (50 % выхода). К описанному типу относятся также пункты минерализации (I-1-10; II-1-1, 16).

Другой группой являются секущие крутопадающие жилы мощностью 20-40 см, длиной 10-15 м. Образуют серии жил, приуроченные к трещинам скола, реже разрыва.

Проявление II-2-11 расположено в истоках первого правого притока р. Демундя. Здесь среди серии прожилков кварца мощностью 5-7 см и длиной 15-20 м отмечаются раздувы до 30 см, к которым приурочены полости с горным хрусталем длиной до 15 см при толщине до 8 см. Кристаллы коротко - и среднепризматического габитуса, прозрачные, хорошо развиты грани призм и ромбоэдров. Из 30 отобранных кристаллов пять оказались кондиционными (длина их 10 см, толщина 6 см), но второго сорта. Аналогичными пунктами минерализации являются (I-2-6; II-2-10, 26).

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Имеющиеся данные о соотношениях различных типов оруденения между собой и с магматическими комплексами позволяют наметить следующую общую последовательность поздне-мезозойского эндогенного рудообразования в изученном районе. Наиболее ранними представляются золото-кварцевая малосульфидная и золото-полиметаллическая березитовая формации. На смежных территориях описаны многочисленные случаи срезания дайками куранахского комплекса пластовых и секущих жил, относящихся к данной формации [18, 38]. При этом более ранней является золото-кварцевая малосульфидная формация, объекты которой секутся золото-полиметаллическими жилами, которые в свою очередь пересекают силлы долеритов раннетриасового ленского комплекса.

Формирование золото-сульфидной и, вероятно, золото-сульфидно-кварцевой формаций парагенетически и территориально связано с гранитоидными массивами куранахского комплекса и следует, скорее всего, непосредственно за ними. В эту группу входит так же оловорудная силикатно-сульфидная формация.

Возникновение серебро-полиметаллической березитовой, а также фациально ее замещающей свинцово-цинковой жильной формаций было неоднократным. Имеются данные [38] о смещении серебро-свинцовых жил дайками куранахских гранит-порфиров. Вместе с тем установлены и обратные взаимоотношения: промышленно значимое серебро-свинцовое оруденение Эндыбальской зоны (за восточной границей листа) наложено на дайки гранит-порфиров куранахского комплекса, пересекает их и цементирует обломки магматических пород [18].

МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Размещение полезных ископаемых контролируется региональными тектоническими факторами – пересечением продольных структур Куранахского антиклинория и поперечных (Халтысинская и Северо-Тирехтяхская) разломных систем, а также складчато-разрывными структурами, составом вмещающих осадочных пород верхоянского терригенного комплекса и наложенными процессами метаморфогенно-метасоматических и гидротермальных изменений, связанных с внедрением раннемеловых интрузий гранит-гранодиоритовой формации.

Главствующая в локализации золоторудной и серебро-полиметаллической минерализации роль свода Куранахского антиклинория обусловлена сочетанием здесь ряда благоприятных минераграфических факторов как первого (структурные, литолого-статиграфические, метаморфические, магматические), так и второго (геодинамические, палеотектонические, палеогеографические) рода.

Свод Куранахского антиклинория осложнен крупными антиклинальными и синклинальными складками и серией продольных разрывных нарушений, сопровождаемых зонами дробления мощностью до 100-150 м. Сложен он каменноугольными отложениями, частично сформированными в условиях закрытого шельфа, куда по зонам растяжения и повышенной проницаемости вероятно Восточно-Верхоянской системы разломов поступали растворы, обогащенные рудогенными элементами и серой. Это обусловило формирование углеродистых терригенных рудоматеринских толщ сержахской, чочимбальской, имтанджинской, солончанской и кыгылтаской свит, отличающихся повышенными фоновой золотоносностью и содержаниями кобальта, никеля, меди, свинца, цинка, серебра и мышьяка превышающими их кларковые значения в 2-10 раз. Толщи включают рассеянную вкрапленность гидротермально-осадочных сульфидов (преимущественно пирита), в которых количество благородных и рудогенных элементов составляло (в среднем): золото - 1,14 г/т; серебра - 12,5 г/т; кобальта - 190 г/т; никеля - 250 г/т; меди - 254 г/т; свинца - 956 г/т; цинка - 409 г/т; мышьяка - 1467 г/т [13].

Ритмичное строение этих образований явилось еще одним благоприятным рудоконтролирующим фактором. Однообразный аргиллит-алевролитовый литологический состав нижней части слагающих крылья антиклинальной структуры раннепермских отложений при относительно низкой степени метаморфических изменений обусловил их важную роль в качестве полунепроницаемого структурно-литологического экрана, ограничивающего вертикальное распространение рудной минерализации. Слоистые при существенной роли достаточно мощных пластов относительно более хрупких и пористых песчаников метаморфизованные до хлорит-серицитовой фации каменноугольные отложения, залегающие в сводах антиклинальных складок, в зонах дробления разрывных нарушений явились благоприятной средой для разгрузки рудных растворов.

В центральной части Куранахского рудного района протягивается Хобойоту-Эндыбальский интрузивный вал [101], представляющий собой выступ гранитоидного батолита с достаточно неровной кровлей, выходы которого на дневную поверхность фиксируются в виде Кысылтасского штока, сопровождаемого ореолом контактово-метаморфизованных пород. Широким развитием в пределах вала пользуются дайки различного состава, сгруппированные в Дактундинский, Сетендинский и Аркачанский трещинно-интрузивные ряды. Подобное сочетание структурных, литолого-стратиграфических, метаморфических и магматических факторов создало благоприятную ловушку для гидротермальной системы, где в позднеюрское - меловое время формировались рудные объекты золото-кварцевой малосульфидной, серебро-полиметаллической березитовой и прочих формаций.

В характере распределения оруденения вдоль простирания Хобойоту-Эндыбальского интрузивного вала устанавливается определенная зональность. Оловосодержащие формации обрамления Хобойоту-Эчийского массива (лист Q-52-XV, XVI) в южном направлении сменяются сначала (висмутин)-халькопирит-пиритовым минеральным типом золото-кварцевой малосульфидной формации бассейна Хадарыня, а затем золото-сульфидно-кварцевым и золото-полиметаллическим с высокими содержаниями серебра оруденением междуречья рр. Сериндях и Нюектаме. Последние в верховьях р. Аркачан в свою очередь вновь сменяется (висмутин)-халькопирит-пиритовым оруденением без существенных примесей серебра. Достаточно уверенно устанавливается тяготение золотого оруденения к периферийным частям контрастных положительных магнитных аномалий.

Подобный характер размещения оруденения может определяться поведением кровли выступа нескрытого батолита. Все это подчеркивает важнейшую роль магматических факторов, что лишний раз подтверждается тем обстоятельством, что в западной части листа при сочетании тех же, кроме магматических факторов, оруденение ограничивается практически только свинцово-цинковой, полиметаллическими и медносодержащими формациями. Западная часть листа большей частью характеризуется отрицательным магнитным полем, но отмечается приуроченность большинства установленных здесь рудных объектов к участкам его относительно повышенных значений.

Продуктивные аллювиальные образования, вмещающие россыпи золота Нюектаминского рудно-россыпного узла приурочены к интенсивно расчлененным участкам рельефа, имеют небольшую мощность, ограниченное распространение и перспективы обнаружения здесь новых россыпных объектов отсутствуют.

ЭЛЕМЕНТЫ МИНЕРАГЕНИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ

Основными экономически важными и инвестиционно привлекательными полезными ископаемыми территории являются разнообразные по формационной принадлежности рудные объекты золота и серебра, которые наряду со свинцом, цинком, в меньшей степени медью определяют рудную специализацию территории, в связи, с чем минерагеническое районирование основано на закономерностях их распределения.

При минерагеническом районировании использована иерархическая терминология, рекомендованная ВСЕГЕИ [39], в его основу положена схема, предложенная в дополнениях и изменениях к легенде Верхоянской серии [107], утвержденных НРС Роскомнедра 9 июня 2006 г., с некоторой авторской редакцией.

Рассматриваемая территория расположена в западной части Верхояно-Колымской минерагенической провинции и охватывает смежные части центральных сегментов Бараинской и Западно-Верхоянской минерагенических зон. Размещение которых, а также входящих в их состав рудных районов, узлов и полей, определяется особенностями складчато-надвиговой структуры верхнепалеозойско-мезозойского этажа, сформировавшейся в коллизионный этап развития территории.

ЗАПАДНО-ВЕРХОЯНСКАЯ ЗОЛОТО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ХРУСТАЛЕНОСНАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

Западно-Верхоянская минерагеническая зона (1) располагается по западному краю Верхояно-Чукотской складчатой области, протянувшись с севера на юг почти на 1200 км при ширине 75-85 км [107]. Она охватывает западную половину рассматриваемого листа: Демунджинскую, Эмчечинскую, Этеркитскую антиклинали, Куслугинскую, Икячинскую и Мастахскую (северную часть) антиклинали, разбитые разрывами. Зона амагматична, если не считать силлы и дайки раннетриасовых базальтов и единичные дайки кварцевых диорит-порфириров западного фланга Дактундинского трещинно-интрузивного ряда. Почти на всем своем протяжении является хрусталеносной с проявлениями и пунктами минерализации кондиционного горного хрусталя. На площади листа рассматриваемая минерагеническая зона представлена Дянышкинским прогнозируемым рудным районом [13].

ДЯНЫШКИНСКИЙ ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ МЕДНО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН (1.1)

Дянышкинский рудный район на территории листа представлен прогнозируемыми Демунджинским и Эмчечинским рудными узлами.

Демунджинский прогнозируемый медно-полиметаллический рудный узел (1.1.1) расположен в бассейне верхнего течения р. Дянышка и охватывает северные части одноименной антиклинали и Мастахской синклинали, сложенных отложениями имтанджинской, солончанской, кыгылтасской и хорокытской свит, смятыми в линейные и сундучно-коробчатые складки с широким развитием косо секущих и продольных разломов.

Гравитационное поле в пределах узла представлено зоной градиентов. Слабо отрицательное магнитное поле характеризуется концентрическим строением. Внутреннее кольцо в центральной части узла представлено положительными магнитными аномалиями интенсивностью –50 нТл - -25 нТл, а по его периферии внешнее кольцо образуют отрицательные аномалии интенсивностью – 75 нТл. Как указывалось выше (7.2.2.4.), концентрическая закономерность отмечается и в распределении оруденения, которое преимущественно представлено свинцово-цинковой жильной формацией.

Наибольшим распространением в пределах узла пользуются пункты минерализации свинца, цинка, меди медно-кварцевой жильной (II-2-19, 32), медно-цинковой (I-1-2, 5, 8, 22, 23; I-2-22, II-1-6, 11; II-2-3, 12, 13, 22, 36, 43), свинцово-цинковой (I-1-7, 12, 13, 16, 17, 21, 24, 26, 28, 29; I-2-3, 4, 5, 7, 9, 11, 10, 12, 16, 19; II-1-3, 4, 5, 10, 13, 18, 21; II-2-1, 2, 4, 5, 7, 15, 23, 25, 29, 31, 34, 35, 38, 40, 41, 44, 45; III-2-1, 3, 6), полиметаллической (II-1-2, 8, 14, 21; II-2-8, 17, 18, 20, 24, 37, 39) и серебро-полиметаллической березитовой (I-1-1, 4; I-3-11; II-2-9, 14, 16, 21, 28, 30, 42; III-2-2, 4) формаций. Отмечаются также пункты минерализации золота (висмутин)-халькопирит-пиритового (I-1-20), пирит-арсенопиритового (II-2-33) и галенит-сфалеритового (I-2-17) минеральных типов золото-кварцевой малосульфидной, и золото-сульфидно-кварцевой (II-1-14; II-2-6) формаций, а также единственный на площади листа пункт минерализации ртути (I-1-9), проявления (II-1-17; II-2-11) и пункты минерализации горного хрусталя (I-1-10; II-1-1, 16; II-2-10, 26).

Эмчечинский прогнозируемый золото-полиметаллический рудный узел (1.1.2.) расположен на западе планшета в междуречье рр. Икячи, Дянышка и Кусланга, охватывает Эмчечинскую антиклиналь, Китинскую и Куслугинскую синклинали, сложенные каменноугольными - пермскими отложениями Кобычанского стратиграфического района.

Гравитационное поле в пределах района характеризуется обширным максимумом. Магнитное поле резко положительное интенсивностью до 125 нТл.

Площадь района изучена недостаточно и характеризуется довольно разнообразным оруденением. В ее северной части на правобережье р. Дянышка резко преобладают пункты минерализации свинцово-цинковой жильной формации (I-1-14, 15, 18, 20, 25, 30; II-1-7, 8, 9). Отмечаются также единичные пункты минерализации полиметаллической (I-1-11, 19) и медно-кварцевой жильной (I-1-6) формаций.

На междуречье рр. Дянышка и Кусланга наряду со свинцово-цинковой жильной формацией, представленной проявлением Галенитовое (II-1-24) и пунктами минерализации (II-1-15, 20; III-2-6, 13, 14, 20), широко распространены серебро-полиметаллическая березитовая (проявление Куст – III-1-5, пункты минерализации II-1-19, 22, 23, 25; II-2-1, 2, 3, 4, 5, 17) и полиметаллическая (II-2-7, 15, 19, 25, 27) формации. Отмечаются также пункты минерализации золота золото-кварцевой малосульфидной (III-1-9, 11, 22, 23), золота и серебра золото-полиметаллической березитовой (II-1-26) формаций.

На самом юго-западе листа, вне рудных узлов, на правобережье низовьев р. Китини на южной центротеклинали Куслангинской синклинали известны пункты минерализации золота галенит-сфалеритового (IV-1-4) и (висмутин)-халькопирит-пиритового (IV-1-7) минеральных типов золото-кварцевой малосульфидной формации и пункт минерализации меди (IV-1-5) медно-кварцевой жильной формации.

БАРАИНСКАЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКО-ЗОЛОТО-СЕРЕБРОРУДНАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

Бараинская минерагеническая зона (2) в плане представляет собой серповидный, выпуклый, в согласии со складчатыми структурами, к юго-востоку блок максимальной шириной 80 км и длиной более 650 км. На площади листа она в структурном отношении приурочена к Кыгылтасской, Имтанджинской, Саганджинской антиклиналям и разделяющим их синклиналям, сложенным терригенно-углеродистыми часто сульфидизированными среднекаменноугольными раннепермскими отложениями. На рассматриваемой территории она представлена юго-западной частью центрального сегмента Куранахского рудного района.

КУРАНАХСКИЙ ПОЛИМЕТАЛЛО-ЗОЛОТО-СЕРЕБРЯНЫЙ РУДНЫЙ РАЙОН (2.1)

Характерной особенностью Куранахского района является наличие в его пределах невоскрытых интрузивных массивов – фрагментов погребенного Западно-Верхоянского пояса меловых гранитоидов. В геофизических полях он соответствует Эчийскому гравитационному минимуму, сопровождаемому положительными магнитными аномалиями различной интенсивности и приурочен к сводовым частям и восточным крыльям Кыгылтасской и Имтанджинской антиклиналей, вмещающим невоскрытые гранитоидные массивы.

Рудный район на площади листа объединяет известные Аркачанский рудный, Ньейуктаминский рудно-россыпной узлы, а также прогнозируемые Агденупский и Верхне-Эчийский (южный фланг) [13] рудные узлы. Практически все они располагаются вблизи погребенных массивов гранитоидов или в их надкупольных участках.

Аркачанский полиметаллическо-серебро-золоторудный узел (2.1.1) локализован в бассейнах истоков рр. Имтачан, Аркачан и Сутаня на южной периферии Эчийского гравитационного минимума, на юго-восточной периклинали Имтанджинской антиклинали. В его пределах выделяется собственно Аркачанское рудное поле.

Аркачанское рудное поле (2.1.1.1.) расположено в бассейне р. Антовчан над погребенной интрузией, кровля которой находится на глубине от 900 до 2400 м [22]. Сложено смятыми в складки различных порядков отложениями солончанской, кыгылтасской и хорокытской свит, разбитыми разрывными нарушениями и прорванными дайками одноименного трещинно-интрузивного ряда. Рудное поле включает в себя одноименное золоторудное месторождение (III-4-13), проявления (III-4-23; IV-4-4), пункты минерализации (IV-4-1) (висмутин)-халькопирит-пиритового, проявление (III-4-18), пункт минерализации (III-4-22) пирит-арсенопиритового минеральных типов золото-кварцевой малосульфидной и проявление Антовчанское (III-4-16) золото-сульфидно-кварцевой формаций. Здесь же располагаются проявления (III-4-11), пункты минерализации (III-4-8, 10) серебра серебро-сульфидно-сульфосольной березит-аргиллизитовой, пункт минерализации серебра (III-1-24), свинца и цинка (IV-4-3) серебро-полиметаллической березитовой, свинцово-цинковое проявление (IV-4-2), пункт минерализации свинца (IV-4-7) свинцово-цинковой жильной и пункт минерализации меди (IV-4-6) медно-кварцевой жильной формаций. В долине дренирующего восточный фланг рудного поля левого притока р. Аркачан установлена непромышленная россыпь золота (III-4-19). Повышенная золотоносность рассматриваемой площади подчеркивается наличием здесь знакового шлихового ореола золота (III-4-15).

В истоках р. Сутаня в своде Имтанджинской антиклинали, сложенном отложениями кыгылтасской свиты, отмечается слабоконтрастная положительная магнитная аномалия интенсивностью до 0 нТл. В настоящее время здесь известны пункты минерализации золота (IV-4-11) золото-кварцевой малосульфидной и свинца (IV-4-9) свинцово-цинковой жильной формаций. На потенциальную золотоносность этой части Аркачанского узла указывает знаковая золотоносность дренирующих ее левых притоков р. Аркачан (шлиховой ореол III-4-15).

Бассейн р. Имтачан на пересечении свода Имтанджинской антиклинали, сложенного кыгылтасской свитой, Аркачанским трещинно-интрузивным рядом характеризуется преимущественно свинцово-цинковым с серебром и золотом оруденением. Здесь расположены пункты минерализации серебро-полиметаллической березитовой (III-4-9, 21), галенит-сфалерит минераль-

ного типа золото-кварцевой малосульфидной (III-4-5) и свинцово-цинковой жильной (III-4-4, 6, 14) формаций.

Нюектаминский полиметаллическо-серебро-золотоносный рудно-россыпной узел (2.1.2) расположен на междуречье рр. Чечим-Бал и Нюектаме практически в самом центре Эчийского гравитационного минимума, сопровождаемым контрастной положительной аномалией интенсивностью до 632 нТл. В структурном отношении приурочен к пересечению свода имтанджинской антиклинали, сложенной участками ороговикованными средне-верхнекаменноугольными отложениями, с Дактундинским трещинно-интрузивным рядом в надынтрузивной зоне гранитоидного массива, выход которого на дневную поверхность фиксируется в виде Кысылтасского штока.

Преобладающим на территории узла, тяготея к его южному и западному флангам, является серебряно-золотое оруденение золото-сульфидно-кварцевой и золото-полиметаллической березитовой формаций, сопровождаемое обширным вторичным геохимическим ореолом серебра (II-4-23), шлиховыми ореолом (II-4-30) и потоками (I-3-12, 14; II-3-14) золота. В центральной же части, совпадающей с центром купольной надынтрузивной структуры, трассируемой Кысылтасским штоком и интенсивной магнитной аномалией, распространено оруденение молибденит-кварцевой, полиметаллической и золото-сульфидной формаций. Здесь же отмечается вторичный геохимический ореол меди с сопутствующими висмутом и оловом (II-4-24), а также вольфрамо-оловянный (II-4-5) и вольфрамовый (II-4-19) шлиховые ореолы.

Эти обстоятельства послужили основанием для выделения в пределах Нюектаминского узла Чочимбалского и прогнозируемых Верхнекысылтасского и Нижнекысылтасского рудных полей.

Чочимбалское рудное поле (2.1.2.1) охватывает междуречье истоков рр. Чечим-Бал и Ранний, приурочено к южной периклинали сводовой части Кыгылтасской антиклинали, сложенной алевролитами и песчаниками среднего карбона, смятыми в складки различных порядков с погружением шарниров в южном направлении. На западном крыле структуры в левом борту р. Чечим-Бал наблюдаются две субпластовые дайки куранахского комплекса.

Рудное поле вмещает серебряно-золотые проявления Чочимбал (II-4-4), Близкий (II-4-32) и пункт минерализации (II-3-2) золото-сульфидно-кварцевой, проявления Красное (II-4-14), Верхнее (II-4-20), Злой (II-4-25) золото-полиметаллической березитовой формаций. Кроме того, здесь отмечены пункты минерализации золото-кварцевой малосульфидной (II-4-21), серебро-полиметаллической (II-4-22) и свинцово-цинковой жильной (II-4-11) формаций, а в долинах рр. Чечим-Бал и Ранний локализованы промышленные (I-4-15; II-4-3, 7, 12, 27, 29) и непромышленные (I-3-15; I-4-14, II-4-6) россыпи золота.

Нижнекысылтасское прогнозируемое рудное поле (2.1.2.2) приурочено к юго-восточным периклиналям сводов Имтанджинской и Кыгылтасской антиклиналей, сложенных ороговикованными отложениями имтанджинской и солончанской свит, прорванных дайками и силлами куранахского комплекса. Вмещает площадь проявления Пентиум (II-4-26) и пункт минерализации (II-4-31) золото-полиметаллической березитовой формации, а также проявление Кельтерское (II-4-33) золото-сульфидно-кварцевой, пункты минерализации золото-кварцевой малосульфидной (II-4-28, 34) формаций.

В центральной части узла в своде Кыгылтасской антиклинали в районе его сочленения со сводом Имтанджинской структуры отмечается контрастная положительная магнитная аномалия, оконтуривающая поле развития ороговикованных каменноугольных отложений, прорванных Кысылтасским штоком и дайками гранодиорит-порфиров куранахского комплекса. Здесь расположены рудные объекты преимущественно золото-сульфидной формации, представленные серебряно-золотыми проявлениями Красная горка (II-4-10) и пунктами минерализации (II-4-15, 17) и пунктом минерализации золота (II-4-9). Отмечаются также проявление (II-4-1) и пункт минерализации (II-4-16) полиметаллической, пункты минерализации молибденит-кварцевой (II-4-2), золото-сульфидно-кварцевой (II-4-18) и золото-кварцевой малосульфидной (I-4-13) формаций.

Верхне-Эчийский прогнозируемый золото-полиметаллическо-оловорудный узел (2.1.3) на рассматриваемой территории представлен Хадарынинским прогнозируемым рудным полем своего южного фланга, минерагеническая специализация которого подчеркивается здесь вторичными геохимическими ореолами серебра (I-3-3), цинка и свинца (I-3-8) и шлиховым потоком золота (I-3-7).

Хадарынинское прогнозируемое рудное поле (2.1.3.1) в бассейне одноименной реки приурочено к северо-западной периклинали свода Имтанджинской антиклинали, сложенной отложениями серджахской и чочимбалской свит, прорванными дайками аркачанского комплекса. К настоящему времени в пределах поля установлены проявления золота и серебра Дедово (I-3-5)

совмещенных золото-кварцевой малосульфидной (висмутин-халькопирит-пиритовый минеральный тип) и серебро-полиметаллической березитовой формаций, проявление серебра Некипеловское (I-3-4) серебро-полиметаллической березитовой формации и пункт минерализации золота (I-3-1) (висмутин)-халькопирит-пиритового минерального типа золото-кварцевой малосульфидной формации. В приустьевой части левого притока р. Хадарыня шурфовочными работами установлено россыпное проявление золота (I-3-6).

В междуречье рр. Федор-Юряге и Сериндах на восточных крыльях Сулбалахской и Кыгылтасской антиклиналей вдоль северо-восточного фланга надынтрузивной зоны гранитоидного массива, сложенной верхнекаменноугольными-нижнепермскими отложениями, расположены пункты минерализации свинцово-цинковой жильной (I-4-1, 3, 4, 10) и серебро-полиметаллической березитовой (I-4-5, 6; II-4-12) формаций.

Агденупский прогнозируемый полиметаллическо-серебро-золоторудный узел (2.1.4) расположен на междуречье рр. Нямичан и Учагын в сложенных отложениями солончанской, кыгылтасской и хорокытской свит смежных частях Мастахской синклинали и Демунджинской антиклинали на участке их пересечения Аркачанским трещинно-интрузивным рядом. В центральной части узла на правом берегу р. Сагандя по геофизическим данным предполагается не вскрытый массив или серия сближенных мелких штоков гранитоидов [52]. В их надынтрузивной зоне или вблизи нее расположено большинство известных к настоящему времени на этой территории рудных объектов медно-кварцевой жильной (IV-3-1, 12), свинцово-цинковой жильной (IV-3-4, 8), золото-кварцевой малосульфидной (IV-3-6, 7, 13, 17) и золото-сульфидной (IV-3-15) формаций. Кроме того, в пределах узла известны проявления свинца Учагын-I (IV-4-8) и пункт минерализации цинка (IV-3-11) свинцово-цинковой жильной, пункты минерализации золото-кварцевой малосульфидной (III-2-16) и серебро-полиметаллической березитовой формаций (IV-3-3). В долинах дренирующих узел рр. Халдынчан, Агден-Упе и Учагын зафиксированы знаковые шлиховые потоки золота (IV-3-9) и серебра (IV-3-5, 10, 19).

К северу от Агденупского узла на междуречье истоков рр. Бирандя и Сагандя вне пределов узлов установлены пункты минерализации медно-кварцевой жильной (III-3-5, 8), медно-цинковой (III-3-1, 4, 9), полиметаллической (II-3-12) и золото-полиметаллической березитовой (III-3-3) формаций. В истоках дренирующей узел р. Сагандя установлен знаковый шлиховой поток золота (III-3-6).

В истоках р. Дянышка в своде Саганджинской антиклинали в месте его пересечения с Дактундинским трещинно-интрузивным рядом на фоне отрицательного магнитного поля отмечаются положительные аномалии слабой интенсивности (до $-25-0$ нТл). Сложен этот участок отложениями имтанджинской, солончанской и кыгылтасской свит, в северной части прорванными дайками куранахского и аркачанского комплексов. Здесь установлены пункты минерализации свинцово-цинковой (I-3-14; II-3-1, 5, 8), полиметаллической (II-3-4) и серебро-полиметаллической березитовой (II-3-3) формаций. В долинах дренирующих узел водотоков зафиксированы знаковые шлиховые потоки золота (I-3-12; II-3-7, 11), вольфрамит и шеелита (II-3-9).

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Основным полезным ископаемым рассматриваемой территории является золото. В связи с наметившимся в последние годы явным интересом горнопромышленных компаний к расположенным на смежных территориях серебро-полиметаллическим месторождениям Прогноз и Мангазея и вхождением листа в площадь работ по созданию нового сереброрудного района [102], не менее важным полезным ископаемым становится серебро с сопутствующими свинцом и цинком.

Основные объекты наращивания прогнозных ресурсов золота и серебра расположены на площади Бараинской минерагенической зоны. Перспективы Западно-Верхоянской зоны в настоящее время представляются сомнительными.

Проведённые с попутными поисками урана геологосъёмочные работы не обнаружили каких-либо признаков урановой минерализации.

БАРАИНСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

Основные перспективы Бараинской зоны на площади листа связаны с Куранахским рудным районом.

КУРАНАХСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

Куранахский район состоит из Аркачанского рудного, Ньюктаминского рудно-россыпного и прогнозируемых Верхне-Эчийского и Агденупского рудных узлов.

Аркачанский рудный узел. Основным рудным объектом этого узла является одноименное золоторудное месторождения золото-кварцевой малосульфидной формации (Ш-4-13), которое получило положительную геолого-экономическую оценку согласно ТЭС, составленного по завершению поисковых работ и отнесено к перспективным крупнообъемным золоторудным объектам (Протокол НТС Госкомгеологии РС (Я) № 119 от 19.08.2004 г.). Запасы его категории C_2 в настоящее время составляют – 6,336 т, а ресурсы категории P_1 – 47 т. Прогнозные ресурсы категории P_1 попутных серебра и меди составляют 50,808 т и 19,641 тыс. т соответственно. На месторождении рекомендуется постановка поисково-оценочных работ первой очереди.

Прирост ресурсов возможен за счет доизучения флангов известных рудных тел, обнаружения новых в пределах известных рудовмещающих зон и вновь обнаруженных на перспективных участках, выделенных по геофизическим и геохимическим данным. Ресурсы категории P_2 Аркачанского рудного поля оцениваются в 50 т, а категории P_3 всего рудного узла 100 т. (протокол Ученого Совета ФГУП «ЦНИГРИ» № 2 от 30 июня 2005 г.).

Ньюктаминский рудно-россыпной узел состоит из Чочимбальского и прогнозируемого Нижнекысылтасского рудных полей.

Чочимбальское рудное поле вмещает перспективные одноименное проявление (П-4-4) золото-сульфидно-кварцевой и группу проявлений Позолота (П-4-35) золото-полиметаллической березитовой формаций.

Прогнозные ресурсы категории P_2 проявления Чочимбал составляют: золото – 4,7 т, серебро – 6791 т, попутных свинца - 32,16 тыс. т и цинка - 10,72 тыс. [54, 87], а группы проявлений Позолота: золото – 12 т, серебра – 1768,5 т [101].

Нижнекысылтасское рудное поле включает проявление Пентиум (П-4-26) золото-полиметаллической березитовой формации с прогнозными ресурсами категории P_2 золота – 6,9 т, серебра – 2704,6 т.

Перспективы центральной части Ньюктаминского узла связываются прежде всего с орудением золото-сульфидной формации (проявление Красная горка – П-4-10, пункты минерализации П-4-9, 15, 17), приуроченном к полю контактово-метаморфизованных интенсивно сульфидизированных пород имтанджинской и солончанской свит площадью около 6 км². Сульфидизация пород имеет вкрапленный характер и составляет от 15-25 % объёма породы до образования массивных колчеданных руд, локализующихся обычно в центральных частях рудных тел. Главными минералами являются пирротин и кварц. В подчиненном количестве встречаются марматит, халькопирит, пирит, арсенопирит, блеклая руда, манганосидерит, мусковит, хлорит. Запасы сульфидизированных пород, рассматриваемых как комплексные руды золота, меди, цинка и олова, оценены в 93 576 тыс. т. [13]. При подсчете ресурсов золота принято его среднее содержание 0,675 г/т, что составляет 63 т металла по категории P_3 . При оценке ресурсов серебра в сульфидизированных песчаниках принимается цифра в 2045 т [13].

Из россыпных объектов узла наиболее интересными являются русловые россыпи руч. Чечим-Бал и его притоков, которые к настоящему времени почти полностью отработаны. Официально на 1.01.1997 запасы золота по россыпи Чечим-Бал составляют: 42 кг по категории C_1+C_2 , а прогнозные ресурсы категории P_1 техногенной россыпи составляют 120 кг [78]. При этом с учёта снята непромышленная террасовая россыпь с авторским [83, 55] подсчётом запасов по категориям C_1+C_2 в количестве 135,9 кг.

Предыдущие исследователи указывают на высокий коэффициент намыва (1,1-2,41, в среднем 1,8) при отработке русловой части россыпи [83, 55], что объясняют большой долей крупного золота (30 % в самородках) и малым объёмом рядовых проб. Приведённые в этих работах данные указывает на то, что аналогичная ситуация сложилась и для террасовой россыпи.

Учитывая возросшие цены на золото на мировом рынке, истощение россыпного потенциала региона в целом, целесообразно возвратиться к оценке ресурсов террасовой россыпи. Применение коэффициента намыва на содержание золота в пробах [83] изменит блокировку россыпи [55] в сторону расширения блоков и увеличения их параметров.

По результатам переоценки линейная продуктивность террасовой россыпи составила 150,4 кг на км, а её общий потенциал при суммарной протяженности золотоносных отложений - 7,2 км [83] достиг 1083 кг, при этом прогнозные ресурсы категории P_2 (потенциал за вычетом учтённых и авторских запасов и ресурсов) будут равны 785 кг, при следующих параметрах: среднее содержание – 0,89 г/м³, мощности песков 0,99 м, торфов 8,4 м. Для точной оценки россы-

пи рекомендовано проведение поисковые работы второй очереди с применением бульдозерных траншей и крупнообъёмного опробования.

Верхне-Эчийский прогнозируемый рудный узел представлен на площади листа Хадарынинским прогнозируемым рудным полем, наиболее перспективным рудным объектом которого пока является проявление Дедово (I-3-5). Прогнозные ресурсы категории P_2 при средней мощности рудных тел 1,13 м, среднем содержании золота – 1 г/т, серебра 484,06 г/т составят 1,08 т золота и 353,24 т серебра. Ресурсы категории P_3 рудного поля оцениваются в 10 т золота и 1700 т серебра [101]. Учитывая развитие в пределах поля, в том числе и продуктивного (висмутин)-халькопирит-пиритового минерального типа золото-кварцевой малосульфидной формации, здесь рекомендуется постановка прогнозно-поисковых работ масштаба 1 : 50 000, которые могут значительно расширить перспективы территории.

Агденупский прогнозируемый рудный узел перспективен в силу развития здесь рудоматеринских и потенциально рудовмещающих каменноугольных отложений, с наличием погребенной гранитоидной интрузии [52]. По данным «распознавания образа» рудный узел имеет сходные характеристики с Аркачанским рудным узлом [52]. Рудоносность площади подтверждена наличием пунктов минерализации золота, а также потоков рассеяния золота и серебра. Отрицательным фактором является отсутствие локальных положительных магнитных аномалий.

Перспективная по геологическим предпосылкам площадь рассматриваемого узла составляет 405 км². Прогнозные ресурсы золота определены исходя из площади узла, среднего значения (0,12) коэффициента рудоносности, рекомендуемого Методическим руководством ЦНИГРИ [24 (табл. 1.1)], коэффициента достоверности (0,5), и составят $405 \times 0,12 \times 0,5 = 24,3$ т по категории P_3 . Прогнозные ресурсы серебра Агденупского узла оценены с учётом площади эталонного Аркачанского узла (316 км²), его рудного потенциала (Ag – 51 т) и коэффициента соответствия (0,5), при этом они составят $405 \times (51/315) \times 0,5 = 32,7$ т по категории P_3 . В случае продолжения оценки территории целесообразно проведение поисковых работ масштаба 1:25 000 и на территории Агденупского узла.

ЗАПАДНО-ВЕРХОЯНСКАЯ ЗОЛОТО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ХРУСТАЛЕНОСНАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

В контурах листа данной минерагенической зоне и прогнозируемому Дянышкинскому району принадлежат прогнозируемые Демунджинский медно-полиметаллический и Эмчечинский золото-полиметаллический узлы.

ДЕМУНДЖИНСКИЙ ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РУДНЫЙ УЗЕЛ

Демунджинский прогнозируемый медно-полиметаллический рудный узел имеет площадь 1110 км². Рудные потенциалы узла рассчитаны методом аналогий. За эталон также взята Бирандя-Кусалгинская золото-полиметаллическая рудоносная зона. Учитывая площадь распространения в пределах узла свинцово-цинковой минерализации (684 км²) и применяя коэффициенты подобия (0,8) достоверности (0,5) прогнозные ресурсы категории P_3 оцениваем: $1,75 \times 684 \times 0,8 \times 0,5 \sim 479$ тыс. т свинца и $0,06 \times 684 \times 0,8 \times 0,5 \sim 16$ тыс. т цинка.

Привлекательность рудного узла может быть увеличена, за счёт пьезооптического сырья, для прогнозирования которого на этой стадии изученности мало данных.

ЭМЧЕЧИНСКИЙ ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РУДНЫЙ УЗЕЛ

Эмчечинский прогнозируемый золото-полиметаллический рудный район вмещает два перспективных проявления свинцово-цинковой формации: *Галенитовое* и *Куст*, на которых прогнозируются [88] соответственно среднее и малое месторождения. Прогнозные ресурсы прогнозируемых месторождений определены [88] прямым расчётом и составляют: для Галенитового - 679,3 тыс. т свинца по категориям P_2 и P_3 ; для Куста – 4,4 тыс. т свинца и 24 тыс. т цинка по категории P_2 . Потенциал проявлений и узла в целом может быть увеличен за счёт золота и серебра.

Рудный потенциал за пределами узлов может быть существенно увеличен за счёт золота, шлиховые потоки которого установлены на всей территории.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Изучение мерзлотно-гидрогеологических, инженерно-геологических условий территории было проведено попутно при геологосъёмочных [65, 87, 88] и поисковых работах [92,67] на площади, которые сводились к полевым визуальным наблюдениям и отбору гидрогеохимических проб из поверхностных водотоков. Кроме этих данных при характеристике мерзлотно-гидрогеологических условий района работ использованы сведения из литературных источников [11, 40, 19, 37].

МЕРЗЛОТНО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

По мерзлотно-гидрогеологическому районированию [11, 53], площадь листа лежит в пределах Верхояно-Чукотской (Колымской) гидрогеологической складчатой области, при этом западная и центральная части территории представлены Бытантайским криогидрогеологическим бассейном, последовательно вложенным в Западно-Верхоянский гидрогеологический массив и Верхоянский гидрогеологический массив. Восточная часть площади входит в Яно-Индибирский криогенный напорный бассейн, являющийся частью Яно-Колымского криогенного напорного бассейна (рис. 4).

Основная особенность района заключена в сплошном развитии многолетнемёрзлых пород (ММП), мощность которых закономерно увеличивается от долин к водоразделам. Минимальные мощности (200-300 м) отмечены в долинах крупных рек, максимальные (500 и более метров) - ближе к водоразделам [101].

В зависимости от условий залегания, все воды района подразделяются на поверхностные, подземные и наледные.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

Поверхностные воды района представлены озёрно-речной сетью бассейнов двух крупных рек Лены и Яны, водораздел которых делит площадь листа на две неравные части. Бассейн р. Лены занимает западную и центральную части и объединяет крупные правые притоки: р. Дянышка с многочисленными составляющими и р. Сагандя, с наиболее представительными правыми притоками реками Китини и Кусланга. К бассейну р. Яны принадлежит восточная часть листа с реками Сериндях, Ньюектаме и Аркачан.

Большинство водотоков района в верхнем течении имеют горный характер с уклоном до 0,03. В среднем и нижнем течении уклоны равномерно убывают до 0,008. Режим вод непостоянен, подвержен сезонным колебаниям, вплоть до полного промерзания и прекращения стока в зимний период. Питание осуществляется за счёт атмосферных осадков, вод сезонно-талого слоя (СТС) и наледных вод.

По химическому составу воды подразделяется на четыре типа [12]. Первый и второй типы отмечены в бассейнах рек Аркачан - Сагандя, где воды первого типа - преимущественно гидрокарбонатные натриево-кальциевые, в верховьях рек сменяются вторым типом - сульфатно-гидрокарбонатными магниевыми-кальциевыми-натриевыми, реже смешанного катионного состава. Третий тип, гидрокарбонатный хлоридно-кальциевый, характерен для бассейна р. Ньюектаме; четвёртый тип - гидрокарбонатный магниевый-кальциевый – для бассейна р. Дянышка. Минерализация вод слабая и изменяется от 0,02 до 0,08 г/л; рН в среднем равна 6,4; общая жёсткость - 0,14-1,42 мг экв/дм³.

По степени минерализации воды пресные, весьма пресные (минерализация до 0,1 г/л); нейтральные (рН 6,4-6,6); очень мягкие (общая жёсткость не превышает 1,5 мг-экв./дм³) и соответствуют требованиям ГОСТ 2761-84 «Вода питьевая».

Наиболее крупные озёра на площади: Перевал, Тынкачан и Момья расположены на юго-востоке и несколько безымянных озёр – на востоке и северо-востоке площади.

Большинство из них приурочено к ледниковым и водно-ледниковым типам рельефа, некоторые, возможно, эрозионно-пойменного и старичного происхождения. Питание озёр в теплое время года осуществляется за счет поверхностных вод, вод СТС, атмосферных осадков и таяния жильных льдов; зимой – оно полностью отсутствует.

Воды озёр по химическому составу близки водам поверхностных водотоков, но содержат много органических веществ. Объём этих естественных водохранилищ достаточен для использования в качестве постоянных (круглогодичных) источников водоснабжения для хозяйственных и производственных нужд.

В летний период практически все воды площади работ с успехом могут быть использованы в качестве источников водоснабжения для хозяйственно-питьевых и производственных нужд, т.к. по всем своим нормативным показателям, они вполне соответствуют требованиям ГОСТ 2761-84 «Вода питьевая».

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Все подземные воды размещены (в мерзлотно-гидрогеологическом разрезе сверху вниз) в водоносных комплексах четвертичных, пермских, карбоновых отложений и комплексом интрузивных образований.

ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС ПЛИОЦЕН-ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Воды комплекса развиты во всех, выделенных в пределах территории, генетических типах рыхлых отложений кайнозойского возраста. По отношению к толще ММП - являются надмерзлотными; по времени и условиям существования - подразделяются на воды сезонно-талого слоя (СТС) и воды несквозных многолетних таликов.

Воды сезонно-талого слоя (СТС) в пределах территории листов развиты повсеместно. Приурочены они к приповерхностному слою элювиальных, склоновых, аллювиальных, аллювиально-пролювиальных, ледниковых, водно-ледниковых отложений и техногенных образований. Это преимущественно маломощные, нисходящие грунтовые воды, существующие лишь в теплый период года. Глубина их залегания контролируется мощностью СТС и меняется от 0,2-0,7 м - на залесённых участках северной экспозиции, до 1,5-2,5 м (и более) - на открытых площадях южной экспозиции [90, 83]. Водоупором для вод служат ММП.

Режим вод непостоянен и зависит от сезонных климатических условий. Наибольшая их активизация приходится на период максимальной оттайки (конец июля – август). Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, в некоторой степени таяния льда, содержащегося в СТС и конденсации порового воздуха. Двигаются они, как правило, от гипсометрически вышерасположенных участков к участкам более низких уровней. При этом в местах перегибов склонов и у тыловых швов, отмечается их выход на поверхность в виде небольших мочажин и мелких озерков. Разгрузка вод осуществляется в озёрно-речную сеть. В зимний период эти воды замерзают, цементируя рыхлые отложения; участвуют в процессе морозного выветривания.

Химический состав вод частично приближен к составу поверхностных водотоков и во многом определяется вмещающими их породами. Но в силу своей загрязненности, малодобитности, обычно не превышающей 0,1 м³/с, и сезонности существования, практического интереса для водоснабжения они не представляют.

Воды несквозных многолетних таликов в пределах территории листов приурочены к аллювиальным и водноледниковым отложениям, в ряде случаев, к верхней трещиноватой зоне коренных пород. В основном это воды несквозных подрусловых грунтово-фильтрационных и несквозных подозёрных таликов, формирующиеся за счёт отепляющего влияния поверхностных вод.

Воды несквозных подрусловых грунтово-фильтрационных таликов установлены в долинах рек Сериндях и Нюектаме при проведении поисковых шурфовочных работ. Глубина залегания их верхней границы – 12,8 – 15,6 м от дневной поверхности. Предполагается также наличие аналогичных таликов в долинах рек, сопоставимых по параметрам с приведёнными выше.

Воды на площади листа не изучены, но по имеющимся данным специализированных гидрогеологических работ регионального плана [53] и детальных работ, проводимых на сопредель-

ных территориях, в пределах Верхоянского криогидрогеологического бассейна [69, 64], обычно это поровые, порово-пластовые и трещинные воды, существующие в течение года. Режим их непостоянен: в тёплый период года они, совместно с водами СТС аллювия, образуют единый безнапорный поток, движущийся по криогенному или литологическому водоупору в речных долинах. В зимнее время поток разобщается на ряд изолированных бассейнов, сохраняясь там, где глубина реки превышает 1,8 м. Иногда изолированные бассейны приобретают криогенный напор и изливаются на поверхность, образуя наледи. В зависимости от времени года и мощности талика, температура подрусловых вод изменяется от 3-4° до 0,1-0°С [11, 106].

Питание вод осуществляется в тёплое время года за счёт поверхностных вод, вод СТС и инфильтрации атмосферных осадков, зимой - оно полностью отсутствует.

Воды несквозных подоёрных могут быть развиты под относительно крупными (Перевал, Тынкочан и Момья и др.) озёрами, с глубиной превышающей критическую - 1,8 м [106]. В пределах площади работ они также не изучены. Но в перспективе при хозяйственном освоении территории они вполне могут быть постоянными (круглогодичными) источниками водоснабжения.

ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС ТЕРРИГЕННЫХ ПЕРМСКИХ И КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Данный комплекс в разрезе подстилает все ранее выделенные водоносные комплексы. По отношению к толще ММП воды комплекса являются подмерзлотными.

Воды пермских и карбоновых отложений - на территории листов пользуются широким распространением. Прослежены они во всех выделенных здесь гидрогеологических структурах Западно-Верхоянского гидрогеологического массива (Б.1.1) и Яно-Индибирского криогенного напорного бассейна (Б.4.1), входящих в состав Верхоянского гидрогеологического массива (Б.1) и соответственно Яно-Колымского криогенного напорного бассейна (Б.4) обширной Верхояно-Чукотской (Колымской) гидрогеологической складчатой области (Б).

В пределах площади работ они совершенно не изучены. По данным опубликованных источников [11], - предположительно это могут быть контактирующие, трещинно-пластовые и трещинные воды, залегающие непосредственно под нижней границей ММП в трещиноватой зоне криогенной дезинтеграции. Питание и разгрузка их осуществляется, вероятно, по зонам разломов в долины крупных рек.

ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС РАННЕМЕЛОВЫХ ИНТРУЗИВНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Данный комплекс приурочен к Кысылтасскому штоку в северо-восточной части листа. В пределах площади работ не изучены. Это могут быть трещинно-жильные и жильные воды с затрудненным водообменом, приуроченные к отдельным трещиноватым зонам, связанных с глубокими разломами [11]. Химический состав таких вод обычно обуславливается разнообразием вещественного состава интрузивных образований.

В силу своей монолитности, гранитоиды практически безводны. А глубокое промерзание гранитных массивов препятствует накоплению в них значительных ресурсов подмерзлотных вод.

НАЛЕДНЫЕ ВОДЫ

Наиболее крупные наледи, на площади работ прослеживаются в долинах большинства рек Сериндях, Нюектаме, Сагандя, Аркачан; небольшие сезонные - отмечаются по мелким водотокам. Практически они не изучены, за исключением единичных полевых визуальных замеров наледных полей и отбора проб [12]. По этим данным, протяжённость наледных полей в начале лета достигает значений от 1 до 2 км при толщине льда 3-4 м. Лёд наледей голубоватого цвета, массивный, плотный. Химический состав вод в наледи (севернее площади работ) близок по составу к поверхностным:

$$M_{0,04} \frac{HCO_3 53 SO_4 32 Cl 15}{Ca 53 (Na + K) 20 Mg 27} pH_{6,6}$$

Большинство наледей в районе тяготеет к зонам разломов. Зоны разломов и сопровождающие их зоны повышенной трещиноватости играют роль водоподводящих каналов сквозь сплошные таликовые окна.

Формируются наледи с конца сентября – начала октября (при переходе среднесуточных температур воздуха через 0°С) за счет поверхностного стока. После его прекращения (октябрь-ноябрь) питание осуществляется за счет подруслового потока. Наибольший их рост отмечается в период наиболее низких температур, когда с сокращением подруслового потока начинают

преобладать воды более глубокой циркуляции. При этом доля поверхностных вод в объеме формирования наледей невелика и составляет менее 4% от общего их объема.

Наледи, отражая зоны и условия разгрузки гидрогеологических структур, позволяют подсчитать водные ресурсы. Модули подземного стока, рассчитанные по наледности для изучаемой территории, составляют 0,3-1,8 л/сек с 1 км² [40, 53].

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Несмотря на малоосвоенность территории, наличие ряда значимых факторов, определяющих устойчивость природных ландшафтов к физико-механическим воздействиям, позволяет оценить эколого-геологическую обстановку только как удовлетворительную. Основным фактором при оценке геодинамической устойчивости является высокая вероятность образования селей и лавин, наиболее актуальная для западной и центральной частей территории. Здесь широко развиты крутые склоны (до 40^0) с разряженной растительностью, поражённые (более 25 %) эколого-геологическими процессами (обвалы, осыпи).

По имеющимся в наличии данным, все ландшафты на палеозойском субстрате геохимически устойчивы, только аккумулятивные типы природных ландшафтов можно отнести к группе с малой и средней геохимической устойчивостью. Условность разделения ландшафтов предопределена малой экологической изученностью территории.

Для отдельных участков в восточной части листа (Хадарыня, Чочимбал, Кысылтас, Аркачан), затронутых геологоразведочными работами, эколого-геологическая обстановка оценена как неблагоприятная. На участке Чочимбал сформирован техногенный рельеф, связанный с отработкой россыпей золота. Суммарная концентрация элементов-токсикантов в почве, по результатам опробования склонового мелкозёма, превышает 16 ПДК. В то же время их содержание в растениях (мох ягель) и в воде остаются на уровне нормы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Составлен комплект карт адаптированных к серийной легенде и дополнению.

В ходе работ послойно изучены непрерывные разрезы карбона и перми Куранахской и Кобычанской зон Западного Верхоянья. Собраны многочисленные коллекции ископаемой фауны (56 стратиграфических уровней) и флоры (32 стратиграфических уровня). Впервые в нижнесолончанской подсвите Куранахской структурно-фациальной зоны обнаружены аммоноидеи: найденная раковина позднебашкирского рода *Yakutoceras* позволила уточнить датировку как вмещающей солончанской свиты, так и подстилающей имтанджинской. Не менее интересны определения двустворки *Aphanaia* sp. из пермских отложений Кобычанского района.

Впервые на территории листа в сквозных долинах, на высоких террасах и водораздельных поверхностях Кысылтасской морфоструктуры откартированы аллювиальные отложения аркачанской толщи, принципиальное присутствие которых на территории впервые доказано Л. И. Сметанниковой [67, полевые работы]. Поскольку возраст – самые низы плиоцена – определен для верхнего слоя (галечники с песчаным наполнителем) аккумулятивного комплекса высоких террас, то залегающие ниже галечники с заполнителем из вязких плотных глин, вполне могут быть миоценовыми.

Уточнено геологическое строение площади листов с позиций о лавинной седиментации на пассивных континентальных окраинах. Установлены стратиграфические уровни, являющиеся металлотектами, что позволило дополнить минерагенический блок карты.

Систематизирована информация по полезным ископаемым района, на карту вынесены одно малое месторождение золота, 5 россыпей, 23 проявления, 222 пункта минерализации, 27 геохимических и 60 шлиховых ореолов. Спрогнозирован перевод одного малого месторождения в крупное, четырёх проявлений в средние месторождения и двух – в малые. Баланс ресурсов, переоцененных в ходе работ, составил: свинца и цинка категории P_3 соответственно + 802 и +26 тыс. т; золота – категорий P_2 – 85 т, P_3 – 178 т; серебра - категорий P_2 – 353,24 т, P_3 – 3 333 т

Систематизированы ресурсы по категориям P_{1-2} , прошедшие апробацию в ЦНИГРИ.

Несмотря на относительно высокую степень изученности Аркачанского месторождения возникли сложности с определением его формационной принадлежности. А. В. Костин относит его руды к золото-сульфидной формации [23], А. Н. Федянин считает, что объект более всего соответствует золото-редкометалльной формации [100]. На данной стадии изученности, авторы вслед за Г. Д. Золотилиной и В. В. Аристовым, проводившим детальные поисковые работы и специализированные исследования месторождения, отнесли его к золото-кварцевой формации. В пользу этой точки зрения свидетельствуют также результаты технологического опробования, показавшие в рудном контуре низкое содержание (медь 0,091-0,368 %) или отсутствие попутных элементов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Амузинский В. А. Геохимические связи золота и железа в магматических породах западной окраины Верхояно-чукотской складчатой области. // В кн.: Геохимия золота. - Владивосток, 1978. С. 100 - 103.
2. Амузинский В. А. Геохимические особенности распределения золота в магматических породах Верхоянской антиклинальной зоны. // В сб.: «Минералогия и геохимия производных гранитоидного магматизма». - Якутск, ЯФ СО АН СССР, 1981. С. 89 - 98.
3. Андрианов В. Н. Биостратиграфическая схема пермских отложений Верхоянского хребта // Проблемы стратиграфии девонских, пермских и триасовых отложений Верхоянья. - Якутск, ЯФ СО АН СССР, 1975. С. 24 – 87
4. Андрианов В. Н. Верхнепалеозойские отложения Западного Верхоянья. - М.: Наука, 1966. - 129 с.
5. Андрусенко А. М., Еловских В. В., Оксман С. С. Северо-западная часть Верхояно-Колымской складчатой области и сопредельные районы Сибирской платформы (строение доверхнепалеозойского основания) // Геологические результаты геофизических исследований в Якутской АССР: (Тематический сборник). – Иркутск, ВостСибСНИИГГиМС, 1972. С.80 – 92.
6. Будников И. В., Гриненко В. С., Клец А. Г., Кутыгин Р. В., Сивчиков В. Е. Модель формирования верхнепалеозойских отложений востока Сибирской платформы и ее складчатого обрамления (закономерности осадков накопления, районирование, корреляции) // Отечественная геология. 2003. № 6. С. 86–92.
7. Вихерт А. В., Возин В. Ф., Ивенсен Ю. П., Каширцев А. С., Проценко Е. Г. Геологическое строение и рудоносность Западного Верхоянья. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. 212 с.
8. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхоянская. Листы Q-52-VII, VIII. Объяснительная записка /М.В. Сусов, Г.М. Любцова, В.А. Буров, Д.К. Башлавин. Ред. В.М. Моралев - М., 1984. 97 с.
9. Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Объяснительная записка. Лист Q-52, 53 – Верхоянск /Отв. ред. Л.М. Натапов. – Л.: ВСЕГЕИ, 1984. 130 с.
10. Геологическая карта Якутии. Масштаб 1 : 500 000. Западно-Верхоянский блок. Листы: R-51-B,Г; R-52; Q-51; Q-52-B,Г. /В.С. Прокопьев, А.С. Урзов, Ю.Л. Сластенов и др. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. – 20 л.
11. Гидрогеология СССР, т. XX, Якутская АССР. М.: Недра, 1970. С. 171-194.
12. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхоянская. Лист Q-52-XXI, XXII. Объяснительная записка /А.С. Урзов. Ред. В.Т. Матвеев. М., 1980. 108 с.
13. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1000 000 (третье поколение) Лист Q-52 – Верхоянские цепи. Объяснительная записка / О.И. Щербаков, А.П. Кропачев, Г.Н. Гамянин, и др. Редактор А. П. Кропачев. СПб.: Санкт- ВСЕГЕИ, 2007.
14. Гриненко В. С., Стогний Г. А. О глубинном строении Куранахского антиклинория (Западное Верхоянье) // Надвиги и шарьяжи платформенных и складчатых областей Сибири и Дальнего Востока и их металлогеническое значение: (Тезисы докл. совещания). – Иркутск: ИЗК СО РАН, 1992. С. 99 – 101.
15. Гриненко В. С., Стогний Г. А. Роль ремобилизации докембрийского субстрата в формировании рудоносных объектов Западного Верхоянья // Вестник Госкомгеологии: Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия). – Якутск, 2004, № 1. С. 50 – 57.
16. Ивенсен Ю. П. Этапы магматического процесса и магматические формации Якутии. В кн.: Строение земной коры Якутии и закономерности размещения полезных ископаемых. М.: Наука, 1969, С. 107-152.

17. Ивенсен Ю. П., Амузинский В. А., Невойса Г. Г. Строение, история развития, магматизм и металлогения северной части Верхоянской складчатой зоны. - Новосибирск: Наука, 1975. – С. 323.
18. Индолев Л. Н. Дайки рудных районов Восточной Якутии. М.: Наука, 1979. 199 с.
19. Карта мерзлотно-геологического районирования Восточной Сибири. Масштаб 1 : 2 500 000. /Гл. редактор П.И. Мельников. Институт мерзлотоведения СО АН СССР, 1980.
20. Карта тектонического районирования России. Масштаб 1 : 5 000 000. /Гусев Г.С., Волочкович К. Л., Межеловский Н. В. и др. М.: 2000.
21. Колпаков В. В. Эоловые четвертичные отложения Приленской Якутии. – Бюл. Комиссии по изучению четвертичного периода. - М.: Наука, 1983, № 52. С. 123-131.
22. Костин А. В. Геолого-промышленные типы месторождений серебра северо-востока Якутии. //Отечественная геология, №1, 1997. С 8-16.
23. Костин А. В. Зональность золото-медного месторождения Аркачан (Западное Верхоянье). Отечественная геология, № 6, 2003. С. 24-29.
24. Кривцов А.И. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. Выпуск «Золото». Москва, ЦНИГРИ, 2002. 128 с.
25. Кропачев А. П., Розинов М. И., Серкина Г. Г. и др. Прогнозно-минералогические исследования (полевые, лабораторные и камеральные) в рамках создания Госгеолкарты-1000/3 и их эффективность (на примере листа Q-52 Верхоянские цепи). Вестник ВСЕГЕИ, 2007.
26. Мишин В. М. Главная геоструктурная триада и нелинейная металлогения Якутии // Вестник Госкомгеологии. Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия) - СО РАН, 2004, №1 (6). С. 21 - 33.
27. Муромцева В. А. Двустворчатые моллюски карбона Казахстана и Сибири. Л.: Недра, 1974. 180 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып.336).
28. Мусалитин Л. А. К выделению былыкаторской, собопольской и халданской свит в толще верхнепалеозойских отложений р. Собопола //Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Якутской АССР. Вып 4. – Якутск, 1961. С. 69-77.
29. Мусалитин Л. А., Соломина Р. В. Разрезы каменноугольных и пермских отложений Орулганского хребта // Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. Тр. НИИГА, Т. 154. - Л., Недра, 1970. С. 25-41.
30. Некрасов А. И. Эволюция Верхоянского палеобассейна лавинной седиментации в позднем палеозое – раннем мезозое (на примере Западного Верхоянья) //Вестник Госкомгеологии РС (Я), 2004, №1. С.72-94.
31. Парфенов Л. М. Континентальные окраины и островные дуги мезозойского северо-востока Азии. Новосибирск: Наука. 1984. 192 с.
32. Попов В. И., Запрометов В. Ю. Генетическое учение о геологических формациях. – М.: Недра, 1985. – 457 с.
33. Сборщиков И. М., Натанов Л. М. Дислокации, связанные с гипсово-ангидритовой толщей в Западном Верхоянье // ДАН СССР, 1969.- т. 186.- № 5. С. 150-153.
34. Сейферт Карл К. Кордильерские метаморфические комплексы / В Кн.: «Структурная геология и тектоника плит»: (в 3-х томах): Т.1. Пер. с англ. / Под ред. К. Сейферта. – М.: Мир, 1990. С. 273 – 293.
35. Спектор Б. С. Рельеф Якутии. Вестник Госкомгеологии. Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия), 2001, №1. Якутск: 2001. С. 18-27.
36. Стогний В. В., Стогний Г. А., Васильев С. П. Гравитационное и магнитное поля Якутии // Геофизика. – М.: Ред.-изд. центр ЕАГО, 2000. С. 48 – 51.
37. Суходровский В. Л. Экзогенное рельефообразование в криолитозоне. М., Наука, 1979. С.64-70.
38. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). М: МАИК Наука/Интерпериодика, 2001. 571 с.
39. Термины и понятия, используемые при прогнозно-металлогенических исследованиях./ Под ред. А. И. Кривцова и В. М. Терентьева. СПб. ВСЕГЕИ. 1991. 210 с.
40. Толстихин О. Н. Наледи и подземные воды Северо-Востока СССР Новосибирск: Наука, 1974.
41. Херасков Н. П. Схема тектоники Верхоянской складчатой зоны. Проблемы советской геологии. М.-Л.: ОНТИ, 1935. Т.5, № 4, с. 368-382.
42. Цейдлер Н. А., Рыбченков В. Н. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200 000. Лист Q-52-XV, XVI. М.: Аэрогеология, 1977. 108 с.
43. Япаскурт О. В. Литогенез и полезные ископаемые миогеосинклиналей. М.: Недра, 1992. 223 с.

44. *Layer P.W., Newberry R., Fujita K. et al.* Tectonic setting of the plutonic belts of Yakutia, Northeast Russia, based on $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ and trace element geochemistry// *Geology*/2001. Vol.29. P. 167-170.

Фондовая

45. *Адамов С. Д., Оксман С. С.* Отчет о работе гравиметрической партии № 5/67-68 на Чочимбальской площади за 1967г. ТФ «Сахагеоинформ», 1968.

46. *Андрусенко А. М.* Отчет о работе гравиметрической партии № 1/69-70 на Сартангской площади за 1969-70 гг. ТФ «Сахагеоинформ», 1970.

47. *Андрусенко А. М., Кирьянов М. С.* Отчет о работе гравиметрической партии №1/66-68 на Янской площади за 1967 г. ТФ «Сахагеоинформ», 1968.

48. *Аристов В. В.* (отв. исп.). «Условия локализации серебро-рудных месторождений Западного Верхоянья». Отчет по теме 19д. М. ТФ «Янгеология», 2005.

49. *Аристов В. В., Исакович И. З., Орлова Г. Ю., Соловьев К. В., Рыжов О. Б.* Единая модель золоторудных и сереброрудных месторождений Западного Верхоянья. - М., ЦНИГРИ. ТФ «Янгеология», 2003.

50. *Бабин А. А.* Предварительный отчет о работе Хоспохтохской геологопоисковой партии м-ба 1 : 200 000 за 1939г., ТФ «Сахагеоинформ», 1939.

51. *Бабкина Т. Г.* Отчёт по результатам работ за 2003 – 2006 гг. по объекту: «Государственная гравиметрическая съёмка масштаба 1 : 200 000 на Аркачанской площади Республики Саха (Якутия). ТФ «Сахагеоинформ», 2006.

52. *Бабкина Т. Г.* Отчёт по теме: «Обобщение результатов геофизических работ в Западно-Верхоянской зоне на площади листов Q-52-XV, XVI, XXI, XXII». ТФ «Янгеология», 2007.

53. *Бабичев В. В., Воробьев С. Н.* Отчет о работах по региональной оценке ресурсов, режима и баланса подземных вод на территории северо-восточной Якутии в 1978-80 г.г. (Верхоянская гидрогеологическая режимная партия).ТФ «Янгеология», 1981.

54. *Базилевский В. М.* Отчет о работе Кельтерчанской детальной геолого-поисковой партии. ТФ «Сахагеоинформ», 1953.

55. *Батыгин Н. Г.* Отчет о результатах поисковых работ на золото - в бассейне р. Дянышка (Чочимбальский узел западного Верхоянья) в 1991-94 гг. ТФ «Янгеология», 1994.

56. *Битерман И. М., Андреев В. С. и др.* Геологическое строение бассейна левых притоков р. Собопол в пределах северо-западной части листа Q-52-IX, X и результаты работ по стратиграфии каменноугольных и нижнепермских отложений Западного Верхоянья. М. Фонды ВАГТ, 1965.

57. *Битерман И. М., Андреев В. С. и др.* Геологическое строение бассейна верхнего течения р. Хобоол в пределах северной части листа Q-52-IX, X и результаты работ по стратиграфии каменноугольных и нижнепермских отложений Западного Верхоянья. Фонды ВАГТ, М. ТФ «Сахагеоинформ», 1966.

58. *Блюменцвайг В. И.* Отчет о работе Северо-Якутской аэромагнитной партии №14/55, выполненной на территории ЯАССР в 1955г. ТФ «Сахагеоинформ», 1956.

59. *Ванюшин С. С.* Западно-Верхоянский рудный район Якутской АССР Часть III. Верхне-Нюмтоменский рудный узел (сводный отчет по геолого-разведочным работам 1933-1934 гг. на Чочимбальском, Кельтерском и Кыхыл-Тасском месторождениях.) ТФ «Янгеология», 1934.

60. *Вихерт А. В.* Тектоника, вулканизм и история геологического развития Западного Верхоянья Отчет по теме: «Палеонтология, стратиграфия и фациальный состав верхне-палеозойских отложений Западного Верхоянья за 1951-54 гг.» ТФ «Янгеология», 1954.

61. *Вихерт А. В.* Осадочные формации Западно-Верхоянского антиклинория и прилегающей территории. ТФ «Янгеология», 1884.

62. *Волкодав И. Г., Леонов В. П., Андрианов Н. Н.* Отчет о работе Мукулканской геологосъемочной партии м-ба 1 : 200 000 за 1964. ТФ Хандыга, 1966.

63. *Галабала Р. О., Куликова Л. И., Натапов Л. М. и др.* Отчёт. Опытнo-методические работы по групповой геологической съёмке масштаба 1 : 50 000 на площади листов Q-52-54-Г-в,г; Q-52-55-В-в,г, Г-в,г; Q-52-56-В-в,г; Q-52-66-Б,Г-а,б; Q-52-67-А,Б,В,Г; Q-52-68-А,В (Хобойотуу-Эчийский массив и его обрамление) по работам 1972-1976 гг. ТФ «Янгеология», 1976.

64. *Горбунов А. А.* Отчёт о результатах поисков подземных вод для водоснабжения п. Нижнеяск Усть-Янского района ЯАССР в 1989-91 гг. ТФ «Янгеология», 1991.

65. *Гриненко В. С., Труцелев А. М., Щербаков О. И. и др.* Информационный отчет о результатах незавершенных работ по объекту: «Стратиграфо – палеонтологическое обеспечение прогнозно-поисковых работ на золото и серебро в Восточной Якутии». – Якутск,

ГУП ЯПСЭ. ТФ «Сахагеоинформ», 2004.

66. Гуторович Д. И., Изаров В. Т. Отчет об аэромагнитных работах м-ба 1 : 50 000, проведенных в Чочимбалском районе в 1965г. ТФ Нюрба, 1966.

67. Задорожный Н. П. Отчёт о результатах работ по оценке перспектив золотого оруденения центральной части Аркачанского рудного поля Западно-Верхоянской металлогенической зоны. ТФ «Янгеология», 2004.

68. Зиракадзе М. И. Отчет о работе Саганджинской геолого-рекогносцировочной партии м-ба 1 : 500 000. ТФ «Сахагеоинформ», 1958.

69. Игнатьев В. Г. Отчёт о результатах поисков подземных вод для водоснабжения г. Верхоянска в 1988-89 гг. ТФ «Янгеология», 1989.

70. Ивсенс Ю. П., Невойса Г. Г. и др. Отчет по теме: «Составление металлогенической и прогнозной карты Северного Верхоянья» (1966-69гг.). ТФ «Янгеология», 1969.

71. Истомин И. Н., Стогний Г. А. Отчет о результатах гравиметрических работ масштаба 1:200000, проведенных на Охотской площади в 1989-90гг. (Охотская гравиметрическая партия №3/89-91). ТФ «Сахагеоинформ», 1991.

72. Камалетдинов В. А. Геологическое строение и полезные ископаемые Западного Верхоянья (отчет Западно-Верхоянской партии № 12/72). ТФ «Сахагеоинформ», 1975.

73. Княжев В. А. и др. Отчет о результатах комплексной аэромагнитной съемки м-ба 1:50000, проведенной в 1973г. в пределах листов Q-52-54-В,Г; 55-В,Г; 56-В,Г; 66-68-А,Б,В,Г; 45-А,Б,В,Г; 46-А; 33-Г; 34-В,Г (объект 61). ТФ «Сахагеоинформ», 1974.

74. Котов А. А. и др. Четвертичные отложения и россыпная металлоносность Западного Верхоянья. ТФ «Сахагеоинформ», 1968.

75. Легенда Верхоянской серии листов Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000 (новая серия)/В. С. Гриненко, Ю. С. Орлов, А. М. Трущелев, Л. П. Жарикова/. ТФ «Сахагеоинформ», 1999.

76. Лукьянова Ж. Х. Верхнепалеозойские отложения Западного Верхоянья. ТФ «Сахагеоинформ», 1967.

77. Лукьянова Ж. Х. Верхнепалеозойские отложения Западного Верхоянья. ТФ «Сахагеоинформ», 1968.

78. Мироненко А. В. Отчет о результатах работ по оценке прогнозных ресурсов благородных, цветных и редких металлов территории деятельности Государственного горно-геологического предприятия «Янгеология» по состоянию на 1.01.1998г. в 1993-97гг. ТФ «Янгеология», 1997.

79. Мишин В. М., Истомин И. Н., Намолов В. А., Едисеева С. И. Отчет по теме: «Обобщение и анализ геолого-геофизических материалов с целью изучения тектонической структуры Якутии и прогноза традиционных и новых геолого-промышленных типов концентрированного оруденения (благородные, легирующие, редкие металлы, редкие земли, алмазы, апатит)». ТФ ЯПСЭ, 2003.

80. Моякунов Э. В., Казанцев А. С., Голоков А. К. Отчет о работах Западно-Верхоянского поисково-оценочного отряда № 10/67 за 1966-1967. ТФ «Сахагеоинформ», 1968.

81. Некрасов А. И. Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками серебра в бассейнах рек Аркачан и Эчий в пределах листов Q-52-81-А-в,г; Б-в,г; В,Г; 93-А,Б,В-а,б; Г-а,б на площади Мангазейского рудного узла в 1991-1995 гг. и доработки легенды к геологической карте масштаба 1:50000 Мангазейской группы листов Сартангской серии. ТФ «Янгеология», 1997.

82. Пацкевич Г., Сухоруков Ю. Отчет о тематических, ревизионных и кураторских работах партии № 15 за 1964г., ТФ «Сахагеоинформ», 1964.

83. Переяслов В. П. Геологический отчет по россыпному месторождению золота Чочимбал в бассейне р. Дянышка 1964-1967 гг. ТФ «Сахагеоинформ», 1967.

84. Прокопчук Б. И. Геологическое строение бассейнов верхних течений рек Бытынтай и Юндюлюн (юго-западная часть листа Q-52-XV,XVI). Отчет партии № 2 за 1964 г. ТФ «Сахагеоинформ», 1964.

85. Пятковский К. Я. Серебро-свинцовые месторождения Верхоянского района Якутского горного округа. ТФ «Янгеология», 1927.

86. Савченко А. Г. Объяснительная записка к карте золотоносности на геоморфологической основе. Кадастр месторождений и проявлений к карте. ТФ «Сахагеоинформ», 1967.

87. Сафонов Ю. В., Гриненко В. С., Некипелов И. А., и др. Отчёт о групповой геологической съёмке масштаба 1 : 50 000 на территории листов Q-52-79-Б-а,б; Г; Q-52-80-А-а,б; Б-а,б,г; В-в; Г-б,в,г; 91,92 и геологическом доизучении масштаба 1 : 50 000 на территории листов Q-52-79-Б-в,г; 80-А-в,г; Б-в; В-а,б,г; Г-а (бассейн верхнего течения рр. Дянышка, Аркачан), по работам 1974-1977 гг. Ньютоминской п/с партии 10/74. Т.1-4. ТФ «Янгеология», 1979.

88. *Селивановский А. Б., Яковлев В. Т.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 на территории листов Q-52-77-А-в,г; Б-в,г; В; Г; Q-52-78-А-в,г; Б-в,г; В; Г; Q-52-79-В; Q-52-89- Q-52-90- А; Б (Бас. Верхнего течения рр. Дянышка, Кусланга, Нямикан) по работам 1976-78 гг. Китинской ПСП № 15/76. г. Якутск. ТФ «Сахагеоинформ», 1980.
89. *Серпухов Ю. И.* Отчет о работе Бурунджинской геолого-поисковой партии Западно-Верхоянской группы по олову за 1934 г. ТФ «Янгеология», 1934.
90. *Силичев М. К.* Отчет Турбалаахской геологосъемочной партии м-ба 1 : 200 000 за 1964 г. ТФ «Янгеология», 1964.
91. *Смирнов С. С.* Рудные месторождения Западного Верхоянья (полный отчет о работах в июле-августе 1933 г.). ТФ «Янгеология», 1933.
92. *Соловьев В. Н., Мироненко А. В., Шошин В. В. и др.* Отчет о результатах поисковых работ на золото в бассейне верхнего течения р. Аркачан (Западное Верхоянье). ТФ «Янгеология», 1990.
93. *Стронский Н. Н.* Предварительный отчет Джепканджинской г/р партии. ТФ «Янгеология», 1933.
94. *Стронский Н. Н.* Предварительный отчет Кыгылтасской геолого-разведочной партии по работе 1934 г. ТФ «Янгеология», 1934.
95. *Сушко А. А.* Отчет о работе Ньюектаминской геолого-рекогносцировочной партии м-ба 1 : 500 000 за 1959 г. ТФ «Сахагеоинформ», 1959.
96. *Торопчинов В. П.* Отчет о работах аэромагнитной партии № 4, проведенных на Колымо-Инидигрском междуречье в 1962 г. ТФ «Янгеология», 1962.
97. *Урзов А. С.* Отчет Саганджанского г/с отряда № 3/65 по материалам работ 1965 г. ТФ «Янгеология», 1965.
98. *Урзов А. С.* Материалы к геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000, лист Q-52-XXI, XXII. Отчет Саганджинского отряда № 3/65 по полевым работам 1967 г. ТФ «Янгеология», 1967.
99. *Урзов А. С., Огай В. Ф. и др.* Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000. Геологическое строение бассейнов верхних течений рек Саганджа и Аркачан (юго-восточная часть листа Q-52-XXI,XXII). Отчет Саганджинского геологосъемочного отряда № 3/65 за 1965 г. Т. 1, 2. ТФ «Сахагеоинформ», 1966.
100. *Федорцев В. А.* Геологическое исследование западной части дуги Верхоянского хребта. Отчет о работе Западно-Верхоянской геолого-поисковой партии за 1931 г. ТФ «Янгеология», 1931.
101. *Федянин А. Н.* (отв. исп.) Отчет о результатах прогнозно-поисковых работ на золото и серебро на площади листов Q-52-XV, XVI, XXI, XXII (Аркачанская площадь) в 2001-2004 гг. ТФ «Янгеология», 2004.
102. *Федянин А. Н.* (отв. исп.) Отчет о результатах работ по объекту: «Прогнозно-поисковые работы в западном Верхоянье с целью создания новой серебрянорудной провинции». ТФ «Янгеология», 2005.
103. *Филимонов Ю. А. и др.* Отчет о результатах работ Аномального поисково-съемочного отряда №7/68 м-ба 1 : 50 000 за 1968г. ТФ «Сахагеоинформ», 1968.
104. *Хан В. С.* О работе Элиндьинского отряда п/с № 3/66 м-ба 1 : 50 000 за 1966 г. ТФ «Сахагеоинформ», 1966.
105. *Херасков Н. П.* Отчет о работе Западно-Верхоянской стратиграфической партии, 1934. ТФ «Янгеология», 1934.
106. *Хруцкий С. Ф.* Отчет по комплексной мерзлотно-геологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 200 000 Куларского золотоносного района по работам 1971-72 гг. МГУ. ТФ «Янгеология», 1973.
107. *Ян-жун-шин В. А.* (отв. исп.) *Кропачев А. П.* (гл. ред.) Легенда Верхоянской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (Дополнения и изменения). Объяснительная записка. ТФ «Сахагеоинформ», 2006.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа
Q-52-XXI, XXII**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного иско- паемого и название месторождения	Тип (К- коренное, Р- россыпное)	Номер по списку ис- пользованной литера- туры	Примечание, состояние эксплуата- ции
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Благородные металлы					
З о л о т о					
I-3	15	Чечим-Бал	Р	[83, 55]	Непромышленная
I-4	14	Старый	Р	[83, 55]	Непромышленная
I-4	15	Старый-Жилка	Р	[83, 55]	Отработана
II-4	3	Чечим-Бал	Р	[83, 55]	Отработана, техно- генная
II-4	6	Террасовая	Р	[83, 55]	Непромышленная
II-4	7	Вилка	Р	[83, 55]	Отработана
II-4	12	Шар	Р	[83, 55]	Отработана
II-4	27	Злой	Р	[83, 55]	Отработана
II-4	29	Ранний-Верхний	Р	[83, 55]	Промышленная
III-4	13	Аркачан	К	[99, 80, 87, 92, 24, 48, 49, 67]	Промышленное, ма- лое
III-4	19	Аркачан	Р	[80]	Непромышленная

Список коренных (п) и россыпных (РП) проявлений, пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), потоков (ШП), первичных (ПГХО) и вторичных (ВГХО) геохимических ореолов, показанных на карте полезных ископаемых листа Q-52-XXI, XXII

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые				
Уголь каменный				
IV-3	18	Правый приток р. Сагандя	[12]	П. Среди алевролитов верхнесолончанской подсвиты три пласта мощностью до 0,5 м, прослеженных по простираанию на 75-100 м. черного плотного угля. Содержания галлия – 0,01 %, иттрия – 0,01 %, стронция и титана – 1 %, фосфора – 0,1-0,3 %. Формация каменных углей тощих
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
Железо				
IV-3	2	Водораздел рр. Сагандя и Нямычан	[12]	ПМ. В отложениях верхнекыгылтасской подсвиты зона дробления протяженностью 1 км, с тремя сидеритовыми жилами мощностью 25-30 см с содержаниями железа – 47,76-60,05 %, окиси марганца – 5,48 %, свинца – 0,56 %, цинка – 0,84 %, меди – 0,6 %. Формация железорудная сидеритовая
Цветные металлы				
Медь				
I-1	2	р. Ишмаевка (левый приток р. Икячи)	[12]	ПМ. В отложениях нижнесолончанской подсвиты зона дробления с кварц-карбонатным цементом с пиритом, малахитом и азурином. Содержания меди 0,25-0,3 %, цинка – 0,6 %, свинца – 0,01 %, серебра – 6 г/т. Формация медно-цинково-колчеданная
I-1	6	Верховье р. Икячи	[88]	ПМ. Среди отложений верхнекыгылтасской подсвиты развалы кварц-карбонатной жилы шириной 5-8 м и протяженностью 150 м. Кварц молочно-белый, кристаллический с гнездами и прожилками кальцита, редко хлорита и единичной вкрапленностью халькопирита, пирита. Содержания меди – 0,002 %, золота – 0,3 г/т. Формация медно-кварцевая жильная
I-1	8	Верховье р. Икячи (правый приток р. Дянышка)	[88]	ПМ. В кровле имтанджинской свиты зона прожилков кварца мощностью до 1-2 см с включениями хлорита и лимонита, с вкрапленностью пирита и халькопирита. Протяженность зоны 30 м. Содержания меди – 0,002 %, цинка – более 1%, серебра – 5 г/т. Формация медно-цинково-колчеданная
I-2	22	Правый приток р. Хоту-Дектенде	[88]	ПМ. В песчаниках нижнекыгылтасской подсвиты зона кварц-карбонатного прожилкования и брекчирования мощностью 5-6 м; прослежена на 30-40 м. Кварц молочно-белый (40%) с гнездами (1*2 см) кальцита (15-10%), с прожилково-гнездообразными выделениями пирита и халькопирита. Вмещающие песчаники сильно лимонитизированы, с рассеянной вкрапленностью пирита. Содержания меди – 0,005 %, цинка – 0,035-0,2 %. Формация медно-цинково-колчеданная

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	2	Бассейны верховьев рр. Хобойоту и Себечян	Данные авторов	ВГХО. Повышенные содержания меди, кобальта и никеля в рыхлых аллювиальных, элювиальных и склоновых отложениях на площади 87 км ²
I-3	8	Бассейн верховьев р. Сериндях	Данные авторов	ВГХО. Повышенные содержания меди в рыхлых аллювиальных, элювиальных и склоновых отложениях на площади 26,5 км ²
II-1	6	Правобережье р. Демундя, правый приток р. Дянышка	[59,70]	ПМ. В песчаниках верхнеимтанджинской подсвиты жилы и прожилки кварцсидеритового состава мощностью до 37 см и протяженностью до 20 м с вкрапленностью халькопирита, сфалерита, смитсонита, гидрогематита. Содержания меди - 6,8 %, цинка - 5,04 %, свинца - 0,7 %, золота - 0,2 г/т, серебра - 44 г/т. Формация медно-цинково-колчеданная
II-1	11	Водораздел рр. Икячи-Демундя	[88]	ПМ. Силл долеритов мощностью 11 м. Долериты пиритизированы, с карбонатными прожилками мощностью 1-1,5 см. В песчаниках всякого экзоконтакта карбонатная жила мощностью до 0,7 м и серия мелких карбонатных прожилков с обильной вкрапленностью пирита, халькопирита, реже - галенита и пирротина. Содержания меди - 0,002 %, свинца - 0,001 %, золота - 0,2 г/т, серебра - 3,6-12,4 г/т. Формация медно-цинково-колчеданная
II-2	3	Левобережье р. Догтанже	[88]	ПМ. На контакте песчаников и алевролитов верхнесолончанской подсвиты межпластовая зона кварцевого прожилкования мощностью 3-4 м, протяженностью 120 м с прожилково-гнездобразной вкрапленностью халькопирита и пирита. Содержания меди - 0,002-0,1 %, цинка - 0,007-0,5 %. Формация медно-цинково-колчеданная
II-2	19	Левый приток р. Дектенде	[88]	ПМ. В песчаниках и алевролитах верхнесолончанской подсвиты межпластовый кварцевый прожилок мощностью 1-3 см, протяженностью 5 м затем выклинивается. Кварц молочно-белый с прожилками (до 1,5 мм) или гнездовыми выделениями (до 1 см) пирита и халькопирита. Содержание меди - 0,005 %. Формация медно-кварцевая жильная
II-2	27	Правый приток р. Дянышка	[88]	ПМ. На контакте алевролитов и песчаников нижнекыгылтасской подсвиты 3 пластовые кварцевые жилы мощностью 10-15 см. Кварц молочно-белый, кристаллический с примазками халькопирита и пирита. Содержания меди - 0,003-0,007 %, золота - 0,2 г/т, серебра - 1,4 г/т. Формация медно-кварцевая жильная
II-2	32	Левобережье р. Вал	[88]	ПМ. Среди отложений нижнеимтанджинской подсвиты минерализованная зона дробления (Аз. пр. 240 ⁰), в пределах которой прослеживается карбонатное прожилкование с халькопиритом. Содержание меди - 0,03 %. Формация медно-кварцевая жильная
II-2	43	Правый приток р. Олячи	[88]	ПМ. В алевролитах и песчаниках верхнесолончанской подсвиты - пластовая кварцевая жила мощностью 1,5 м, протяженностью 200 м с халькопиритом, пиритом, галенитом, сфалеритом. Содержания меди - 0,02 %, свинца - 0,003 %, цинка - 0,1 %, золота - 0,2 г/т, серебра - 2 г/т. Формация медно-цинково-колчеданная
II-4	24	Бассейн верховьев р.	Данные	ВГХО. Повышенные содержания меди, цинка

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Кысыл-Тас	авторов	и висмута в рыхлых аллювиальных, элювиальных и склоновых отложениях на площади 34,5 км ²
III-3	1	Истоки левого притока р. Чуора	[12]	ПМ. Дайка диорит-порфиров с вкрапленностью пирита и халькопирита. Содержание меди – до более 1 %. Формация медно-цинково-колчеданная
III-3	4	Водораздел истоков рр. Сагандя и Сетенде	[12]	ПМ. Дайка диорит-порфиров с вкрапленностью пирита и халькопирита. Содержание меди – 0,5 %, свинца – 0,13 %, золота – 0,3 г/т. Формация медно-цинково-колчеданная
III-3	5	Левый приток р. Аркачан в его истоках	[12]	ПМ. В алевролитах подошвы эндыбалоэчийской свиты зона с кварцевой жилой с пиритом, арсенопиритом, халькопиритом. Содержания меди – до более 1 %, золота – 0,2 г/т. Формация медно-кварцевая жильная
III-3	8	Верховья руч. Ниргинчан	[97]	ПМ. В алевролитах и песчаниках кровли верхнесолончанской подсвиты зона дробления широтного простирания мощностью от 5 до 20 м и протяженностью 700 м. К зоне приурочена кварцевая жила с пиритом, арсенопиритом, халькопиритом. Содержания меди – 0,1-1 %, золота – 0,2-0,6 г/т. Формация медно-кварцевая жильная
IV-1	5	Верховье руч. Правый Кюрюэлях	[98]	ПМ. В пласте песчаников верхнекыгылтаской подсвиты на протяжении 4 км прослежена зона прожилкования мощностью 1-4 м с редкими жилами и прожилками хлорит-карбонатно-кварцевого состава мощностью до 10-25 см с вкрапленностью пирита и халькопирита. Содержание золота – 0,6 г/т. Формация медно-кварцевая жильная
IV-3	1	Водораздел рр. Сагандя и Халдынчан	[12]	ПМ. В пласте песчаников верхнекыгылтаской подсвиты зона прожилкования карбонатно-кварцевого состава с вкрапленностью пирита, халькопирита, малахита. Содержания меди – 1 %, сурьмы и молибдена – 0,01 %. Формация медно-кварцевая жильная
IV-3	12	Левый приток р. Нямичан	[12]	ПМ. В отложениях нижнекыгылтаской подсвиты зона прожилкования карбонатно-кварцевого состава с вкрапленностью пирита, халькопирита, малахита. Содержания меди – более 1 %, свинца – 0,4 %, цинка – 0,26 %, молибдена – 0,02 %, золота – 0,1 г/т. Формация медно-кварцевая жильная
IV-4	6	Левый приток р. Начандя	[12]	ПМ. В отложениях верхнекыгылтаской подсвиты зона прожилкования карбонатно-кварцевого состава с вкрапленностью пирита, халькопирита, малахита. Содержания меди – более 1 %, олова – 0,5 %, сурьмы – 0,1 %. Формация медно-кварцевая жильная
С в и н е ц				
I-1	4	Верховье р. Икячи	[88]	ПМ. Среди отложений нижнесолончанской подсвиты кварц-карбонатная жила с гнездами галенита размером до 0,5 см. Содержания свинца – 1 %, цинка – 0,07 %, меди – 0,03 %, серебра – 10 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
I-1	13	Правый приток р. Демундя	[88]	ПМ. Среди отложений нижнесолончанской подсвиты зона кварц-карбонатной брекчии мощностью 0,5 м с галенитом и пиритом. Содержания свинца – 0,02 %, цинка – 1 %, меди –

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				0,02 %, серебра – 0,7 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	14	р. Ягодный (правый приток р. Икячи)	[88]	ПМ. Среди отложений нижнекыгылтасской подсвиты зона брекчирования мощностью 1,5-2 м и протяжённостью 20 м по азимуту 95° с кварц-карбонатным цементом, с галенитом, арсенопиритом, пиритом. Содержания свинца – 0,41-0,72 %, цинка – 0,063-0,2 %. Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	18	р. Ягодный (правый приток р. Икячи)	[12]	ПМ. Среди отложений верхнекыгылтасской подсвиты зона дробления с кварц-карбонатным цементом, с галенитом, арсенопиритом, пиритом. Содержания свинца – 0,3 %, цинка – 1 %. Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	24	Верховье р. Скучный (левобережье бассейна р. Икячи)	[88]	ПМ. В пиритизированных песчаниках нижнесолончанской подсвиты частые кварц-кальцитовые прожилки с мелкими включениями галенита. Содержания свинца – 0,001 %, цинка – 0,005-0,02 %, меди – 0,002-0,003 %, золота – 0,2 г/т, серебра – 2,2-2,8 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	26	Правобережье бассейна р. Демундя	[88]	ПМ. В отложениях нижнесолончанской подсвиты зона кварц-карбонатных жил и прожилков мощностью 6-8 м с редкой вкрапленностью галенита. Содержания свинца – 0,001-0,01 %, цинка – 0,01-0,1 %, меди – 0,005 %. Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	29	Левобережье р. Икячи	[88]	ПМ. В стенке каньона высотой 15 м среди пород верхнесолончанской подсвиты два десятка пластовых кварцевых и карбонатных прожилков мощностью 4-5 см с единичной вкрапленностью галенита. Содержания свинца – 0,003 %, цинк – 0,02-0,15 %, меди – 0,05 %, серебра – 2,0 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-2	4	Правый приток р. Хоту-Дектенде	[88]	ПМ. В песчаниках кровли верхнекыгылтасской подсвиты зона брекчирования с кварц-карбонатным цементом, с гнездообразной вкрапленностью пирита и галенита. Содержания свинца - 0,0015-0,002 %, цинка – 0,01-0,2 %, меди - 0,007-0,0015 %, серебра – 3,6 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-2	5	Левобережье р. Хоту-Дектенде	[88]	ПМ. В песчаниках верхнекыгылтасской подсвиты межпластовая зона кварцевого прожилкования протяжённостью 40 м с галенитом и пиритом. Содержания свинца - 0,003-0,05 %, цинка – 0,1-0,15 %, меди – до более 0,5 %, серебра – 2,4 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-2	10	Правобережье р. Догтанже	[88]	ПМ. В песчаниках кровли верхнекыгылтасской подсвиты межпластовая зона кварц-карбонатного прожилкования и брекчирования мощностью 8-10 м, протяжённостью 120 м (Аз. пд.260°, угол пд. 24°) с галенитом и пиритом. Содержания свинца – 0,0015 %, цинка – 0,005 %, меди – 0,003 %, золота – 0,2 г/т, серебра – 1,8 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-2	12	Правобережье р. Догтанже	[88]	ПМ. В песчаниках кровли верхнекыгылтасской подсвиты межпластовая зона кварцевого прожилкования мощностью 10 м, протяжённостью 40-50 м (Аз. пд.90°, угол пд.70°). Вкрапленность галенита и пирита. Содержания свинца – 0,002-0,2 %, цинка – 0,007-0,05 %, меди –

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				0,002 %, серебра – 2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-2	16	Левобережье р. Демундя	[88]	ПМ. В алевролитах нижнесолончанской подсвиты в борту 10-метровой цокольной террасы зона кальцитового прожилкования мощностью 0,2-0,3 м (Аз пд. 50°, угол пд. 75°). Единичная вкрапленность галенита. Содержания свинца – 0,005 %, цинка – 0,03 %, меди – 0,005 %, золота – 0,2 г/т, серебра – 0,2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-3	13	Бассейн верховьев р. Чечим-Бал	Данные авторов	ВГХО. Повышенные содержания свинца в рыхлых аллювиальных, элювиальных и склоновых отложениях на площади 20,5 км ²
I-4	2	Правобережье р. Сериндах	Данные авторов	ВГХО. Повышенные содержания свинца в рыхлых аллювиальных, элювиальных и склоновых отложениях на площади 10 км ²
I-4	4	Левобережье р. Сиреленде	[104]	ПМ. В подошве верхнекыгылтасской подсвиты пластовая зона дробления с редкой вкрапленностью галенита. Содержание золота - 0,12 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-4	9	Бассейн истоков р. Алгый	Данные авторов	ВГХО. Повышенные содержания свинца в рыхлых аллювиальных, элювиальных и склоновых отложениях на площади 8 км ²
II-1	4	Левобережье бассейна р. Икячи	[88]	ПМ. В песчаниках кыгылтасской свиты кварцевые прожилки мощностью 1-3 см с вкрапленностью галенита. Содержания свинца – 0,104 %, цинка – 0,0075 %. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	9	Галенитовое, правый приток р. Икячи	[88]	ПМ. В песчаниках и алевролитах верхнесолончанской подсвиты зона кварц-карбонатного прожилкования и брекчирования субширотного простирания с единичной вкрапленностью крупнокристаллического галенита, халькопирита, арсенопирита, пирита. Содержания свинца – 0,0015-0,15 %, цинка – 0,007-0,5 %, меди – 0,003-0,05 %, золота – 0,2 г/т, серебра – 1,4-3 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	15	р. Галенитовый (левый приток р. Дянышка)	[12]	ПМ. На контакте ниже- и верхнекыгылтасской подсвит зона дробления с галенит-кварц-карбонатным цементом. Содержание свинца 10 %. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	20	Левый приток р. Дянышка	[88]	ПМ. В кровле верхнекыгылтасской подсвиты пластовая кварц-карбонатная жила мощностью 10 см, протяженностью 10м с вкрапленниками галенита, халькопирита, пирита (до 0,5 см), арсенопирита. Содержания свинца – 0,005 %, меди – 0,003 %, цинка – 0,1 %, серебра – 0,7 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	22	р. Галенитовый (левый приток р. Дянышка)	[88]	ПМ. На контакте ниже- и верхнекыгылтасской подсвит кальцитовая жила северо-восточного простирания мощностью 0,4 м, протяженностью 6 м с галенитом и халькопиритом. Содержания свинца - 30,12 %, меди - 0,5 %, цинка - 0,52 %, серебра - 60 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-1	24	Галенитовое, среднее течение р. Эмчячин	[99, 70, 88]	П. Среди отложений верхнеимтанд-жинской подсвиты зона дробления субширотного простирания мощностью от 0,2-1,5м и протяженностью до 250-2000 м с галенит-кальцитовым цементом. Содержания свинца - 50,82 %, цинка - 0,23 %, серебра - 10 г/т.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				Формация свинцово-цинковая жильная
II-2	5	Правый приток бассейна нижнего течения р. Догтанже	[88]	ПМ. В породах верхнесолончанской подсвиты зона кварцевого прожилкования (15-20 см) с гнездовыми включениями галенита, халькопирита и пирита. Содержания свинца – 0,2 %, цинка – 0,15 %, меди – 0,01 %, золота – 0,4 г/т, серебра – 1,5 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-2	15	Правобережье р. Хоту-Дек-тенде	[88]	ПМ. В лимонитизированных песчаниках нижнесолончанской подсвиты линзовидные секущие кварцевые прожилки мощностью 1-2 см с редкой вкрапленностью галенита. Содержания свинца – 1,05 %, цинка – 3,77 %, меди – 0,002 %, серебра – 2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-2	21	Левобережье р. Дянышка (напротив устья р. Демундя)	[88]	ПМ. Силл долеритов с вкрапленностью галенита, халькопирита, пирита. Содержания свинца – 0,6 %, цинка – более 1 %, меди – 0,03 %, серебра – 10 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-2	23	Левобережье р. Дянышка (напротив устья р. Демундя)	[12]	ПМ. В лимонитизированных песчаниках нижнесолончанской подсвиты кварц-карбонатная жила с вкрапленностью галенита. Содержание свинца – более 1%. Формация свинцово-цинковая жильная
II-2	29	Правый берег р. Вал (левый приток р. Дянышка)	[88]	ПМ. В песчаниках нижнесолончанской подсвиты хлорит-кварц-карбонатная жила с галенитом. Содержания свинца – 0,006 %, цинка – 0,013%, меди – 0,002%. Формация свинцово-цинковая жильная
II-2	45	Левый водораздел р. Олячи	[88]	ПМ. В песчаниках верхнесолончанской подсвиты зона кварцевого прожилкования мощностью до 2-3 см с редкими включениями галенита. Содержания свинца – более 1 %, цинка – 0,005 %, меди – 0,001 %, серебра – 2-г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-4	11	Правобережье верховьев р. Чечим-Бал	Данные авторов	ПМ. В песчаниках нижнеимтанджинской подсвиты кварц-карбонатные прожилки с галенитом и арсенопиритом. Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	13	Истоки р. Галочка (правого притока р. Дянышка)	[12]	ПМ. В отложениях амбарской свиты зона дробления с галенит-карбонатными прожилками. Содержания свинца – более 1 %, цинка – 0,1 %, меди – 0,03 %, сурьмы – 0,02 %. Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	14	Правобережье верховьев р. Эмчачин	[12]	ПМ. В отложениях хабахской свиты зона дробления с галенит-карбонатными прожилками. Содержания свинца – 3 %, золота – 0,2 г/т, серебра – 0,4 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
III-2	1	Правый приток р. Вал	[88]	ПМ. В песчаниках и алевролитах нижнесолончанской подсвиты две кварцевые жилы мощностью 0,2-1 м, протяженностью 5-20 м с гнездами карбоната и единичными мелкими вкрапленниками галенита и пирита. Содержания свинца – 0,003-0,02 %, цинка – 0,01-0,1 %, меди – 0,005 %, серебра – 1,6 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
III-2	6	Левый приток р. Олячи	[88]	ПМ. Брекчированные пиритизированные песчаники верхнесолончанской подсвиты с мало-мощными прожилками кварца с галенитом. Содержание золота 0,2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-4	4	Междуречье рр. Эндыбал-Имтачан	[87]	ПМ. Среди отложений верхнекыгылтасской подбиты прожилки кварца с манганосидеритом и точечной вкрапленностью галенита. Содержания свинца, цинка и мышьяка - до 1 %, золота - 0,1 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
III-4	14	Левобережье р. Аркачан	[92]	ПМ. В отложениях верхнесолончанской подбиты минерализованная зона дробления и прожилкования северо-западного простирания протяженностью 50 м и мощностью 10 м с жилами кварц-карбонатных брекчий с точечной вкрапленностью и гнездообразными скоплениями арсенопирита, пирита, халькопирита и галенита. Содержания свинца - 0,47 %, цинка - 0,16 %, висмута - 0,01%. Формация свинцово-цинковая жильная
IV-2	3	Верховья р. Начандя	[12]	ПМ. Среди отложений хорокытской свиты минерализованная зона дробления кварцево-сидеритового состава с вкрапленностью галенита. Содержания свинца - 1 %, цинка - 0,4 %, золота - 0,2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
IV-3	16	Левый приток р. Сагандя	[12]	ПМ. Среди отложений верхнесолончанской подбиты минерализованная зона дробления кварцево-сидеритового состава с гнездами арсенопирита и галенита. Содержания свинца - более 10 %, цинка - 1 %, мышьяка более 1 %, сурьмы и висмута - 0,1 %, золота - 0,2 г/т, серебра 10,9 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
IV-4	7	Верховья р. Начандя	[97, 87]	ПМ. Среди отложений верхнекыгылтасской подбиты минерализованные зоны дробления кварцево-сидеритового состава с вкрапленностью галенита протяженностью 150 м. Содержания свинца - 0,1-1 %, цинка - 0,3-4,08 %, меди - 0,3-1 %, сурьмы - 0,01-0,7 %, германия - до 0,0015 %. Формация свинцово-цинковая жильная
IV-4	8	Учагын-I. Правый водораздел верхнего течения руч. Учагын	[87]	П. В отложениях нижнекыгылтасской подбиты зона дробления северо-восточного простирания. Прослежена канавами на 400 м, мощность ее 0,8-1,5 м. Представлены обломками вмещающих пород (40-50 %), сцементированных сидеритом (40-50 %), кварцем (2-3 %) и галенитом (1-2 %). Галенит отмечается в виде рассеянной вкрапленности, реже линзовидных прожилков мощностью до 1-1,5 см. Наиболее обогащенная часть зоны вскрыта канавой 207, где на мощность 1,4 м содержание свинца составило 2,52 %, при содержаниях цинка - 0,05 %; олова - 0,04 %; серебра - 8,4 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
IV-4	9	Верховья правого истока р. Аркачан	[99, 87]	ПМ. Среди отложений нижнекыгылтасской подбиты зона дробления с кварц-карбонат-сульфидной минерализацией. Прослежена в северо-восточном направлении на 60 м. Содержания свинца - 3,3 %, меди - 0,15 %, цинк, мышьяка и кадмия - 0,1%. Формация свинцово-цинковая жильная
Свинцово-цинковые				
I-1	1	Верховья р. Икячи, правого притока р. Дянышка	[99, 70]	ПМ. В песчаниках верхнесолончанской подбиты зона дробления и брекчирования мощностью 20-30 см с сидеритом, пиритом, галенитом, сфа-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				леритом, арсенопиритом, халькопиритом. Содержания золота - 0,2 г/т, серебра - 44 г/т Формация серебро-полиметаллическая березитовая
I-1	7	Верховье р. Демундя	[88]	ПМ. Среди отложений нижнесолончанской подсвиты пластовая кварцевая жила мощностью 10-15 см и протяжённостью первые метры с галенитом, сфалеритом, пиритом. Содержания свинца – 0,007 %, цинка – 0,0012 %, меди – 0,002 %. Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	11	Правобережье р. Икячи	[99, 70]	ПМ. В песчаниках верхнекыгылтасской подсвиты субширотная кварц-кальцитовая жила мощностью 0,5 м с галенитом, сфалеритом, пиритом, халькопиритом, антимонитом. Содержания цинка – 13,42 %, свинца – 8,1 %. Формация полиметаллическая колчеданная
I-1	12	Верховье р. Икячи	[88]	ПМ. В брекчированных песчаниках нижнесолончанской подсвиты кварцевые прожилки мощностью 2-5 мм и протяжённостью первые метры с галенитом и сфалеритом. Содержания свинца – 0,13 %, цинка – 0,03 %. Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	15	Правый приток р. Икячи	[88]	ПМ. В песчаниках верхнекыгылтасской подсвиты зона кварц-карбонатного прожилкования мощностью 3 м и протяжённостью 20 м (азимут 155°) с галенитом и сфалеритом. Содержания цинка – 0,036-14,85 %, свинца – 0,33-3,30 %, меди – 0,005-0,02 %. Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	17	Правобережье руч. Демундя	[99, 70]	ПМ. В отложениях нижнесолончанской подсвиты кварцевая жила мощностью 0,5 м с галенитом, сфалеритом, пирротинитом, халькопиритом. Формация полиметаллическая колчеданная
I-1	19	Правобережье р. Икячи	[88]	ПМ. Среди отложений нижнекыгылтасской подсвиты зона брекчирования мощностью 2 м и протяжённостью 200 м по азимуту 90-95° с кварц-карбонатным цементом и с вкрапленностью пирита, галенита, сфалерита, антимонита, халькопирита и киновари. Содержания свинца – 3,30 %, цинка – 4,5 %, сурьмы – 0,005 %, меди – 0,002-0,003 %, серебра – 0,2-7,0 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
I-1	25	Правобережье р. Икячи	[88]	ПМ. Пластовая кварц-карбонатная жила мощностью 0,2 м и протяжённостью 8 м по азимуту 350° с редкой рассеянной вкрапленностью галенита, сфалерита, пирита. Содержания свинца – 0,003-0,1 %, цинка – 0,005-0,15 %, меди – 0,003 %, серебра – 0,2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	28	р. Скучный (левобережье бассейна р. Икячи)	[88]	ПМ. Силл долеритов мощностью 7 м с зоной интенсивного ожелезнения мощностью 1 м с пиритом, кальцитом, реже кварцем, хризотил-асбестом, галенитом и сфалеритом. Содержания свинца – 0,002-0,1 %, цинка – 0,005-0,3 %, меди – 0,003-0,07 %, серебра – 1,5-2,6 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
I-1	30	Правобережье бассейна р. Икячи	[88]	ПМ. В алевритовых верхнесолончанской подсвиты разноориентированные прожилки кварца мощностью 0,1-1 см и протяжённостью первые метры с галенитом и сфалеритом. Содержания свинца – 0,26 %, цинка – 0,27 %. Формация свинцово-цинковая жильная

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного иско- паемого и название про- явления, пункта ми- нерализации, ореола и потока	Номер по списку ис- пользован- ной литера- туры	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	8	Бассейн р. Демундя	[88]	ПМ. Среди отложений верхнеимтанджинской подсвиты пластовая карбонатная жила мощностью 10 см и протяжённостью 8 м с мелкой вкрапленностью: сфалерита, халькопирита и галенита. Содержания свинца – 0,65 %, цинка – 0,048 %, меди – 0,001 %. Формация полиметаллическая колчеданная
I-2	9	Левобережье р. Дог- танже	[88]	ПМ. В песчаниках и алевролитах верхнекы- гылтасской подсвиты зона кварц-карбонатного прожилкования и брекчирования (Аз. пд 85 ⁰ , угол пд. 80 ⁰) мощностью 5 м; протяженно- стью 150 м с единичной вкрапленностью гале- нита, сфалерита и пирита. Содержания свинца – 0,0015-0,01 %, цинка – 0,007-0,15%, меди – 0,003-0,005 %, золота – 0,2 г/т, серебра – 1,1 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-2	11	Левобережье р. Дог- танже	[88]	ПМ. В песчаниках верхнекыгылтасской под- свиты межпластовая зона мощностью 2-2,5 м хлорит-кварц-карбонатных жил (от 2-3 до 10 см). Зона прослежена по простираию на 40-50 м (Аз. пд. 334 ⁰ , угол пд. 16 ⁰). Отмечается вкра- пленность галенита и сфалерита. Содержания свинца – 0,002-0,3 %, цинка – 0,007-0,5 %, меди – 0,002-0,007 %, серебра – 2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-2	13	р. Демундя	[88]	ПМ. В аргиллизированных пиритизированных песчаниках верхнеимтанджиской подсвиты суб- согласная жила кварца мощностью 1-2 м в раз- духах, протяжённостью 11 м с мелкими линзо- видные прожилками мелкокристаллического сфалерита, реже галенита. Содержания цинка – 4,65 %, свинца – 0,003 %, меди – 0,003-0,015 %, серебра – 0,5-3 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная-
I-2	14	Левобережье р. Де- мундя	[88]	ПМ. В отложениях нижнесолончанской под- свиты секущая кварцевая жила мощностью 0,5 м (Аз. пр. 310 ⁰) с включениями галенита, сфале- рита, халькопирита, пирита, пирротина и их вторичными образованиями. Содержания свин- ца – 2,11 %, цинк – 0,2-0,5 %, меди – 0,003 %, серебра – до 30 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
I-2	18	Левобережье р. Де- мундя	[88]	ПМ. В стенке каньона среди отложений верх- неимтанджинской свиты субсогласная зона кварцевого прожилкования мощностью 0,1-0,2 м, протяжённостью 30 м (Аз. пр. 170 ⁰). Вкрап- ленность пирита, сфалерита и галенита. Соде- ржания свинца – 0,001-0,003 %, цинка – 0,005- 0,015 %, меди – 0,003-0,005 %, золота – 0,5 г/т, серебра – 0,1 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-2	19	Правобережье р. Дог- танже	[88]	ПМ. Прокварцованные обохренные песчаники нижнекыгылтасской подсвиты с вкрапленно- стью сфалерита и галенита. Содержания цинка – 0,1 %, свинца - 0,001 %. Формация свинцово-цинковая жильная
I-2	21	Устье левого притока р. Демундя	[88]	ПМ. В окварцованных пиритизированных песчаниках кровли верхнеимтанджинской под- свиты кварцевая жила мощностью 0,15 м. с вкрапленностью сфалерита, галенита и халько- пирита. Содержания цинка – более 1 %, свинца – 0,003-0,2 %, меди – 0,003-0,015 %, серебра – до 2 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	14	Правобережье р. Себечян	[88]	ПМ. В песчаниках нижнесолончанской подсвиты прожилки кварца и брекчий с кварцевым цементом с галенитом, сфалеритом и пиритом. Содержания свинца – 0,005%, цинка – 0,1%, меди – 0,007%, серебра – 0,3 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-4	1	Левый склон р.Сериндах,	[88]	ПМ. Среди отложений верхнекыгылтасской подсвиты анкерит-сидерит-кварцевая жила мощностью 20-30 см с вкрапленностью сфалерита и галенита. Содержания цинка – 19,4%, свинца - 0,4%, меди - 0,055%. Формация свинцово-цинковая жильная
I-4	3	Правый склон р. Сериндах, в 13 км от устья р. Элинде	[87]	ПМ. В отложениях нижнекыгылтасской подсвиты зона кварц-анкеритового прожилкования с редкой вкрапленностью галенита и сфалерита. Содержания свинца- 0,77%, цинка – 0,77%, меди- 0,055%, золота-0,2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-4	5	Правый водораздел р. Элинде	[104, 87]	ПМ. Среди песчаников и алевролитов кровли нижнесолончанской подсвиты на площади 35 км ² развалы кварцевых и кварцево-сидеритовых жил с редкой вкрапленностью галенита, сфалерита, реже пирита. Содержания свинца – 0,34 %, цинка - 0,07 %, меди - 0,02-0,6 %, золота – 0,5 г/т, серебра – до 19 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
I-4	6	Правобережье р. Сериндах	[87]	ПМ. В окварцованных гидротермально измененных породах кыгылтасской свиты протяженностью 170 м, мощностью 4-6 м вкрапленность галенита и сфалерита. Содержания цинка - 0,2%, свинца - 0,05%, серебра - 59 г/т, золота-0,2 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
I-4	10	Верховья р. Алгый	[104]	ПМ. Среди песчаников и алевролитов верхнесолончанской подсвиты на площади 5-6 км ² развалы кварцевых жил с вкрапленностью галенита, сфалерита, редко пирита. Содержание золота - 0,5 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	2	Верховье р. Скучный (левый приток р. Икячи)	[88]	ПМ. В отложениях нижнесолончанской свиты зона кварц-карбонатного прожилкования и брекчирования мощностью 5-5,5 м, протяжённостью 50 м (азимут 270°) со сфалеритом, галенитом, халько пиритом и пиритом. Содержания цинка – 0,23 %, золота – 0,2 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
II-1	5	Левобережье бассейна р. Икячи	[88]	ПМ. В песчаниках нижнекыгылтасской подсвиты зона кварцевого прожилкования мощностью 2-2,5 м и протяжённостью 15 м (Аз. пр. 65°) с галенитом, сфалеритом, арсенопиритом, пиритом. Содержания свинца - 0,005-0,02 %, цинка – 0,02-0,3 %, меди – 0,005-0,015 %, серебра – до 0,7 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	7	р. Хмурый (правый приток р. Икячи)	[88]	ПМ. В кровле верхнеимтанджинской подсвиты жилы кварца протяжённостью 100 м (Аз. пр. 90°). с вкрапленностью и прожилками галенита и сфалерита. Содержания свинца - 0,42 %, цинка – 0,42 %. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	8	р. Хмурый (правый	[12]	ПМ. В отложениях нижнесолончанской под-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		приток р. Икячи)		свиты карбонатная жила с вкрапленностью и прожилками галенита и сфалерита. Содержания цинка – 1,2 %, свинца - 0,45 %. Формация свинцово-цинковая жильная
П-1	12	Водораздел рр. Икячи-Демундя	[88]	ПМ. Среди развалов песчаников верхнеим-танджинской подсвиты кварц-карбонатная жила с вкрапленностью галенита, сфалерита, арсенопирита и пирита. Содержания свинца - 0,01%, цинка – 0,2%, меди – 0,007%, серебра – 1,6 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
П-1	18	Левый безымянный приток р. Дянышка	[12]	ПМ. В песчано-алевролитовых отложениях нижнесолончанской подсвиты кварц-хлорит-карбонатная жила с вкрапленностью галенита и сфалерита. Содержания цинка – 0,8 %, свинца - 0,3 %. Формация свинцово-цинковая жильная
П-1	21	Левый водораздел руч. Вал левого притока р. Дянышка	[50, 70]	ПМ. В алевролитах нижнекыгылтасской подсвиты кварцевая жила мощностью 1 м, протяженностью 100 м со сфалеритом, пиритом, галенитом, халькопиритом, пирротинном. Содержания цинка – 0,8 %, свинца - 0,3 %, серебра – 10 г/т, иттрия - 0,006 %. Формация полиметаллическая колчеданная
П-1	23	Верхове левого притока р. Дянышка	[88]	ПМ. Зона дробления песчаников верхнекыгылтасской подсвиты с кварц-карбонатной жилой мощностью 10 см с редкими включениями сфалерита, галенита и пирита. Содержания цинка – более 1%, свинца – 0,1 %, меди – 0,03 %, кадмия – 0,02 %, серебра – 10 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	25	Левый безымянный приток р. Эмчячин	[98, 70]	ПМ. В песчано-алевролитовых отложениях нижнесолончанской подсвиты кварц-хлорит-карбонатная жила мощностью 1,3-1,5 м, протяженностью 10 м с обильной вкрапленностью галенита и сфалерита. Содержания цинка – 8,71%, свинца - 4,43%, серебра - 40 г/т, золота – 0,1 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-2	1	Правый приток р. Хоту-Дектенде	[88]	ПМ. В лежачем крыле сброса (Аз. пр. 350 ⁰) в песчаниках нижнекыгылтасской подсвиты зона брекчирования мощностью 5-6 м с кварц-карбонатным цементом, с густой вкрапленностью галенита, пирита, реже сфалерита. Содержания свинца – 0,1-более 1%, цинк – 0,007-0,3%, меди – 0,0015-0,2%, золота – до 0,2 г/т, серебра – 1,1 г/т, Формация свинцово-цинковая жильная
П-2	2	Левобережье р. Демундя	[88]	ПМ. В песчаниках нижнесолончанской подсвиты пластовая зона кварцевого прожилкования мощностью 3 м, протяженностью 50 м (Аз. пр. 165 ⁰) с единичной вкрапленностью галенита и сфалерита. Содержания цинка – 0,01-0,1 %, свинца – 0,002-0,005 %, меди – 0,005-0,01 %. Формация свинцово-цинковая жильная
П-2	4	Верхове левого притока р. Хоту-Дектенде	[88]	ПМ. В окварцованных песчаниках кровли верхнесолончанской подсвиты зона кварц-карбонатного прожилкования и брекчирования мощностью 30-40 м, протяженностью 200 м (Аз. пр. 30) с рассеянной вкрапленностью галенита, сфалерита и пирита. Содержания свинца – 0,22-6,55 %, цинка – 0,015-0,028 %, меди – 0,005-0,1%, серебра – 2,2 -3,2 г/т.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
П-2	8	р. Демундя	[88]	Формация свинцово-цинковая жильная ПМ. В отложениях верхнеимтанджинской подсвиты пластовая кварцевая жила мощностью 0,1 м, протяженностью 12 м со сфалеритом, галенитом, халькопиритом. Содержания цинка – 0,2 %, свинца – 0,0015 %, меди – 0,005 %. Формация полиметаллическая колчеданная
П-2	9	Правый борт р. Демундя	[68, 70]	ПМ. В песчаниках подошвы нижнесолончанской подсвиты широтная кварц-сульфидная жила мощностью 3 м, протяженностью более 5 м с пиритом (30-35 %), халькопиритом, сфалеритом, галенитом. Содержания цинка - 1,98 %, свинца - 0,33 %, меди 0,3-1 %, серебра - 32 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-2	14	Долина р. Узкий (левый приток р. Дянышка)	[99, 70]	ПМ. В алевролитах нижнесолончанской подсвиты дайка долеритов с кварц-сульфидными прожилками с сфалеритом, галенитом, халькопиритом, пиритом, касситеритом, шеелитом, халькозином. Содержания свинца - 1,0 %, цинка – 1,0 %, меди - 0,3 %, олова - 0,01 %, серебра - 60 г/т, иттрия - 0,03 %. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-2	16	р. Демундя	[88]	ПМ. В кровле верхнеимтанджинской подсвиты жила кварца протяженностью 200 м со сфалеритом и галенитом. Содержания свинца – 0,0015-0,7 %, цинка – 0,01-0,5 %, меди – 0,002-0,007 %, серебра – до 10 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-2	17	Левобережье р. Дянышка (близ устья р. Олячи)	[88]	ПМ. В песчаниках и алевролитах верхнеимтанджинской подсвиты зона хлорит-кварцевого прожилкования (от 2 до 20 см) протяженностью 100 м с включениями сфалерита, галенита, халькопирита и пирита. Содержания цинка – 0,005-0,2 %, свинца – 0,0015-0,02 %, меди – 0,0015-0,015 %, серебра – 0,6-2,2 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
П-2	18	Левобережье верховьев р. Дянышка	[99, 70]	ПМ. В песчаниках верхнесолончанской подсвиты зона хлорит-карбонатно-кварцевого прожилкования мощностью 15 м с пиритом, пиротином, халькопиритом, сфалеритом, галенитом. Содержания цинка - 0,5 %, свинца - 0,1 %, мышьяка - 0,5 %. Формация полиметаллическая колчеданная
П-2	20	Левобережье р. Дектенде на против устья р. Хоту-Дектенде	[88]	ПМ. В песчаниках верхнесолончанской подсвиты пластовая зона мощностью 5 м кварц-карбонатного прожилкования прослежена на 1 км по азимуту 340 ⁰ -350 ⁰ , с вкрапленностью и прожилками галенита, сфалерита, халькопирита, пирита и пирротина. Содержания меди – 0,5 %, свинца – 0,1 %, цинка – 0,5 %, золота – 0,5 г/т, мышьяка – 0,5 %. Формация полиметаллическая колчеданная
П-2	24	Правобережье нижнего течения руч. Вал, левого притока р. Дянышки.	[99, 70]	ПМ. В отложениях нижнеимтанджинской подсвиты силл долеритов с кварц-сульфидными прожилками с пиритом, халькопиритом, сфалеритом, пиротином, галенитом. Содержания цинка – 1,0 %, свинца - 0,6 %, меди - 0,03 %. Формация полиметаллическая колчеданная
П-2	25	Левый приток р. Олячи	[88]	ПМ. В песчаниках верхнесолончанской подсвиты пластовая гематит-хлорит-кварцевая жи-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				ла мощностью 40 см, протяженностью 20 м с вкрапленностью пирита, галенита, редко сфалерита. Содержания свинца – 0,001 %, цинка – 0,01 %, меди – 0,003-0,007 %, золота – 0,2 г/т, серебра – 1,2-2,4 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
П-2	37	Правобережье р. Вал	[88]	ПМ. В песчаниках кровли имтанджинской свиты зона хлорит-кварцевого прожилкования со сфалеритом, галенитом, ковеллином, пиритом и арсенопиритом. Содержания цинка – 0,2-0,5 %, свинца – 0,015 %, меди – 0,003-0,005 %, серебра – 1 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
П-2	39	Приустьевая часть правого притока р. Олячи	[98, 70]	ПМ. В песчаниках кровли нижнесолончанской подсвиты субмеридиональная кварц-сульфидная жила мощностью 6,5 м с пиритом, пирротинном, галенитом, сфалеритом, халькопиритом, арсенопиритом. Содержания свинца – 1 %, цинка – 0,06 %, меди – 0,06 %. Формация полиметаллическая колчеданная
П-2	41	Правобережье р. Вал	[88]	ПМ. В алевролитах кровли нижнесолончанской подсвиты зона хлорит-кварцевого прожилкования (Аз. пд. 70-75 ⁰ , угол пд. 40 ⁰) мощностью 3-5 см с редкими включениями сфалерита, галенита и пирита. Содержания свинца – 1 %, цинка – 1 %, меди – 0,005 %, серебра – 5 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
П-2	42	Левый приток р. Олячи	[88]	ПМ. В песчаниках верхнесолончанской подсвиты субмеридиональная хлорит-кварц-карбонатная жила мощностью 20 см, протяженностью 50 м, с включениями сфалерита и галенита, гнездами халькопирита и пирита. Содержания свинца – 0,2-0,5 %, цинка – 0,11-0,23 %, меди – 0,03-0,1 %, серебра – 2-21,2 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-2	44	Правый берег р. Вал	[88]	ПМ. В песчаниках и алевролитах подошвы верхнеимтанджинской подсвиты прожилки кварца с редкими включениями сфалерита, галенита и пирита. Содержания цинка – 0,1 %, свинца – 0,03 %, меди – 0,05 %, серебра – 3 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
П-3	1	Правобережье р. Себечян	[88]	ПМ. В окварцованных песчаниках верхнеимтанджинской свиты зона кварцевого прожилкования, протяженностью 60 м (азимут 130 ⁰) с галенитом, сфалеритом и пиритом. Содержания свинца – 0,003-0,007 %, цинка – 0,02-0,15 %, меди – 0,005 %, серебра – 0,15 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
П-3	3	Правобережье р. Себечян	[88]	ПМ. В песчаниках нижнеимтанджинской подсвиты зона кварцевого прожилкования мощностью 4 м; протяженностью 100 м (азимут 252 ⁰) с галенитом, сфалеритом, халькопиритом и пиритом. Содержания свинца – 0,151 %, цинка – 0,3 %, меди – 0,007 %, золота – 0,2 г/т, серебра – 12 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-3	4	Левобережье р. Себечян	[88]	ПМ. В отложениях нижнесолончанской подсвиты кальцитовая жила мощностью 1,5-2 м, протяженностью 120 м (азимут 30 ⁰) с редкими мелкими включениями галенита, сфалерита и халькопирита. Содержания свинца – 0,02-0,15 %, цинка – 0,01 %, меди – 0,002 %, серебра – 0,3

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
П-3	5	Правобережье р. Дектенде	[88]	ПМ. В пиритизированных песчаниках нижнеимтанджинской подсвиты зона кварцевого и кварц-карбонатного прожилкования мощностью 2 м; протяженностью 200 м (азимут 35°) с гнездообразной вкрапленностью галенита, сфалерита и пирита. Содержания свинца – 0,013-0,128 %, цинк – 0,006-0,18 %, меди – 0,02 %, серебра – 4-7 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная-
П-3	8	Левобережье р. Дектенде	[88]	ПМ. Прокварцованные лимонитизированные брекчированные песчаники нижнеимтанджинской подсвиты с кварц-сидеритовым цементом, с рассеянной вкрапленностью галенита, сфалерита и пирита. Содержания свинца – 0,002-0,436 %, цинка – 0,01-0,56 %, меди – 0,003 %, серебра – 0,5 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
П-3	10	Левый берег р. Бирандя	[88]	ПМ. В песчаниках верхнесолончанской подсвиты пластовая зона кварц-карбонатного прожилкования с редкими мелкими включениями галенита, сфалерита и пирита. Содержания свинца – 0,05-0,15 %, цинка – 0,01-0,03 %, меди – 0,001-0,005 %, серебра – 0,3-1,5 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
П-3	12	Правый приток р. Бирандя	[88]	ПМ. В песчаниках и алевролитах верхнекыгылтасской подсвиты зона брекчирования мощностью 0,7-4 м протяженностью 25 м. Цемент карбонатный со сфалеритом, галенитом, халькопиритом и пиритом. Содержания свинца – 0,002 %, цинка – 0,002-0,015 %, меди – 0,001-0,003 %, серебра – 1,6-2,4 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
П-4	1	Бассейн среднего течения р. Красного, правого притока р. Кысыл-Тас	[104, 87]	П. В ороговикованных отложениях нижнеимтанджинской подсвиты канавами вскрыты пластообразные и секущие метасоматические сульфидные тела и несколько кварцевых жил с вкрапленностью пирротина, пирита, марматита, халькопирита, галенита, арсенопирита, блеклой руды. Содержание сульфидов в метасоматических телах достигает 35-40 %. Мощность тел в среднем 1,5-2 м, протяженность до 100-120 м. Протяженность кварцевых жил до 250 м при мощности от 5-8 см до 35 см. Содержания цинка - 6,8-10,6 %, свинца – 0,48-1,45 %, меди - 0,5 %, золота – до 1 г/т, олова - 0,09-0,37 %. Формация полиметаллическая колчеданная
П-4	16	Правобережье верховьев р. Кысыл-Тас	[12]	ПМ. В отложениях верхнеимтанджинской подсвиты кварц-сульфидная жила с пиритом, пирротинном, галенитом, сфалеритом, халькопиритом, арсенопиритом. Содержания цинка – 1,39 %, свинца – 0,16 %, меди – 0,4 %, золота – 0,6 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
П-4	31	Правый водораздел р. Нюектаме	[87]	ПМ. Среди нижнекыгылтасских песчаников на площади более 2 км выявлены зоны кварцево-карбонатного и кварцево-хлоритового прожилкования с галенит-сфалерит-пиритовой минерализацией. Содержания свинца - до 1,5 %, цинка - 1,88 %, меди 0,1-0,5 %, золота до 0,9 г/т. Формация золото-полиметаллическая березитовая
III-1	1	Среднее течение р.	[12]	ПМ. В отложениях верхнеимтанджинской

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Эмчячин		подсвиты зона дробления с кварц-карбонатным прожилкованием. Редкая вкрапленность сфалерита, галенита и халькопирита. Содержания цинка – 0,16 %, свинца – 0,46 %, меди – 2,49 %, олова – 0,06 %, золота – 0,1 г/т, серебра – 10 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	3	Левобережье среднего течения р. Эмчячин	[12]	ПМ. В отложениях верхнеимтанджинской подсвиты кварц-карбонатная жила с вкрапленностью пирита, сфалерита и галенита. Содержания цинка – 8,71%, свинца – 4,43%, меди – 0,08%, олова – 0,01%, золота – 0,1-0,6 г/т, серебра – 40 г/т, иттрия – 0,3%, лантана – 0,1%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	4	Правобережье р. Эмчячин	[99, 88]	ПМ. В отложениях нижнесолончанской подсвиты зона дробления мощностью до 1-5 м; вскрыта по падению (вертикальное) на 150 м; прослежена по простирацию (Аз. пр. 40°) на 0,6 км. Здесь встречаются друзы горного хрусталя и отмечаются кварц-карбонатные прожилки с пиритом, сфалеритом, галенитом. Содержания цинка – 0,16-2,49%, свинца – 0,13-0,46%, олова – 0,006%, золота – до 0,1 г/т, серебра – 10-40 г/т Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	5	Куст Левобережье правого притока р. Эмчячин, в 1 км выше устья	[99, 88]	П. В отложениях нижнесолончанской подсвиты зона дробления субширотного прстириания мощностью 0,8-6,5 м, протяженностью 500-700м, представленная перематыми породами с карбонатными прожилками со сфалеритом и галенитом. Содержания цинка – 0,18-28,8 %, свинца – 0,23-2,57 %, золота – 0,1-0,3 г/т, серебра – 10 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	7	Левобережье р. Галочка (левый приток р. Дянышка)	[88]	ПМ. В песчаниках юлэгирской свиты зона кварцевого прожилкования мощностью 3,5 м, протяженностью 40 м (Аз. пд. 275°, угол пд. 50°) с единичной вкрапленностью галенита, халькопирита, пирита и сфалерита. Содержания свинца – 0,0015-0,003%, цинка – 0,007-0,015%, меди – 0,003-0,007%, золота – 0,2 г/т, серебра – 0,3 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
III-1	10	Левобережье верховья левого притока р. Дянышка	[88]	ПМ. В пачке переслаивания алевролитов и песчаников мысовской свиты зона кварц-карбонатного прожилкования (Аз. пд. 250°, угол пд. 45°) мощностью 2 м со сфалеритом, галенитом и пиритом. Содержания цинка – 1 %, свинца – 0,003 %, меди – 0,007 %, серебра – 2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	12	Верховье левого притока р. Дянышка	[88]	ПМ. В песчаниках мысовской свиты зона кварцевого прожилкования мощностью 50-60 см с сидеритом, хлоритом, сфалеритом, галенитом и пиритом. Содержания цинка – 0,1 %, свинца – 0,05 %, меди – 0,005 %, серебра – 2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	15	Левый приток р. Эмчячин	[88]	ПМ. Окварцованные песчаники солончанской свиты с халькопиритом, пиритом, галенитом, сфалеритом. Содержания цинка – 0,2 %, свинца – 0,007 %, меди – 0,007 %, серебра – 2 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
III-1	17	Правый приток р. Остави	[88]	ПМ. Среди песчаников хабахской свиты зона интенсивного кварцевого прожилкования мощ-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				ностью 35-40 м с редкими включениями галенита и сфалерита. Содержания свинца – 0,15-0,3 %, цинка – 0,1-0,15 %, меди – 0,005 %, серебра – до 10 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	19	Верховье р. Оставли	[88]	ПМ. В кровле барандьинской свиты в зоне надвига кварцевое прожилкование мощностью 15 м, протяженностью 30 м (Аз. пр. 195 ⁰) с редкими включениями галенита, сфалерита, халькопирита и пирита. Содержания свинца – более 1 %, цинка – 0,7 %, меди – 0,01 %, серебра – 2 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
III-1	25	Водораздел рр. Док-тучаан-Игечан	[88]	ПМ. В песчаниках хабахской свиты зона кварцевого прожилкования и брекчирования мощностью 4 м, протяженностью 20 м с редкими включениями галенита, сфалерита и халькопирита. Содержания свинца – 0,2 %, цинка – 0,1 %, меди – 0,003 %, серебра – 1 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
III-1	27	Правобережье р. Кусланга	[88]	ПМ. В песчаниках верхнекыгылтасской подсвиты зона кварцевого прожилкования и брекчирования шириной до 2,5 м; протяженностью 25 м с галенитом, сфалеритом, халькопиритом, пиритом и ковеллином. Содержания цинка – 0,15 %, свинца – 0,07 %, меди – 0,02 %, серебра – 0,2 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
III-1	29	Правобережье правого притока р. Кусланга	[88]	ПМ. В алевролитах бургавинской свиты прожилки кварца с галенитом, сфалеритом и пиритом. Содержания цинка – 0,15 %, свинца – 0,005 %, меди – 0,005 %, серебра – 0,3 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
III-2	3	Правый приток р. Олячи	[88]	ПМ. песчаниках верхнесолончанской подсвиты зона кварцевого прожилкования мощностью 0,2-2 м со сфалеритом, галенитом и пиритом. Содержания цинка – 0,3 %, свинца – 0,15 %, меди – 0,003 %, серебра – 1,5 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
III-2	4	Правый приток р. Олячи	[12]	ПМ. отложениях нижнесолончанской подсвиты зона кварцевого прожилкования мощностью 0,2-2 м со сфалеритом, галенитом и пиритом. Содержания цинка – 13,4 %, свинца – 0,98-7 %, меди – 0,98 %, мышьяка – 0,02 %, серебра – 40 г/т, олова – 0,05 %, висмута – 0,011 %, никеля – 0,01 %, сурьмы – 0,05 %, золота – 0,7 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-2	9	Правобережье верховья р. Олячи	[88]	ПМ. В песчаниках и алевролитах нижнекыгылтасской подсвиты пластовая зона кварц-карбонатного прожилкования и брекчирования (Аз. пд. 67 ⁰ , угол пд. 38 ⁰) мощностью 5 м; протяженностью 60 м с рассеянной вкрапленностью сфалерита, галенита, халькопирита и пирита. Содержания цинка – 0,005-0,0094 %, свинца – 0,004-0,0084 %, меди – 0,003 %, серебра – 1-3 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
III-2	12	Истоки р. Кумка	[88]	ПМ. На контакте алевролитов и песчаников верхнекыгылтасской подсвиты зона кварц-карбонатного прожилкования (Аз. пд. 85 ⁰ , угол пд. 35 ⁰), протяженностью 300 м по азимуту 355 ⁰ с виде редкой вкрапленности сфалерита, гале-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				нита, пирита и халькопирита. Содержания цинка – 0,03-0,73 %, свинца – 0,0015-0,23 %, меди – 0,003 %. Формация полиметаллическая колчеданная
III-2	13	Правобережье р. Кютюр	[88]	ПМ. В песчаниках верхнекыгылтасской подсвиты кварц-карбонатная жила мощностью 0,3 м, протяженностью 15 м (азимут 0°) со сфалеритом, галенитом, пиритом и халькопиритом. Содержания цинка – 0,92 %, свинца – 0,074 %, меди – 0,01 %, серебра – 0,3 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
III-2	14	Правобережье р. Кютюр	[88]	ПМ. В отложениях нижнекыгылтасской подсвиты пластовая кварцевая жила мощностью 20 см; протяженностью 10 м с галенитом, пиритом, сфалеритом. Содержания свинца – 0,572 %, цинка – 0,0072 %, золота – 0,3 г/т, серебра – 2-4 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
III-3	3	Правобережье верхнего течения р. Бирандя	[98]	ПМ. В алевролитах верхнекыгылтасской подсвиты межпластовый кварцевый прожилок мощностью 7 см с пиритом, сфалеритом, галенитом. Содержания золота - 0,4-0,7 г/т, олова - 0,018 %, молибдена - 0,02 %. Формация золото-полиметаллическая березитовая
III-4	6	Водораздел рр. Имтачан-I и Имтачан- II	[97]	ПМ. В аргиллитах и песчаниках нижнекыгылтасской подсвиты кварцевая жила мощностью 0,8 м, протяженностью 22 м с вкрапленностью галенита и сфалерита. Содержания свинца до 1 %, цинка – 0,01 %. Формация свинцово-цинковая жильная
IV-3	4	Левый приток р. Халдынчан	[12]	ПМ. В песчаниках верхнекыгылтасской подсвиты сидеритовые жилы с вкрапленностью арсенопирита, галенита и сфалерита. Содержания свинца – более 1 %, цинка – 1 %, мышьяка – 1,92 %, золота – 0,3 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
IV-3	8	Левый приток р. Халдынчан	[12]	ПМ. В алевролитах эндыбало-эчийской свиты манганосидеритовые жилы с вкрапленностью арсенопирита, галенита и сфалерита. Содержания свинца и мышьяка – более 1 %, цинка – 1,1 %, меди – 0,24 %, олова и сурьмы – 0,01 %, золота – 0,2 г/т. Формация полиметаллическая колчеданная
IV-4	2	Левый водораздел верхнего течения р. Аркачан	[97]	П. Зона дробленных песчаников кыгылтасской свиты субмеридионального простирания мощностью 1-4 м с прожилками кварцево-сидеритового состава с галенит-сфалеритовой минерализацией. Прослежена семью канавами на 360 м. Содержания цинка – 10,5 %, свинца - 2,25 %, сурьмы - 0,5 %, мышьяка - 0,3 %, меди – 0,2 %, ртути – 0,001 %, золота – до 0,18 г/т, серебра – до 5,8 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
IV-4	3	Левобережье р. Учакын	[87]	ПМ. Среди отложений нижнекыгылтасской подсвиты зоны дробления с галенит-сфалеритовой минерализацией. Простирание зон северо-восточное, реже северо-западное, протяженность 50-200 м. Содержания свинца - до 5,5 %, цинка - до 4,0 %, серебра – 10 г/т, сурьмы - 0,11 %. Формация серебро-полиметаллическая березитовая

Ц и н к

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-1	5	Верховье р. Демундя	[88]	ПМ. В песчаниках верхнесолончанской под- свиты зона кварцевого прожилкования мощно- стью 25 м и протяжённостью 300 м (Аз. пр.15 ⁰) с гнездообразными вкрапленниками пирита, сфалерита, единичными знаками халькопирита и ковеллина. Контакты зоны (по трещинам в песчаниках) сильно лимонитизированы. Со- держания цинка – 0,02-0,05 %, меди – 0,002-0,03 %, свинца – 0,0007-0,02 %, золота – 0,2 г/т, се- ребра – 1,6-2,4 г/т. Формация медно-цинковая колчеданная-
I-1	16	Левобережье р. Икя- чи	[88]	ПМ. Брекчированные породы кровли нижне- солончанской подсвиты с кварц-карбонатным цементом с единичной вкрапленностью сфале- рита. Содержания цинка – 0,03 %, свинца – 0,002 %, серебра – 2,8 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	20	Правобережье р. Икячи	[88]	ПМ. Среди отложений верхнекыгылтаской подсвиты пластовая зона кварц-карбонатного прожилкования меридионального простирания мощностью 1,5 м, протяжённостью 20 м со сфа- леритом. Содержания цинка – 0,085 %, свинца – 0,068 %, меди – 0,005-0,1 %, серебра – 0,1-2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	21	Верховье р. Скучный (левобережье р. Икячи)	[88]	ПМ. В отложениях нижнесолончанской под- свиты пластовая зона кварцевого прожилкова- ния, протяжённостью 150- 170 м со сфалеритом и пиритом. Содержания цинка – 0,15 %, свинца – 0,005 %, меди – 0,015 %. Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	22	Правобережье бас- сейна р. Демундя	[88]	ПМ. Среди отложений верхнемтандинской подсвиты кальцитовая жила мощностью 1,5 м, протяжённостью 3 м, с равномерно-рассеянной вкрапленностью и единичными прожилками сфалерита, реже халькопирита. Содержания цинка – 1,60-4,31 %, меди – 0,001 %, свинца – 0,012-0,1 %, серебра – до 3 г/т. Формация медно-цинковая колчеданная
I-1	23	Левобережье бассей- на р. Икячи	[88]	ПМ. В кровле верхнесолончанской подсвиты пластовая кварц-карбонатная жила мощностью 0,3 м, протяжённостью 10 м (азимут 160 ⁰) с ред- кой вкрапленностью сфалерита и халькопирита. Содержания цинка – 0,05-1,5 %, меди – 0,002- 0,01 %, свинца – 0,002-0,005 %, серебра – 0,9 г/т. Формация медно-цинковая колчеданная
I-1	27	Левобережье бассей- на р. Икячи	[88]	ПМ. В отложениях верхнесолончанской под- свиты пластовая зона кварц-карбонатного про- жилкования мощностью 0,5-1,0 м, протяжённо- стью 30 м (Аз. пр. 150 ⁰) с редкой вкрапленно- стью сфалерита. Содержания цинка – 0,03-0,3 %, свинца – 0,002-0,007 %, меди – 0,005-0,2 %, серебра – 0,2-3 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
I-2	3	Левобережье бассей- на р. Догтанже	[88]	ПМ. песчаников с алевролитами мысовской свиты межпластовая зона кварц-карбонатного прожилкования и брекчирования мощностью 10-12 м и протяжённостью 100 м (Аз пр. 345 ⁰) со сфалеритом и пиритом. Содержания цинка – 0,007-0,15 %, свинца – 0,001-0,05 %, меди – 0,002-0,003 %, серебра – 1,6 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	7	Левобережье р. Хоту-Дектенде	[88]	ПМ. Среди отложений нижнекыгылтасской подсвиты кварц-карбонатная жила мощностью 10-20 см с гнездообразной вкрапленностью сфалерита. Содержания цинка – более 1 %, свинца - 0,002 %, меди – 0,1 %, серебра – 1,5 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	3	Левобережье бассейна р. Икячи	[88]	ПМ. В песчаниках нижнекыгылтасской подсвиты зона кварцевого прожилкования протяженностью 30 м (азимут 100°) с редкой вкрапленностью сфалерита и пирита. Содержания цинка – 0,03-0,7 %, свинца - 0,007-0,03 %, меди – 0,01-0,015 %, серебра – до 2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	10	Водораздел рр. Икячи-Демундя	[88]	ПМ. В песчаниках нижнесолончанской подсвиты зона кварцевого прожилкования (Аз. пд. 245°, угол пд. 45°) с мелкой вкрапленностью сфалерита и пирита. Содержание золота – 0,2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	13	Водораздел рр. Икячи-Демундя	[88]	ПМ. В отложениях нижеимтанджинской подсвиты пластовая кварцевая жила мощностью до 1,3-1,5 м с единичным знаком сфалерита. Содержания цинка – 0,1 %, свинца - 0,015 %, меди – 0,003%, серебра – 0,3 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-2	7	Верхове левого притока р. Хоту-Дектенде	[88]	ПМ. В песчаниках и алевролитах верхнесолончанской подсвиты межпластовая зона кварцевого прожилкования мощностью 1,5-8 м, протяженностью 30 м свкрапленностью сфалерита и пирита. Содержания цинка – до более 1 %, свинца – 0,002-0,01%, меди – 0,002-0,003 %, серебра – 0,1-2,2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-2	12	р. Демундя	[88]	ПМ. В интенсивно ожелезненных песчаниках кровли нижеимтанджинской подсвиты пластовая кварцевая жила мощностью 25-30 см, протяженностью 15 м с вкрапленностью сфалерита и халькопирита. Содержания цинка – 0,1-1 %, меди – 0,001-0,015 %, свинца – 0,002-0,015 %, серебра – до 1 г/т. Формация медно-цинковая колчеданная
II-2	13	Левобережье бассейна нижнего течения р. Демундя	[88]	ПМ. В аргиллитах и песчаниках вышеимтанджинской подсвиты зона брекчирования с сфалеритом, халькопиритом, пиритом. Содержание цинка – 0,052 %. Формация медно-цинковая колчеданная
II-2	22	Левобережье р. Дянышка (напротив устья р. Демундя)	[88]	ПМ. В песчаниках нижнесолончанской подсвиты кварцевая жила с рассеянной вкрапленностью сфалерита и халькопирита. Содержания цинка – 0,07-1 %, меди – 0,002-0,009 %, свинца – 0,001-0,005 %. Формация медно-цинковая колчеданная
II-2	31	Верхове левого притока р. Вал	[88]	ПМ. В алевролитах имтанджинской свиты пластовая карбонатная жила мощностью 25 см (Аз. пд. 118°, угол пд. 70°) со сфалеритом и пиритом. Содержания цинка – более 1 %, свинца – 0,007-более 0,1 %, меди – 0,003-0,005 %, серебра – 0,5-2 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-2	34	Правый берег р. Вал	[88]	ПМ. В песчаниках нижнесолончанской подсвиты серия субпластовых маломощных кварцевых жил мощностью до 10 см с редкими включениями сфалерита. Содержания цинк –

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				0,3 %, свинца – 0,003-0,015 %, меди – 0,005 %, серебра – 0,5 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-2	35	Правый водораздел р. Олячи	[88]	ПМ. В песчаниках верхнесолончанской подсвиты кварцевые прожилки мощностью до 20-30 см с редкими включениями сфалерита. Содержания цинка – 0,7 %, свинца – 0,003 %, меди – 0,003 %, серебра – 0,7 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-2	36	Левобережье р Вал	[88]	ПМ. В песчаниках кровли имтанджинской свиты пластовая кварцевая жила мощностью 10-30 см, протяженностью 15 м с редкими включениями сфалерита, халькопирита и пирита. Содержания цинка – 0,007-0,15 %, меди – 0,003-0,005 %, свинца – 0,0007-0,003 %. Формация медно-цинковая колчеданная
II-2	38	Левобережье р Вал	[88]	ПМ. В песчаниках и алевролитах нижнеимтанджинской подсвиты брекчии с карбонатным цементом, несущие сфалеритовую минерализацию. Содержания цинка – более 1 %, свинца – 0,007 %, меди – 0,007 %, серебра – 0,7 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-2	40	Правый водораздел р. Олячи	[88]	ПМ. Брекчированные алевролиты подошвы верхнесолончанской подсвиты с кварц-карбонатным цементом мощностью 3-4 м с редкими мелкими включениями сфалерита. Содержания цинка – 0,2 %, свинца – 0,003 %, меди – 0,003 %, серебра – 0,7 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	6	Левобережье р. Эмчячин	[12]	ПМ. В отложениях нижнесолончанской подсвиты зона дробления с сфалерит-кварц-карбонатным прожилкованием. Содержания цинка 3,9 %, свинца – 0,4 %, меди – 0,01 %, олова - 0,03 %, золота – 0,4 г/т, серебра – 1,8 г/т, лантана – 0,05 %. Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	20	рр. Кусланга – Эмчячин	[88]	ПМ. В песчаниках нижнекыгылтаской подсвиты сеть тонких хлорит-карбонат-кварцевых прожилков со сфалеритом и пиритом. Содержания цинка – 0,15 %, свинца – 0,02 %, меди – 0,003 %, серебро – 3 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
III-3	9	Верховья р. Оттох	[97, 87]	ПМ. Среди отложений верхнекыгылтаской подсвиты минерализованная зона дробления с кварцево-сидеритовым цементом протяженностью 500 м с вкрапленностью сфалерита и халькопирита. Содержания цинка - 10,18 %, меди 0,2-1,72 %, свинца - 0,2%, золота - до 0,12 г/т, иттрия 0,01-0,1 %. Формация медно-цинковая колчеданная
IV-3	11	Левобережье р. Агден-Упе	[12]	ПМ. Среди отложений верхнесолончанской подсвиты сидерит-гематитовая жила со сфалеритом. Содержания цинка - 1,12-1,85 %, свинца - 0,19-0,29 %. Формация свинцово-цинковая жильная
IV-4	10	Левый водораздел нижнего течения р.Учагын	[99, 87]	ПМ. Среди отложений верхнекыгылтаской подсвиты зона дробления с кварц-карбонат-сульфидной минерализацией прослеженная в северо-восточном направлении до 200 м. Содержания цинка - 1,92 %, свинца - 0,12 %, мышьяка – 0,5 %. Формация свинцово-цинковая жильная
Молибден				
II-4	2	Истоки р. Кысыл-Тас	[12]	ПМ. Шток гранодиоритов с кварцевыми про-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				жилками мощностью 3-4 см с молибденитом. В экзоконтакте среди ороговикованных пород нижнеимтанджинской подсвиты кварцевые жилы мощностью 15-20 см, протяженностью первые десятки метров с вкрапленностью молибденита, пирита, арсенопирита и халькопирита. Содержания молибдена – 0,006-0,5 %, свинца – до 0,3 %, цинка – 0,1-0,6 %, золота – 0,1-0,4 г/т. Формация молибденит- кварцевая
В о л ь ф р а м				
I-2	15	Низовья р. Догтанже	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания вольфрамита и шеелита на протяжении 6,4 км
I-3	9	Низовья р. Себечян	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания вольфрамита и шеелита на протяжении 7,6 км
II-3	6	Низовья р. Чечим-Бал	[12]	ШП. Знаковые содержания вольфрамита и шеелита в современном аллювии на протяжении 8,6 км
II-3	13	Среднее течение р. Бирандя	[12]	ШП. Знаковые содержания вольфрамита и шеелита в современном аллювии на протяжении 6 км
II-4	19	Левобережье среднего течения р. Нюектаме	[12]	ШО. Знаковые содержания вольфрамита и шеелита в современном аллювии на площади 12,5 км ²
II-4	35	Правый приток р. Нюектаме	[12]	ШП. Знаковые содержания вольфрамита и шеелита в современном аллювии на протяжении 3,8 км
О л о в о				
I-4	7	Истоки р. Алгый	[12]	ПГХО. Повышенные содержания олова и молибдена в верхнекаменноугольных-нижнепермских отложениях на площади 91,5 км ²
I-4	8	Низовья р. Элинде	[12]	ШП. Знаковые содержания касситерита в современном аллювии на протяжении 6,2 км
II-4	5	Бассейн истоков р. Кысыл-Тас	[12]	ШО. Знаковые и слабовесовые содержания касситерита (до 0,6 г/м ³), вольфрамита, шеелита (до 10 г/м ³) в современном аллювии на площади 27 км ²
III-1	24	р. Игечан	[12]	ШП. Знаковые содержания касситерита в современном аллювии на протяжении 9,4 км
III-1	30	р. Кусланга	[12]	ШП. Знаковые содержания касситерита в современном аллювии на протяжении 23,6 км
III-2	10	Левый исток р. Нямичан	[12]	ШП. Знаковые содержания касситерита в современном аллювии на протяжении 11 км
III-4	1	Междуречье истоков рр. Сиреленде и Эндыбалчан	[12]	ПГХО. Повышенные содержания олова и молибдена в верхнекаменноугольных-нижнепермских отложениях на площади 53 км ²
III-4	3	Истоки р. Амканча	[12]	ШП. Знаковые содержания касситерита в современном аллювии на протяжении 11,4 км
IV-1	2	Левый приток р. Дянышка	[12]	ШП. Знаковые содержания касситерита в современном аллювии на протяжении 4,6 км
IV-1	8	Бассейн р. Дябхычан	[12]	ШО. Знаковые содержания касситерита в современном аллювии на площади 22,5 км ²
Р т у т ь				
I-1	9	Верховье р. Икячи	[88]	ПМ. Интенсивно ожелезнённые и пиритизированные отложения кыгылтасской свиты протяженностью 40 м с кварцевыми прожилками мощностью 3-7 см с галенитом, киноварью и пиритом. Содержания свинца – 0,001%, цинка – 0,01%, меди – 0,003 %, золота – 0,2 г/т, серебра – 0,5 г/т.
Редкие земли				
I-1	3	Правый приток р.	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые со-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Икячи		держания куларита на протяжении 4,8 км
I-2	1	Верховья р. Догтанже	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 11,2 км
I-2	2	Правобережье верховьев р. Догтанже	[12]	ШО. В современном аллювии знаковые и слабовесовые (до 10 г/м ³) содержания куларита на площади 43 км ²
III-1	8	Исток крупного левого притока р. Дянышка	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 5,2 км
III-1	16	Истоки р. Эмчачин	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 4,6 км
III-1	18	Правый приток р. Оставли	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 5,8 км
III-1	21	Истоки р. Оставли	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 4,4 км
III-1	26	Правый приток р. Кусланга	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 4,6 км
III-1	28	Правый приток р. Кусланга	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 2,8 км
III-2	5	Истоки крупного левого притока р. Дянышка	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 9,6 км
III-2	7	Истоки р. Олячи	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 11,4 км
III-2	8	Правый приток р. Олячи	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 6,8 км
III-2	11	Истоки р. Кумка	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 6,8 км
III-2	15	Истоки р. Китини	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 9,6 км
III-3	2	Истоки р. Бирандя	[12]	ШО. В современном аллювии знаковые содержания куларита на площади 39 км ²
III-3	7	Бассейн р. Ниргинчан	[12]	ШО. В современном аллювии знаковые и слабовесовые (до 10 г/м ³) содержания куларита на площади 160 км ²
III-3	11	р. Оттох	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 6,6 км
III-4	8	р. Имтачан	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 4,6 км
III-4	20	р. Аркачан	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 6,6 км
IV-1	1	Левый приток р. Дянышка	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита, резе самородного серебра на протяжении 6,8 км
IV-1	3	Бассейн р. Ирикян	[12]	ШО. В современном аллювии знаковые содержания куларита на площади 81 км ²
IV-1	6	р. Китини	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 22,5 км
IV-1	9	р. Кюрюэлях	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита, резе самородного серебра на протяжении 5,6 км
IV-2	2	Правый приток р. Китини	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 5,4 км
IV-2	4	Бассейн р. Кюрючан	[12]	ШО. В современном аллювии знаковые содержания куларита на площади 26,5 км ²
IV-2	5	Бассейн р. Буорикчан	[12]	ШО. В современном аллювии знаковые содержания куларита на площади 20 км ²
IV-2	6	р. Сатандя	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 7,4 км
IV-3	14	Правый приток р. Сагандя	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 5 км
IV-4	12	Верховья р. Начандя	[12]	ШП. В современном аллювии знаковые содержания куларита на протяжении 13 км

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-4	13	Бассейн р. Мал. Сутаня	[12]	ШО. В современном аллювии знаковые содержания куларита на площади 34 км ²
Благородные металлы				
Золото				
I-2	17	Правобережье р. Догтанже	[88]	ПМ. В отложениях нижнекыгылтасской подсвиты межпластовая зона (Аз. пд. 290 ⁰ , угол пд. 5 ⁰) кварц-карбонатного прожилкования мощностью 2,5-3,0 м, протяжённостью 100 м с галенитом, пиритом и арсенопиритом. Содержания золота – 2 г/т, свинца – 0,002 %, цинка – 0,005 %, меди – 0,002 %, серебра – 1,6 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип галенит-сфалеритовый-
I-2	20	Левобережье р. Демундя	[88]	ПМ. В экзоконтакте силла долеритов зона кварцевого прожилкования мощностью 1,5-2,0 м, протяженностью 80 м с вкрапленностью пирита и халькопирита. Содержание золота – 1,2 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип (висмутин)-халькопирит-пиритовый
I-3	1	Среднее течение р. Туманного	[104]	ПМ. В песчаниках кровли чочимбальской свиты кварц-сидеритовая жила мощностью 0,25-1 м с халькопиритом. Содержание золота - 2,4 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип (висмутин)-халькопирит-пиритовый
I-3	6	Р. Восток (левый приток р. Хадарыня)	[87]	РП. В шурфе содержание золота 1,07 г/м ³ при мощности песков 1,2 м, торфов 1,4м.
I-3	7	р. Хадарыня	[87]	ШП. Знаковые и слабевесовые содержания золота в современном аллювии на протяжении 10 км
I-3	10	Исток р. Сериндах	[12]	ШП. Знаковые содержания золота в современном аллювии на протяжении 3,8 км
I-3	12	Низовья р. Чечим-Бал	[12]	ШП. Знаковые содержания золота в современном аллювии на протяжении 9,8 км
I-4	11	Истоки р. Кысыл-Тас	[104]	ПМ. На контакте песчаников с алевролитами кровли верхнеимтанджинской подсвиты канавами вскрыта межпластовая кварцевая жила северо-западного простираения протяжённостью 750 м, мощностью 0,5-2,5 м. Отмечаются редкая мелкая вкрапленность галенита. Содержание золота - 3,1 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип галенит-сфалеритовый
I-4	12	Низовья левого притока р. Турбалах	[12]	ШП. Знаковые содержания золота в современном аллювии на протяжении 6,2 км
I-4	13	Истоки р. Элиндя	[12]	ПМ. Среди отложений верхнеимтанджинской подсвиты кварцевая жила с редкой мелкой вкрапленностью галенита. Содержания золота - 4,5 г/т, свинца – 0,6 %. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип галенит-сфалеритовый
II-1	14	Левый приток р. Дянышка	[88]	ПМ. В отложениях верхнесолончанской подсвиты зона кварц-карбонатного прожилкования и брекчирования мощностью 1-5 м, протяженностью 1 км с халькопирит-сфалерит-пиритовой минерализацией. Реже отмечается вкрапленность галенита. Содержания золота – до 1,4 г/т, свинца – 0,3 %, цинка – 0,8 %, меди – 0,001 %, серебра – 10 г/т. Формация золото-сульфидно-кварцевая

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
П-2	6	Левобережье бассейна среднего течения р. Демундя	[68, 88]	ПМ. В цоколе 10 м террасы в отложениях им-танджинской свиты сульфидная жила (Аз. пд. 30°, угол пд. 60°) мощностью 1,5 м. Содержания золота – 0,2-3,2 г/т, цинка – 0,35 -3,26 %, меди – 0,11-0,79 %, свинца – 0,06 %, серебра – 6-10 г/т. Формация золото-сульфидно-кварцевая
П-2	33	Правый берег р. Олячи	[88]	ПМ. В песчаниках нижнесолончанской под-свиты кварцевая жила вертикального падения мощностью 2,1 м с редкой вкрапленностью пи-рита. Содержания золота – 2-10 г/т, серебра – 2 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип пирит-арсенопиритовый
П-3	7	Низовья р. Чуора	[12]	ШП. Знаковые содержания золота в совре-менном аллювии на протяжении 4,6 км
П-3	11	Среднее течение р. Чуора	[12]	ШП. Знаковые содержания золота в совре-менном аллювии на протяжении 8,2 км
П-4	8	Правый борт р. Че-чим-Бал выше устья р. Вилка	[83]	РП. В нижнечетвертичных валунно-галечниковых отложениях I надпойменной тер-расы на пласт 3,2 м среднее содержание золота 2,42 г/м³. Мощность торфов 8 м. Линия 113, шурф 6
П-4	9	Правобережье исто-ков р. Кысыл-Тас	[12]	ПМ. Ороговикованные окварцованные суль-фидитизированные песчаники нижеимтанд-жинской подсвиты. Рудные минералы пирро-тин, пирит, арсенопирит, халькопирит. Соде-ржания золота – 0,1-1,9 г/т, меди – 0,1 %, цинка – 0,3-1 %, свинца – 0,1-1 %. Формация золото-сульфидная
П-4	18	Левый борт р. Кы-сыл-Тас	[24]	ПМ. Песчаники верхнеимтанджинской под-свиты с жилами и прожилками кварц- арсено-пирит-пирит-сфалерит-галенитово го состава. Содержания золота - 2,19 г/т, серебра – 59 г/т. Формация золото-сульфидно-кварцевая -
П-4	21	Бодрое Левый склон р. Кель-терчан	[87]	ПМ. На границе пласта песчаников и алевро-литов нижнечочимбалльской подсвиты просле-жена канавами на 100 м межпластовая кварце-вая жила мощностью 0,45-1 м. Содержание золота - 0,2-1,4 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная.
П-4	28	Водораздел р.р. Нью-ектаме и Кысыл-Тас	[104]	ПМ. Среди отложений верхнесолончанской подсвиты на площади около 3 км² широко раз-виты кварцевые жилы и прожилки с содержа-нием золота 0,5-6,2 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная.
П-4	30	Междуречье верховь-ев рр. Чечим-Бал и Чуора	[12]	ШО. Знаковые и весовые содержания золота в современном аллювии на площади 79,5 км²
П-4	34	Левобережье р. Нью-ектаме	[87]	ПМ. Среди отложений нижнесолончанской подсвиты минерализованная зона дробления северо-западного простирания шириной 8-10 м с редкой вкрапленностью галенита с содержа-ниями золота - 0,3-6 г/т, свинца - 1%, цинка - до 1%, меди - до 0,5 %. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип галенит-сфалеритовый
П-1	9	Верховье правого притока р. Галочка (близ верховья р. Мамжылыкан)	[88]	ПМ. В песчаниках кровли хабахской свиты зона кварцевого прожилкования (Аз. пр. 185-190°) шириной 30 м, протяженностью 170 м. Прожилки разноориентированные, мощностью 2-3 см. Кварц от белого до желтовато-белого цвета, на контакте с песчаниками в нём отмеча-ется вкрапленность галенита и сфалерита. Со-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				держание золота – 1,2 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип галенит-сфалеритовый
III-1	11	Истоки р. Галочка (левого притока р. Дянышка)	[12]	ПМ. В кровле имтанджинской свиты кварцевая жила с содержанием золота 20,5 г/т, серебра 6,4 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная.
III-1	22	Истоки р. Оставли	[12]	ПМ. В отложениях бырандинской свиты зона кварцевого прожилкования с содержанием золота 3 г/т, серебра – 6,3 г/т, цинка – 0,1 %, свинца и меди – 0,01 %. Формация золото-кварцевая малосульфидная.
III-1	23	Правобережье р. Кусланга (бассейн верхнего течения)	[88]	ПМ. В песчаниках кровли кыгылтасской свиты прожилки кварца желтовато-белого цвета со сфалеритом, галенитом, пиритом. Содержания золота – 6 г/т, свинца – 0,003 %, цинка – 0,1 % г/т, меди – 0,007 %. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип галенит-сфалеритовый
III-2	16	Междуречье р.р.Немичан-Оттох	[98, 70]	ПМ. В песчаниках верхнесолончанской подсвиты кварц-сидеритовая жила мощностью 0,5 м с содержанием золота – 2,6 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная
III-3	6	Истоки р. Сагандя	[12]	ШП. Знаковые содержания золота в современном аллювии на протяжении 7 км
III-3	10	Истоки первого правого притока руч.Мюдэ	[98]	ПМ. В отложениях верхнекыгылтасской подсвиты кварцевая жилы с хлоритом и анкеритом мощностью 3 м, протяженностью 100 м с содержанием золота – 1,6 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная.
III-4	5	Истоки р. Имтачан	[67]	ПМ. В песчаниках нижнекыгылтасской подсвиты прожилки кварца с манганосидеритом и точечной вкрапленностью галенита. Содержания золота – 1,6 г/т, цинка и мышьяка – до 1 %, серебра – 50 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип галенит-сфалеритовый
III-4	12	Истоки р. Антоновчан	[12]	ШП. Знаковые содержания золота в современном аллювии на протяжении 7 км
III-4	15	Истоки р. Аркачан	[12]	ШО. Знаковые и слабевесовые содержания золота (до 0,15 г/м ³) и куларита (до 0,1 г/м ³) в современном аллювии на площади 77 км ²
III-4	16	Антоновчанское	[97, 87, 92]	П. Среди отложений верхнекыгылтасской подсвиты серия зон прожилкования северо-восточного простирания мощностью 1,5-30 м, протяженностью до 2,5-3 км. Зоны представлены жилами и прожилками мощностью 1-25 см. Две жилы прослежены канавами на 40 м. Минеральный состав: жильные – кварц, манганосидерит; рудные – пирит, арсенопирит, халькопирит, сфалерит, галенит блеклая руда, тетраэдрит, касситерит, самородное золото и серебро; вторичные – малахит, азурит, серицит, халькозин. Содержания золота – 1-3,6 г/т, серебра – 16,2-67 г/т, цинка – до 1,8 %, меди 0,44-1,69 %, мышьяк 0,43-5,33%, свинца до 0,6%, сурьмы – до 0,01%. Формация золото-сульфидно-кварцевая
III-4	18	Истоки левого притока р. Аркачан	[87, 92]	П. Среди песчаников верхнекыгылтасской подсвиты зона дробления мощностью 1-2 м, прослеженная 4-мя канавами на расстоянии 800 м. Сложена брекчиями с лимонит-сидеритовым, арсенорит-кварц-сидеритовым цементом.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				Содержания золота - 1,8-6,4 г/т, свинца, цинка и меди - до 0,1 %, мышьяка - до 1,0 %, олова - до 0,015 %. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип пирит-арсенопиритовый
III-4	22	Левобережье р. Аркачан	[87]	ПМ. Среди песчаников верхнекыгылтасской подсвиты канавой вскрыта жила карбонат-сульфидного состава северо-восточного простирания с пиритом, и арсенопиритом. Содержания золота – 2 г/т, серебра – 41,2 г/т, мышьяка – 2,29 %, меди – 0,18 %. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип пирит-арсенопиритовый
III-4	23	Правобережье р. Антофчан	[92, 22, 67]	П. Среди отложений нижнекыгылтасской подсвиты вскрыта траншеей карбонат-кварц-сульфидная жила брекчиевой текстуры мощностью 0,12-0,25 м, длиной 12 м (Аз.пд.163 ⁰ угол падения 85 ⁰) с пиритом, арсенопиритом, пирротинном, халькопиритом, сфалеритом, галенитом. Содержания золота - 0,22-3,3 г/т; меди – до 1,53 %, свинца - до 0,19 %, цинка -до 0,24 %, серебра - 19-32,6 г/т. Золото в виде примеси присутствует в арсенопирите (1,0 г/т), халькопирите (5,5 г/т), пирротине (0,13 г/т). Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип (висмутин)-пирит-халькопиритовый
IV-1	4	Левобережье р.Ирикян	[98, 70]	ПМ. В алевролитах бургавлинской свиты зона прожилкования мощностью 1,5 м и протяженностью 20 м. Прожилки кварца с вкрапленностью галенита и сфалерита, мощность их до 10 см. Содержания золота – до 20,5 г/т, серебра - 6,4 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип галенит-сфалеритовый
IV-1	7	Каньон долины руч.Правый Кюрюелээх	[98]	ПМ. В пласте песчаников нижнекыгылтасской подсвиты зона прожилкования мощностью 1-4 м и протяженностью 4 км, представленная жилами и прожилками хлорит-карбонатно-кварцевого состава мощностью от 1-10 до 25 см с пиритом и халькопиритом. Содержания золота – до 20 г/т, меди - 0,08 %, свинца - 0,8 %. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип (висмутин)-халькопирит-пиритовый
IV-3	6	Левый приток р. Халдынчан	[12]	ПМ. В пласте песчаников верхнекыгылтасской подсвиты зона прожилкования карбонатно-кварцевого состава. Содержание золота – 3,5 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная
IV-3	7	Левобережье р. Халдынчан	[98, 87]	ПМ. В отложениях нижнекыгылтасской подсвиты кварц-сидеритовые жилы и зоны брекчированных пород с содержанием золота - 0,7-3,5 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная
IV-3	9	Левый приток р. Халдынчан	[12]	ШП. Знаковые содержания золота в современном аллювии на протяжении 4 км
IV-3	13	Левый приток р. Нямичан	[12]	ПМ. В отложениях нижнекыгылтасской подсвиты зона брекчированных пород с карбонатно-кварцевым цементом с содержанием золота - 1,6 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная
IV-3	17	Правый приток р.	[12]	ПМ. В отложениях верхнекыгылтасской под-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Сагандя		свиты зона брекчированных пород с карбонатно-кварцевым цементом с содержанием золота - 1,4 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная
IV-4	1	Вершина р. Антовчан	[87]	ПМ. Песчаники нижнекыгылтасской подсвиты с прожилками кварц-карбонатного состава мощностью до 1 смс редкой вкрапленностью пирита и халькопирита. Содержания золота - 8,34-9,75 г/т, меди -до 0,456 %, висмута - до 0,034 %, серебра - 5 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип висмутин-халькопирит-пиритовый
IV-4	4	Водораздел р.р.Антовчан и Начандя.	[67]	П. Дробленные до глины, дресвы, щебня интенсивно лимонитизированные песчаники и алевролиты верхнекыгылтасской подсвиты с прожилками кварц-карбонат-лимонитового состава мощностью 0,9 м. Основной рудный минерал пирит (1-20 %), отмечаются также галенит, тетрадимит, вторичные минералы меди. Содержания золота – 1,2-15,2 г/т, серебра – 40-98,8 г/т, меди-0,37-1,69 %, мышьяка - 0,72-4,19 %, висмута - 0,11-0,21 %, цинка-0,16%. Формация золото-кварцевая малосульфидная. Минеральный тип (висмутин)-пирит-халькопиритовый.
IV-4	11	Левобережье истоков р. Сутаня	[12]	ПМ. В отложениях нижнекыгылтасской подсвиты зона брекчированных пород с карбонатно-кварцевым цементом с содержанием золота - 2,3 г/т. Формация золото-кварцевая малосульфидная
Серебряно-золотые				
I-3	5	Дедово Левый борт р. Грустный, правого притока р. Хадарыня	[99, 87, 105]	П. В песчаниках нижнечочимбалской подсвиты серия мелких секущих друг друга прожилков кварц-анкеритового, кварц-сидеритового и сидеритового составов мощностью до 12 см с гнездовидной вкрапленностью пирита и халькопирита. Содержания золота - 2,5 г/т, серебра - до 1360 г/т, цинка – до 33,5 %, свинца – до 6,75 %, меди - 1%. Формации золото-кварцевая малосульфидная (висмутин-халькопиритовый минеральный тип) и серебро-полиметаллическая березитовая совмещенные
II-1	26	Правобережье р. Эмчячин	[98]	ПМ. В отложениях нижнесолончанской подсвиты мощная (от 2,5 до 15 м) зона дробления северо-восточного простираения с падением на северо-запад под углом от 55 до 85°. Протяженность зоны 4,5 км. Дробленные породы интенсивно карбонатизированы, участками окварцованы. Рудные минералы представлены сфалеритом, галенитом, пиритом, реже халькопиритом, арсенопиритом, золотом, самородным серебром, касситеритом. По падению зона вскрыта в коренном залегании на 50-70м. Содержания золота - до 2,1 г/т, серебра - 10-30 г/т, цинка – 0,8-34,98 %, свинца - 0,33-7,3 %, олова - до 0,19 %, меди - 0,13 %, иттрия - 0,06-0,2 %. Формация золото-полиметаллическая березитовая
II-3	2	Левобережье р. Чечим-Бал	[12]	ПМ. В подошве верхнечочимбалской подсвиты кварц-сульфидная жила с пиритом, галенитом, сфалеритом, арсенопиритом. Содержания золота – до 6,4 г/т, серебра – до 6000 г/т, свинца

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				– до 24,86 %, цинка – 4,52 %, мышьяка – более 1 %, сурьмы – 0,1 %. Формация золото-сульфидно-кварцевая
П-4	4	Чочимбал	[22, 23, 101]	П. На площади около 50 км ² , сложенной алевритами и песчаниками чочимбальской, имтанджинской и солончанской свитами (средний-верхний карбон), протяженные (до 4 км) сульфидно-карбонатно-кварцевые или кварцевые жилы мощностью 0,5-5 м преимущественно межпластового типа субмеридионального простирания. В меньшей степени развиты секущие рудные тела, представленные жилами, зонами прожилкования, дробления. Простирание их субмеридиональное, мощность 0,3-2 м. Жильные минералы: кварц (50-65 %, до 100 %) и карбонат (20-35 %). Рудные минералы (до 10-35 %) представлены галенитом, пиритом, блеклой рудой, реже арсенопиритом, сфалеритом и халькопиритом. Из гипергенных минералов встречаются лимонит, скородит, церуссит, реже малахит и азурит, а также гипергенное самородное серебро. Содержания золота - 0,2-18,2 г/т, серебра 4,2-8560,0 г/т, свинца - до 4,5-18,7 %, цинка - до 2-7,7 %. Формация золото-полиметаллическая березитовая
П-4	10	Красная горка Водораздел рр. Кысыл-1 и Кысыл-2	[62, 104, 87]	П. В ороговикованных отложениях нижнесолончанской подсвиты канавами вскрыты многочисленные пластообразные и секущие метасоматические сульфидные тела и сульфидно-кварцевые жилы. Средняя мощность метасоматических сульфидных тел 1-1,5 м, кварцевых жил 15-20 см. Протяженность рудных тел до 150 м. Минеральный состав: главные – кварц, пирротин, пирит, марматит; второстепенные – халькопирит, галенит, арсенопирит, блеклая руда, манганосидерит и др. Содержание сульфидов в метасоматических телах достигает 30-35 %. Содержания золота - до 2 г/т, серебра – до 127 г/т, цинка – до 3,6 %, меди - 0,35-1,02 %, свинца - 0,09-0,16 %. Формация золото-сульфидная
П-4	14	Красное Истоки р. Красный (правого притока р. Кысыл-Тас)	[12, 87, 83, 101, 102]	П. В кровле нижнеимтанджинской подсвиты кварцевая жила с галенитом и сфалеритом, прослеженная 6 канавами в северо-восточном направлении на 200 м. Круто падает на восток. Мощность жилы 1,5-2 м. Содержания золота - 0,2-13,6 г/т (среднее - 5,3 г/т), серебра – до 6656 г/т, свинца и цинка – 1 %. Формация золото-полиметаллическая березитовая
П-4	15	Левый приток р. Кысыл-Тас	[24]	ПМ. Песчаники нижнекысылтасской подсвиты с жилами и прожилками кварц-арсенопирит-пирит-сфалерит-галенитового состава. Содержания золота – 2,05 г/т, серебра – 1987,8 г/т. Формация золото-сульфидная
П-4	17	Левый приток р. Кысыл-Тас	[24]	ПМ. Песчаники солончанской свиты с жилами и прожилками кварц-арсенопирит-пирит-сфалерит-галенитового состава. Содержания золота – до 1,07 г/т, серебра – до 233 г/т. Формация золото-сульфидная
П-4	20	Верхнее	[12, 87, 83, 101, 102]	П. Среди отложений верхнечочим-бальской подсвиты межпластовая кварцевая жила мощностью 0,3-6 м, протяженностью 80 м.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				Аз.пад.жилы 90°, угол падения 45°. Содержание золота - 0,2-30 г/т, серебра от 0,2-282,9 г/т. Формация золото-полиметаллическая березитовая
П-4	25	Злой	[12, 87, 83, 101, 102]	П. Среди отложений нижнеимтанджинской секущая (аз. пад.105°, угол падения 30-55°) кварцевая жила мощностью 1-30 м (средняя 5,75 м). Прослеженная канавами длина 280 м. Жила сложена молочно-белым кварцем с редкой вкрапленностью галенита и пирита. Содержание золота - 0,3-28,2 г/т (среднее - 4,6 г/т), серебра - 7,6-727,0 г/т. Формация золото-полиметаллическая березитовая -
П-4	26	Пентиум	[22, 23, 101, 102]	П. В отложениях имтанджинской и солончанской свит секущие жильные системы и жилы северо-восточного простирания. Мощность жильных систем около 200-300 м, зон прожилкования 10-30 м, рудных тел и жил от 0,1 до 5-7 м. Жильный материал сложен кварцем, карбонатом, галенитом, сфалеритом, пиритом, арсенопиритом, бурнонитом, тетраэдритом, фрейбергитом, пираргиритом, халькопиритом, буланжеритом, пирротинном, самородными золотом и серебром. Из гипергенных минералов встречаются лимонит, малахит и азурит, скородит. Содержания золота – 0,26-69,9 г/т, серебра – до 7012,8 г/т, свинца – до 12,9 %, цинка – до 6,4 %. Формация золото-полиметаллическая березитовая
П-4	32	Бликий Левый борт долины р. Бликий, левого притока р. Ранний (бассейн р. Ньюктаме)	[12, 87, 83, 101, 102]	П. Среди песчаников нижнеимтанджинской подсвиты секущая кварц-сидерит-сульфидная жила мощностью 10-20 см. Прослежена канавами на 200 м. Центральную часть жилы составляют галенит (10-40 %) и сфалерит (10-30 %), а в приальбандовых частях – кварц (3-5 %) с карбонатом (5-7 %) и редкими зернами пирита. Содержания золота – до 192,7 г/т, серебра – до 2400 г/т, свинца – 30 %, цинка – 6 %. Формация золото-сульфидно-кварцевая
П-4	33	Кельтерское	[104]	П. В отложениях нижнесолончанской подсвиты, прорванных дайками риолит-порфиров, карбонатно-сульфидно-кварцевая жила северо-восточного простирания, мощность до 3 м. Прослежена канавами на 100 м. Минеральный состав: кварц (55-60 %), сфалерит (20-25 %), анкерит, сидерит (7-10 %), галенит (5-7 %), пирит (1 %), халькопирит (1 %). Содержания золота - до 1,3 г/т, серебра - 411 г/т, свинца - 6,8 %, цинка – 2,99 %. Формация золото-сульфидно-кварцевая
IV-3	15	Водораздел рр.Сагандя-Курунг-Юрях	[97]	ПМ. Среди песчаников верхнесолончанской свиты гидротермально измененная дайка долеритов мощностью 5 м, протяженностью 200 м. В ее пределах выделяется зона прожилково-вкрапленных руд мощностью 0,5 м. Минеральный состав: кварц, манганосидерит, галенит, сфалерит, сульфосоли серебра, арсенопирит, пирит. Содержания золота – 2 г/т, серебра – 1000 г/т, свинца-0,1 %, цинка – 1 %, мышьяка – 1 %, сурьмы - 0,1 % Формация золото-сульфидная -

Серебро

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	3	Бассейн р. Хадарыня	Данные авторов	ВГХО. Повышенные содержания серебра в аллювиальных, элювиальных и склоновых отложениях на площади 58,5 км ²
I-3	4	Некипеловское	[87]	П. Среди отложений нижнечочимбальской подсвиты на площади около 4 км ² установлено 7 жил протяженностью первые десятки, редко до 150-200 м при мощности 10-30 см. Состав жил существенно кварцевый (70-80 %) при подчиненном количестве сидерита (20-30 %). Рудные минералы представлены вкрапленностью, редко гнездами галенита, тетраэдрита, сфалерита. Содержания серебра – до 2004 г/т, свинца – до 58 %, цинка – до 18,9 %, сурьмы – до 1 %, золота – до 1,6 г/т, меди – до 0,5 %, мышьяка – до 0,8 %. Формация серебро-полиметаллическая березитовая.
I-3	11	Левобережье правого безымянного притока р. Дянышка	[68, 70]	ПМ. В отложениях нижнесолончанской подсвиты две кварцево-сульфидные жилы мощностью 0,4-1 м, протяженностью до 20-30 м. Минеральный состав: кварц, карбонат, пирит (40 %). Содержания серебра – 100-1000 г/т, цинка – 0,39 %, свинца – 0,22 %, олова – 0,01-0,1 %, меди – 0,01-0,1 %, никеля – 0,01-0,1 %. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-1	19	Эмчячинское. Долина р. Эмчячин, левого притока р. Дянышка	[99, 70]	ПМ. В алевролитах верхнесолончанской подсвиты зона дробления и брекчирования мощностью до 3 м с кальцитово-жильной мощностью до 1,5 м с гнездами (до 5 см в диаметре) галенита. Содержания серебра – 100 г/т, свинца – 50,82 %, цинка – 0,23 %. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-2	28	Правый приток р. Вал (бассейн среднего течения)	[88]	ПМ. В стенке каньона среди отложений нижнесолончанской подсвиты 6 хлорит-кварц-полиметаллических жил мощностью до 0,5 м, протяженностью 15 м. Рудные минералы: халькопирит, пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит. Содержания серебра – 30-700 г/т, свинца – 1,12-1,3 %, цинка – 0,072-1,0 %, меди – 0,002-0,2 %. Формация серебро-полиметаллическая березитовая,
II-2	30	Верхнее левого притока р. Вал	[88]	ПМ. В стенке каньона левый борта ручья в песчаниках нижнеимтанджинской подсвиты три секущие зоны дробления с кварц-карбонатным прожилкованием (Аз. пр. 340 ⁰) мощностью до 5 м. Рудные минералы: галенит, сфалерит, пирит, халькопирит. Содержания серебра – 100 г/т, свинца – 0,007-1 %, цинка – 0,007-1 %, меди – 0,002-0,007 %. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-4	13	Долина левого притока р. Ньюектаме	[95, 104, 70]	ПМ. В аргиллитах эндыбало-эчийской свиты зона кварцевых прожилков северо-западного простирания мощностью 0,5 м, протяженностью 300 м с галенитом, сфалеритом, пиритом. Содержания серебра – 151 г/т, цинка – 7,94 %, свинца – 6,9 %, олова – 0,001-0,01 %, кадмия – 0,01-0,1 %, галлия – 0,001-0,01 %. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-4	22	Правый водораздел	[101, 102]	ПМ. Песчаники нижнеимтанджинской под-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		р. Кысыл-Тас		свиты с жилами и прожилками кварц-арсенопирит-пирит-сфалерит-галенитового состава. Содержания серебра - 52-311 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-4	23	Междуречье верховьев рр. Нюектаме и Сериндях	Данные авторов	ВГХО. Повышенные содержания серебра и свинца в рыхлых аллювиальных, элювиальных и склоновых отложениях на площади 89 км ²
III-1	2	Среднее течение р. Эмчячин	[12]	ПМ. Среди отложений верхнеимтанджинской подсвиты кварц сульфидная жила со сфалеритом, пиритом, малахитом, азуритом. Содержания серебра – 560 г/т, цинка и свинца – 0,6 %, меди – 0,8 %. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-2	2	Долина р. Птичьего, правого притока р. Олячи	[99, 70]	ПМ. В песчаниках нижнесолончанской подсвиты зона дробления протяженностью 30 м, мощностью 3,3 м. К зоне приурочена карбонатно-сульфидная жила мощностью 0,3 м. Минеральный состав жилы: сидерит, анкерит, кварц, сфалерит, галенит, пирит, пирротин, халькопирит, арсенопирит, сульфосоли серебра. Содержания цинка - 13,4 %, меди - 0,98 %, свинца - 0,98%, золота - 0,7 г/т, олова - 0,05 %. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-4	2	Истоки левого притока р. Чуора	[12]	ПМ. В отложениях верхнекыгылтасской подсвиты зона дробления с сульфидно-кварцевыми прожилками. Содержание серебра 750 г/т. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-4	7	Левый борт долины р. Аркачан	[97]	ПМ. Среди переслаивающихся алевролитов, аргиллитов и песчаников нижнекыгылтасской подсвиты три пласта мощностью 1,3 м, 0,7 м, 2,5 м интенсивно пиритизированных конгломератов с прожилками кварца и кальцита. Содержания серебра - 660 г/т, золота - 0,4 г/т, свинца - до 0,4 %. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-4	8	Левый борт долины р. Аркачан	[67]	ПМ. В прокварцованных лимонитизированных песчаниках кыгылтасской свиты зона дробления с кварц-карбонатным цементом. Содержания серебра – более 100 г/т, свинца, цинка, мышьяка – более 0,1 %, сурьмы - 0,07 %. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая.
III-4	9	Правый склон долины р. Имтачан	[97, 67]	ПМ. Песчаники подошвы верхнекыгылтасской подсвиты с густой вкрапленностью галенита и сфалерита. Содержания серебра – более 100 г/т, свинца - 5,07 %, цинка - 0,32 %. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-4	10	Левобережье р. Ниргинчан	[67]	ПМ. В отложениях нижнекыгылтасской подсвиты зона дробления с кварц-карбонатным цементом. Содержания серебра - 181,0г/т, меди - 0,243 %, висмута - 0,014 %. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-4	11	Левый борт долины р. Аркачан	[67]	П. Дробленные лимонитизированные серицитизированные песчаники нижнекыгылтасской подсвиты с прожилками лимонитового и карбонат-лимонитового состава с вкрапленностью блеклой руды, связанные глиной ржаво-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				бурового и красновато-бурого цвета. Вскрыта канавой. Мощность 0,5 м, предполагаемая протяженность 1 км. Содержания серебра 333-614 г/т (среднее – 473,5 г/т), меди - до 0,15 %, мышьяка - до 0,27 %, свинца - до 0,22 %. Формация серебро-сульфидно-сульфосоляная березит-аргиллизитовая
III-4	17	Бассейн среднего течения р. Антовчан	Данные авторов	ВГХО. Повышенные содержания серебра и свинца в аллювиальных, элювиальных и склоновых отложениях на площади 10,5 км ²
III-4	21	Правый борт долины р. Аркачан	[92]	ПМ. На контакте алевролитов и песчаников верхнесолончанской подсвиты зона кварц-карбонат-сульфидного прожилкования мощностью 0,5 м с пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, галенитом, сфалеритом. Содержания серебра - 100 г/т, свинца - 0,34 %, цинка и сурьмы – более 0,1 %, кобальта и никеля - 0,01%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-4	24	Правый борт долины р. Аркачан	[92]	ПМ. В песчаниках нижнекыгылтасской подсвиты сульфидно-кварц-сидеритовые жилы с галенитом, реже пиритом, сфалеритом, арсенопиритом, халькопиритом, буланжеритом. Содержания серебра – более 2000 г/т, свинца и цинка – более 0,1 %, сурьмы - 0,1 %, золота - 0,31-0,79 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
IV-1	1	р. Немичан	[12]	ШП. Знаковые содержания самородного серебра и куларита в современном аллювии на протяжении 8,6 км.
IV-3	3	р. Агден-Упе	[87]	ПМ. В отложениях кыгылтасской свиты канавами вскрыта зона дробления субширотного простираения мощностью 12 м с кварц-сидеритовым цементом и с вкрапленностью и нитевидными прожилками галенита, реже сфалерита, халькопирита. Содержания на мощность 3,2 м: свинца - 3,75 %, цинка – 0,16 %, серебра – 26 г/т, мышьяк – 0,01-0,05 %, молибдена - 0,0005-0,002 %; олова – 0,0005-0,002 %; сурьмы – до 0,02 %. В 100 м к юго-западу от вышеописанной зоны делювиальные обломки минерализованных пород, простирающиеся по аз. 70° на 550 м с содержаниями серебра -1550 г/т, свинца – 0,006-2,27 %; цинка – 0,2-0,1 %; олова –0,01 %. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
IV-3	5	р. Халдынчан	[12]	ШП. Знаковые содержания самородного серебра в современном аллювии на протяжении 8,6 км.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	10	Левый приток р. Агден-Упе	[12]	ШП. Знаковые содержания самородного серебра в современном аллювии на протяжении 3,8 км.
IV-3	19	Правый приток р. Сагандя	[12]	ШП. Знаковые содержания самородного серебра и куларита в современном аллювии на протяжении 5,4 км.
IV-4	5	Водораздел рр. Антовчан и Начандя	Данные авто-ров	ВГХО. Повышенные содержания серебра в элювиальных и склоновых отложениях на площади 4 км ²
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ Оптические материалы Кварц пьезоэлектрический				
I-1	10	Низовья левого притока р. Икячи	[12]	ПМ. Кварцевая жила с кристаллами горного хрусталя
I-2	6	Водораздел рр. Догтанже и Демундя	[12]	ПМ. Кварцевая жила с кристаллами горного хрусталя
II-1	1	Правобережье левого притока р. Икячи в ее низовьях	[12]	ПМ. Кварцевая жила с кристаллами горного хрусталя
II-1	16	Левобережье р. Дянышка	[12]	ПМ. Кварцевая жила с кристаллами горного хрусталя
II-1	17	Левобережье р. Дянышка	12	П. Две пластовые жилы молочно-белого кварца (Аз Пд 270 угол 10 ⁰) мощностью 0,3-1,2 м с друзами горного хрусталя с длиной кристаллов до 15 см. Количество кристаллов на 1 м ² 10-15 шт.
II-2	10	р. Демундя	12	ПМ. Кварцевая жила с кристаллами горного хрусталя
II-2	11	р. Демундя	12	П. Линзовидные жилы мощностью до 0,3 м с полостями, выполненными кристаллами горного хрусталя длиной до 15 см, шириной до 8 см.
II-2	26	Каскад Водораздел рр. Дянышка и Олячи	12	ПМ. Кварцевая жила с кристаллами горного хрусталя

Таблица прогнозируемых полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов к листу Госгеолкарты Q-52-XXI, XXII

№№ 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	Катег. ресурс- сов	Ресурсы: Au, Ag, в т; Cu, Pb, Zn, в тыс. т	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
1. Западно-Верхоянская минерагеническая зона									
1.1. Дянышский прогнозируемый рудный район									
1.1.2. Эмчечинский прогнозируемый рудный узел									
20	П-1-24 Прогнозируемое месторождение Галенитовое		Pb	2 рудных тела протяженностью 150 -2000 м, ср. мощностью 0,2-1,5 м, содержание свинца - 0,5- 50,82 %. Свинцово-цинковая формация. н/с	ГС-50	P ₂ P ₃	679,3	ПЗ	[88]
21	П-1-5 Прогнозируемое месторождение Куст		Pb	Минерализованные зоны дробления мощностью 0,8-6,5 м, протяженностью 500-700 м. Оруденение вкрапленного или прожилкового типа. Содержания цинка 0,18-28,8 %, свинца – 0,23-2,57 %. Свинцово-цинковая формация. н/с	ГС-50	P ₂	4,4	ПЗ	[88]
			Zn				24		
Итого по району и зоне			Pb			P ₂ P ₂ +P ₃	4,4 679,3		
			Zn			P ₂	24		
2. Баранинская минерагеническая зона									
2.1. Куранахский рудный район									
2.1.1 Аркачанский рудный узел									
1	2.1.1.1 Аркачанское рудное поле	105	Au	Доизучения флангов известных рудных тел, обнаружения новых в пределах известных рудовмещающих зон. в/с	ГДП-200	P ₂	83	П1	[67, 101, 102]
2	П-4-13 Месторождение Аркачанское		Ag	9 рудных тел протяженностью 680-1420 м, ср. мощностью 0,6-2,9 м, ср. содержании золота 4,6-32,6 г/т, серебра - 3,6-23,8 г/т, меди – 0,091-0,464 %. Висмутин-халькопирит-пиритовый минеральный тип золото-кварцевой малосульфидной формации. в/в	Поиско-вые работы	P ₁	47	ПО1	[67, 101, 102]
			Cu				51		
							19,6		
3	Вне Аркачанского рудного поля	77,5	Au	Изучение перспективных участков, выделенные по геофизическим и геохимическим данным. с/с	ГДП-200	P ₃	100	СП-25	Авторы, [67, 101, 102]

№№ 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	Катег. ресурс- сов	Ресурсы: Au, Ag, в т; Cu, Pb, Zn, в тыс. т	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
	Итого по рудному узлу		Au			P ₁	47		
					P ₂	83			
					P ₃	100			
			Ag		P ₁	51			
			Cu			P ₁	19,6		
2.1.2. Ньюктаминский рудно-россыпной узел									
IV.1.2.1. Чочимбальское рудное поле									
4	II-4-4 Прогнозируемое месторождение Чочимбал	12	Au	8 рудных тел протяженностью 400-3600 м, ср. мощностью 0,6-1,67 м, ср. содержания золота 0,85-5,38 г/т, серебра – до 1186,7 г/т, свинца – до 16 %, цинка – до 4 %. Золото-сульфидно- кварцевая формация. с/в	ППР-200	P ₁	11,3	ПО2	[101, 54; 87]
						P ₂	10,9		
			Ag			P ₁	1263,9		
						P ₂	1698,4		
						P ₂	32		
		Zn		P ₂	11				
5	II-4-36 Прогнозируемое месторождение Позолота		Au	5 рудных тел протяженностью 2440-4960 м, ср. мощностью 2,14 м, ср. содержания золота 8,17 г/т, серебра – 401,73 г/т. Золото-полиметаллическая березитовая формация. с/с	ППР-200	P ₁	18,9		[101]
						P ₂	17,1		
			Ag			P ₁	929,1		
						P ₂	839,4		
8	II-4-3 Техногенная россыпь р. Чечим- Бал		Au	Объём золотоносных отвалов около 150 тыс. м ³ , среднее содержание около 0,8 г/м ³ .	Поисковые работы	P ₁	0,12	П2	[78]
9	II-4-6 Террасовая россыпь р. Чечим-Бал		Au	Линейная продуктивность 150,4 кг/км, длина террасы 7,2 км, содержание 0,89г/м ³ , мощность песков 0,99 м, торфов 8,4 м	ГДП-200	P ₂	0,8	П2	Авторы
	Итого по полю		Au рудное			P ₁	30,2		
						P ₂	28		
			Au россыпное			P ₁	0,12		
						P ₂	0,8		
			Ag			P ₁	2193		
				P ₂	2537,8				
			Pb			P ₂	32		
			Zn			P ₂	113		

№№ 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	Катег. ре- сур- сов	Ресурсы: Au, Ag, в т; Cu, Pb, Zn, в тыс. т	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
2.1.2.2. Нижнекысылтасское прогнозируемое рудное поле									
7	П-4-26 Прогнозируемое месторож- дение Пентиум	18	Au	4 рудных тела протяженностью 820-1500 м, ср. мощностью 1,21-3,5 м, ср. содержании золота 0,13- 3,84 г/т, серебра – 89,84-542,47 г/т. Золото- полиметал-лическая березитовая формация. с/с	ППР-200	P ₁	10,4	ПО2	[102]
			Ag			P ₂	14,1		
						P ₁	858,8		
						P ₂	1845,8		
6	Вне месторождения	6	Au	Среднее содержание золота 0,675 г/т. Золото- сульфидная формация. с/с	ГК-1 000	P ₃	63	СП-25	[13]
			Ag			2045			
	Итого по полю		Au			P ₁	10,4		
						P ₂	14,1		
						P ₃	63		
			Ag			P ₁	858,8		
						P ₂	1845,8		
						P ₃	2045		
	Итого по узлу		Au рудное			P ₁	40,6		
			Au россыпное			P ₂	42,1		
						P ₃	63		
						Ag	P ₁		
			P ₂				0,8		
			P ₁				3051,8		
			Pb			P ₂	4383,6		
						P ₃	2045		
						Zn	P ₂		
			P ₂				11		

№№ 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	Катер. ре- сур- сов	Ресурсы: Au, Ag, в т; Cu, Pb, Zn, в тыс. т	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
	2.1.3. Верхне-Эчийский прогнозируемый рудный узел								
10	2.1.3.1 Хадарыннинское прогнози- руемое рудное поле	16	Au	Проявления и пункты минерализации золота и серебра (висмутин)-халькопирит-пиритового ми- нерального типа золото-кварцевой малосульфид- ной и серебро-полиметаллической березитовой формаций. н/с	ГДП-200	P ₃	10	СП-25	Авторы
		Ag	1700						
11	I-3-5 Прогнозируемое Месторожде- ние Дедово		Au	Средняя мощность рудных тел - 1,13 м, среднее содержании золота – 1 г/т, серебра - 484,06 г/т. Золото-кварцевая малосульфидная и серебро- полиметал-лическая березитовая формации со- вмещенные. н/с	ГДП-200	P ₂	1,1	П2	Авторы
		Ag	353,2						
	Итого по узлу		Au			P ₂	1,1		
			P ₃			10			
			P ₂			353,2			
			P ₃			1700			
	2.1.4. Агденупский прогнозируемый рудный узел								
10	Итого по узлу	405	Au	Жилы, зоны дробления и прожилкования мощно- стью до 3 м, длиной до 100 м, содержание золота 1,4 –3,5 г/т; прожилково-вкрапленная зона мощ- ность 5 м длиной 200 м, содержание золота 2 г/т, серебра – до 1 000 г/т. Шлиховые потоки золота. Удельная рудоносность 0,249 г/кв. км. Золото- кварцевая малосульфидная (висмутин - халькопирит-пиритовый минеральный тип) и золо- то-сульфидная формация. н/с	ГДП-200	P ₃	24,3	СП-25	Авторы
		Ag	32,7						
	Итого по району и минерагениче- ской зоне		Au рудное			P ₁	87,6		
						P ₂	126,2		
						P ₃	297,3		
			Au россыпное			P ₁	0,12		
						P ₂	0,8		
						P ₁	3102,8		
	Ag				P ₂	4736,8			

№№ 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	Катег. ресур- сов	Ресурсы: Au, Ag, в т; Cu, Pb, Zn, в тыс. т	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
						P ₃	3777,7		
			Pb			P ₂	32		
			Zn			P ₂	11		
			Cu			P ₁	19,6		
Итого на площади листа			Au рудное			P ₁	87,6		
						P ₂	126,2		
						P ₃	297,3		
			Au Россыпное			P ₁	0,12		
						P ₂	0,8		
			Ag			P ₁	3102,8		
						P ₂	4736,8		
						P ₃	3777,7		
			Pb			P ₂	36,4		
						P ₂ +P ₃	679,3		
			Zn			P ₂	35		
			Cu			P ₁	19,6		

⁸ - Степень перспективности: высокая (в), средняя (с), низкая (н); надёжность её оценки: вполне надежная (в), средней надежности (с). Завершенные стадии работ: геолого-съемочные масштаба 1:50 000 (ГС-50), геологическое доизучение масштаба 1:200 000 (ГДП-200), подготовка к изданию карты масштаба 1 000 000 (ГК-1000), прогнозно-поисковые работы масштаба 1:200 000 (ППР-200).

Рекомендуемая стадия работ (цифрами очередность): поисково-оценочная. (ПО), поисковая (П) специализированные поиски масштабов 1:50 000 (СП-50), 1:25 000 (СП-25).

**Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых к листу Госгеолкарты Q-52-XXI,
XXII**

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Количество прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
Металлические полезные ископаемые				
Цветные металлы	Свинец в тыс. т	1 прогнозируемое месторождение	P ₂ +P ₃	679,3
		Попутно в 2-х прогнозируемых месторождения	P ₂	36,4
	Цинк в тыс. т	1 прогнозируемое месторождение	P ₂	24
		Попутно в 1-ом прогнозируемом месторождении		11
	Медь в тыс. т	Попутно в 1-ом месторождении	P ₁	19,6
Благородные металлы	Золото, в т	1 месторождение	P ₁	47
		4 прогнозируемых месторождения		40,6
		1 рудное поле	P ₂	43,2
		2 прогнозируемых рудных поля		83
		2 прогнозируемых рудных узла	P ₃	73
		2 россыпи	P ₃	124,3
			P ₁	0,12
			P ₂	0,8
	Серебро, в т	Попутно в 1-ом месторождении	P ₁	51
		Попутно в 4-х прогнозируемых месторождения		3051,8
		Попутно в 2-х прогнозируемых рудных полях	P ₂	4736,8
		Попутно в 1-ом прогнозируемом рудном узле	P ₃	3745
			P ₃	32,7

Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты Q-52-XXI, XXII прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов

№№ п/п	Вид минерального сырья и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ (+,-)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		на начало работ	по результатам работ		
	Золото				
	I-3-4 Проявление Дедово	0	P ₂ 1,0	+1,0	П2
	II-4-6 Террасовая россыпь р. Чечим-Бал	0	P ₂ 1,0	+0,8	
	2.1.1 Аркачанский рудный узел	0	P ₃ 100	+100	ППР-50
	2.1.3.1 Хадарыннинское прогнозируемое рудное поле	0	P ₃ 10	+10	
	2.1.4 Агденупский прогнозируемый рудный узел	0	P ₃ 24,3	+24,3	СП-25
	Всего в 3-х объектах		P ₂	+1,8	
	Всего в 3-х объектах		P ₃	+134,3	
	Итого в 6-ти объектах		P ₂ + P ₃	135,1	
	Серебро				
	Попутно в 1-ом золотом объекте	0	P ₂	+353,2	
	Попутно в 2-х золотых объектах	0	P ₃	+1 732,7	
	Итого попутно в 3-х золотых объектах		P ₂ + P ₃	+2 085,9	

Список петротипов и опорных обнажений, буровых скважин, показанных на геологической карте

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы
1	Опорный разрез голоценовых отложений (aH)	[87]
2	Опорный разрез солончанской свиты и нижней подсвиты кыгылтасской свиты ($C_{2-3}sl - C_3kg_1$)	Данные авторов
3	Опорный разрез серджахской свиты (C_1sz)	-»-
4	Опорный разрез верхней подсвиты чочимбальской свиты ($C_2\check{c}b_2$)	-»-
5	Опорный разрез серджахской свиты (C_1sz) и нижней подсвиты чочимбальской свиты ($C_2\check{c}b_1$)	-»-
6	Опорный разрез аркачанской толщи (N_2ar)	[83]
7	Опорный разрез кыгылтасской свиты (C_3kg)	Данные авторов
8	Опорный разрез отложений первой надпойменной террасы ($a^I Q_{III-H}$)	[83]
9	Опорный разрез бургавлинской (P_1br), дянышкинской (P_1dk), бырандынской (P_1bd), хабахской (P_1hb), юлэгирской ($P_{1-2}jl$), амбарской (P_2am), кюндюдейской (P_3kn)	Данные авторов
10	Скважина 4	Данные авторов
11	Опорный разрез ледниковых и водноледниковых отложений (g, fQ_{III2})	Данные авторов

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

Номер на карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст в млн. лет	№ источника по списку лит-ры, авторский номер пункта
1	Дайка лампрофиров аркачанского комплекса (χK_2a)	калий-аргоновый	91-96	[87] 9111/5
2	Дайка керсантитов аркачанского комплекса ($\xi \chi K_2a$)	то же	95-101	[87] 1913/1
3	Силл базальтов ленского комплекса (βT_1ln)	-»-	182-186	[87] 1822/2
4	Дайка кварцевых диорит-порфиров куранахского комплекса ($q\delta\pi K_1kr$)	-»-	120	[87] 7014
5	Силл базальтов ленского комплекса (βT_1ln)	-»-	203-222	[87] 1661
6	Дайка гранодиорит-порфиров куранахского комплекса ($\gamma\delta\pi K_1kr$)	уран-свинцовый*	93-127	[13] 586
7	Дайка диорит-порфиров куранахского комплекса ($\delta\pi K_1kr$)	то же	91-121	[13] 2747
8	Дайка гранодиорит-порфиров куранахского комплекса ($\gamma\delta\pi K_1kr$)	-»-	97-144	[13] 2703a
9	Кыгылтасский шток; гранодиорит куранахского комплекса ($\gamma\delta K_1kr$)	калий-аргоновый	124-133	[87] 6349/5
10	Силл базальтов ленского комплекса (βT_1ln)	неодим-неодимовый*	235±45	[13] 2755
11	Дайка гранодиорит-порфиров куранахского комплекса ($\gamma\delta\pi K_1kr$)	уран-свинцовый*	98-147	[13] 2717/3
12	То же	то же	92-145	[13] 2732
13	Дайка керсантитов аркачанского комплекса ($\xi \chi K_2a$)	калий-аргоновый	117-123	[87] 3504
14	Дайка керсантитов аркачанского комплекса ($\xi \chi K_2a$)	то же	123-125	[87] 2104
15	Дайка гранодиорит-порфиров куранахского комплекса ($\gamma\delta\pi K_1kr$)	калий-аргоновый	123-134	[87] 2141/7
16	Дайка гранит-порфиров куранахского комплекса ($\gamma\pi K_1kr$)	то же	110-112	[87] 2005/7
17	Дайка гранодиорит-порфиров куранахского комплекса ($\gamma\delta\pi K_1kr$)	-»-	131-138	[87] 2005/13
18	Дайка керсантитов аркачанского комплекса ($\xi \chi K_2a$)	-»-	93-100	[87] 992

* Методика SHRIMP ВСЕГЕИ

Каталог памятников природы, показанных на листе Q-54-XIX, XX

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геоморфологический	Сквозная долина
2	То же	Останцы выветривания (тумпы)
3	Минералогический	Горный хрусталь
4	Геоморфологический	Бараньи лбы
5	То же	Сквозная долина
6	-»-	Ледниковые цирки
7	Общегеологический	Обнажение с остатками редких ископаемых организмов
8	То же	Останцы выветривания (тумпы)
9	Криогенный	Наледь
10	Геоморфологический	Сквозная долина
11	Минералогический	Горный хрусталь
12	Криогенный	Наледь
13	Геоморфологический	Бараньи лбы
14	То же	Водопады
15	-»-	Бараньи лбы
16	Минералогический	Горный хрусталь
17		Ледниковые цирки
18	Минералогический	Горный хрусталь
19	Минералогический	Горный хрусталь
20	Геоморфологический	Останцы выветривания (тумпы)
21	Общегеологический	Обнажение с остатками редких ископаемых организмов
22	Геоморфологический	Сквозная долина
23	Криогенный	Наледь
24	Общегеологический	Обнажение с остатками редких ископаемых организмов
25	То же	То же
26	Геоморфологический	Сквозная долина
27	То же	Ледниковые цирки
28	-»-	То же
29	-»-	Водопады
30	-»-	Водопады
31	-»-	Ледниковые цирки
32	-»-	Водопады
33	-»-	Водопады
34	-»-	Сквозная долина
35	-»-	Останцы выветривания (тумпы)
36	Криогенный	Наледь
37	То же	То же
38	Геоморфологический	Сквозная долина
39	Криогенный	Наледи
40	Геоморфологический	Сквозная долина
41	То же	То же
42	Криогенный	Наледи
43	Геоморфологический	Останцы выветривания (тумпы)
44	То же	Эрратические валуны
45	Геоморфологический	Эрратические валуны

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ИЗУЧЕННОСТЬ	5
СТРАТИГРАФИЯ	8
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ	37
ТЕКТОНИКА	49
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	54
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	56
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	61
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	81
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	89
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.....	94
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	95
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	96
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Q-52-XXI, XXII	101
<i>Приложение 2.</i> Список коренных (п) и россыпных (РП) проявлений, пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), потоков (ШП), первичных (ПГХО) и вторичных (ВГХО) геохимических ореолов, показанных на карте полезных ископаемых листа Q-52-XXI, XXII	102
<i>Приложение 3.</i> Таблица прогнозируемых полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов к листу Госгеолкарты Q-52-XXI, XXII	135
<i>Приложение 4.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых к листу Госгеолкарты Q-52-XXI, XXII	140
<i>Приложение 5.</i> Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты Q-52-XXI, XXII прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов.....	141
<i>Приложение 6.</i> Список петротипов и опорных обнажений, буровых скважин, показанных на геологической карте	142
<i>Приложение 7.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов	143
<i>Приложение 8.</i> Каталог памятников природы, показанных на листе Q-54-XIX, XX.....	144