

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
масштаба 1 : 200 000

Серия Становая
Лист N-51-XVII (Соловьевск)

МОСКВА
2019

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Управление по недропользованию по Амурской области
(Амурнедра)

Комитет природных ресурсов Амурской области
(Амургеолком)

Открытое акционерное общество «Амургеология»
(ОАО «Амургеология»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Становая

Лист N-51-XVII (Соловьевск)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2019

УДК 55(1/9)(571.61)
ББК 26
Г72

Авторы

*В. В. Кошеленко, С. А. Мавринская, А. А. Колесников, Е. С. Козловская, Н. Ю. Карпеченкова,
Н. С. Милицина*

Редактор *А. В. Пупич*

Рецензенты

канд. геол.-минерал. наук **А. С. Вольский**
канд. геол.-минерал. наук **А. К. Иогансон**
канд. геол.-минерал. наук **Л. Р. Семенова**

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Становая. Лист N-51-XVII (Соловьевск). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / В. В. Кошеленко, С. А. Мавринская, А. А. Колесников и др.; Минприроды России, Роснедра, Амурнедра, Амургеолком, ОАО «Амургеология». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (213 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-488-9 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-489-6**

На основе обобщения материалов предшествующих исследователей и результатов ГДП-200 в записке приведены сведения о стратиграфии, магматизме, тектонике, истории геологического развития, полезных ископаемых, закономерностях их размещения, прогнозной оценке ресурсов полезных ископаемых, геоморфологии, гидрогеологии и экологической обстановке территории, охватывающей части Становой и Западно-Становой складчато-блоковых систем, Амуру-Охотской складчато-надвиговой системы, Аргуно-Мамынского массива и наложенные на них структуры.

Табл. 2, илл. 7, список лит. 114 назв., прил. 11.

УДК 55(1/9)(571.61)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 4 февраля 2010 г.

ISBN 978-5-93761-488-9 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-489-6

© Роснедра, 2019
© ОАО «Амургеология», 2009
© Коллектив авторов и редакторов, 2009
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2009
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	7
СТРАТИГРАФИЯ	14
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ	38
ТЕКТОНИКА	61
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	66
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	69
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	73
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	87
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	95
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	99
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	101
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	103
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полез- ных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-51-XVII Государственной геологи- ческой карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	108
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископае- мых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов в рыхлых отложениях и по потокам рассеяния (ВГХО), показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-51-XVII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	109
<i>Приложение 3.</i> Характеристика россыпей золота листа N-51-XVII (по состоянию на 01.01.2009 г.)	115
<i>Приложение 4.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подраз- делений (по состоянию на 01.01.2009 г.)	118
<i>Приложение 5.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых (по состоянию на 01.01.2009 г.)	119
<i>Приложение 6.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и мине- ралов	120
<i>Приложение 7.</i> Каталог памятников природы	121
<i>Приложение 8.</i> Химический состав магматических и метаморфических пород	122
<i>Приложение 9.</i> Химический состав вулканогенных и осадочных пород	130
<i>Приложение 10.</i> Содержание редкоземельных элементов и элементов-примесей в магмати- ческих и метаморфических породах, г/т	134
<i>Приложение 11.</i> Петрофизические свойства пород	147

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-51-XVII охватывает элементы крупных геологических структур: Становой и Западно-Становой складчато-блоковых систем (ССБС и ЗССБС), Амуро-Охотской складчато-надвиговой системы (АОСНС) и Аргуно-Мамынского массива (АММ). Площадь листа составляет 4 827 км², ограничена географическими координатами: 54°00'–54°40' с. ш. и 124°00'–125°00' в. д. и располагается в пределах Тындинского и Сковородинского районов Амурской области.

Рельеф района разнообразен. Основные орографические элементы: хребты Тукурингра, Янкан, Петровский, Ильтивус и Урканская впадина. Осевая линия сильно расчлененного хребта Тукурингра с абсолютными отметками 900–1 200 м (высшая точка – 1 528 м) протягивается в северо-восточной части листа, хребет Янкан (1 400–1 500 м) – в северной части. Относительные превышения составляют 600 м. Горы останцовые, хребты средневысокие, вытянутые в субширотном направлении. Характерны широкие водоразделы, покрытые глыбовыми развалами, на склонах – осыпи протяженностью до первых сотен метров. К югу происходит постепенное понижение рельефа и переход к слабо расчлененному низкогорью. В юго-восточной части района (Урканская впадина) наблюдается слабо расчлененный холмисто-увалистый рельеф с широкими долинами и мягкими, сглаженными формами водоразделов. Абсолютные отметки здесь около 400 м, на водоразделах – 500–900 м. Вдоль южной границы листа прослеживаются хребты Петровский и Ильтивус с абсолютными отметками – 820–966 м.

Наиболее крупная река – Уркан (правый приток р. Зеи) с притоками Мал. Уркан, Сред. Уркан и Бол. Уркан. Ширина р. Уркан составляет 35–75 м, глубина – 1–1,5 м, скорость течения – до 1 м/с, дно галечниковое. Берега низкие пологие, пойма широкая луговая и лесистая, местами заболоченная. У притоков преобладают более крутые берега, поросшие лесом и кустарником, и менее широкие долины. Реки замерзают в начале ноября, вскрываются в конце апреля–начале мая. Весной на реках проходят небольшие паводки, уровень воды поднимается на 0,5–1 м.

Климат района резко континентальный. Амплитуда колебаний температур составляет от –48 °С (декабрь–февраль) до +34 °С (июль). Зимний период длится 6 месяцев (конец октября–середина апреля). Зима холодная малоснежная с преобладанием ясной солнечной погоды. Снег ложится в октябре и сходит в конце апреля–начале мая. Лето (конец мая–начало сентября) теплое и дождливое. До середины июня и с конца августа по ночам бывают заморозки. Среднегодовое количество осадков составляет 400–500 мм, из них 60–80 % выпадает в июле–августе. Господствующее направление ветров северное и северо-восточное, западное и северо-западное. В районе распространена многолетняя мерзлота. Наиболее благоприятный период для проведения полевых работ – июнь–октябрь.

Территория на 75 % покрыта хвойными и смешанными лесами. Примерно 25 % площади заболочено. На заболоченных участках развиты мхи и травянистая растительность. Животный мир типичен для таежной местности и беден в количественном отношении при видовом разнообразии.

Степень промышленной освоенности территории невысока. Основными отраслями хозяйственной деятельности в районе являются золотодобыча и лесозаготовки.

Главная транспортная артерия района – автомобильная дорога Бол. Невер–Якутск (Амуро-Якутская магистраль). По ней и автодороге Соловьевск–Талдан возможно круглогодичное передвижение автомобилей. На юге листа ведется строительство федеральной автодороги Чита–Хабаровск. Кроме того, имеется большое количество временных автомобильных дорог, по которым возможно передвижение на автомобилях повышенной проходимости.

На территории листа расположены с. Соловьевск (3 162 жителей), с. Уркан (1 049 жителей) и села Янкан, Бугорки, где проживают до 100 человек. Плотность населения составляет менее

1 человека на 1 км². Населенные пункты электрифицированы, имеется телефонная связь. Жители заняты на золотодобыче, лесозаготовке, строительстве и содержании автодорог.

Проезжимость территории плохая и очень плохая, что обусловлено широким распространением густого подлеска, валежника и буреломов в горной части и болот на участках холмисто-увалистого рельефа.

Обнаженность территории в целом плохая. Район делится на две части: горную и холмисто-увалистую. В горной местности немногочисленные выходы коренных пород представлены останцами на водораздельных пространствах и береговыми обнажениями. Склоны вершин зачастую покрыты осыпями и глыбовыми развалами. Холмисто-увалистая местность покрыта делювиальным чехлом мощностью 2–5 м.

Геологическое строение площади работ характеризуется от 2 до 6 (при средней – 4,75) категориями сложности, что обусловлено ее расположением на сочленении ряда геологических структур с различными условиями и историей развития.

Территория листа изучена ГС-200 [26], часть района охвачена ГС-50 [58, 90, 100], ГДП-50 [99], АФГК-50 [44], тематическими работами. В районе проведен значительный объем разномасштабных поисковых работ. По данным литохимического опробования по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 выделен ряд перспективных аномалий золота [68, 69]. Результаты указанных работ легли в основу представлений о геологическом строении района, позволили выделить перспективные площади для поисков полезных ископаемых. Из геофизических работ наиболее информативны исследования, проведенные в 70–80-е гг. прошлого столетия [72, 86]. Они использованы для оценки глубинного строения территории, для составления карты аномального магнитного поля и схемы гравиметрических аномалий. При составлении геологической карты масштаба 1 : 200 000 использованы спектрозональные космические снимки масштаба 1 : 200 000 и аэрофотоснимки масштаба 1 : 50 000. Дешифрируемость снимков плохая (III категория). Отчетливо дешифрируются только фрагменты границ четвертичных отложений и разрывных нарушений, крупные кольцевые структуры.

Для подготовки Государственной геологической карты листа N-51-XVII (издание второе) Соловьевской партией ОАО «Амургеология» в 2007–2009 гг. проведено ГДП-200 с выполнением следующих объемов работ: маршрутные наблюдения (650 пог. км), проходка канав (2 864 пог. м), литохимическое опробование (258 км), штуфное опробование (1 025 проб), бороздовое опробование (1 139 пог. м), геохимическое опробование по канавам (1 699 пог. м), магнитометрия по сети 500×25 м (149 км²), электроразведка методом СЭП-ВП (125 км²), электроразведка методом ВЭЗ (18,6 км).

Комплект Геолкарты-200 второго издания и объяснительная записка подготовлены на основе результатов ГДП-200 с учетом данных исследований, проведенных ранее. Все названия пород приводятся согласно требованиям Петрографического кодекса, изданного в 2008 г. Графические материалы являются распечаткой цифровых моделей.

Ответственный исполнитель – Кошеленко В. В. Полевые работы проводили геологи Кошеленко В. В., Мавринская С. А., Колесников А. А., Сержников А. Н., Гарькавый Е. А., Пляскин Ю. В., Маркевич А. В.; техник-геолог Козловская Е. С.; геофизики Царев А. В., Петайчук А. М.

Подготовку материалов к изданию выполнили Кошеленко В. В., Мавринская С. А., Колесников А. А., Гарькавый Е. А., Карпеченкова Н. Ю., Бучко И. В., Мельников А. В., Царев А. В., Милицина Н. С., Козловская Е. С. Цифровые модели карт созданы Сидориным А. Г., Шадриной Н. И. Научный редактор – Пипич А. В.

Аналитические работы производили: определение растительных остатков – Ядрищенская Н. Г. (ФГУГП «Читагеолсъемка»); полуколичественный спектральный анализ – ЦАЛ ОАО «Амургеология»; химический анализ горных пород – Шехунова Л. Г., Педяш Г. Г. (ЦЛ ФГУП «Дальгеофизика»); изучение горных пород методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS) – Авдеев Д. В., Боковенко Л. С. (Хабаровский инновационно-аналитический центр, лаборатория ИТИГ); изотопно-геохронологические исследования – Центр изотопных исследований ВСЕГЕИ; минералогический анализ – Козак Л. И.; пробирный анализ с последующим ICP-AR/ES для определения золота, платины и палладия – лаборатория SGS (г. Чита).

Авторы выражают глубокую признательность Сорокину А. А., Ларину А. М., Великославскому С. Д. за ценные советы, замечания и помощь, оказанные в процессе проведения ГДП-200.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Систематическое изучение территории листа геологосъемочными работами началось в конце 50-х годов прошлого столетия (рис. 1). В результате проведения ГС-200 [101, 102, 103] были разработаны схемы стратиграфии и магматизма, определены основные тектонические структуры, выявлен ряд рудопроявлений золота, меди, железа, марганца, ртути и составлены Государственная геологическая карта и карта полезных ископаемых масштаба 1 : 200 000 первого издания [26].

В 1959 г. при ГС-50 в центральной части листа [100] разработана схема стратиграфии, основанная на литолого-фациальном составе отложений, дополнительно выделены новые стратиграфические подразделения. Установлено прорывание Джалиндинской интрузией отложений верхней юры.

В 1958–1963 гг. в результате проведения тематических работ [35] на площади листа предложена стратиграфическая схема, основанная на литолого-петрографических признаках, установлены и получили наименования новые стратиграфические подразделения и интрузивные комплексы.

По результатам ГС-50 в 1966–1968 гг. в восточной части территории [58] установлены рудопроявления сурьмы и ртути, выделена Монголо-Охотская ртутно-рудная зона. В 1973–1976 гг. в центральной части листа выявлены рудопроявления железа, марганца, никеля, кобальта, сурьмы, полиметаллических руд, меди, фосфора [90].

В 1975–1981 гг. в северо-восточной части территории проводилось АФГК-50 [44], по материалам которого составлена аэрофотогеологическая карта, совмещенная с картой полезных ископаемых. В верховьях р. Сред. Уркан выявлены и рекомендованы для дальнейшего изучения щелочные метасоматиты с золотом (рудопроявление Гульде), по руч. Моховой установлены литохимические ореолы золота.

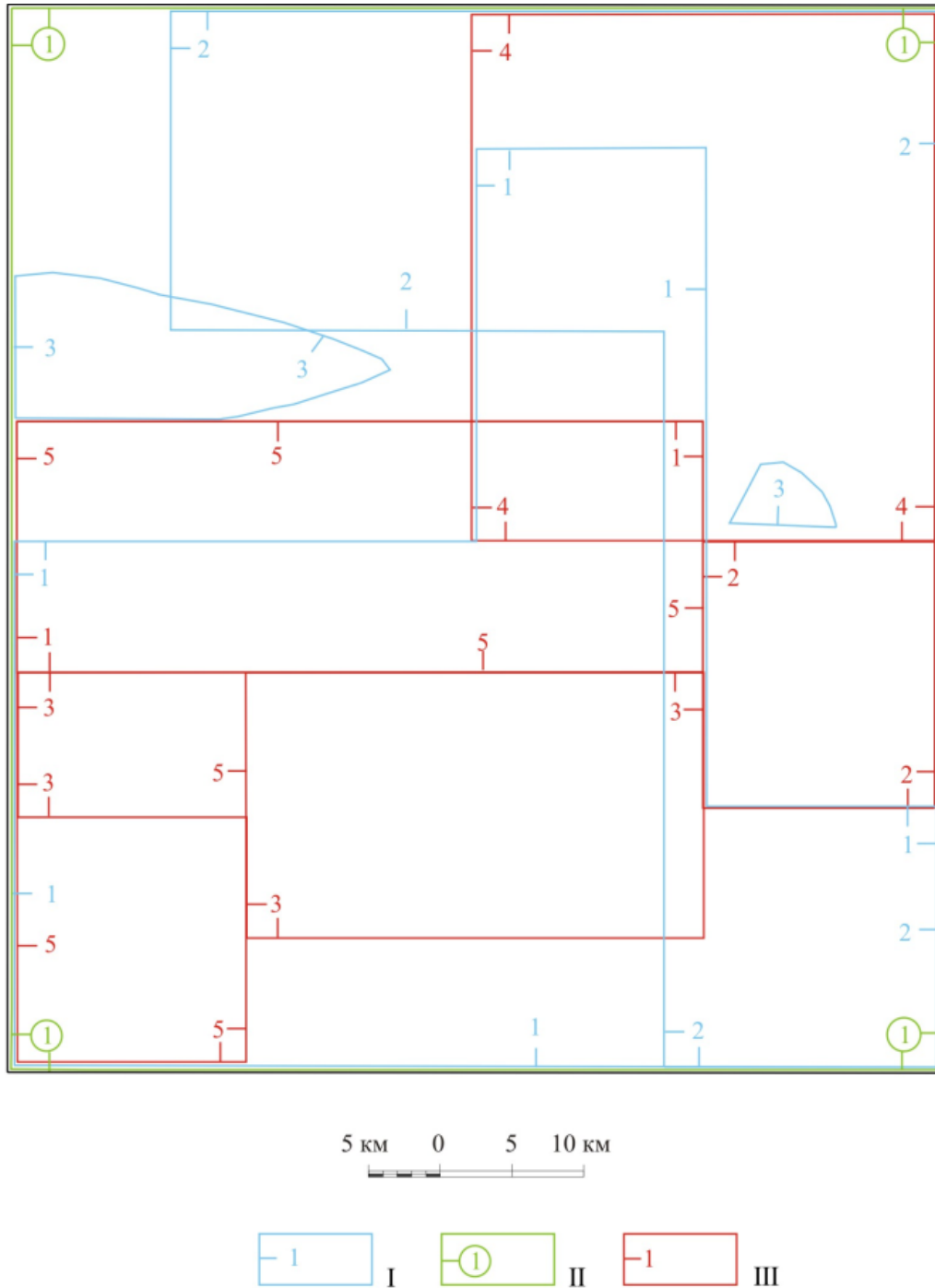
В 1980–1986 гг. в результате проведения ГС-50 и ГДП-50 [99] в центральной и юго-западной частях листа в пределах Янкано-Джагдинской зоны выделены две подзоны: Шахтаунская и Янканская. Среднепалеозойский возраст пород Шахтаунской подзоны впервые обоснован фаунистически. На основании палинологических данных охарактеризован эоплейстоценовый возраст второй надпойменной террасы. Установлены проявления различных полезных ископаемых (золота, меди, свинца и др.) и общие закономерности их размещения. Для выявления новых золоторудных тел рекомендована приразломная зона северо-восточного направления в экзоконтакте Джалиндинской интрузии.

В 1988–1990 гг. в западной части Урканской впадины проводились тематические работы [83]. На основе палинологических определений из состава кивдинской свиты были вычленены райчихинская, мухинская и сазанковская свиты, для отложений четвертичного возраста получен ряд дополнительных спорово-пыльцевых характеристик.

В 2008 г. завершены работы по созданию ГГК-1000/3 листа N-51, в ходе которых собрана и систематизирована геологическая информация предшествующих исследований, создана обновленная схема минерагенического районирования площади [24].

С 2007 по 2009 гг. на территории листа проводилось ГДП-200. В результате этих работ геологическое строение площади рассмотрено с позиции тектоники плит. Приведены в соответствие с последними нормативными требованиями названия метаморфических, магматических и осадочных пород. Ряд подразделений Янканской подзоны получил новое петрографическое наполнение. Раннеархейская метаморфическая серия расчленена на три метаформации. Впервые выделены субдукционные средне-позднеюрские веселкинский перидотит-пироксенит-габбровый комплекс и верхнеурканский комплекс умереннощелочных гранитов с рудообразующими кремнекислотными метасоматитами, становление которых происходило в обстановках активной континентальной окраины. Определена принадлежность рудогенерирующего Джалиндинского интрузива и других раннемеловых магматических пород к буриндинскому монц-

одиорит-гранодиоритовому комплексу этапа коллизии. Выявлена ограниченная рудоконтролирующими кольцевыми разломами Джалиндинская структура центрального типа с корневым штоком гранитоидов и смещенной на юго-восток верхней частью массива. Подтверждена концепция о существенной роли в развитии СВК региона поступательно-вращательных движений Амурского геоблока по часовой стрелке и Алдано-Станового – против часовой стрелки. Полному оценен рудный потенциал территории, установлены перспективные и первоочередные для постановки поисковых работ площади.

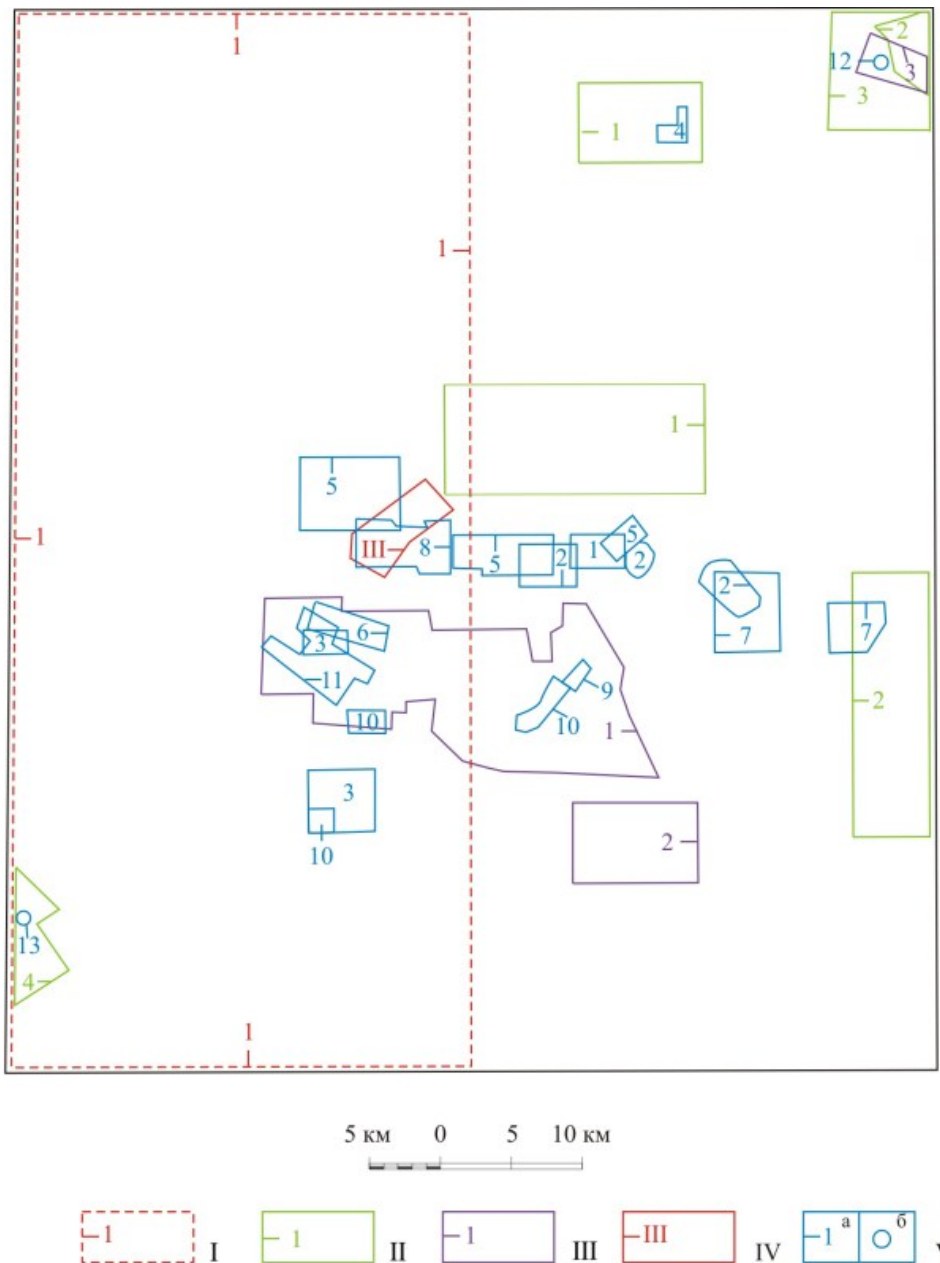


I - геологосъемочные работы масштаба 1:200 000: 1. Самусин А.И., 1959; 2. Самусин А.И., 1960; 3. Самусин А.И., 1961; II - Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000 (изд. 1-ое): 1. Самусин А.И., 1970; III - геологосъемочные работы масштаба 1:50 000: 1. Проскурников В.Е., 1960; 2. Вольский А.С., 1968; 3. Лысенко В.Ф., 1976; 4. Абрамович М.Л., 1981; 5. Пипич А.В., 1986.

Рис. 1. Схема геологической изученности.

Сведения о работах поисково-разведочной направленности, проведенных до 1960 г., с достаточной полнотой отражены в отчетах по среднемасштабному геологическому картированию

[101, 102, 103] и в материалах к изданной геологической карте масштаба 1 : 200 000 первого поколения [26]. Отметим только, что поисковые работы (рис. 2) на золото проводились с 1865 г. силами партий под общим руководством штабс-капитана Н. П. Аносова. В 1866 г. были открыты богатейшие золотоносные россыпи рек Джалинда, Инагли, Уркан и Янкан. В 1884 г. открыто Джалиндинское (Кировское) золоторудное месторождение. В 1938–1941 гг. открыты и разведаны Урканское (Малоурканское) месторождение сурьмы [110], Неверское месторождение дианосовых кварцитов [109, 112].



I - геолого-поисковые работы масштаба 1:200000: 1. Левыкин Н.Ф., 1955; II - геолого-поисковые работы масштаба 1:50000: 1. Проскурников В.Е., 1961; 2. Домчак В.В., 1998; 3. Домчак В.В., 2003; 4. Пересторонин А.Е., 2005; III - геолого-поисковые работы масштаба 1:25000: 1. Копылов М.И., 1986; 2. Домчак В.В., 1992; 3. Домчак В.В., 2003; IV - сводная площадь поисковых и разведочных работ на рудное золото: Березовский С.Н., 1932; Заикин Н.Е., 1939; Красовский В.Ф., 1949; Пешков Н.И., 1952; Суматов М.С., 1952; Голубев И.Е., 1959; Бельский А.А., 1961; Клюева Л.Н., 1962; Красовский В.Ф., 1962; Зуев А.В., 1995; V - геолого-поисковые работы масштаба 1:10000 и крупнее: а - при площади участка более 10 кв. км; б - при площади участка менее 10 кв. км: 1. Харчук Л.П., 1940; 2. Левыкин Н.Ф., 1955; 3. Проскурников В.Е., 1960; 4. Проскурников В.Е., 1961; 5. Клюева Л.Н., 1962; 6. Клюева Л.Н., 1964; 7. Вольский А.С., 1968; 8. Пипич А.В., 1986; 9. Кянно А.И., 1973; 10. Лысенко В.Ф., 1976; 11. Копылов М.И., 1985; 12. Чепыгин В.Е. 2005; 13 Пересторонин А.Е., 2005.

Рис. 2. Схема поисковой изученности.

Изучением россыпной золотоносности района занимался В. Д. Мельников [21], который составил карту золотоносности с элементами прогноза масштаба 1 : 100 000. В 1991 г. составлена регистрационная карта полезных ископаемых Тындинского района масштаба 1 : 1 000 000 [66]. В работах Г. П. Ковтонюка, которые проводились в конце 80-х–начале 90-х годов прошлого века, были собраны и проанализированы данные о россыпной золотоносности Соловьевского золотороссыпного района и особенностях гидротермалитов Соловьевского рудного узла [78, 79].

В 1963–1988 гг. в системе р. Нагима проводились геологоразведочные работы с подсчетом запасов россыпного золота [51]. В ходе работ выявлена промышленная россыпь сложного геологического строения и генезиса и установлена ее пригодность по горнотехническим условиям для эксплуатации многолитражной драгой. В 1988–1995 гг. здесь продолжались поисковые и разведочные работы [114]. С детальностью, позволяющей проектировать добычные работы, была разведана протяженная глубокозалегающая россыпь (Нагиминская) и произведен подсчет запасов категории С₁.

В 1989–1992 гг. в пределах Урканской впадины проводились опытно-методические работы по разработке методики геохимических поисков погребенных россыпных месторождений [67], которые дали отрицательные результаты.

В 1994 г. на восточном фланге Урканской впадины были проведены поиски глубокозалегающих россыпей золота [92]. По геофизическим данным установлены локальные понижения фундамента впадины – потенциальные «ловушки» для россыпного золота.

В 1974–1981 гг. в ходе тематических работ установлены многочисленные пункты минерализации золота, выделены Первомайская и Мурманская золотоносные зоны [52]. В пределах Янкано-Джагдинской зоны [107] установлены высокие перспективы выявления колчеданных месторождений. Это послужило поводом для проведения в 1979–1986 гг. поисковых исследований, включающих геофизические, геохимические и горные работы [84]. В результате установлены вторичные геохимические ореолы золота, меди, никеля, рудопроявления меди и золота, определены морфология и масштаб медноколчеданных и серно-колчеданных залежей.

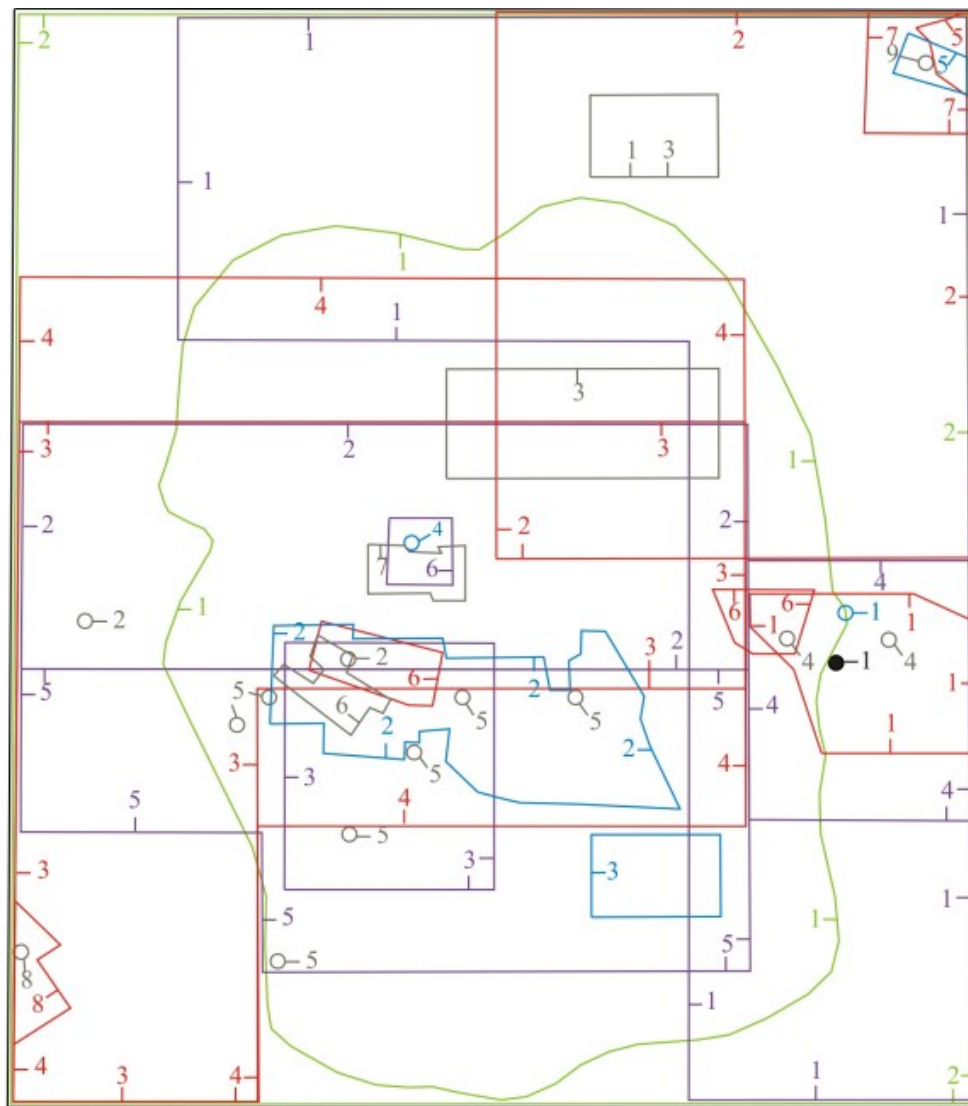
В 1991–2004 гг. проводились тематические работы по изучению платиноносности пород Веселкинского массива [3, 6, 7, 49]. В результате установлены аномалии платиноидов, никеля, хрома и кобальта. В горизонте хромитсодержащих оливинитов выявлены оливин-хромитовые руды с содержаниями суммы трех платиноидов, по данным сцинтилляционного анализа, до 5,73 г/т, по данным атомно-абсорбционного анализа – до 2,04 г/т.

В 2001–2002 гг. на участках Янканский и Глебовский проводились прогнозно-поисковые работы на золото-ртутное оруденение [108]. В ходе работ выявлены локальные слабоконтрастные вторичные геохимические ореолы золота слабой интенсивности и контрастные ореолы ртути. В отчетных материалах изложена гипотеза Р. Н. Ахметова о гидротермальной природе золота Нагиминского месторождения и о связи ртутного и золотого оруденения площади («карлинский» тип оруденения).

В 2001–2005 гг. на юго-западе листа проводились работы по поискам месторождений «карлинского» типа. На участке Ангалинский выявлены золото-серебряные ртутьсодержащие объекты плутоногенно-вулканогенного генетического типа. Признаки оруденения «карлинского» типа не установлены.

Все геологосъемочные и поисковые работы сопровождалась геохимическими работами (рис. 3). В 1991–1994 гг. проводились геохимические поиски по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 [69], которыми выявлен ряд геохимических аномалий золота, висмута, никеля. Позднее данные этих работ были систематизированы [104].

Геологические работы на всех этапах производства сопровождалась геофизическими работами (рис. 4, 5). В 1951–1957 гг. район был покрыт аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 200 000 [105], а в более позднее время – аэромагнитной и аэрогамма-спектрометрической съемками масштаба 1 : 500 00 и 1 : 25 000 [61, 62, 63, 74]. В 1991–1994 гг. выполнена аэрогамма-спектрометрическая съемка масштаба 1 : 200 000 и проведены сбор и разбраковка данных АГСМ-съемки прошлых лет [55, 113]. По данным работ составлены комплекты карт геофизических полей. Большой объем наземных геофизических исследований выполнен на площади поисковых участков [58, 84, 90, 95]. Эти работы, при преобладании магниторазведки, включали в себя различные варианты электроразведки. Буровые работы в небольшом объеме сопровождалась скважинной геофизикой.

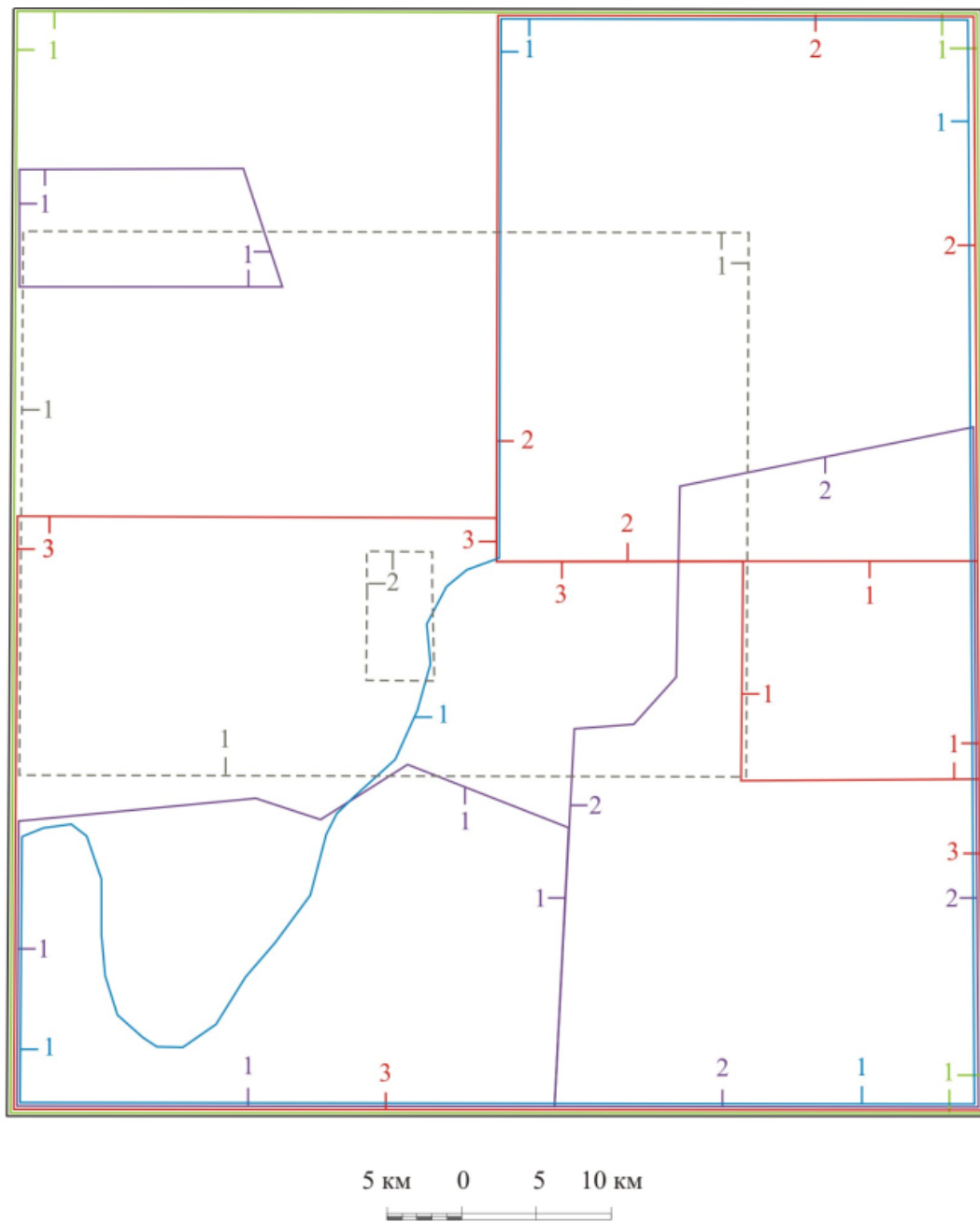


5 км 0 5 10 км



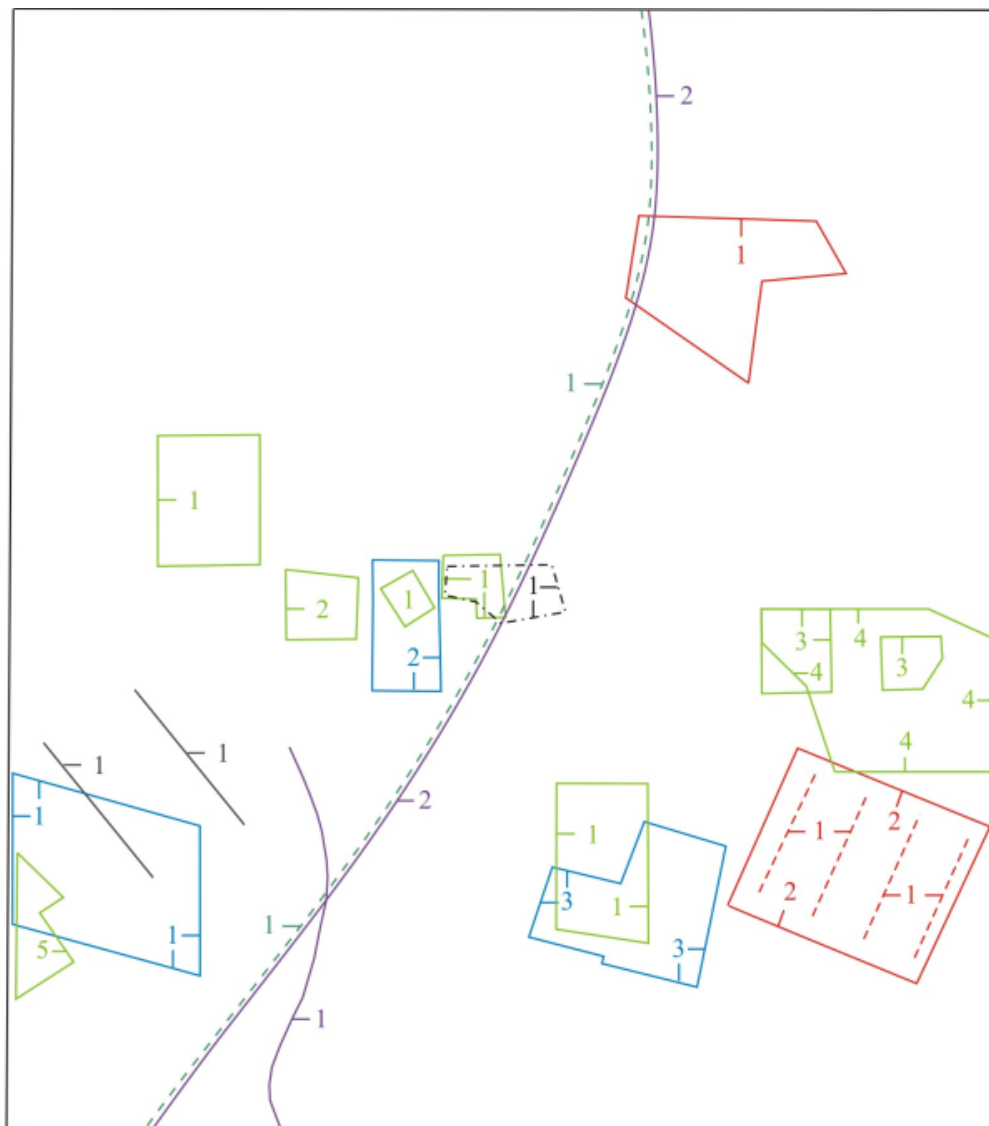
I - геохимические поисковые работы масштаба 1:200 000: 1. Домчак В.В., 1992; 2. Домчак В.В., 1996;
 II - геохимические поисковые работы масштаба 1:100 000: 1. Самусин А.И., 1960; 2. Проскурников В.Е., 1960; 3. Проскурников В.Е., 1961; 4. Вольский А.С., 1968; 5. Лысенко В.Ф., 1976; 6. Домчак В.В., 1996;
 III - геохимические поисковые работы масштаба 1:50 000: 1. Боков Г.Н., 1971; 2. Абрамович М.Л., 1981; 3. Пипич А.В., 1986; 4. Мирошкина Н.Н., 1995; 5. Домчак В.В., 1998; 6. Усов И.О., 2002; 7. Домчак В.В., 2003; 8. Пересторонин А.Е., 2005; IV - геохимические поисковые работы масштаба 1:25 000: а - при площади участка более 10 кв.км; б - при площади участка менее 10 кв. км: 1. Вольский А.С., 1968; 2. Копылов М.И., 1986; 3. Домчак В.В., 1992; 4. Домчак В.В., 1996; 5. Домчак В.В., 2003; V - геохимические поисковые работы масштаба 1:10 000: а - при площади участка более 10 кв. км; б - при площади участка менее 10 кв. км: 1. Самусин А.И., 1960; 2. Проскурников В.Е., 1960; 3. Проскурников В.Е., 1961; 4. Вольский А.С., 1968; 5. Лысенко В.Ф., 1976; 6. Копылов М.И., 1986; 7. Пипич А.В., 1986; 8. Пересторонин А.Е., 2005; 9. Чепыгин В.Е., 2005; VI - геохимические работы масштаба 1:5000, при площади участка менее 10 кв. км: 1. Вольский А.С., 1968

Рис. 3. Схема геохимической изученности.

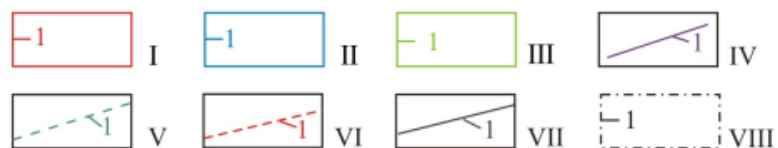


I - аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000: 1. Суленников В.В., 1959; II - аэрогаммаспектрометрическая и магнитная съемка масштаба 1:200 000: 1. Брус Р.А., 1995; 2. Юрчук Н.И., 1998; III - аэрогаммаспектрометрическая и магнитная съемка масштаба 1:50 000: 1. Гапонов А.П., 1966; 2. Гуляев Б.И., 1967; 3. Кянно А.И., 1974; IV - аэрогаммаспектрометрическая съемка масштаба 1:25 000: 1. Игнатъев Г.Г., 1959; V - аэрогаммаспектрометрическая и магнитная съемка масштаба 1:10 000: 1. Захаров В.А., 1981, 2. Давыдов А.С., 1988.

Рис. 4. Схема аэрогеофизической изученности.



5 км 0 5 10 км



I - магнито- и электроразведочные работы масштаба 1:50 000: 1. Квашнин А.П., 1955; 2. Николаев В.В., 1994; II - магнито- и электроразведочные работы масштаба 1:25 000: 1. Копылов М.И., 1986; 2. Давыдов А.С., 1988; 3. Яхно П.А., 1997; III - магнито- и электроразведочные работы масштаба 1:10 000: 1. Клюева Л.Н., 1962; 2. Клюева Л.Н., 1964; 3. Вольский А.С., 1968; 4. Боков Г.Н., 1971; 5. Пересторонин А.Е., 2005; IV - профильные электроразведочные работы: 1. Туезов И.К., 1981; 2. Зыкова Н.Ф., 1984; V - профильные магнито- и сейсморазведочные работы: 1. Сытин Ю.И., 1968; VI - профильные сейсморазведочные работы: 1. Николаев В.В., 1994; VII - профильные магниторазведочные работы: 1. Степанов В.А., 1976; VIII - гравиразведочные работы масштаба 1:10 000: 1. Бельков М.И., 1980.

Рис. 5. Схема изученности наземными геофизическими методами.

СТРАТИГРАФИЯ

Территория листа сложена стратифицированными образованиями различного возраста. В пределах ССБС распространены высокометаморфизованные раннеархейские породы. На площади АОСНС развиты палеозойские и условно палеозойские вулканогенно-терригенные образования Янкано-Джагдинской и юрские–раннемеловые осадочные породы Северо-Тукуринградской зон. Чехол АММ сложен терригенными и карбонатно-терригенными образованиями силурийского, девонского и юрского возрастов. В пределах Умлекано-Огоджинской зоны и Верхнетындинской впадины закартированы терригенные и вулканогенные образования раннемелового возраста. Терригенные кайнозойские осадки пользуются широким распространением на территории Урканской впадины.

Ввиду невозможности составления непрерывных геологических разрезов вкрест простирающихся отдельных структурно-формационных зон, мощности большинства стратиграфических подразделений вычислялись графически.

НИЖНЕАРХЕЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

Нижнеархейские образования локализованы в пределах Иликанской зоны и представлены джигдалинской свитой.

Верхнеджигдалинская подсвита ($AR_1d\check{z}_3$) распространена на северо-востоке листа в верхнем течении притоков р. Джелтулак на северных склонах хр. Тукурингра. Подсвита сложена гнейсами и амфиболитами биотит-роговообманковыми, роговообманково-биотитовыми, редко – роговообманковыми, с прослоями гнейсов биотитовых, иногда гранатсодержащих. Метаморфиты подсвиты встречены в виде ксенолитов и скиалитов среди интрузивных пород древнестанового комплекса. Мощность подсвиты превышает 930 м.

Метаморфизованные образования прорываются габброидами хани-майского, тоналитами токско-алгоминского комплексов и мигматизируются гранитоидами древнестанового комплекса.

Гнейсы – зеленовато-серые среднезернистые гнейсовидные породы. Структура лепидогранобластовая. По составу – биотит-роговообманковые, роговообманково-биотитовые, редко – роговообманковые, биотитовые и гранатсодержащие. Состоят (%) из кварца (10), плагиоклаза (60), биотита (10–20) и роговой обманки (10–20). Акцессорные минералы – апатит, магнетит.

Амфиболиты – темно-серые, до черных, среднезернистые гнейсовидные породы. Структура нематогранобластовая. Состоят (%) из роговой обманки (40–50) и сосюритизированного плагиоклаза (50–60). Акцессорные минералы представлены магнетитом и пиритом.

Участкам распространения метаморфизованных в амфиболитовой фации образований верхнеджигдалинской подсвиты отвечают знакопеременное магнитное поле напряженностью от –100 до +100 нТл и положительная аномалия гравитационного поля интенсивностью 4–8 мГал. Концентрации Th, U, K составляют соответственно 3–5 г/т, 0,2–0,8 г/т, 0,6–2 %. Плотность и магнитная восприимчивость пород подсвиты отображены в приложении 11.

Раннеархейский возраст верхнеджигдалинской подсвиты определен на основании прорывания ее раннеархейскими породами хани-майского, токско-алгоминского и древнестанового комплексов.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА
СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА
НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Отложения омутнинской свиты распространены в южной части листа в Ольдойском наложенном прогибе АММ, где они выходят в аллохтоне Ангалинского надвига и залегают на породах нижнего девона и юры. Впервые свита была выделена В. З. Скороходом в 1950 году в бассейне р. Омутной. На территории листа N-51-XVII омутнинская свита впервые была установлена А. И. Самусиным при проведении ГС-200 [102]. Им же омутнинская свита расчленена на две подсвиты, причем при расчленении использовались исключительно литологические признаки и граница между подсвитами была проведена весьма условно. Фаунистическое обоснование верхняя подсвита омутнинской свиты получила лишь после работ В. Ф. Лысенко в 1976 г. [90], когда при проведении ГС-50 была обнаружена фауна, свидетельствующая о верхнесилурийском возрасте вмещающих ее отложений.

Нижнеомутнинская подсвита (S_{1om_1}) протягивается полосой субширотного простирания от р. Крестовка на западе через хр. Ильтывус и северные отроги хр. Петровского к р. Уркан на востоке. Она сложена гравелитами, конгломератами, песчаниками средне-, крупнозернистыми кварцевыми и полевошпат-кварцевыми. Нижняя граница подсвиты повсеместно имеет тектонический характер. С вышележащей верхнеомутнинской подсвитой контакт согласный. Нижняя часть подсвиты представлена песчаниками крупнозернистыми с прослоями конгломератов и гравелитов мощностью до 30 м.

Разрез верхней части подсвиты в междуречье Бол. Невер–Янкан имеет следующий вид (построен с использованием материалов Пипича А. В. [99]):

1. Песчаники средне-, крупнозернистые кварцевые.....	175 м
2. Гравелиты крупно-, среднегравийные	225 м
3. Песчаники крупнозернистые с примесью обломков гравийной размерности	50 м

Мощность по разрезу составляет 450 м. Мощность подсвиты более 450 м.

Возраст нижнеомутнинской подсвиты обоснован находками брахиопод *Tuvaella* sp., *Isorthis* sp., характерными для нижнего силура [99].

Верхнеомутнинская подсвита (S_{1-2om_2}) распространена на правобережье р. Янкан, в западной и центральной частях хр. Ильтывус, в северной части хр. Петровский, в среднем течении рр. Джалиндикан, Джалингра, Темный.

Отложения подсвиты представлены средне-, мелкозернистыми песчаниками с редкими прослоями песчаников крупнозернистых, гравелитов, конгломератов и алевролитов. Для подсвиты характерно выдержанное по площади постоянство фациального состава. Она согласно залегает на нижнеомутнинской подсвите. Граница между подсвитами проведена по кровле пласта крупнозернистых песчаников, содержащих примесь гравийного материала до 10 %, мощностью 50 м. С вышележащими нижнедевонскими отложениями подсвита имеет согласный контакт.

В междуречье Бол. Невер–Янкан разрез подсвиты имеет следующий вид (разрез построен с использованием материалов Пипича А. В. [99]):

1. Песчаники мелкозернистые кварцевые.....	100 м
2. Песчаники средне-, крупнозернистые кварцевые	50 м
3. Песчаники средне-, мелкозернистые кварцевые	более 50 м

Всего по разрезу более 200 м.

В бассейне верхнего течения руч. Уральский-2 подсвита сложена [90]:

1. Песчаники мелкозернистые кварцевые.....	85 м
2. Песчаники среднезернистые кварцевые	76 м
3. Песчаники крупнозернистые кварцевые.....	35 м
4. Песчаники мелкозернистые кварцевые.....	65 м

Мощность по разрезу 261 м.

На правобережье р. Бушуйка подсвита имеет следующее строение [90]:

* Здесь и далее описание разрезов приведено снизу вверх.

1. Песчаники мелкозернистые кварцевые.....	100 м
2. Песчаники крупнозернистые кварцевые.....	35 м
3. Песчаники среднезернистые кварцевые	100 м
4. Песчаники мелкозернистые кварцевые.....	75 м
5. Песчаники среднезернистые кварцевые	125 м
6. Песчаники мелкозернистые кварцевые.....	50 м
7. Конгломераты мелкогалечные и гравелиты	75 м
8. Песчаники среднезернистые кварцевые	30 м
9. Песчаники мелкозернистые кварцевые.....	30 м

Всего по разрезу 620 м.

Мощность верхнеомутнинской подсвиты более 650 м.

Возраст верхнеомутнинской подсвиты обоснован фаунистически. Брахиопода *Tuvaella cf. gigantea* Tchern., обнаруженная в междуречье Бушуйка–Путак [90], свидетельствует о поздне-силурийском (поздний лудлов–пржидол) времени формирования вмещающих ее пород.

Гравелиты и конгломераты – светлые, от почти белых до сургучных, массивные, реже сланцеватые породы. Гравий и галька хорошо окатаны, представлены кварцем, полевыми шпатами, обломками темно-зеленых и черных алевролитов. Цемент базальный, сложен песчаником кварцевым, реже – олигомиктовым – полевошпат-кварцевым. Акцессорные минералы – турмалин, циркон, реже – магнетит и апатит.

Песчаники – светлые, от белых до сургучных цветов, от мелко- до крупнозернистых, моно-миктовые кварцевые породы с примесью полевых шпатов и обломков пород – алевролитов, филлитов, количество которых не превышает 10 %. Цемент поровый, пленочный, контактовый, кварцевый или серицит-кварцевый, часто корродирует либо регенерирует обломки кварца. Акцессорные минералы – турмалин, циркон, лейкоксен, рутил, магнетит, редко – ортит, апатит.

Алевролиты – темно-зеленые, до черных, полевошпат-кварцевые породы алевритовой структуры.

На МАКС образования омутнинской свиты дешифрируются по светлому фототону, обусловленному хорошо расчлененным среднегорным рельефом с характерной растительностью.

Отложения омутнинской свиты прорываются интрузивными породами урушинского комплекса с формированием зон ороговикования, ширина которых варьирует от 1 до 1,5 км.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Большеневерская свита (D₁bn) распространена в южной части листа в Ольдойском наложенном прогибе АММ. Отложения свиты отмечаются на правом берегу р. Янкан, в южной части хр. Ильтивус, в верхнем и нижнем течении р. Путак и в верхнем течении рр. Уральский-3 и Джалингра. Свита впервые была выделена И. В. Лучицким в бассейне р. Бол. Невер в 1950 г. На территории листа N-51-XVII аналогичные отложения установлены А. И. Самусиным при проведении ГС-200 [102].

Свита характеризуется пестрым карбонатно-терригенным литологическим составом и сложена алевролитами, аргиллитами, песчаниками, известняками, мергелями, прослоями песчаников кварцевых и гравелитов. На правом берегу р. Путак и в верхнем течении руч. Уральский-2 отложения большеневерской свиты согласно залегают на породах силура, обнажаясь на крыльях антиклиналей. Согласно залегание пород свиты было вскрыто горными выработками [90]. Нижняя граница ее проводится по подошве слоя темно-серых рассланцованных алевролитов. Верхняя граница свиты проведена по подошве пачки песчаных известняков, относящихся к имачинской свите.

На правом берегу р. Путак нижняя часть свиты имеет следующее строение [90]:

1. Алевролиты темно-серые	55 м
2. Песчаники мелкозернистые известковистые.....	60 м
3. Мергели	15 м
4. Известняки.....	10 м
5. Алевролиты темно-серые	10 м
6. Известняки.....	55 м
7. Песчаники известковистые среднезернистые	35 м
8. Известняки.....	20 м
9. Песчаники известковистые	15 м
10. Алевролиты	10 м
11. Известняки.....	15 м

Мощность по разрезу 300 м.

По направлению на восток в составе свиты уменьшается содержание карбонатных пород и в верхнем течении руч. Уральский-2 разрез свиты следующий [90]:

1. Алевролиты рассланцованные	90 м
2. Переслаивание песчаников и алевролитов известковистых	210 м

Мощность по разрезу 300 м.

Мощность большеверской свиты составляет 1 300 м.

В верхней части свиты преобладают алевролиты, реже встречаются аргиллиты и песчаники. В южной части хр. Ильтивус свита сложена однородной толщей алевролитов зеленовато-серых линзовидно-слоистых мощностью около 300 м [99]. На левобережье р. Джалинда отложения свиты представлены монотонной пачкой алевролитов с прослоями аргиллитов.

Алевролиты – темно-серые, от мелко- до крупнозернистых, сланцеватые, микрослоистые, массивные породы, по составу – полевошпат-кварцевые. Акцессорные минералы представлены апатитом, турмалином, цирконом, магнетитом.

Аргиллиты – светлые, часто с желтовато-зеленым оттенком, массивные, слабо сланцеватые, гидрослюдистые породы. Акцессорные минералы – сфен и пирит.

Песчаники и известковистые песчаники – бурые, желтовато-бурые мелкозернистые, редко среднезернистые породы. По составу – полевошпат-кварцевые, кварцевые с примесью кальцита. Цемент поровый, базальный, кварц-карбонатный, иногда с примесью серицита и гидрослюда. Акцессорные минералы – апатит, сфен, циркон, рутил, магнетит.

Известняки – серые, белые, иногда с буроватым оттенком, породы органогенно-обломочные, реже – пелитоморфные, мелко-среднезернистые массивные, реже – сланцеватые. Они на 80–95 % состоят из кальцита, остальное – примесь терригенного кварца и полевого шпата. Акцессорные минералы – магнетит, гематит, турмалин.

Мергели – серые, с зеленоватым оттенком, сланцеватые породы. Структура алевритовая и псаммоалевритовая, текстура массивная. Сложены песчаными и алевритовыми частицами на фоне основной тонкозернистой массы, состоящей из смеси глинистых частиц и карбонатных зерен размером до 0,01 мм. Акцессорные минералы представлены сфеном, турмалином, магнетитом.

Породы свиты характеризуются большей степенью рассланцевания, чем вышележащие отложения девонского возраста [99].

Отложения большеверской свиты прорываются и ороговиковываются интрузивными породами урушинского комплекса. В районе ст. Бол. Невер, в поле распространения даек гранодиорит-порфиров буриндинского комплекса отмечалось скарнирование пород свиты [99].

Раннедевонский возраст большеверской свиты определен на основании находок брахиопод: *Isorthis inostranzewi* (Peetz), *Leptagonia* cf. *lebedevae* (N. Tchern.), *Gladiostrophia* cf. *pseudofascicula* (Ruk.), *G.* cf. *kondoi* (Hamada), *Leptostrophella* cf. *kharkraica* (N. Tchern.), *L.* sp., *Reeftonia* cf. *borealis* (Hamada), *Wilsoniella* ex gr. *grandis* (Hamada), *Rhytistrophia* cf. *beckii* (Hall), *Platyorthis* cf. *magna* Aleks., *Schizophoria kobayashii* (Hamada), *Iridistrophia* sp.; криноидей: *Hexacrinites* ex gr. *biconcavus* Yelt. et J. Dubat., *H. carinatus* Yelt. et J. Dubat., *Kuzbassocrinus binidigitatus* Yelt., характерных, по мнению палеонтолога Г. Р. Шишкиной, для лон *Dalejina oblata*–*Howellella* ex gr. *mercuri* лохковского–нижней части пражского ярусов нижнего девона.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Имачинская свита ($D_{1-2}im$) распространена в юго-западной и южной частях листа, обнажаясь в южной части хр. Ильтивус и в верхнем течении р. Джалиндикан. Свита сложена известняками, песчаниками, алевролитами и мергелями. Она согласно залегает на отложениях большеверской свиты. Нижняя граница свиты в юго-западной части района проводится по подошве пачки песчаных известняков, в южной части – по подошве мощного слоя аркозовых песчаников, содержащих прослои и линзы органогенных известняков с фауной позднего эмса и эйфеля [82]. Верхняя граница свиты условна и соответствует подошве слоя песчаников с линзовидными пачками известковистых алевролитов и аргиллитов ольдойской свиты. Мощность имачинской свиты более 700 м. В южной части хр. Ильтивус свита сложена известняками светло-серыми с остатками кораллов и криноидей, видимой мощностью 100 м.

Известковистость имачинской свиты уменьшается к востоку и в верховьях р. Джалиндикан ее отложения представлены алевролитами и песчаниками с редкими линзами окремненных известняков светло-серого цвета.

Известняки – серые органогенно-обломочные массивные, либо слабо сланцеватые породы. Они на 90–100 % состоят из кальцита с примесью терригенного кварца. Акцессорные минералы представлены магнетитом и турмалином.

Песчаники – серые и светло-серые среднезернистые массивные породы. По составу – кварц-полевошпатовые. Цемент поровый, базальный, кварц-гидрослюдистый, гидрослюдисто-карбонатный. Акцессорные минералы – магнетит, турмалин, рутил, циркон, апатит.

Алевролиты – серые и зеленовато-серые породы, массивные, реже – неяснослоистые. Состав их кварц-полевошпатовый.

На контакте с интрузивными породами урушинского комплекса породы имачинской свиты ороговикованы и скарнированы.

Обнаруженная в верховьях р. Джалингра криноидея *Hexacrinus mamillatus* Yelt. et J. Dubat., свидетельствует об эйфельском возрасте вмещающих ее пород [26].

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Ольдойская свита ($D_{2-3}ol$) распространена на юге листа в верховьях р. Джалиндикан. Свита сложена алевролитами, песчаниками, туфами кислого состава. Ее образования завершают разрез палеозойских отложений на площади листа и с резким угловым несогласием перекрываются нижнеюрскими осадками ковалинской свиты. Мощность свиты достигает 700 м, а возраст охарактеризован находками фауны в основном в сопредельных с юга и запада районах.

На МАКС отложения девонского возраста характеризуются серым фототонном, обусловленным интенсивной растительностью и слабо расчлененным рельефом.

Площадь распространения терригенно-карбонатных отложений Ольдойского прогиба характеризуется знакопеременным магнитным полем напряженностью от –100 до +500 нТл и положительной аномалией гравитационного поля (10–30 мГал). Концентрации Th, U, K составляют соответственно 1–8 г/т, 0,2–1,6 г/т, 0,2–1,2 %. Плотность и магнитная восприимчивость отображены в приложении 11.

СРЕДНИЙ ПАЛЕЗОЙ

Образования среднепалеозойского и условно среднепалеозойского возраста распространены в пределах Шахтаунской и Янканской подзон Янкано-Джагдинской зоны.

Шахтаунская подзона включает в себя бальдижакскую и шахтаунскую толщи. Она распространена в среднем течении рр. Бол. и Мал. Бальдижак, Янкан, Джалинда, Мал. и Бол. Уркан.

Бальдижакская толща (PZ_2bl) сложена метапесчаниками, метаалевролитами, метааргиллитами с прослоями метаконгломератов, метатуфов и мраморизованных известняков. Нижняя граница толщи не установлена, верхняя проводится по появлению в разрезе метавулкаников шахтаунской толщи.

На правом борту р. Бол. Янкан толща имеет следующее строение [99]:

1. Метапесчаники с прослоями метаалевролитов и мраморизованных известняков.....	100 м
2. Метапесчаники с прослоями метаалевролитов и метаконгломератов	120 м
3. Метаалевролиты с прослоями известняков и песчаников	20 м
4. Переслаивание известняков мраморизованных, метапесчаников и метаалевролитов	70 м
5. Известняки мраморизованные	90 м
6. Известняки мраморизованные с прослоями метаалевролитов	60 м
7. Метаалевролиты с прослоями известняков мраморизованных	90 м

Всего по разрезу 550 м.

На правобережье р. Мал. Уркан разрез толщи представлен [99]:

1. Переслаивание метаалевролитов и метапесчаников.....	50 м
2. Метапесчаники.....	70 м
3. Метапесчаники с прослоями метаалевролитов и известняков мраморизованных.....	60 м
4. Метапесчаники с прослоями известняков мраморизованных	140 м
5. Метаалевролиты с прослоями метапесчаников.....	60 м

Мощность по разрезу 380 м.

Выше по разрезу отмечались прослой туфов мощностью до 10 м.
На левобережье р. Мал. Лохмаки разрез толщи приобретает следующий вид [99]:

1. Метапесчаники с прослоями метаалевролитов	200 м
2. Метапесчаники с прослоями известняков мраморизованных	120 м
3. Метапесчаники с прослоями метаалевролитов и известняков мраморизованных	90 м
4. Метапесчаники с прослоями известняков мраморизованных	80 м
5. Метаалевролиты	110 м

Мощность по разрезу 600 м.

Общая мощность бальдижакской толщи превышает 600 м.

Метапесчаники – серые и зеленовато-серые породы. Структура псаммитовая, алевропсаммитовая от мелко- до крупнозернистой. Текстура сланцеватая и массивная. Сложены (%) кварцем (60–90), полевыми шпатами (5–40), обломками кремнистых пород, известняков, метабазальтов, алевролитов. Количество литокластов редко превышает 10 %. Обломки хорошо окатаны. Цемент базальный, реже – поровый, коррозионный, крустификационный, по составу – кремнистый, карбонатно-кремнистый с примесью хлорита и серицита. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, рутилом, турмалином, магнетитом.

Метаалевролиты – зеленовато-серые, темно-серые, редко сургучного цвета породы. Структура алевритовая, псаммоалевритовая, текстура сланцеватая, редко – массивная. Состав полевошпат-кварцевый. Содержание полевых шпатов и кварца примерно равное. Цемент базальный, реже – поровый, по составу – серицит-кремнистый, хлорит-серицит-кремнистый с примесью карбоната, эпидота и цоизита. Акцессорные минералы представлены цирконом, турмалином, апатитом, рутилом, магнетитом и гематитом.

Мраморизованные известняки – темно-серые, до черных породы. Структура кристаллическизернистая, текстура массивная, редко – сланцеватая и брекчиевидная. Они на 95–99 % сложены карбонатом, остальное – примесь терригенного кварца и полевого шпата. В некоторых разновидностях отмечаются овальные или концентрическислоистые образования, напоминающие оолиты. Акцессорные минералы – циркон, магнетит.

Метаконгломераты – пестроокрашенные сургучно-серо-зеленые породы. Сложены галькой известняков, алевролитов, песчаников, эффузивов основного состава. Размер гальки – 1–3 см, редко достигает 10 см. Цемент представлен песчаником полевошпат-кварцевым с известковистым цементом.

Метатуфы – оранжево-желтые, грязно-желтые, реже грязно-бурые породы. Структура псаммитовая, псефитовая, псефо-псаммитовая, кристаллокластическая, литокристаллокластическая, редко – витрокристаллокластическая. Текстура массивная, плитчатая. По химическому составу туфы относятся к кислым породам. Кристаллокласты представлены полевыми шпатами и кварцем, литокласты – обломками метаалевролитов. Акцессорные минералы – циркон, апатит, магнетит.

На МАКС отложения бальдижакской толщи характеризуются пониженными сглаженными формами рельефа и серым однородным фототонном.

Среднепалеозойский возраст бальдижакской толщи основан на находке в верхнем течении р. Бол. Бальдижак в сургучных алевролитах коралла семейства *Pachyporidae* родов *Pachypora*, *Thamnopora* или *Trachypora*, что может свидетельствовать, по мнению В. А. Дубатолова (ИГГ СО АН СССР), о девонском, в меньшей степени, силурийском ее возрасте [99]. В мраморизованных известняках по р. Мал. Янкан палеонтологом Ю. А. Дубатоловой определены криноидеи *Eunax aff. ethax* Moore et Jefford, а среди известковистых конгломератов – *Schyschatocrinus* (?) sp., что, по ее мнению, свидетельствует о среднепалеозойском, возможно, позднесилурийском возрасте вмещающих их отложений.

Шахтаунская толща (PZ₂šh) сложена метабазальтами, метадолеритами с прослоями метатуфов и метаалевролитов. С нижележащей бальдижакской толщиной граница проводится по появлению в разрезе метавулканитов основного состава. Согласно залегание пород шахтаунской толщи на бальдижакской зафиксировано на смежной с запада территории [99]. Верхняя граница толщи повсюду тектоническая. Суммарная мощность шахтаунской толщи более 500 м.

Состав толщи довольно однообразен. На правобережье р. Бол. Янкан она сложена метадолеритами и метабазальтами с прослоями алевролитов черных. Мощность ее на данном участке 90 м. В среднем течении р. Мал. Уркан в составе толщи появляются прослой туфов мощностью до первых десятков метров.

Метабазальты – темно-серые с зеленоватым оттенком породы. Структура реликтовая афировая, реже – порфирировая, blastoporfiroвая, структура основной массы афанитовая, микроструктура ее микроофитовая, интерсертальная, текстура породы массивная. В порфирировых

вкрапленниках отмечаются плагиоклаз и моноклинный пироксен. Основная масса породы сложена лейстами плагиоклаза, составляющими до 60 % от общего объема породы. Промежутки между лейстами выполнены вулканическим стеклом, нацело замещенным хлоритом, окислами железа и эпидот-цоизитовым агрегатом.

Метадолериты – темно-серые с зеленоватым оттенком породы. От базальтов отличаются наличием четко выраженной реликтовой офитовой структуры и отсутствием вулканического стекла и продуктов его девитрификации.

Метатуфы – грязно-бурые, оранжево-бурые, зеленовато-серые породы. Структура реликтовая псаммитовая, псефо-псаммитовая, кристаллокластическая, витрокристаллокластическая, литокристаллокластическая. Кристаллокласты представлены кварцем и плагиоклазом, литокласты – обломками базальтов. По химическому составу туфы относятся к кислым породам.

Метаалевролиты – темно-серые, до черных породы. Структура бластоалевритовая, текстура сланцеватая, редко – массивная. По составу – полевошпат-кварцевые. Кварц и полевые шпаты встречены примерно в равных количествах. Цемент базальный, реже – поровый, по составу – хлорит-серицит-кремнистый. Акцессорные минералы представлены цирконом и апатитом.

На МАКС для метавулканитов шахтаунской толщи характерен мелкосопочный рельеф с пятнистым рисунком фототона.

Возраст metabазальтов шахтаунской толщи при ГДП-200 определен уран-свинцовым методом по циркону и составляет 340 млн лет.

Осадочные и вулканогенные породы Шахтаунской подзоны метаморфизованы в условиях, соответствующих низам зеленосланцевой фации.

Янканская подзона в виде полосы субширотного простирания протягивается от р. Крестовка на западе через среднее течение рр. Мал. и Бол. Бальдижек, Бол. Янкан, Мал. и Бол. Уркан к р. Лагунай на востоке. Ширина ее варьирует в пределах 9–13 км. Подзона включает в себя образования дрелинской толщи, джалиндинской, крестовской и преображенской свит, метаморфизованных в зеленосланцевой фации и имеет сложное чешуйчато-надвиговое строение. В пределах отдельных чешуй породы претерпели интенсивную складчатость.

Дрелинская толща ($PZ_2?dr$) распространена в среднем течении рр. Крестовка, Мал. и Бол. Бальдижек, Бол. Янкан. Толща сложена метапелитами (метааргиллитами) – сланцами кварц-серицитовыми, хлорит-кварц-серицитовыми, серицит-кварцевыми, метаалевролитами с прослоями метапесчаников и метавулканитов. Нижняя граница толщи не установлена, верхняя проводится по появлению в разрезе метавулканитов джалиндинской свиты. На водоразделе рр. Крестовка–Бол. Бальдижек верхняя граница толщи проведена по подошве маломощного (10 м) прослоя мраморизованных известняков, отнесенного к джалиндинской свите. Суммарная мощность толщи более 800 м.

На водоразделе рр. Крестовка и Бол. Бальдижек разрез толщи имеет следующий вид (разрез построен с использованием материалов Пипича А. В. [99] и Проскурникова В. Е. [100]):

1. Метааргиллиты.....	500 м
2. Метаалевролиты.....	300 м

Мощность по разрезу 800 м.

Джалиндинская свита ($PZ_2?dž$) сложена метавулканитами (метабазальтами, метадолеритами) с прослоями метаалевролитов, метааргиллитов, метапесчаников и известняков мраморизованных. Нижняя граница свиты проводится по появлению мощных пластов метавулканитов, верхняя – по преобладанию в разрезе метапелитов крестовской свиты.

На водоразделе рр. Крестовка–Бол. Бальдижек разрез свиты следующий (построен с использованием материалов Пипича А. В. [99] и Проскурникова В. Е. [100]):

1. Известняки мраморизованные.....	10 м
2. Метавулканиты.....	более 100 м

Мощность по разрезу более 110 м.

В среднем течении р. Малый Уркан, на левобережье р. Джалинда и на водоразделе рр. Бок. Джалинда и Нагима разрез свиты однообразен и представлен метавулканитами (с реликтами офитовой структуры) с прослоями метаалевролитов. Мощность свиты здесь достигает 725 м. В верхней части свиты возрастает рассланцевание пород.

Суммарная мощность джалиндинской свиты более 1 500 м.

Крестовская свита ($PZ_2?kr$) представлена метааргиллитами и метаалевролитами с прослоями метапесчаников и метавулканитов основного состава. Содержит линзовидные прослои гематит-магнетитовых, марганцевых руд и фосфоритов. Нижняя граница свиты проводится по

преобладанию в разрезе метатерригенных пород (метааргиллитов и метаалевролитов), верхняя – по появлению в разрезе частых, значительных по мощности прослоев метапесчаников.

На водоразделе рр. Крестовка–Бол. Бальдижак разрез свиты следующий (построен с использованием материалов Пипича А. В. [99] и Проскурникова В. Е. [100]):

1. Метаалевролиты.....	более 500 м
2. Метааргиллиты.....	более 350 м

Мощность по разрезу более 850 м.

Далее на восток в составе свиты появляются прослои метапесчаников и метавулканитов.

На левобережье р. Бол. Янкан свита имеет следующее строение [90]:

1. Метаалевролиты.....	175 м
2. Метааргиллиты.....	125 м
3. Метавулканиты	100 м
4. Метапесчаники.....	115 м
5. Метаалевролиты.....	335 м

Мощность по разрезу 850 м.

Еще дальше к востоку из состава свиты исчезают метавулканиты и на левобережье р. Мал. Уркан разрез ее приобретает следующий вид [90]:

1. Метаалевролиты.....	175
2. Метапесчаники.....	100
3. Метаалевролиты.....	200
4. Метааргиллиты.....	50
5. Метаалевролиты.....	180

Мощность по разрезу 705 м.

В среднем течении р. Лагунай свита представлена однообразной толщей метааргиллитов мощностью более 650 м.

Суммарная мощность отложений крестовской свиты более 850 м.

Метааргиллиты крестовской свиты сходны с аналогичными породами дрелинской толщи. К слоям метаалевролитов приурочены линзы гематит-магнетитовых, марганцевых руд и фосфоритов с убогими содержаниями полезных компонентов [90].

Преображеновская свита по литолого-фациальным признакам расчленена на две подсвиты: нижнепреображеновскую и верхнепреображеновскую.

Нижнепреображеновская подсвита ($PZ_2?pr_1$) представлена флишоидным переслаиванием метапесчаников и метаалевролитов, с прослоями метааргиллитов и метавулканитов основного состава. Нижняя граница подсвиты проводится по появлению в разрезе частых, значительных по мощности прослоев метапесчаников. Верхняя – по исчезновению из разреза мощных прослоев метаалевролитов. Терригенный характер строения подсвиты хорошо выдержан по латерали, и лишь в восточной части листа в ее составе появляются прослои метавулканитов.

В среднем течении р. Лагунай разрез подсвиты имеет следующее строение:

1. Переслаивание метапесчаников и метаалевролитов.....	380 м
2. Метавулканиты	40 м
3. Метаалевролиты.....	50 м
4. Метавулканиты	30 м
5. Переслаивание метапесчаников и метаалевролитов.....	более 100 м

Мощность по разрезу 600 м.

Общая мощность нижнепреображеновской подсвиты более 610 м.

Верхнепреображеновская подсвита ($PZ_2?pr_2$) распространена на правобережье р. Крестовка и на водоразделах рр. Крестовка–Бол. Янкан и Бол. Уркан–Лагунай, слагая ядра синклинальных складок в пределах отдельных надвиговых чешуй. Подсвита сложена метапесчаниками с прослоями метаалевролитов и метааргиллитов. Ее суммарная мощность более 400 м.

На водоразделе рр. Крестовка–Бол. Бальдижак подсвита представлена монотонной толщей метапесчаников мощностью более 400 м. По направлению к востоку в ее составе появляются прослои метапелитов и метаалевролитов.

Петрографически породы различных стратиграфических подразделений Янканской подзоны сходны между собой.

Метааргиллиты – породы от темно-серого, до черного цвета. Структура лепидогранобластовая, бластопелитовая. Текстура сланцеватая. Для метааргиллитов характерна примесь кварца и плагиоклаза псаммитовой и алевритовой размерности в количестве, не превышающем 20 %.

Сланцы кварц-серицитовые, хлорит-кварц-серицитовые, серицит-кварцевые различаются между собой содержанием кварца, серицита и хлорита. Содержание последнего не превышает 5–20 %, количество кварца и серицита может варьировать в пределах от 10 до 90 %. Породы от зеленовато-серого, до черного цвета. Структура лепидогранобластовая и гранолепидобластовая. В сланцах почти не наблюдается реликтовых структур, редко отмечаются бластопелитовые структуры. Текстура сланцеватая, полосчатая, плейчатая. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, рутилом, турмалином.

Метаалевролиты – темно-серые породы. Структура бластоалевритовая, структура цемента гранобластовая и лепидобластовая. Текстура сланцеватая. Обломочная часть (50–80 %) представлена кварцем и полевыми шпатами. Цемент полностью перекристаллизован в хлорит-серицит-кварцевый агрегат. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом и турмалином.

Метавулканыты (метабазалты и метадолериты) имеют зеленовато-серый цвет, структура их нематобластовая, лепидонематобластовая, реликтовая офитовая, порфирировая. Текстура массивная и сланцеватая. Породы сложены агрегатом актинолита, эпидота, цоизита, альбита, хлорита, резко идиоморфным плагиоклазом серицитизированным и сосюритизированным, ксеноморфным пироксеном, заключенным между лейстами плагиоклаза и замещенным цоизитом, актинолитом, хлоритом. В порфирировых вкрапленниках отмечаются интенсивно измененные плагиоклаз и пироксен. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, магнетитом.

Известняки мраморизованные представляют собой породы от серовато-белого до черного цвета. Структура гранобластовая, текстура сланцеватая и полосчатая. Содержат примесь (до 5 %) терригенного кварца алевритовой размерности.

Метапесчаники – темно-серые с зеленоватым оттенком породы. Структура бластопсаммитовая, мелко-, среднезернистая. Цемент полностью перекристаллизован в хлорит-серицит-кварцевый агрегат. По составу они полевошпат-кварцевые и кварц-полевошпатовые с незначительной примесью обломков пород и частиц алевритовой размерности. Литокласты представлены обломками алевролитов и нацело окварцованных пород. Акцессорные минералы – циркон, апатит, сфен, магнетит.

На МАКС образования Янканской подзоны практически не дешифрируются. В бассейнах рр. Крестовка и Янкан для метапесчаников верхнепреображенновской подсветы характерны вытянутые в субширотном направлении положительные формы рельефа.

Породы Янканской подзоны являются «немыми». В соответствии с легендой Становой серии листов, возраст образований Янканской подзоны принят условно среднепалеозойским.

Участки распространения терригенно-вулканогенных образований Янкано-Джагдинской зоны характеризуются спокойным отрицательным магнитным полем напряженностью –100–200 нТл с локальными положительными аномалиями напряженностью до 4 500 нТл, соответствующими пирротинсодержащим вулканитам шахтаунской толщи. В гравитационном поле площади развития пород зоны соответствует положительная аномалия в 22–30 мГал. Концентрации Th, K составляют соответственно 1–6 г/т и 0,2–1 %. Концентрации U варьируют в пределах 0,2–2 г/т, образуя локальные аномалии, где содержание его возрастает до 3 г/т. Данные аномалии приурочены к зонам крупных разрывных нарушений. Плотность и магнитная восприимчивость пород Янкано-Джагдинской зоны отображены в приложении 11.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения ковалинской свиты распространены в южной части листа в Верхнеамурском прогибе Аргуно-Мамынского массива, и полосой субширотного простираения обнажаются на правом берегу р. Бол. Невер, в среднем и нижнем течении р. Таганка.

Свита впервые была выделена Л. В. Сибиряковой в 1967 г. на левобережье верхнего течения р. Амур. При проведении ГС-200 А. И. Самусиным [102] отложения, позже отнесенные к ковалинской свите, были включены в состав сковородинской и частично дугинской свит. На территории листа ковалинская свита была впервые выделена при проведении ГС-50 А. В. Пипичем [99].

По литолого-фациальным признакам она расчленена на три согласно залегающие подсвиты.

Нижнековалинская подсвита (J_1kv_1) представлена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, гравелитами и конгломератами. Подсвита с размывом и резким угловым несогласием залегает на среднепалеозойских карбонатно-терригенных отложениях Ольдойского прогиба и интрузивных образованиях позднепалеозойского урушинского комплекса. Нижняя граница подсвиты проводится по базальному горизонту мощностью 20–30 м, представленному переслаиванием конгломератов, гравелитов и крупнозернистых песчаников.

В междуречье Известковистый–Шкарубинский подсвита имеет следующее строение [99]:

1. Песчаники крупно-среднезернистые с прослоями алевролитов.....	50 м
2. Песчаники мелкозернистые	160 м

Мощность по разрезу 210 м.

В среднем течении р. Таганка подсвита сложена следующими породами [26]:

1. Переслаивание конгломератов мелкогалечных, гравелитов и песчаников крупнозернистых.....	30 м
2. Песчаники средне-, крупнозернистые полимиктовые с прослоями конгломератов, гравелитов и алевролитов	70 м
3. Песчаники мелкозернистые с прослоями алевролитов и аргиллитов	500 м

Мощность по разрезу 600 м.

Общая мощность нижнековалинской подсвиты – более 600 м.

Среднековалинская подсвита (J_1kv_2) представлена переслаиванием алевролитов и песчаников, при преобладании первых, с прослоями туфов кислого состава. Она согласно залегает на нижнековалинской подсвите. Граница между ними проводится по появлению в разрезе мощного пласта алевролитов.

В междуречье Известковистый–Шкарубинский разрез нижней части подсвиты имеет следующий вид [99]:

1. Алевролиты с прослоями песчаников мелкозернистых	50 м
2. Песчаники мелко-среднезернистые.....	20 м
3. Алевролиты	185 м
4. Песчаники мелкозернистые с линзами алевролитов	20 м
5. Алевролиты с прослоями песчаников мелкозернистых	30 м
6. Песчаники мелкозернистые	20 м
7. Алевролиты	35 м

Мощность по разрезу составляет 360 м.

В верхней части свиты отмечаются прослой туфов кислого состава мощностью до 20 м.

Суммарная мощность среднековалинской подсвиты составляет 900 м.

Верхнековалинская подсвита (J_1kv_3) представлена песчаниками и алевролитами при преобладании первых. Граница с среднековалинской подсвитой проводится по появлению в разрезе мощного пласта песчаников.

В междуречье Известковистый–Шкарубинский разрез верхнековалинской подсвиты следующий [99]:

1. Песчаники средне-крупнозернистые.....	60 м
2. Песчаники мелкозернистые	60 м

Мощность по разрезу 120 м.

Общая мощность верхнековалинской подсвиты превышает 410 м.

Песчаники – серые и зеленовато-серые породы, по составу полевошпат-кварцевые. Цемент поровый, по составу – глинистый и кремнистый. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, турмалином, сфеном, рутилом, магнетитом.

Алевролиты – породы темно-серого цвета, массивные линзовиднослоистые, по составу – кварцевые с примесью полевых шпатов. Цемент базальный, поровый, глинистый.

Конгломераты – зеленовато-серые мелкогалечные породы. Галька хорошо окатана, размер ее достигает 2–3 см, представлена песчаниками кварцевыми, песчаниками полимиктовыми, туфами, известняками, гранитами. Цемент представляет собой песчаник мелкозернистый, реже – алевролит.

Туфы – породы зеленовато-серого цвета, алевроитовые, реже – псаммитовые, кристаллокластические, по составу – дацитовые и липаритовые. Кристаллокласты представлены кварцем (20 %) и калишпатом (70 %).

Раннеюрский возраст ковалинской свиты обоснован находкой на смежной с запада территории двустворок: *Oxotoma* (?) ex gr. *cygnipes*, *Lima* sp., которые могут характеризовать плинсбахский возраст [99]. Обнаруженная в среднем течении р. Таганка двустворка *Oxotoma* sp. свидетельствует о тоарском возрасте отложений [26].

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Сковородинская свита (J_{1-2sk}) впервые была выделена П. П. Емельяновым в 1958 г. На территории листа свита была установлена А. И. Самусиным при проведении ГС-200 [102].

Отложения свиты распространены на правом берегу р. Бол. Невер и на левом берегу р. Уркан. Свита представлена флишоидным переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Она согласно залегает на верхнековалинской подсвите. Граница между ними проводится по подошве мощного слоя алевролитов.

В междуречье Известковистый–Шкарубинский разрез сковородинской свиты имеет следующий вид [99]:

1. Алевролиты неяснополосчатые	140 м
2. Песчаники мелко-среднезернистые.....	40 м
3. Алевролиты тонкополосчатые	30 м
4. Песчаники мелко-среднезернистые.....	20 м
5. Алевролиты массивные.....	45 м
6. Переслаивание алевролитов, аргиллитов и песчаников мелкозернистых	80 м
7. Песчаники мелко-среднезернистые с линзами аргиллитов.....	60 м
8. Песчаники мелкозернистые с прослоями алевролитов и аргиллитов тонкополосчатых	205 м

Мощность по разрезу 620 м.

На левом берегу р. Уркан свита сложена следующими породами [103]:

1. Песчаники мелкозернистые	35 м
2. Алевролиты	12 м
3. Песчаники.....	7 м
4. Переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов	120 м
5. Песчаники.....	55 м

Мощность по разрезу 229 м.

Общая мощность сковородинской свиты более 700 м.

Песчаники – серые и светло-серые средне- и мелкозернистые массивные породы, по составу – полевошпат-кварцевые. Содержание обломков пород не превышает 15 %, представлены они эффузивами кислого состава и филлитами. Цемент базальный, по составу – железисто-глинистый. Акцессорные минералы представлены цирконом и магнетитом.

Алевролиты – темно-серые массивные полосчатые породы, по составу – полевошпат-кварцевые.

Ранне-среднеюрский возраст сковородинской свиты определен фаунистически на смежных с запада [99], юга и юго-востока [82] территориях.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Ошурковская свита ($J_2o\check{s}$) впервые была выделена З. Д. Москаленко и А. И. Фрейдиным в 1964 г. На территории листа установлена А. В. Пипичем при проведении ГС-50 [99].

Отложения свиты распространены на правом берегу р. Бол. Невер. Она сложена аргиллитами, алевролитами с прослоями песчаников мелкозернистых, часто находящихся в грубом, реже – в тонком флишоидном переслаивании. Свита согласно залегает на отложениях сковородинской свиты. Граница между ними проводится по подошве мощного (170 м) слоя аргиллитов и алевролитов. Нижняя часть ошурковской свиты вскрыта горными выработками в междуречье Известковистый–Шкарубинский, где она представлена толщей аргиллитов, алевролитов с прослоями песчаников мелкозернистых [99]. Суммарная мощность свиты составляет более 400 м.

Песчаники – зеленовато-серые с желтоватым оттенком породы, от мелко- до крупнозернистых, массивные, по составу – полевошпат-кварцевые. Цемент базальный, реже – поровый, железисто-глинистый. Акцессорные минералы – циркон, сфен, магнетит.

Аргиллиты, алевролиты – темно-серые массивные неяснослоистые комковатые породы. Иногда в них отмечаются знаки ряби. В алевролитах иногда отмечаются конкреции марказита.

Среднеюрский возраст ошурковской свиты основан на находке в междуречье рр. Известковистый–Шкарубинский груборебристого метилоцерама (?), характерного, по заключению палеонтолога С. В. Кузьмина, для байоса–бата.

Усманковская свита (J_2us) была выделена П. П. Емельяновым в 1959 г. на р. Усманке. На территории листа свита установлена впервые.

Отложения свиты распространены на правобережье р. Бол. Невер и в среднем течении р. Таганка. Свита сложена песчаниками с прослоями алевролитов и базальным горизонтом валунно-галечных конгломератов мощностью 5–10 м. Она с размывом залегает на ошурковской свите [82]. Общая мощность усманковской свиты более 1 200 м.

Песчаники – от светло-серого до коричневатого-серого цвета, средне-мелкозернистые массивные полевошпат-кварцевые породы, нередко слабо известковистые. Цемент базальный, реже – поровый, глинистый, железисто-глинистый. Акцессорные минералы – апатит, сфен, циркон, магнетит.

Алевролиты – черные массивные неяснослоистые полевошпат-кварцевые породы. Цемент базальный, реже – поровый, глинистый с примесью гидроокислов железа.

Конгломераты – зеленовато-серые породы. Гальки и валуны хорошо окатаны, в их составе преобладают алевролиты черного цвета, обломки кварца и кремнистых пород.

Среднеюрский возраст усманковской свиты определен по находкам на смежной территории пеллеципод, характерных для батского возраста [82].

На МАКС терригенные отложения Верхнеамурского прогиба имеют серый фототон, обусловленный слабо расчлененным рельефом и интенсивной растительностью. Участки развития пород зоны характеризуются знакопеременным магнитным полем напряженностью от –100 до 300 нТл и положительной аномалией (10–28 мГал) гравитационного поля. Концентрации Th, U, K составляют соответственно 1–12 г/т, 0,2–2,6 г/т, 0,2–1,6 %. Плотность и магнитная восприимчивость пород отображены в приложении 11.

Отложения среднеюрской долохитской свиты распространены в пределах Северо-Тукурингской зоны, которая полосой субширотного простирания протягивается от р. Долохит на западе через верхнее течение рр. Бол. и Мал. Бальдижак, Джалинда и среднее течение рр. Мал. и Бол. Уркан к р. Лагунай на востоке. Ширина зоны варьирует от 8,4 км в центральной до 0,8 км – в западной и восточной частях. Свита впервые была выделена А. В. Пипичем при проведении ГС-50 [99] и получила название по р. Долохит – правому притоку р. Крестовка.

По литолого-фациальным признакам долохитская свита расчленена на две подсвиты: нижнедолохитскую и верхнедолохитскую.

Нижнедолохитская подсвита (J_2dl_1) развита в южной части Северо-Тукурингской зоны. Подсвита представлена флишоидным переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов с прослоем конгломератов. Ее нижняя граница тектоническая, верхняя проводится по исчезновению слоев алевролитов и появлению мощных пластов песчаников верхнедолохитской подсвиты.

В верхнем течении р. Бол. Янкан разрез подсвиты представлен наиболее полно и имеет следующее строение [100]:

1. Песчаники мелко-среднезернистые с единичными прослоями алевролитов	27 м
2. Алевролиты микроплойчатые.....	62 м
3. Переслаивание алевролитов с песчаниками мелкозернистыми.....	65 м
4. Частое переслаивание алевролитов и песчаников мелкозернистых.....	3 м
5. Алевролиты с прослоями мелкозернистых песчаников	58 м
6. Песчаники мелко-среднезернистые с прослоями алевролитов.....	25 м
7. Алевролиты с редкими прослоями песчаников мелкозернистых.....	130 м
8. Частое переслаивание алевролитов и мелко-среднезернистых песчаников	4 м
9. Песчаники мелкозернистые с маломощными прослоями алевролитов	33 м
10. Алевролиты с редкими прослоями песчаников среднезернистых.....	85 м
11. Песчаники мелко- и среднезернистые	95 м

Мощность по разрезу 587 м.

Суммарная мощность подсвиты более 590 м.

На правобережье р. Бол. Бальдижак в верхней части подсвиты среди алевролитов отмечается маломощный (до 15 м) прослой конгломератов с остатками белемнитов в песчаном цементе [99].

Верхнедолохитская подсвита (J_2dl_2) распространена в центральной и северной частях Северо-Тукурингской зоны. Она сложена песчаниками от мелко- до крупнозернистых с редкими

прослоями алевролитов, аргиллитов, гравелитов, конгломератов, туфов кислого состава. Нижняя граница подсвиты проводится по подошве мощного горизонта песчаников, верхняя – по появлению грубообломочных отложений нижнехолоджиканской подсвиты.

На левом борту р. Крестовка подсвита сложена следующими породами [100]:

1. Песчаники мелко-среднезернистые с углефицированным детритом	60 м
2. Песчаники крупнозернистые	15 м
3. Песчаники среднезернистые	57 м
4. Песчаники средне-крупнозернистые с линзами конгломератов и алевролитов	14 м
5. Песчаники крупнозернистые	15 м
6. Песчаники мелко-среднезернистые	8 м
7. Гравелиты	8 м
8. Песчаники средне-мелкозернистые с обрывками стеблей растений	30 м
9. Алевролиты с обрывками стеблей растений, отпечатками листьев	7 м
10. Песчаники средне-крупнозернистые	12 м
11. Песчаники средне-мелкозернистые	17 м
12. Песчаники крупнозернистые	7 м

Мощность по разрезу 250 м.

В верхнем течении р. Джалинда неполный разрез подсвиты имеет следующий вид [100]:

1. Песчаники мелкозернистые с прослоями алевролитов	125 м
2. Песчаники крупнозернистые	5 м
3. Песчаники мелкозернистые с прослоями алевролитов	33 м
4. Алевролиты	37 м
5. Туфы пепловые кислого состава	3 м
6. Алевролиты	20 м
7. Переслаивание песчаников мелко-среднезернистых и алевролитов	25 м
8. Переслаивание песчаников средне- и крупнозернистых	30 м
9. Конгломераты мелкогалечные	5 м
10. Песчаники мелко- и среднезернистые с прослоями крупнозернистых песчаников и алевролитов	18 м
11. Песчаники крупнозернистые с прослоями гравелитов	12 м

Мощность по разрезу 313 м.

Общая мощность подсвиты более 515 м.

На МАКС отложения долохитской свиты выделяются по изрезанному рельефу с крутыми склонами.

Среднеюрский возраст долохитской свиты определен по находкам в междуречье Крестовка–Бол. Бальдижак обломков растров белемнитов *Meleagrinea (?)*, *Arctotis (?)* sp. indet. и пелелиподы *Dacriomya subjakutica* Polub., являющейся руководящей формой для ааленского яруса.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Холоджиканская свита распространена в пределах Северо-Тукурингской зоны и представлена только отложениями нижнехолоджиканской подсвиты.

Нижнехолоджиканская подсвита ($J_3-K_1hl_1$) приурочена, в основном, к центральной части Северо-Тукурингской зоны, слагая ядра синклиналиных складок. Незначительный ($0,42 \text{ км}^2$) выход подсвиты закартирован в междуречье Бол. Моховой–Мал. Моховой. Подсвита сложена конгломератами, песчаниками разнозернистыми, гравелитами и алевролитами, венчает разрез юрских отложений в пределах Северо-Тукурингской зоны и с угловым несогласием залегает на породах верхнедолохитской подсвиты. Нижняя граница проводится по базальному горизонту, сложенному конгломератами, гравелитами и песчаниками разнозернистыми с примесью частиц гравийной размерности. Мощность горизонта может достигать 60 м. Для подсвиты характерна невыдержанность по простираению отдельных слоев, обилие крупнообломочного материала и плохая сортировка обломков.

На правобережье р. Крестовка разрез подсвиты имеет следующий вид [100]:

1. Переслаивание песчаников разнозернистых, гравелитов и конгломератов	40 м
2. Песчаники среднезернистые	60 м
3. Конгломераты мелкогалечные	8 м
4. Песчаники мелкозернистые	35 м
5. Конгломераты мелко- и среднегалечные	26 м
6. Аргиллиты тонкоплитчатые углистые	2 м

7. Песчаники мелкозернистые	34 м
8. Конгломераты мелко- и среднегалечные	5 м
9. Песчаники мелкозернистые	23 м
10. Переслаивание гравелитов, конгломератов мелкогалечных с редкими прослоями песчаников крупнозернистых	14 м
11. Песчаники среднезернистые	15 м

Мощность по разрезу 262 м.

На правом борту р. Бол. Янкан подсвета сложена следующими породами [100]:

1. Гравелиты	9 м
2. Конгломераты крупногалечные и мелковалунные	18 м
3. Песчаники крупнозернистые	86 м
4. Конгломераты среднегалечные	15 м
5. Гравелиты	76 м
6. Конгломераты мелкогалечные	6 м
7. Песчаники крупнозернистые	7 м
8. Конгломераты крупногалечные и валунные с маломощными прослоями песчаников крупнозернистых	40 м
9. Гравелиты	31 м
10. Конгломераты мелко- и среднегалечные с маломощными прослоями гравелитов	24 м
11. Гравелиты с линзами конгломератов	25 м
12. Конгломераты мелкогалечные с прослоями гравелитов	25 м
13. Конгломераты среднегалечные с прослоями песчаников крупнозернистых	35 м
14. Песчаники крупнозернистые	4,5 м
15. Конгломераты мелкогалечные	20 м
16. Песчаники мелко- и среднезернистые	48 м
17. Гравелиты с маломощными прослоями среднезернистых песчаников и редкими линзами и прослоями конгломератов	25 м
18. Конгломераты средне-крупногалечные	23 м
19. Гравелиты	40 м

Мощность по разрезу 557,5 м.

Общая мощность подсветы превышает 1 000 м.

На МАКС образования подсветы характеризуются изменчивым фототонном, обусловленным различием ландшафтных условий. Горизонты конгломератов, в ряде случаев, выражаются уступами в рельефе.

Возраст нижнехолоджиканской подсветы определен находками в среднем течении рр. Крестовка, Бол. Бальдижак, Мал. Уркан флоры: *Cladophlebis* aff. *aldanensis* Vachr., *C. williamsonii* (Brongn.), *C. kamenkensis* Thom., *Czekanowskia setacea* Heer, *C. rigida* Heer, *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Sphenobaiera langifolia* Heer, *Leptostrobis laxiflora* Heer, *Carpolites* sp., характерной для поздней юры–раннего мела [100].

Песчаники Северо-Тукурингской зоны – темно-серые, зеленовато-серые породы. Структура от мелко- до крупнозернистой, зачастую содержат примесь гравийного материала, текстура массивная, реже – сланцеватая. По составу полимиктовые кварц-полевошпатовые и полевошпат-кварцевые, в них постоянно отмечаются обломки терригенных и вулканических пород: алевролитов, метавулканитов. Содержание литокластов не превышает 15–20 %. Цемент поровый, редко – базальный, по составу – кремнистый с примесью глинистого вещества и окислов железа.

Алевролиты – темно-серые, до черных породы. Структура алевритовая мелко- и среднезернистая, текстура массивная и сланцеватая. По составу кварц-полевошпатовые. Зачастую содержат примесь углистого вещества (до 40 %). Цемент базальный, поровый, кремнистый с примесью глинистого вещества и окислов железа.

Конгломераты – породы зеленовато-серого цвета, галечные, реже – валунные, обладают массивной текстурой. Петрографический состав обломков весьма разнообразен: терригенные и вулканогенные породы Янкано-Джагдинской и Северо-Тукурингской зон, интрузивные и метаморфические породы Западно-Становой зоны. Степень окатанности обломков высокая. Цемент представлен песчаником полимиктовым крупнозернистым с примесью гравия. По характеру заполнения цемент является базальным.

Гравелиты отличаются от конгломератов размером слагающих их обломков.

Туфы кислого состава – зеленые плотные породы. Структура витрокластическая и кристаллолитокластическая. Кристаллокласты представлены обломками полевых шпатов, кварца, биотита. Обломки вулканического стекла полностью девитрифицированы.

Площадь выхода терригенных образований Северо-Тукурингурской зоны характеризуется знакопеременным магнитным полем напряженностью от -200 до $+400$ нТл и положительной аномалией ($10-24$ мГал) гравитационного поля. Концентрации Th, U, K составляют соответственно $1-5$ г/т, $0,2-3$ г/т, $0,2-2$ %. Плотность и магнитная восприимчивость данных отложений отображены в приложении 11.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Крестовкинская свита (K_1ks) выделена впервые по материалам ГС-200 [26], где эти образования относились к ундытканской свите.

Свита распространена в пределах Умлекано-Огоджинской зоны на правобережье рр. Крестовка и Путах, в среднем течении р. Джалинда и на левобережье р. Лагунай. Свита сложена пестроцветными конгломератами, гравелитами, песчаниками и алевролитами с плохой сортировкой грубообломочного материала, слабой его цементацией, отсутствием слоистости, пестрым петрографическим составом галек и валунов и хорошей окатанностью крупнообломочного материала. Она с размывом залегает на отложениях силурийского, раннедевонского возраста, интрузивных породах урушинского комплекса и несогласно перекрывается вулканитами моховской толщи.

Наиболее полно разрез свиты изучен на водоразделе рр. Западный-Уральский. Здесь вскрываются [90]:

1. Конгломераты валунные	100 м
2. Конгломераты с маломощным прослоем среднезернистых песчаников	130 м
3. Песчаники мелкозернистые с включениями гальки	50 м
4. Песчаники средне- и крупнозернистые с редкой галькой	80 м
5. Песчаники мелкозернистые с галькой	40 м
6. Конгломераты	75 м
7. Гравелиты	75 м
8. Песчаники крупнозернистые	100 м
9. Песчаники среднезернистые	70 м
10. Песчаники мелкозернистые	30 м
11. Песчаники среднезернистые с прослоями песчаников мелкозернистых и алевролитов	80 м
12. Песчаники среднезернистые	140 м
13. Конгломераты	135 м
14. Гравелиты с прослоями мелкозернистых песчаников	285 м
15. Переслаивание конгломератов, гравелитов, песчаников	80 м

Всего по разрезу 1 470 м.

В верхнем течении р. Уральский-2 разрез верхней части свиты представлен в следующем виде [90]:

1. Конгломераты	200 м
2. Гравелиты с прослоями песчаников мелкозернистых	250 м

Всего по разрезу 450 м.

На левобережье р. Крестовка-1 в верхней части свиты отмечаются следующие породы [90]:

1. Переслаивание песчаников мелкозернистых и алевролитов	45 м
2. Конгломераты галечные	250 м

Всего по разрезу 295 м.

Суммарная мощность свиты 1 550 м.

Конгломераты – темно-серые, темно-зеленые, красноватые, бордовые породы. По размеру слагающих обломков они разделяются на мелко-крупногалечные и валунные. Окатанность обломков хорошая, форма их сферическая, эллипсоидальная. Петрографический состав обломков разнообразен: граниты, гранодиориты, песчаники, алевролиты, метатерригенные породы, metavулканыты, кварцованные породы красного, зеленого, белого и черного цвета. Цемент поровый, базальный, представлен песчаником полимиктовым с примесью гравия.

Гравелиты аналогичны конгломератам, отличаюсь от последних размером обломков.

Песчаники – темно-зеленые, серые, с сиреневым оттенком породы. Структура псаммитовая, разнозернистая (от мелко- до крупнозернистой), сортировка плохая. Текстура массивная, ино-

гда неяснослоистая. Степень окатанности обломков варьирует в значительных пределах. По составу песчаники (%) кварц (10–30)-полевошпатовые (35–50). Литокласты представлены обломками габбро, метавулканитов, метатерригенных пород, содержание их не превышает 10 %. Цемент поровый, соприкосновения, по составу – глинистый, железистый, редко – карбонатный. Акцессорные минералы – циркон, апатит, сфен, магнетит.

Алевролиты – серые, темно-серые, до черных породы. Структура алевритовая, текстура массивная. По составу полевошпат-кварцевые. Цемент поровый, глинистый. Акцессорные минералы аналогичны таковым в песчаниках.

На МАКС образования крестовкинской свиты характеризуются неоднородным фототонном, обусловленным неравномерным распределением растительности.

Возраст свиты обоснован находками в бассейне р. Крестовка-1 на 29 км АЯМ фауны: *Limnocyrena ovalis* (Ramm.), *L. cf. sibirica* (Ramm.), *L. aff. kweichowensis* (Grab.), *L. sp. nov.*, *Lep-testhes elongatus* Mart., *Lacustrina lepida* Ch. Kol. (sp. nov.), *L. ventricosa* Ch. Kol., характерной, по мнению палеонтолога Ч. М. Колесникова, для раннемелового возраста [26].

Моховская толща (K_1mh) распространена в пределах Умлекано-Огоджинской зоны на правом берегу р. Крестовка, на водоразделах рр. Янкан–Джалинда и Джалинда–Мал. Уркан, а также на левом берегу р. Лагунай. Образования толщи представлены андезитами, андезибазальтами, дациандезитами, базальтами, туфами, туффитами, туфопесчаниками, туфогравелитами и туфоконгломератами. Покровные вулканыты и вулканогенно-осадочные породы толщи несогласно залегают на терригенных породах крестовкинской свиты, прорываются субвулканическими образованиями моховского комплекса. Суммарная мощность толщи составляет 300 м.

Вулканогенные породы залегают в виде покровов, в центральных частях которых отмечаются незначительные по размерам субвулканические тела и дайки. В нижней части покровов фиксируются базальты, андезибазальты, андезиты и их туфы, выше залегают дациандезиты. Залегание покровов полого-наклонное под углами до 20°.

Андезиты представляют собой породы темно-коричневого цвета. Структура их порфировая, основной массы – микролитовая, текстура массивная. В порфировых выделениях отмечается плагиоклаз, моноклинный пироксен, роговая обманка.

Туфы андезитов – коричневые, темно-коричневые, серые, зеленовато-серые, сиреневые породы. Структура их псаммо-псефитовая, литокристаллокластическая, текстура массивная. Литокласты представлены обломками андезитов, кристаллокласты – обломками кристаллов плагиоклаза, калиевого полевого шпата, кварца и биотита.

Дациандезиты – породы коричневого цвета, порфировой структуры и массивной текстуры. Структура основной массы микролитовая. В порфировых выделениях встречены плагиоклаз, моноклинный пироксен и роговая обманка.

Андезибазальты характеризуются черной окраской, афанитовой структурой и массивной текстурой. Микроструктура основной массы микролитовая, гиалопилитовая.

Образования моховской толщи залегают на раннемеловых отложениях крестовкинской свиты. На основании этого и в соответствии с легендой Становой серии листов, возраст моховской толщи принят нижнемеловым.

Для площади выхода пород толщи характерно знакопеременное магнитное поле напряженностью от –200 до +300 нТл и положительная аномалия (32–38 мГал) гравитационного поля. Концентрации Th, U, K составляют соответственно 1–5 г/т, 0,2–1,6 г/т, 0,2–1,2 %. Значения плотности и магнитной восприимчивости отображены в приложении 11.

Тигнинская свита распространена в пределах Верхнетындинской впадины на северо-западе листа в среднем течении рр. Хаюкит, Ушумун.

Нижнетигнинская подсвита (K_1tg_1) сложена конгломератами, гравелитами, песчаниками с линзами алевролитов. Выходит в тектоническом окне среди образований Западно-Становой СБС, на которых в свою очередь с размывом залегают. Для пород характерно субгоризонтальное залегание. Подсвита несогласно перекрывается отложениями первой надпойменной террасы верхнеэоценового возраста. Общая мощность нижнетигнинской подсвиты достигает 110 м.

Конгломераты – буровато-серые мелко-среднегалечные породы. Галька плохо окатана, представлена кварцем, обломками гранитов. Цемент представляет собой песчаник крупно-среднезернистый полимиктовый.

Гравелиты отличаются от конгломератов более мелким размером обломков. Для них характерна светло-серая окраска.

Песчаники – серые, зеленовато-серые, сиреневатые породы. Структура псаммитовая, средне-мелкозернистая, текстура массивная и слоистая. Сложены (%) обломками кварца (15–25), поле-

вых шпатов (20–60), алевролитов и песчаников (5–10). Цемент поровый, реже – базальный, по составу – глинистый с примесью слюды и окислов железа.

Алевролиты – темно-серые плотные тонкослоистые породы. По составу кварц-полевошпатовые с примесью слюды. Цемент базальный, поровый, по составу – железисто-глинистый.

На участке выхода пород подсвита отмечается спокойное положительное магнитное поле напряженностью 0–200 нТл и отрицательная аномалия (до –7 мГал) гравитационного поля. Концентрации Th, U, K составляют соответственно 3–5 г/т, 0,4–1,4 г/т, 0,2–1 %. Магнитная восприимчивость песчаников нижнетигнинской подсвиты составляет $1,4 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, плотность – $2,3 \text{ г/см}^3$ [45].

В соответствии с легендой Становой серии листов возраст подсвиты принимается раннемеловым.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

ПАЛЕОЦЕН

Кивдинская свита ($P_1^{1-2}kv$) на территории листа впервые была выделена Самусиным А. С. в 1961 г. [103]. В соответствии с Решениями III Межведомственного совещания по докембрию и фанерозою Дальнего востока СССР, кивдинская свита в пределах Урканской впадины была расчленена на кивдинскую (данний–палеоцен), мухинскую (олигоцен), сазанковскую (верхний миоцен) свиты.

Отложения кивдинской свиты распространены в западной части Урканской впадины, где они были вскрыты буровыми скважинами и эксплуатационными карьерами в палеодолинах руч. Случайного и р. Нагима. Отложения свиты с размывом залегают на породах палеозоя и мезозоя. Свита сложена глинами каолиновыми, алевритами с бурым углем и прослоями кварцевых песков. В основании ее фиксируется маломощный горизонт, представленный гравием, галькой, песком.

В карьере в верхнем течении р. Нагима вскрыты низы свиты, представленные [83]:

1. Пески кварцевые каолинсодержащие крупнозернистые горизонтальнослоистые с гравием и галькой диоритов и кварцевых пород	0,5 м
2. Пески среднезернистые кварцевые каолинсодержащие горизонтальнослоистые	0,3 м
3. Песок кварцевый каолинсодержащий с гравием	0,2 м
4. Пески бурые тонкослоистые со значительным количеством слюдистых агрегатов с глиной серой и темно-серой	0,5 м

Вскрытая мощность свиты 1,5 м.

Верхняя часть свиты вскрыта буровой скважиной на юго-западной окраине пос. Уркан [83]:

1. Глины серые плотные с бурым углем	12,0 м
2. Глины серые со слабо углефицированной древесиной	4,0 м
3. Глины от серого до голубого цвета плотные	8,0 м
4. Глины темно-серые плотные с углефицированной древесиной	8,0 м
5. Глины темно-серые плотные с углем и обломками янтаря	0,8 м
6. Глины серые плотные с прослоями бурых суглинков	4,0 м
7. Глины серые плотные	4,0 м
8. Глины серые, светло-серые с углем и прослоями бурых, желтых глин	8,0 м
9. Глины желтые, серые с прослоями илов, редко – с углем	4,0 м

Вскрытая мощность свиты 52,8 м.

Мощность кивдинской свиты достигает 100 м.

Глины темноокрашенные – серые, голубые, до черных породы, плотные, пластичные, содержат растительные остатки, маломощные (до 1,5 м) пласты бурого угля. Состав их – хлорит-вермикулит-каолиновый с незначительной примесью монтмориллонита. В глинах отмечается примесь обломочных кварца, полевых шпатов и слюд.

Пески кварцевые с примесью слюды ритмичные косо- и горизонтальнослоистые. В тяжелой фракции преобладают ильменит, магнетит, гематит.

Крупнообломочные отложения вместе с песками слагают базальный горизонт, представлены выветрелыми гравием и галькой кварцевых песчаников, эффузивных пород, гранитов и диоритов.

Кивдинская свита является слабо золотоносной.

Спорово-пыльцевой комплекс, представленный *Polypodiaceae*, *Araucaria*, *Dacrydium*, *Cedrus*, *Podocarpus*, *Pinaceae*, *Taxodiaceae*, *Myrica*, *Comptonia*, *Juglandaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Quercites*, *Ulmaceae*, *Triporo*, *Tricolporo*, *Trilatriopollenites*, *Hamamelidaceae*, *Aquilapollenites*, выделен в пробах из скважин в палеодолине р. Нагима и свидетельствует о ранне-позднепалеоценовом возрасте [83].

ЭОЦЕН

Райчихинская свита (P_2^1rc) на основании палинологических данных была вычленена в 1990 г. В. В. Колесниковым [83] из состава верхней части кивдинской свиты.

Отложения свиты распространены в западной части Урканской впадины, где согласно залегают на кивдинской свите, а в прибортовых участках впадины – с размывом на корях выветривания по породам палеозойского и мезозойского возрастов. Свита сложена глинами с прослоями песков, алевролитов и бурых углей. Граница между кивдинской и райчихинской свитами литологически не выражена и проводится условно. В палеодолине р. Нагима она проведена по кровле однородной глинистой толщи серого и голубого цветов с углем.

На южной окраине с. Уркан свита имеет следующее строение [83]:

1. Глины серые плотные.....	4,0 м
2. Глины серые плотные с янтарем.....	4,0 м
3. Глины серые и черные плотные с растительными остатками.....	16,0 м
4. Пески кварцевые крупнозернистые с глинами плотными белыми.....	4,0 м
5. Глины песчаные желто-коричневые.....	4,0 м
6. Глины песчаные белые.....	4,0 м
7. Глины белые плотные с песком и гравием кварца.....	4,0 м

Мощность по разрезу 40,0 м.

В палеодолине руч. Случайный отложения свиты представлены песками разнозернистыми с прослоями плотных глин белого и розового цветов. Мощность свиты здесь достигает 30 м.

Общая мощность отложений райчихинской свиты составляет 40 м.

Глины плотные, пластичные от белого, серого, до черного цвета, с растительными слабо углефицированными остатками и маломощными (до 1 м) пропластками бурого угля. По составу они каолинитовые, реже – хлоритовые и вермикулитовые, содержат обломки кварца, полевых шпатов, слюды.

Пески встречаются в виде маломощных линз и прослоев в глинистых осадках. По составу они полевошпат-кварцевые с содержанием обломков пород не более 10 %. В тяжелой фракции отмечены магнетит и ильменит.

Крупнообломочные отложения имеют резко подчиненное значение. Они представлены выветрелыми галькой и гравием кварца, кварцевых песчаников, эффузивных пород.

Отложения райчихинской свиты являются слабо золотоносными.

Палинокомплекс, выделенный в пробах из скважин в палеодолинах р. Нагима и руч. Случайный, представлен: *Polypodiaceae*, *Araucaria*, *Dacrydium*, *Cedrus*, *Podocarpus*, *Pinaceae*, *Taxodiaceae*, *Myrica*, *Comptonia*, *Juglandaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Castanea*, *Quercites*, *Ulmaceae*, *Moraceae*, *Hamamelidaceae*, *Triporo*, *Tricolporo*, *Trilatriopollenites*, *Aquilapollenites*, *Pistillipollenites*, *Anacolosidites* и характеризует растительность эоценового возраста [83].

ОЛИГОЦЕН

Мухинская свита (P_3mh) распространена в западной части Урканской впадины, где она была вскрыта буровыми скважинами в палеодолинах р. Нагима и руч. Случайный. Свита сложена глинами, песками, алевролитами, гравием, характеризуется пестрым составом и чередованием слоев различной окраски. На подстилающих ее отложениях кивдинской и райчихинской свит залегают с резким угловым несогласием. Контакт мухинской и кивдинской свит вскрывается в пределах дражного полигона р. Нагима, где на угленосных глинах кивдинской свиты с размывом залегают охристо-красные глины со слабо окатанным гравием и галькой, щебнем, песком, видимой мощностью 1 м, отнесенные к мухинской свите [83].

Наиболее полный разрез мухинской свиты установлен в пределах палеодолины р. Нагима, где он имеет следующее строение [83]:

1. Глины серо-зеленые со слабо окатанным гравием и галькой.....	3,0 м
---	-------

2. Пески разнозернистые с глиной голубого цвета и редкой галькой	4,6 м
3. Гравий слабо окатанный с редкой галькой, песками и серо-зеленой глиной	4,0 м
4. Глины плотные желтые	1,0 м
5. Пески разнозернистые с редким гравием слабо окатанным	8,5 м
6. Гравий слабо окатанный с песком и бурой глиной	4,5 м
7. Пески разнозернистые с бурой глиной	1,0 м
8. Глины серо-зеленые с редким гравием	1,0 м
9. Гравий и пески с бурой глиной	3,0 м
10. Глины бурые с песком и гравием	1,0 м

Мощность по разрезу 31,6 м.

Далее к югу в составе свиты увеличивается содержание песков и крупнообломочных отложений. В палеодолине руч. Случайный свита сложена кварцевыми разнозернистыми песками с гравием и галькой с прослоями белых, плотных глин.

Мощность отложений мухинской свиты достигает 80 м.

Глины вязкие серо-зеленые, реже – бурые с розовым или вишневым оттенком. По составу они каолинитовые с незначительной примесью монтмориллонита, гидрослюды, хлорита, вермикулита. Содержат примесь обломочного кварца, полевых шпатов и слюды.

Пески хорошо промытые разнозернистые кварцевые. В палеодолине р. Нагима в их составе преобладают обломки пород, в составе тяжелой фракции отмечается повышенное содержание магнетита.

Крупнообломочные отложения представлены гравием и галькой кварцевых песчаников, сланцев, алеволитов.

Отложения мухинской свиты формировались после смены компенсированного типа осадко-накопления на транзитный и являются наиболее золотоносными из всех осадков кайнозойского возраста в палеодолине р. Нагима.

Спорово-пыльцевой комплекс: *Polypodiaceae, Pinaceae, Taxodiaceae, Tsuga, Myrica, Comptonia, Juglandaceae, Betulaceae, Fagaceae, Castanea, Ulmaceae, Triporo, Tricolporo, Trilatriopollenites, Hamamelidaceae*, выделенный в пробе, отобранной в пределах дражного полигона р. Нагима, характерен для олигоцена [83].

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

МИОЦЕН

Сазанковская свита ($N_1^{2-3}sz$) развита в Урканской впадине, где она была вскрыта буровыми скважинами в палеодолине р. Нагима, а также выходит в карьерах вдоль автодороги Уркан–Дорожный. Свита сложена песками с гравием, галькой, дресвой и глинами с преобладанием сероцветных отложений. Несогласно залегает на отложениях мухинской свиты. Нижняя граница сазанковской свиты проводится по кровле глинистых гравийно-галечных отложений серо-зеленого цвета, относящихся к мухинской свите (палеодолина р. Нагима). Свита характеризуется значительной фациальной изменчивостью, отвечает пойменно-руслевым обстановкам.

В палеодолине р. Нагима разрез свиты имеет следующий вид [83]:

1. Глины темно-серые с редким гравием и галькой	1,0 м
2. Пески бурые с редким гравием	3,0 м
3. Пески с глиной бурого цвета	1,0 м
4. Пески со значительным содержанием глины бурого цвета	4,0 м
5. Глины бурого цвета с песком и галькой зеленокаменных пород	3,0 м
6. Глины бурого цвета с гравием и песком	2,0 м
7. Пески с галькой слабо окатанной	2,0 м
8. Пески с галькой и глиной бурого цвета	2,0 м
9. Пески разнозернистые	2,0 м

Мощность свиты по разрезу составляет 20 м.

Глины бурые, серые, белые, по минеральному составу являются каолинистыми и гидрослюдистыми с примесью монтмориллонита.

Пески светло-серые кварцевые с примесью обломков пород. В тяжелой фракции отмечаются магнетит, гематит, циркон.

Крупнообломочные отложения представлены гравием, галькой, иногда щебнем и дресвой черных кварцитов, метавулканитов, диоритов, редко – эффузивных пород.

Отложения сазанковской свиты являются золотоносными, а на северной окраине с. Уркан в них выявлено месторождение огнеупорных глин.

Спорово-пыльцевой комплекс: *Sphagnum*, *Polypodiaceae*, *Tsuga*, *Araucaria*, *Abies*, *Picea*, *Larix*, *Pinus* sp., *P.* subgen. *Diploxylon*, *P.* subgen. *Haploxylon*, *Taxodiaceae*, *Sciadopitys*, *Ephedra*, *Graminea*, *Myrica* из пробы, отобранной в среднем течении р. Нагима, отражает, по мнению палинолога А. Р. Боковой, растительность позднего миоцена [83].

Площадь развития нелитифицированных пород Урканской впадины характеризуется положительным дифференцированным магнитным полем напряженностью 0–400 нТл и положительной аномалией (30–38 мГал) гравитационного поля. Концентрации Th, U, K составляют соответственно 1–8 г/т, 0,2–1,8 г/т, 0,2–1,2 %.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Верхнее звено

Верхнее звено эоплейстоцена представлено аллювием второй надпойменной террасы и пролювиальными отложениями древних конусов выноса, развитых в предгорьях хр. Ильтивус.

Пролувиальные отложения ($pQ_{EII}?$; $pEII?$ *) древних конусов выноса развиты в юго-западной части территории в предгорьях хр. Ильтивус. Они сложены щебнисто-глыбово-глинистыми отложениями и заполняют русла современных ручьев. В составе обломочного материала отмечаются песчаники кварцевые и полевошпат-кварцевые, роговики, граниты. Пролувиальные отложения с разрывом залегают на терригенных породах девонского возраста и перекрываются делювиальными образованиями позднеэоплейстоцен–голоценового возраста. Мощность пролювиальных отложений достигает 12 м.

На МАКС данные образования характеризуются серым фототонном и струйчатым рисунком.

Пролувиальные отложения залегают на одном гипсометрическом уровне с образованиями второй надпойменной террасы условно позднеэоплейстоценового возраста. На основании этого возраст их принят условно позднеэоплейстоценовым.

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы ($a^2Q_{EII}?$; $a^2EII?$ *) распространены в долинах рек Крестовка, Мал. Уркан, Лагунай, Таганка, Джалингра. Высота бровок террас над урезами рек составляет 40–65 м. Террасы преимущественно эрозионные, реже – цокольные, сложены валунно-галечными отложениями, гравийниками, песками, глинами. Мощность отложений второй надпойменной террасы достигает 30 м.

В долине р. Крестовка отложения второй надпойменной террасы представлены песками желтовато-серыми крупнозернистыми кварц-полевошпатовыми мощностью 2,0 м. [99].

В долине р. Мал. Уркан терраса сложена темно-серыми мелкозернистыми полимиктовыми песками, а в уступах высотой 3–6 м – песками с различной примесью гальки II–IV класса окатанности [99].

Образования второй надпойменной террасы являются золотоносными и при их переотложении образуются золотоносные россыпные месторождения.

На МАКС отложения террасы характеризуются ровным серым фототонном, иногда с сетчатым рисунком полигональных трещин, без следов меандрирования на ее поверхности.

Возраст аллювиальных отложений второй надпойменной террасы определен на основании следующих данных. В среднем течении р. Крестовка в палинологической пробе было обнаружено зерно *Tsuga diversifolia*, что, по мнению палинолога З. М. Сырьевой, может свидетельствовать о возрасте их не моложе раннего–среднего неоплейстоцена, если отсутствует факт переотложения данных образований [99]. На смежной с юга-востока территории радиотермолюминесцентный анализ песков второй надпойменной террасы (правобережье р. Уркан в районе устья руч. Мал. Каменушка) показал возраст 806 ± 200 тыс. лет [82].

На основании вышеприведенных данных и в соответствии с легендой Становой серии листов, возраст второй надпойменной террасы принимается предположительно позднеэоплейстоценовым.

* Индекс подразделения на карте четвертичных образований здесь и далее.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Верхнее звено

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ($\alpha^1 Q_{III}$; $\alpha^1 III$) широко распространены в долинах рр. Крестовка, Янкан, Бол. Бальдижак, Путап, Джалинда, Мал. Уркан, Бол. Уркан, Лагунай и др. Они представлены песками, валунными галечниками с линзами торфа и глин. Сохранность террас различная, ширина площадок изменяется от первых десятков метров до нескольких километров, протяженность – 1,0–3,0 км. Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы с размытом залегают на дочетвертичных магматических и осадочных породах различного возраста, реже врезаны в аллювий второй надпойменной террасы. В них, в свою очередь, врезаются аллювиальные отложения современных русел и пойм, со стороны тылового шва они перекрываются склоновыми образованиями различного генезиса. Мощность аллювия первой надпойменной террасы достигает 16 м.

Высота террасы варьирует в значительных пределах, на основании чего были выделены три уровня террас, развитых, как правило, обособленно друг от друга.

Высокие надпойменные террасы встречаются в долинах рек Мал. и Сред. Уркан. Они являются эрозионными и характеризуются почти полным отсутствием рыхлых отложений. Высота их 25–50 м. В пределах высокой надпойменной террасы р. Мал. Уркан высотой 30 м были встречены щебнисто-дресвяные с глинистым заполнителем отложения с редкими галькой и гравием. Мощность отложений не превышает 1 м.

Надпойменные террасы среднего уровня высотой 15–25 м. Террасы данного уровня являются цокольными. Они сложены гравийно-галечными отложениями с песком и глиной, залегающими на цоколе кристаллических пород, а в Урканской впадине – на более древних рыхлых отложениях. В долине р. Джалинды отмечаются гравийно-галечные отложения с прослоями бурой глины, мощность прослоев которых достигает 2 м. В междуречье р. Нагима и руч. Случайный террасовые отложения представлены слоями темно-серых илов, илистых песков (мощностью до 0,5 м), валунно-галечных глин и суглинков специфического «ржавого», охристо-бурого цвета (до 2,0 м). Для данных отложений характерно отсутствие четко выраженной слоистости, значительное содержание гидроокислов железа в глинистых осадках, зависимость крупности и окатанности обломочного материала от петрографического состава обломков [83].

Низкие надпойменные террасы отмечены в долинах рр. Мал. и Сред. Уркан, Джалинда, Нагима, Лагунай, Путап, Янкан, Крестовка и др. Высота их варьирует в пределах 3–15 м. Разрез террасы данного уровня по р. Мал. Уркан имеет следующий вид [83]:

1. Галечники с песчано-глинистым заполнителем.....	0,7 м
2. Галечники буровато-серые с песчаным заполнителем, с единичными мелкими валунами.....	2,0 м
3. Пески желтовато-бурые слабо ожелезненные.....	0,7 м
4. Пески глинистые плотные, серо-зеленого цвета, с редкой мелкой полуокатанной галькой и гравием.....	0,2 м
5. Глины серые, бурые с тонкими прослоями ржавых крупнозернистых песков.....	0,4 м
6. Пески мелко-среднезернистые сортированные серовато-зеленого цвета, с незначительной примесью алевритового материала.....	0,5 м
7. Почвенно-растительный слой, торф.....	0,2 м

Мощность приведенного разреза 4,7 м.

В долине р. Джалинда в разрезе террасы увеличивается роль глинистых отложений [83]:

1. Пески средне-крупнозернистые буровато-серого цвета, часто глинистые, с хорошо окатанной галькой, с небольшими линзами тонкослоистых глин.....	1,2–3,0 м
2. Пески среднезернистые с гравием и мелкой галькой, с линзами ила.....	0,2–0,4 м
3. Глины плотные вязкие с гравием и галькой, часто со щебнем и примесью песка.....	1,8–2,8 м
4. Глины вязкие бурого, коричневатого-бурого цвета.....	1,6–2,2 м
5. Ил с торфом, иногда с песком и редкой галькой.....	0,6–1,0 м
6. Почвенно-растительный слой, торф.....	0,2–0,6 м

Мощность приведенного разреза 5,6–10 м.

В междуречье Путап–Бушуйка разрез отложений террасы изучался буровыми работами [90] и геофизическими методами, проводившимися в различные годы. Методом ВЭЗ с привлечением данных магниторазведки при ГДП-200 были локализованы два прогиба субширотного простираения, характеризующиеся пониженными значениями сопротивления в геоэлектрическом поле (от десятков до 500 Ом) и соответствующие палеодолинам, разделенным выступом коренных пород.

Для отложений, слагающих надпойменную террасу на данном участке, характерно резкое непостоянство мощностей и фациального состава. В северной и центральной частях междуречья Пута́к–Бушуйка разрез имеет следующий вид [90]:

1. Глины песчаные коричневато-серые с обломками коренных пород и с линзами песков глинистых коричневато-серого цвета	1–3 м
2. Почвенно-растительный слой, торф.....	0,2–1 м

Общая мощность по разрезу 1,2–4 м.

В южной части междуречья рр. Пута́к–Бушуйка разрез представляется в следующем виде [90]:

1. Глина ярко-коричневого цвета с мелкой галькой	2–4,0 м
2. Полуокатанные глыбы и щебень песчаников кварцевых	0–4,0 м
3. Глины песчаные грязно-серого цвета	0–2,0 м
4. Пески глинистые серого цвета с валунами и галькой различных пород	0–4,0 м
5. Глины ярко-коричневого цвета с обломками песчаников кварцевых.....	0,1–1,1 м
6. Почвенно-растительный слой.....	0,2 м

Мощность по разрезу 2,3–15,3 м.

Крупнообломочный материал в отложениях первой надпойменной террасы представлен галькой песчаников, кварца, эффузивов, гранитоидов, диоритов и отражает геологическое строение основных областей сноса водотоков.

Пески полевошпат-кварцевые, кварцевые, содержат обломки пород, количество которых может достигать 60–80 % (р. Джалинда), в тяжелой фракции преобладают магнетит, эпидот, амфиболы, ильменит, циркон, сидерит, гранат.

Глины представлены смесью гидрослюд, монтмориллонита и каолинита при значительной изменчивости содержания данных минералов [83].

Первая надпойменная терраса хорошо дешифрируется на МАКС по светло-серому, серому ровному или пятнистому фототону, характерному для заболоченных и слабо залесенных поверхностей со струйчатым, зернистым рисунком фотоизображения. В большинстве случаев хорошо видны тыловой шов и бровка террас.

Спорово-пыльцевой комплекс представлен теплолюбивой и умеренно-теплолюбивой растительностью: *Betulaceae*, *Betula platyphylla*, *B. nana*, *Alnus*, *Alnaster*, *Corylus*, *Myrica*, *Quercus*, *Ulmus*, *Salix*, *Pinaceae*, *Pinus* subgen. *Haploxylon*, *P.* subgen. *Diploxylon*, *Larix*, *Cyperaceae*, *Gramineae*, *Ericaceae*, *Artemisia*, *Polypodiaceae*, *Bryales*, *Sphagnum* и, по мнению Т. С. Мальцевой и Н. Д. Литвиненко (ЦАЛ ПГО «Дальгеология»), характерен для позднего неоплейстоцена [83].

ПЛЕЙСТОЦЕН, ЭОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО (?)–ГОЛОЦЕН

Солифлюкционные отложения (sEII?–Н) широко развиты на площади листа. Они приурочены к склонам, представлены супесчано-щебнисто-галечно-глыбовыми отложениями с глинистым заполнителем, находящимся в вязко-жидкой консистенции и образованы сползанием грунтов деятельного слоя под влиянием силы тяжести. В нижних частях склонов залегают на аллювиальных отложениях первой и второй надпойменных террас, в верхних частях склонов перекрываются элювиальными и делювиальными образованиями. Мощность солифлюкционных отложений достигает 5 м.

Коллювиальные и делювиальные отложения (c,dEII?–Н) пользуются широким распространением. Их происхождение связано с обрушением, скатыванием и сползанием обломочного материала под влиянием силы тяжести. Представлены щебнисто-глыбовыми отложениями с суглинистым, супесчаным заполнителем, при этом окатанность и сортировка в них практически отсутствует. На крутых склонах зачастую происходит накопление грубообломочного материала в виде осыпей протяженностью до нескольких сотен метров. Мощность данных отложений варьирует от 1,5 до 10,5 м.

Элювиальные и делювиальные отложения (e,dEII?–Н) довольно широко распространены, пользуясь наибольшим развитием в центральной и южной частях листа. Они сложены глыбово-дресвяно-щебнистыми отложениями с суглинистым, супесчаным заполнителем и приурочены к приводораздельным пространствам на выположенных предвершинных участках гор. Мощность их достигает 5 м.

Делювиальные отложения (dEII?–Н) пользуются наиболее широким распространением, покрывая площадью до 80 % склонов. Представлены щебнисто-дресвяно-суглинисто-супесчаными

отложениями. Отложения данного типа залегают на солифлюкционных, пролювиальных и аллювиальных отложениях и перекрываются элювиальными образованиями в верхних частях склонов. Мощность делювиальных отложений достигает 5 м.

Элювиальные отложения (eEII?–H) распространены на выровненных площадках водоразделов. Сложены глыбово-дресвяно-щебнистыми отложениями с суглинистым, супесчаным заполнителем. Петрографический состав обломков соответствует составу коренных пород, распространенных на данном участке. Мощность элювиальных отложений достигает 2,5 м.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Озерно-аллювиальные отложения (laIII–H) распространены исключительно в пределах Урканской впадины в междуречье Мал. Уркан–Джалинда и представлены супесчано-суглинистыми отложениями с гравием и дресвой. Характерной особенностью является хорошая степень окатанности и сортировки материала [103], что свидетельствует об активном меандрировании водотоков в пределах впадины с широким развитием озерно-болотных фаций. Отложения данного генезиса развиты на аллювии первой надпойменной террасы и перекрываются аллювиальными образованиями современных водотоков. Мощность озерно-аллювиальных отложений достигает 15 м.

ГОЛОЦЕН

Аллювиальные отложения (aQ_n; aH) выполняют русла, слагают низкие и высокие поймы водотоков. Среди них могут быть выделены русловая, пойменная и старичная фации. Русловая фация представлена валунно-галечно-гравийным материалом с примесью грубозернистого песка. Отложения характеризуются косой, волнистой и линзовидной слоистостью.

Пойменная фация представлена песчано-глинистыми осадками, в подчиненном количестве встречены крупнообломочные отложения. Для отложений фации характерна косоволнистая слоистость. В пределах Урканской впадины для пойменной фации аллювия характерны повышенные мощности до 10 м, появление в ее составе илистых отложений и пластов хорошо промытых песков. Увеличивается степень окатанности обломков.

В долине р. Нагима близ устья руч. Северный разрез пойменных аллювиальных отложений имеет следующий вид [83]:

1. Глины песчаные с щебнем, гравием и галькой	0,4–0,7 м
2. Пески мелко-среднезернистые с гравием, слабо окатанной галькой и единичными валунами	1,6–2,0 м
3. Пески разнозернистые глинистые с гравием и разноразмерной слабо окатанной галькой	2,0 м
4. Пески мелко-среднезернистые с гравием и мелкой галькой.....	0,0–1,2 м
5. Глины плотные, вязкие с галькой.....	0,0–0,4 м
6. Торф с большим количеством растительных остатков	0,0–0,4 м
7. Почвенно-растительный слой.....	0,2–0,4 м

Мощность приведенного разреза 4,2–7,1 м.

Старичная фация аллювия состоит, в основном, из илистых суглинков с примесью тонкозернистого песка и глин, часто обогащенных органическим веществом. Вне пределов Урканской впадины, на территории распространения низко- и среднегорного рельефа мелкие речки и ручьи характеризуются слабым развитием либо полным отсутствием пойменных и старичных фаций аллювия.

Мощность аллювиальных отложений непостоянна, обычно составляет первые метры (3–5 м), иногда достигает 13 м.

Крупнообломочный материал аллювиальных отложений представлен валунами, галькой и гравием пестрого петрографического состава: гранитоидов, эффузивов, диоритов, песчаников и других пород, и зависит от состава подвергшихся размыву образований. Пески имеют кварцполевошпатовый состав, в тяжелой фракции преобладают магнетит, циркон, амфибол, ильменит, эпидот.

На МАКС современные отложения пойм обладают темно- и светло-серым пятнистым фотоном с хорошо выраженными старичными озерами и протоками.

Возраст данных отложений принят на основании их приуроченности к русловым и пойменным частям долин современных водотоков.

Пролувиальные отложения (pQ_n; pH) распространены локально и встречены лишь в северо-восточном обрамлении Урканской впадины, где выполняют предгорные шлейфы. Им соответствует слабо наклонная поверхность, сложенная пролювиальными осадками, которые перекры-

вают отложения надпойменных террас. Состав их щебнисто-глыбово-галечный. Мощность пролювия может достигать 5 м.

Для осадков характерен неотсортированный материал, наряду с окатанными обломками присутствуют щебень и дресва. Крупнообломочные отложения имеют пестрый петрографический состав и различную степень окатанности. Глины плотные бурые, по составу – монтмориллонитовые или гидрослюдистые [83]. Пески имеют резко подчиненное значение, в их составе отмечается значительное присутствие обломков пород и неустойчивых к выветриванию минералов.

Техногенные образования (tQ_n ; tH) были сформированы в результате хозяйственной деятельности человека при строительстве, добыче полезных ископаемых. Представлены они валунно-галечно-гравийным (отвалы отработанных россыпей) и галечно-гравийным (авто- и железнодорожные насыпи) материалом. Мощность отложений данного типа достигает 10 м.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

Интрузивные и метаморфические образования развиты в Становой и Западно-Становой складчато-блоковых системах (ССБС, ЗССБС), в которых выделяются раннеархейские метаморфиты Усть-Гилульской зоны, метаморфизованные раннеархейские габброиды и гранитоиды Иликанской, Могочинской и Усть-Гилульской зон, характеризующие комплекс основания. Среднеюрские и средне-позднеюрские интрузивные и палингенно-метасоматические образования отвечают обстановкам активной континентальной окраины. В Амуро-Охотской складчато-надвиговой системе (АОСНС) развиты образования раннепермского пиканского комплекса. В северной части Аргуно-Мамынского массива (АММ) распространены магматиты позднепалеозойского урушинского комплекса, возле южной рамки листа – позднеюрского магдагачинского. Раннемеловые интрузии буриндинского комплекса тяготеют к зоне Монголо-Охотского разлома (МОР) и характерны для коллизионных обстановок АММ. Раннемеловые гипабиссальные малые интрузии пестрого состава амуро-станового комплекса на позднеколлизионных и постколлизионных этапах в виде даек инжецируют различные структурно-вещественные комплексы территории.

РАННЕАРХЕЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ И МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Усть-гилульская метаморфическая серия. Метаморфиты серии распространены в одноименной зоне, ограниченной с севера Монголийским, с юга – Монголо-Охотским разломами. Они выходят на поверхность в тектонических блоках северо-восточного и северо-западного простирания, ксенолитах, скиалитах различных размеров с четкими, либо постепенными магматическими контактами среди юрских плутонических образований и раннедокембрийских гранитоидов древнестанового комплекса. Метаморфиты подразделены на кварцит-глиноземистую, амфиболитовую и гнейсовую метаформации. Каждая метаформация зоны занимает изолированное положение и с другими непосредственно не контактирует. Метаморфиты мигматизированы, мигматиты по генезису обычно являются инъекционными артеритами натриевой специализации, в метатекте – гранитоиды древнестанового комплекса. Метаморфические полосчатость и гнейсовидность в породах совпадают, залегание в северо-восточных румбах, падение крутое (более 60°) на юго-восток. Отмечаются фрагменты изоклинальных складок с размахом крыльев до первых метров.

Выходам метаморфитов серии отвечают знакопеременные (от +14 до –4 мГал) значения гравитационного поля и положительные (0–100 нТл) слабо дифференцированные поля вертикальной составляющей напряженности магнитного поля (ΔT). Простирание аномалий гравитационного и магнитного полей согласное структурам Усть-гилульской зоны – северо-восточное и северо-западное. МЭД гамма-излучения метаморфических образований зоны составляет 7–10 мкР/ч. Содержания урана – 1 г/т, тория – 2–4 г/т, калия – 1 %.

На МАКС дешифрируются только разломы, ограничивающие блоки выходов на поверхность метаморфитов, а внутреннее строение не выражено.

Кварцит-глиноземистая метаформация (qAR,ug) установлена на западной рамке площади в зоне МОР, в тектоническом блоке северо-восточного простирания площадью 9 км². В междуречье Мал. Уркан–Инагли размер выхода метаформации составляет 2 км². Небольшой ксенолит метаморфитов площадью около 1 км² среди габброидов установлен в приустьевой части руч. Мал. Моховой левого притока р. Мал. Уркан. В составе метаформации преобладают гнейсы биотитовые, реже – амфибол-биотитовые и биотит-амфиболовые, с прослоями гнейсов гранат-биотитовых, силлиманит-двуслюдяных, амфиболитов, кварцитов диоксидовых.

Строение метаформации изучалось [99] по линии канав на левобережье р. Инагли. Здесь в ксенолите метаморфитов среди гранитизированных габбро и гранитоидов юры выходят гнейсы

биотитовые с прослоями гнейсов гранат-биотитовых и силлиманит-двуслюдяных, амфиболитов амфибол-биотитовых и биотит-амфиболовых, линзами кварцитов мощностью более 650 м.

Характерной чертой метаформации является полная, либо частичная мусковитизация биотита, приуроченная к согласным полосчатости горизонтам различной мощности.

Амфиболитовая метаформация (aAR₁ug) выходит в тектонических фрагментах фундамента по руч. Балдыкит площадью выхода 4 км² и по правобережью р. Мал. Уркан в зоне МОР площадью 16 км². Породы представлены амфиболитами роговообманковыми и биотит-роговообманковыми, реже – гнейсами роговообманковыми и биотит-роговообманковыми с редкими прослоями гнейсов роговообманково-биотитовых и биотитовых.

На левобережье р. Инагли [99] линией канав вскрыта верхняя часть метаформации, представленная амфиболитами биотит-роговообманковыми мощностью свыше 200 м.

Гнейсовая метаформация (gAR₁ug) выходит в мелких разобщенных ксенолитах среди гранитоидов древнестанового и верхнеурканского комплексов в верховьях рек Малый и Большой Уркан и в среднем течении р. Инагли (площадь выходов – 2–4 км²). Метаморфиты представлены гнейсами биотитовыми с редкими прослоями гнейсов биотит-роговообманковых, роговообманково-биотитовых, двуслюдяных, амфиболитов и гнейсов роговообманковых. Внутреннее строение метаформации изучалось [99] канавами на левобережье р. Инагли. Здесь непосредственно от контакта с амфиболитовой метаформацией породы сменяются снизу вверх:

1. Гнейсы биотитовые с прослоем амфиболитов роговообманковых200 м
2. Гнейсы роговообманково-биотитовые200 м
3. Гнейсы биотит-роговообманковые более 50 м

Амфиболиты – темно-серые мелкозернистые, реже среднезернистые гнейсовидные, полосчатые породы. Структура нематогранобластовая, лепидонематогранобластовая и нематобластовая, нередко с участием катакlastической и замещения. Породы состоят (%) из роговой обманки обыкновенной и сине-зеленой (20–90), биотита бурого (5–20), плагиоклаза № 40–50 (5–60). Иногда присутствует кварц (0–10). Аксессуары: сфен, апатит, рудный минерал, циркон.

Гнейсы биотит-амфиболовые и амфибол-биотитовые состоят (%) из кварца (10–30), плагиоклаза № 20–45 (40–70), роговой обманки обыкновенной и сине-зеленой (10–20), бурого биотита (10–25). Аксессуары: апатит, сфен, циркон, ортит. Структура пород лепидонематогранобластовая и нематолепидогранобластовая, текстура – гнейсовидная, планпараллельная.

Гнейсы биотитовые и гранат-биотитовые – серые и светло-серые мелкозернистые, среднезернистые породы с гнейсовидной, иногда линзовидно-очковой текстурой, лепидогранобластовой структурой. Состав (%) их следующий: кварц (25–60), плагиоклаз № 17–35 (40–65), калиевый полевой шпат (0–20), биотит бурый (15–20), гранат (0–10). Аксессуары: апатит, рудный минерал, циркон, сфен, рутил и турмалин.

Гнейсы силлиманит-двуслюдяные – серые и светло-серые мелкозернистые, среднезернистые породы с гнейсовидной текстурой. Структуры нематолепидогранобластовые, иногда сноповидные, с новообразованными бластокатакlastической и замещения. Состав (%): кварц (10–30), плагиоклаз № 33–39 (20–65), мусковит (9–25), биотит (8–20), силлиманит (1–5), гранат (0–2). Силлиманит образует как удлиненно-призматические зерна, так и агрегаты игольчатого фибролита. Гранат развивается в неправильных гранобластах буро-розового цвета. Часто наблюдается мусковитизация биотита и наличие в мусковите реликтового биотита. Силлиманит иногда нацело замещается серицитом. В аксессуориях апатит, рудный минерал, циркон, сфен, рутил, турмалин.

Кварциты диопсидовые ассоциируют с гнейсами силлиманит-двуслюдяными и гранат-биотитовыми, представлены среднезернистыми разностями, светлыми, с зеленоватым оттенком. Структуры нематогранобластовые, текстуры массивные. Состоят (%) из кварца (80–85), плагиоклаза (5–10), диопсида (10), иногда с единичными зернами слюды, граната, плагиоклаза и калиевого полевого шпата.

Вторичные изменения пород и минералов выражены в сосюритизации плагиоклаза, хлоритизации и эпидотизации темноцветных минералов, переходе обыкновенной роговой обманки в сине-зеленую, и калишпатизации. Калиевый полевой шпат в метаморфитах почти всегда вторичный, часто развивается по плагиоклазу, выполняет интерстиции, иногда образует порфиروбласты.

Петрофизические характеристики пород приведены в приложении 11.

Результаты химических анализов метаморфитов приведены в приложении 8, результаты масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой – в приложении 10. Гнейсы известково-щелочной серии, калиево-натриевого типа щелочности. Раннеархейским образованиям свой-

ственны умеренные содержания TiO_2 , K_2O , P_2O_5 . Основными петрохимическими особенностями глиноземистых гнейсов являются их высокая и весьма высокая глиноземистость и нормальная щелочность. Фигуративные точки составов этих гнейсов расположены в поле метаглиноземистого состава. На диаграмме Na_2O-K_2O состав образований усть-гиллюйской серии соответствует гранитоидам I-типа [27], для которых источником могут быть либо магматические, либо метамагматические породы.

Распределение редкоземельных элементов в породах раннего архея характеризуется фракционированным спектром с преобладанием LREE, при отношении $(La/Yb)_n^*$ от 1,94 в роговообманковых амфиболитах до 14,09 – в мигматизированных их разновидностях, с отношением $Eu/Eu^* = 0,52-2,71$. Минимальные содержания REE отмечаются в гранатсодержащих биотитовых гнейсах, максимальные – в мигматизированных роговообманковых амфиболитах.

Распределение малых элементов характеризуется умеренными содержаниями Rb, Th, K, La, HREE и отчетливо проявленными минимумами – U, Nb, Hf, Zr, что является характерными геохимическими особенностями этих метаморфитов.

По соотношению Rb–Y+Nb и Nb–Y породы попадают в поля VAG и VAG+syn–Colg, что соответствует [27] гранитам вулканических дуг и гранитам вулканических дуг+синколлизийным гранитам. В то же время по соотношению Sr/Y–Y, La/Ybn–Ybn фигуративные точки составов метаморфитов соответствуют адакитам – образованиям активных континентальных окраин, обусловленным открытием астеносферного окна и плавлением океанической коры.

Породы серии метаморфизованы в амфиболитовой фации, на что указывают их минеральные ассоциации: 1) роговая обманка+биотит+плаггиоклаз; 2) роговая обманка+плаггиоклаз.

Образования серии послыбно мигматизированы инъекционно-магматическими артеритами. В метатекте – лейкократовые плаггиограниты и граниты архейского древнестанового комплекса. Более поздняя мигматизация в метаморфитах связана с кремнещелочным метасоматозом, вплоть до образования автохтонных гранитоидов средне-позднеюрского верхнеурканского комплекса, среди которых наблюдаются скиалиты метаморфического протолита. На начальных стадиях мигматизации преобразования метаморфитов выражены в калишпатизации, затем в образовании очковых и небулитовых (теневых) мигматитов. Протолит интродуцирован жилками лейкократовых гранитоидов верхнеурканского комплекса.

Возможно, с этим этапом также связан диафторез метаморфитов в эпидот-амфиболитовой фации, проявленный в мусковитизации биотита и развитии сине-зеленой роговой обманки, эпидота.

Метаморфиты усть-гиллюйской серии, прорванные рудогенерирующими гранитоидами раннемелового буриндинского комплекса, являются вмещающими для кварцевых рудных тел с золотой минерализацией.

Образования усть-гиллюйской метаморфической серии слагают древний фундамент (раму) ЗССБС и характеризуются однообразным амфиболитово-гнейсовым составом, тесной пространственной и генетической связью с докембрийскими плутоническими комплексами. В петротипической местности (бассейн р. Зея) аналогичные метаморфические образования отнесены к усть-гиллюйской серии станового комплекса [97], на площади Олекминской серии листов – к никиткинской метаморфической серии раннего архея. Возраст метаморфитов Усть-Гиллюйской зоны, по аналогии с возрастом перечисленных образований, принимается раннеархейским на уровне становия и соответствует серийной легенде. Другое дело, что отнесение самого становия к раннему архею вызывает большие сомнения. В данной работе результаты изотопных определений (прил. 6) по ядрам цирконов показали позднеархейский возраст протолита, а именно: субдукционные средне-позднеюрские гранитоиды верхнеурканского комплекса образовались в результате плавления докембрийской коры с возрастом 2,5–2,6 млрд лет.

Хани-майский комплекс базитов и ультрабазитов представлен метаморфизованными в амфиболитовой фации габбро и пироксенитами (v, vAR, h), которые слагают небольшие доскладчатые тела площадью до 1,5–4 км² в пределах Могочинской зоны ЗССБС и Иликанской зоны ССБС, в верховьях рек Ушумун и Джелтулак. Как правило, эти линзовидные субпластовые тела приурочены к выходам раннеархейских гранитоидов и метаморфитов, имеют в плане неправильную форму с причудливыми очертаниями. Часто метагаббро совместно с метаморфическими породами образуют ксенолиты в гранитоидах древнестанового комплекса, которыми гранитизированы. В метагабброидах проявлена метаморфическая полосчатость, выраженная чередованием участков с различной зернистостью и минеральным составом. Интрузии представлены метагаббро, иногда фациально переходящими в метапироксениты. Контакты с вмещающими породами обычно согласные, постепенные, либо интрузивные. Ориентировка их структурных и

* Содержания РЗЭ здесь и далее по тексту нормированы к хондриту [38].

текстурных элементов совпадает с метаморфическими полосчатостью и гнейсовидностью метаморфитов рамы.

Породам соответствуют знакопеременные дифференцированные поля $(\Delta T)_a$ напряженностью от -100 до $+400$ нТл. МЭД гамма-излучения метабазитов – $6-10$ мкР/ч, концентрации U и Th – 1 г/т, калия – $0,5-1$ %.

Метагаббро – средне-мелкозернистые темно-зеленые, серые с зеленоватым оттенком гнейсовидные и массивные породы нематогранобластовой, бластогаббровой структуры. Состоят (%) из плагиоклаза ($50-55$), роговой обманки (до 50). Акцессории: рудный, апатит.

Метапироксениты – массивные, редко слабогнейсовидные средне- или крупнозернистые черные породы. При метаморфизме приобретают зеленоватый оттенок за счет вторичных минералов. Структура нематобластовая, в сочетании с кумулобластовой. Минеральный состав (%): роговая обманка ($85-90$), плагиоклаз (до 10), иногда реликтовые ортопироксены и клинопироксены (до 5), новообразованные биотит и гранат (до 1). Акцессорные: апатит, рудный.

Последующие диафторические изменения пород комплекса выражаются в образовании вторичных минералов: сине-зеленой роговой обманки, зеленого биотита, серицита, хлорита, сосюрита.

Химический состав всех интрузивных пород приведен в приложении 8.

На диаграмме AFM точки составов метагабброидов комплекса расположены в поле известково-щелочной серии. Для данных пород свойственны умеренные содержания TiO_2 , повышенные – P_2O_5 и K_2O .

Основными петрохимическими особенностями пород являются их умеренная глиноземистость и принадлежность к калиево-натриевой серии. Спектр распределения редкоземельных элементов характеризуется слабо и умеренно дифференцированным характером с преобладанием LREE со слабо проявленной отрицательной европиевой аномалией. В целом форма графика REE подобна таковым в базальтах океанических островов (OIB) и в обогащенных базальтах (E-MORB), от которых они отличаются более высоким уровнем.

Спектры распределения малых элементов, нормированные по примитивной мантии [38], характеризуются уровнем, превышающим значения в эталоне. По содержаниям Rb, Ba, K, La, Sr, P, Nd, Sm, Ti, HREE они близки соответственно к базальтам OIB и E-MORB, от которых отличаются отчетливыми минимумами Hf и Zr, что свидетельствует об участии в образовании исходных расплавов субдукционной компоненты. По соотношению Sr/Y–Y, La/Y_{bn}–Y_{bn} фигуративные точки составов комплекса соответствуют полям типичных островных дуг.

Породы комплекса претерпели совместно с вмещающими породами метаморфизм амфиболитовой фации. Признаками их интрузивного происхождения является наличие массивных, сохраняющих реликтовые габбровые структуры, разностей среди амфиболитов без каких-либо реликтов. Совместно с гранитоидами токсско-алгоминского и древнестанового комплексов они образуют метаморфизованную габбро-диорит-тоналит-плагиогранитовую формацию.

Возраст габбро определен на площади листа N-52-XIV Rb-Sr изохронным методом по валовому составу и составляет $2,8$ млрд лет [46]. Учитывая прорывание габброидами метаморфических образований станового комплекса и активное воздействие на них гранитоидов древнестанового, возраст базитов принимается, в соответствии с серийной легендой, раннеархейским – на уровне становия.

Токско-алгоминский комплекс кварцевых диоритов. Метаморфизованные тоналиты ($\gamma\delta AR_t$) слагают небольшое тело площадью 3 км² в Иликанской зоне ССБС. Тоналиты субсогласны с гнейсовидностью и кристаллизационной сланцеватостью в раннеархейских метаморфитах, контакт с раннеархейскими метагаббро нечеткий.

На аэрогеофизических материалах и МАКС из-за малых размеров тело не выражается.

Тоналиты – роговообманково-биотитовые мелко-среднезернистые, реже крупнозернистые породы зеленовато-серого, до темно-серого цвета. Характерны гнейсовидная и полосчатая текстуры, бластогипидиоморфнозернистая, лепидонематогранобластовая структуры.

Породообразующие минералы тоналитов представлены (%) плагиоклазом № 30–40 ($40-60$), кварцем ($15-25$), биотитом и роговой обманкой ($10-20$). Акцессорные минералы: сфен, апатит, циркон, магнетит, ильменит. Вторичные: эпидот, серицит, мусковит, хлорит, микроклин, кварц.

Тоналиты метаморфизованы в амфиболитовой фации и послойно мигматизированы древнестановыми гранитоидами. По химическому составу породы комплекса относятся к нормальному ряду, слабо пересыщены кремнеземом и щелочами, принадлежат K-Na серии со значительным преобладанием Na_2O над K_2O и являются весьма высокоглиноземистыми [46].

Нижняя возрастная граница комплекса определяется прорыванием метаморфических пород станового комплекса, верхняя – прорыванием гранитоидами древнестанового комплекса. На

этом основании возраст комплекса принимается раннеархейским, что соответствует серийной легенде.

Древнестановой комплекс плагиогранитовый представлен метаморфизованными плагиогранитами (γAR_1d), лейкоплагиогранитами, гранитами (γAR_1d), лейкогранитами, пегматитами (γAR_1d). Образования комплекса распространены в пределах ЗССБС, в верховьях рек Ушумун, Крестовка, Мал. и Сред. Уркан, и в ССБС. Пространственно приурочены к выходам раннеархейских метаморфитов и содержат их гранитизированные ксенолиты, скиалиты. Наиболее характерными особенностями рассматриваемых образований являются: преобладание гнейсовидных разностей; согласных отношений с метаморфитами, с которыми они связаны постепенными переходами через зоны тневых и послойных мигматитов; постоянное присутствие в метатекте метаморфитов; изменчивость минерального состава, текстур и структур; отчетливая зависимость их состава от состава вмещающих пород (биотитовые разности приурочены к полям развития биотитовых гнейсов, биотит-роговообманковые обычны среди роговообманковых метаморфитов). Древнестановые гранитоиды в ассоциации с метаморфитами выходят в тектонических блоках фундамента, либо в ксенолитах среди юрских гранитоидов верхнеурканского комплекса.

Жилы пегматитов мощностью от нескольких сантиметров до 2–3 м имеют сложную форму, обычно зональны. Центральная часть их выполнена крупнозернистыми пегматитами, зальбанды – мелкозернистыми лейкогранитами.

Крупный массив (около 120 км²) гранитоидов расположен в верховьях руч. Ушумун. В структурном плане он приурочен к Могочинской зоне, имеет вытянутую в северо-восточном направлении форму. Характерны множественные, не выражающиеся в масштабе, скиалиты гнейсов, амфиболитов, габброидов хани-майского комплекса, постепенные переходы плагиогранитов в метаморфиты через интенсивно мигматизированные их разности. Непосредственно в эндоконтакте развиты тневые полосчатые мигматиты, артериты. Древнестановые гранитоиды представляют собой ксенолит среди палингенно-метасоматических образований верхнеурканского комплекса. Большая часть интрузива сложена среднезернистыми биотитовыми плагиогранитами. Разломами различной ориентировки массив осложнен, надвинут на отложения тигнинской свиты нижнего мела.

Еще один массив плагиогранитов площадью 25 км² расположен в верховьях рек Сред. и Бол. Уркан. В структурном плане он представляет субширотно ориентированную часть покрова и находится в аллохтонном залегании совместно с метаморфитами усть-гилойской серии. С юга массив ограничен надвигом северного погружения, с севера – надвигом южного погружения и прорывается средне-позднеюрскими базитами веселкинского комплекса.

Наряду с охарактеризованными массивами широко распространены небольшие тела биотитовых плагиогранитов и гранитов площадью 1–5 км². В зоне Джелтулакского разлома массив площадью 5 км² по левобережью р. Сред. Уркан занимает водораздел и находится также в аллохтонном залегании. Его подошва сложена покровными милонитами Джелтулакского разлома и уверенно дешифрируется на МАКС. Образования древнестанового комплекса, находящиеся во внешнем концентре Джалиндинской СЦТ на водоразделе рек Крестовка–Мал. Уркан, прорваны малыми гипабиссальными интрузиями буриндинского комплекса. В экзоконтактах даек гранитоиды окварцованы, сульфидизированы и являются рудовмещающими для золота.

Граниты метаморфизованные – гнейсовидно-полосчатые мелко-среднезернистые породы серого цвета, иногда с розовым оттенком. Структура лепидогранобластовая, бластогипидиоморфнозернистая. Они сложены (%) олигоклаз-андезином (25–35), калиевым полевым шпатом (25–35), кварцем (25–30), биотитом (10). Акцессорные: апатит, циркон, сфен, рутил, магнетит. В плагиогранитах метаморфизованных содержание плагиоклаза повышается до 60 % с уменьшением количеств калиевого полевого шпата (10–15 %).

Лейкограниты характеризуются (%) преобладанием решетчатого микроклин-мезопертита над альбит-олигоклазом (35–45 и 15–30 соответственно), большим (35–45) количеством кварца. Биотита содержится до 5 %. Акцессорные: сфен, циркон, магнетит, апатит, ортит. В лейкоплагиогранитах содержание плагиоклаза – 40–50 %, калиевого полевого шпата – не более 10 %, кварца – до 45 %, биотита – не более 5 %. Вторичные минералы: мусковит, серицит, эпидотцоизит.

Пегматиты состоят (%) из микроклина (40–60), кварца (35–40), альбита (5–20), биотита (до 1), мусковита, магнетита.

На МАКС гранитоиды не дешифрируются, по данным аэрогеофизики от окружающих образований не отличаются.

На диаграмме AFM точки составов пород древнестанового комплекса соответствуют известково-щелочной серии, особенностями пород являются их весьма высокая глиноземистость и

нормальная щелочность. Они попадают в поле перглиноземистого состава, принадлежат калиево-натриевой и натриевой (плаггиограниты) серии. На диаграмме $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}$ состав пород комплекса соответствует гранитоидам I-типа.

Распределение редкоземельных элементов характеризуется фракционированным спектром с преобладанием LREE, с отчетливой проявленной слабой отрицательной европиевой аномалией. Минимальные содержания REE отмечаются в металейкоплаггиогранитах, максимальные – в металейкогранитах.

Распределение малых элементов, нормированных по верхнеконтинентальной коре [42], характеризуется умеренными содержаниями Rb, Th, K, La, HREE и отчетливо проявленными минимумами U, Nb, Hf, Zr. По соотношению Rb–Y+Nb и Nb–Y состав пород древнестанового комплекса попадает в поля VAG и VAG+syn–Colg, что соответствует гранитам вулканических дуг и гранитам вулканических дуг+синколлизийным гранитам. В то же время по соотношению Sr/Y–Y, La/Ybn–Ybn фигуративные точки составов комплекса соответствуют породам, образовавшимся из обогащенного источника.

Вышеперечисленные геохимические особенности свидетельствуют об образовании пород комплекса, вероятнее всего, при плавлении раннеархейских образований, в частности усть-гилюйской серии и джигдалинской свиты, с наследованием их геохимических характеристик. Образования комплекса самостоятельно образуют мигматит-плаггиогранитовую формацию. Как завершающий член единого гомодромного ряда они отнесены нами к раннеархейской метаморфизованной габбро-диорит-тоналит-плаггиогранитовой формации.

Гранитоиды древнестанового комплекса мигматизируют образования иликанской серии и усть-гилюйской метаморфической серии, совместно с ними метаморфизованы в амфиболитовой фации и дислоцированы. Сами гранитоиды прорываются базитами средне-позднеюрского веселкинского комплекса. При ГДП-200 проведено определение возраста цирконов из метаморфизованных лейкократовых гранитов верховьев руч. Веселый и по трем анализам получено среднее значение $317,9 \pm 5,6$ млн лет, что вероятно соответствует позднекаменноугольной активизации и за истинный возраст не может быть принято. В пределах листа N-52-XIV из цирконов аналогичных образований получены позднеархейские датировки – 2,6 и 2,8 млрд лет [19, 46].

В соответствии с серийной легендой и с учетом тесной пространственной и генетической связи с образованиями иликанской серии, а также усть-гилюйской метаморфической серии, возраст гранитоидов древнестанового комплекса принимается на уровне становия.

ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Урушинский комплекс гранодиоритовый. Интрузии комплекса слагают ряд тел, тяготеющих к северной части Аргуно-Мамынского массива и Ольдойской зоны. Впервые он был выделен Г. Ф. Олькиным [94] в бассейне р. Уруша и характеризуется трехфазным строением.

Первая фаза: габбро, габбродиориты (vPZ_3u_1). Габброиды образуют удлиненные широтные выходы площадью 0,1–2 км², часто находятся в ксенолитах среди диоритов-гранодиоритов второй фазы и прорываются ими и гранитоидами третьей фазы. Переходы от габбро к габбродиоритам постепенные, последние установлены только по данным химанализа.

Наиболее крупный выход габбро площадью до 2 км² расположен в приустьевой части рек Путаг и Крестовка-1. Контакты с вмещающими кварцевыми песчаниками омутнинской свиты интрузивные, с провесами кровли и ксенолитами в пределах интрузива, сопровождаемые зонами роговиков. Центральная часть интрузии сложена крупнозернистыми роговообманковыми габбро и осложнена субширотным разрывным нарушением с образованием полосчатых разностей габброидов. В эндоконтакте наблюдаются мелко-среднезернистые разности и полосчатая текстура. Изредка в габбро отмечаются жилки габбро-пегматитов, горнблендитов мощностью до первых метров, протяженностью до 300 м [90].

Габбро – породы темно-зеленого, до черного цвета. Текстура массивная, полосчатая. Структура крупнозернистых габбро габбровая, средне- и мелкозернистых полосчатых разностей – нематогранобластовая и пойкилобластовая с реликтами габбровой и габбро-офитовой структур. Минеральный состав (%): роговая обманка (30–70), плагиоклаз (20–55) (андезин или лабрадор). Акцессорные минералы: пирит, апатит, сфен, магнетит, ильменит. Вторичные минералы: кварц, эпидот, сосюрит и серицит по плагиоклазу, по роговой обманке развиваются актинолит, биотит, хлорит.

Вторая фаза: гранодиориты ($\gamma\delta PZ_3u_2$); кварцевые диориты ($q\delta PZ_3u_2$), диориты (δPZ_3u_2). Интрузивные породы этой фазы слагают крупные тела близширотного простирания, а также ряд

более мелких интрузий в зоне Аргуно-Мамынского массива, прилегающей к Южно-Тукурингскому разлому.

Массив, расположенный в бассейне рек Бушуйка, Путах и Джалинда, занимает площадь около 100 км² и сложен преимущественно крупнозернистыми роговообманковыми кварцевыми диоритами и гранодиоритами, реже – диоритами. Переходы между породами постепенные, фациальные. Породами рамы являются ороговикованные в роговообманково-роговиковой фации терригенные и карбонатно-терригенные отложения силура и нижнего девона. Северный и южный контакты массива интрузивные, по аэромагнитным данным – крутопадающие, иногда осложнены субширотными разломами.

На площади работ выходит восточная часть площадью 30 км² крупной трещинной интрузии – Валиктинского массива, сложенная крупнозернистыми гранодиоритами. Массив имеет пологие контакты с вмещающими осадками силура и нижнего девона, что устанавливается по обширной зоне ороговикования и интенсивности контактового метаморфизма. Непосредственно на контакте отмечаются роговики с парагенезисом: биотит+гиперстен+плагиоклаз+кварц [35, 99]. С другой стороны, замеры гнейсовидности и отдельности в гранитоидах указывают на крутое падение этой части массива на юг под углами 55–70° [90].

Массив гранодиоритов общей площадью около 6 км², находящийся в приводораздельной части хр. Ильтывус, выходит в тектоническом окне среди аллохтонно залегающих среднепалеозойских отложений без ороговикования последних. Он осложнен серией разрывных нарушений, интенсивно бластомилонитизирован.

Гранодиориты – крупнозернистые, иногда мелко- и среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой, бластогипидиоморфнозернистой структурой, массивной или гнейсовидной (в зонах разломов) текстурой. Породы состоят (%) из плагиоклаза (олигоклаз-андезин, андезин № 30–40) (40–50), кварца (15–25), микроклина (10–15), роговой обманки (15) и биотита (10). Акцессорные минералы: сфен, апатит, циркон, рудный. Вторичные минералы: хлорит, эпидот, карбонат, серицит, калишпат.

Кварцевые диориты – крупнозернистые, иногда мелко- и среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой, массивной или гнейсовидной (в зонах разломов) текстурой. Породообразующие минералы представлены (%) плагиоклазом (андезин, олигоклаз-андезин № 30–40) (50–65), кварцем (5–15), роговой обманкой (10–30), биотитом (5–20). Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, сфеном, магнетитом. Вторичные минералы: биотит, хлорит, эпидот, серицит, микроклин, кварц, куммингтонит.

Диориты отличаются от кварцевых диоритов более низкими содержаниями (%) кварца (0–5), биотита (0–10) и большими содержаниями плагиоклаза (55–70), роговой обманки (30–35).

Третья фаза: граниты, лейкограниты, монцолейкограниты (γPZ_3U_3), плагиограниты ($r\gamma PZ_3U_3$) распространены незначительно на правом берегу р. Янкан и в междуречье Путах–Бушуйка–Янкан–Крестовка, где они слагают серию интрузивов площадью от 0,1 до 10 км² [90]. В плане тела гранитов и плагиогранитов, обычно вытянутые в широтном и северо-западном направлениях, имеют неправильные очертания. Контакты с вмещающими породами согласные или пологосекущие. В зоне экзоконтакта интрузивов вмещающие породы, в том числе образования первой и второй фаз урушинского комплекса, инъецированы жилами лейкогранитов и монцолейкогранитов мощностью от первых сантиметров до 1 м.

Граниты – крупнозернистые массивные, иногда гнейсовидные породы. Структура гипидиоморфнозернистая, гранитовая. Породообразующие минералы (%): кварц (25–35), плагиоклаз № 10–25 (25–35), микроклин (20–40), биотит (5–7). Плагиоклаз полисинтетически сдвойникован. Микроклиновая решетка плохо выражена. Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном, гранатом, монацитом, ортитом, пиритом, магнетитом, ильменитом; вторичные минералы – кварцем, серицитом, альбитом.

Плагиограниты – крупнозернистые породы массивной, реже гнейсовидной, полосчатой текстуры. Породообразующие минералы представлены (%) кварцем (30–35), плагиоклазом (45–60), микроклином (0–10), биотитом (5–10). Акцессорные минералы: апатит, циркон, монацит, ортит, сфен, ильменит. Вторичные: мусковит (до 5), хлорит, серицит, гранат.

Лейкограниты и монцолейкограниты – жильные мелкозернистые массивные породы гранитовой структуры, состоят (%) из кварца (30), плагиоклаза № 25 (20–30) и калиевого полевого шпата (от 25–40 в лейкогранитах до 40–50 – в монцолейкогранитах). Содержания мусковита и биотита – 0–5 %. Акцессорные минералы: апатит, циркон, сфен, ортит, магнетит.

На МАКС массивы комплекса характеризуются пятнистым рисунком, серым фототонном, пологохолмистым рельефом.

Кварцевым диоритам и гранодиоритам соответствуют положительные дифференцированные поля (ΔT)_д напряженностью от +100 до +500 нТл. Гравитационное поле над интрузивами второй

фазы изменяется от +20 до +30 мГал, постепенно увеличиваясь в северном направлении. Петрофизические характеристики пород приведены в приложении 11.

Породы соответствуют известково-щелочной серии с умеренными содержаниями TiO_2 , K_2O , P_2O_5 . Особенности пород являются высокая глиноземистость габбро и диоритов, и весьма высокая глиноземистость кварцевых диоритов и гранодиоритов. Они соответствуют нормальной щелочной серии, перглиноземистого состава. Принадлежат калиево-натриевой серии, состав некоторых кварцевых диоритов соответствует натриевой серии. На диаграмме Na_2O-K_2O точки составов пород попадают в поле гранитоидов I-типа.

Для распределения REE характерен умеренно дифференцированный спектр в средних и кислых породах комплекса, при преобладании LREE, со слабо проявленной отрицательной европиевой аномалией. Для габброидов установлено не фракционированное распределение REE, с незначительным преобладанием HREE над LREE, при отсутствии аномалии европия. Минимальные содержания REE отмечаются в габброидах, максимальные – в диоритах.

Для пород характерны близкие значения малых элементов к их содержаниям в верхней коре, за исключением Nb, Hf, Zr, образующих четко выраженные минимумы. Особое место занимают габброиды, характеризующиеся минимальными количествами малых элементов. По соотношению $Rb-Y+Nb$ и $Nb-Y$ точки составов пород попадают в поля VAG и VAG+syn-Colg, что соответствует гранитам вулканических дуг и гранитам вулканических дуг+синколлизийным гранитам. По соотношению $Sr/Y-Y$, $La/Y_{bn}-Y_{bn}$ породы соответствуют классическим островодужным образованиям.

Исходя из вышеперечисленных геохимических особенностей, формирование исходных расплавов для пород урушинского комплекса происходило при плавлении континентальной коры с определенной долей деплетированной мантии. Становление комплекса происходило в мезоабиссальных обстановках. В междуречье Бол. Невер–Янкан обнажаются наиболее глубинные, близкие к корневым части интрузии. Обстановки контактового метаморфизма возле массивов комплекса от пироксен-роговиковой, роговообманково-роговиковой фаций, до эпидот-альбит-роговиковой фации на удалении, что указывает на температуру становления плутона 800 °С. В контактовых ореолах, наблюдающихся только вокруг гранитоидов, часто образуются инъекционно-магматические мигматиты с субстратом терригенно-карбонатных отложений среднего палеозоя и плагиигранитовым, иногда гранодиоритовым метатектом [99]. Образования комплекса относятся к габбро-диорит-гранитовой формации.

Интрузии комплекса прорывают и ороговивывают фаунистически охарактеризованные силурийские и раннедевонские отложения. Сами они прорываются дайками раннемелового буриндинского комплекса. Радиологический возраст пород комплекса, определенный калий-аргоновым методом, составляет 245–280 млн лет [90, 99]. На сопредельных площадях для различных петрографических разностей пород и различных массивов урушинского комплекса получены следующие геохронологические датировки U-Pb методом по цирконам: 274 ± 9 , 278 ± 8 , 277 ± 2 , 277 ± 7 млн лет [29]. Авторское определение возраста U-Pb методом по цирконам из гранодиоритов массива на левобережье р. Путака показало $272\pm 2,3$ млн лет. Исходя из этого, принимается позднепалеозойский, вероятнее всего раннепермский, возраст комплекса.

Пиканский комплекс плагиигранит-габбровый. Впервые комплекс был выделен на южных отрогах хребтов Тукурингра и Соктахан Н. П. Саврасовым в 1956 г. Интрузии комплекса расположены севернее зоны Южно-Тукурингского разлома, пространственно ассоциируют и прорывают среднепалеозойские вулканогенно-осадочные толщи Янкано-Джагдинской зоны АОСНС. Они слагают Крестовский массив близширотного простирания, протянувшийся от западной рамки площади до с. Соловьевск на 30 км при ширине – 2–3 км. Интрузив при пересечении р. Янкан осложнен разломами северо-западного простирания. Интрузив в бассейне р. Лагунай с поверхности имеет меньшие размеры (до 10×2 км). Судя по характеру гравитационного поля, его истинные размеры не уступают Крестовскому. Контакты массивов с вмещающими породами, как правило, тектонические. Мелкие тела представляют собой бескорневые тектонические отторженцы среди палеозойских отложений. Интрузии совместно с вмещающими вулканогенно-осадочными образованиями интенсивно дислоцированы, динамометаморфизованы в зеленосланцевой фации.

В составе комплекса выделяется четыре фазы.

Первая фаза представлена серпентинизированными перидотитами ($\sigma P_1\rho_1$) и дунитами ($\sigma P_1\rho_1$). Гипербазиты слагают зоны серпентинитового меланжа в междуречье Янкан–Мал. Уркан [90], в бассейне р. Мал. Лохмаки [58] на площади развития среднепалеозойских вулканогенно-осадочных образований Шахтаунской подзоны и, в меньшей степени, среди габброидов Крестовского и Лагунайского массивов. Это узкие (10–800 м) тела с тектоническими ограничениями протяженностью до 4–6 км. Они динамометаморфизованы, превращены в антигоритовые

серпентиниты. В центральных частях более крупных тел сохраняются реликты дунитов и перидотитов.

На МАКС породы прослеживаются по гряде крутосклонных сопок, имеют пятнистый фототон, более светлый, чем вмещающие образования. В магнитном поле они выделяются повышенной напряженностью (до 500–800 нТл).

Серпентиниты – темно-зеленые, до желтовато-зеленых листовато-чешуйчатые, редко массивные породы со скорлуповатой отдельностью и жирным шелковистым блеском. Они состоят (%) из серпентина (обычно антигорита, реже – лизардита) (60–95), магнетита (5–15), карбоната (0–35). Иногда сохраняются таблитчатые псевдоморфозы серпентина по пироксену и петельчатая структура основной массы, что указывает на апоперидотитовый и аподунитовый состав протолита.

Дуниты – мелкозернистые породы темно-серого, до черного цвета. Как правило, породы серпентинизированы, разбиты густой сетью тонких прожилков, выполненных альбитом, кварцем, эпидотом и карбонатом. Структура панидиоморфнозернистая, в зонах расщепления – лепидобластовая. Неизменные дуниты состоят из оливина (форстерита) и рудных минералов (до 10 %), представленных магнетитом и хромшпинелидами.

Перидотиты (гарцбургиты) также повсеместно интенсивно серпентинизированы. Их первичный состав обычно определяется с трудом. Они состоят (%) из серпентина, образующего характерные петельчатые структуры, крупных зерен бастита, иногда энстатита (до 30–40) [106], магнетита и хромита (до 10), редко – граната. Последний, возможно, развивается по моноклинному пироксену. Бастит присутствует в виде широких пластинчатых зерен, форма которых обусловлена очертаниями замещенного минерала, очевидно, ромбического пироксена.

В бассейне р. Мал. Лохмаки по дробленным серпентинизированным ультрабазитам развиваются зоны лиственитов мощностью до 7,5 м с промышленными содержаниями ртути. Киноварь образует мелкую вкрапленность в лиственитах, либо приурочена к кварц-карбонатным и баритовым прожилкам.

Вторая фаза пиканского комплекса представлена габбро, габброноритами (vP_1p_2), габбродиоритами ($v\delta P_1p_2$), долеритами (βP_1p_2). Является основной фазой, на ее долю приходится до 90 % объема комплекса. Габбро и габбродиоритами сложены Крестовский и Лагунайский массивы зоны Южно-Тукурингрского разлома. Северные эндоконтакты массивов часто представлены гипабиссальными долеритами. Габброиды слагают ряд мелких тектонических линз в зонах меланжа в Шахтаунской подзоне, где они пространственно совмещены с ультрабазитами первой фазы комплекса. Вдоль северной границы массивов среди вулканогенно-осадочных образований янканской серии наблюдаются многочисленные тектонические линзы и соскладчатые тела габброидов площадью до 0,5 км², ориентированные в широтном направлении [90]. Интрузивы сложены, судя по реликтам, среднезернистыми габбро, габброноритами и габбродиоритами. Мелкозернистые разновидности габброидов, до долеритов с офитовой, иногда интерсертальной структурой, встречаются в эндоконтактной части тел. Переходы между породами постепенные, фациальные. Помимо тектонических, других взаимоотношений базитов с гипербазитами не установлено.

Крупные массивы габброидов в рельефе выражаются цепочками пологих сопок, вытянутых согласно простиранию. На МАКС породы характеризуются пятнистым, иногда мозаичным фототонном.

В магнитном поле образованиям комплекса соответствуют отрицательные значения от 0 до – 150 нТл, что, вероятно, связано с зеленосланцевыми изменениями. В поле силы тяжести они выделяются максимумами от 34 до 42 мГал, что свидетельствует о значительном распространении базитов на глубину. Для них характерны пониженные значения концентраций калия (0–0,4 %), урана (до 0,4 г/т), тория (до 2 г/т), МЭД гамма-излучения не выше 5 мкР/ч.

Габбро, габбронориты – мелко- и среднезернистые породы темно- и зеленовато-серого цвета с аллотриоморфнозернистой габбровой и габброофитовой структурой. Судя по реликтам, породообразующие минералы представлены (%) плагиоклазом-лабрадором (40–60), моноклинными (20–55) и ромбическими пироксенами (до 10), иногда встречается оливин (до 5). Плагиоклаз обычно полностью сосюритизирован. Пироксены замещены актинолитом, эпидотом, тремолином, хлоритом. Вторичные минералы представлены также кварцем (до 5 %) и карбонатом. Акцессорные: сфен, апатит, циркон, магнетит, ильменит.

Долериты имеют более густую зеленую окраску, мелкозернистое сложение. Реликтовые структуры преимущественно офитовые, реже – интерсертальные. Первичные минералы не сохраняются. Вторичные минералы представлены альбитом, либо сосюритом по плагиоклазу, хлоритом, актинолитом – по темноцветам. Присутствуют также кварц и карбонат (до 20 %).

Габбродиориты отличаются более светлой окраской, состоят (%) из плагиоклаза-андезина № 30–37 (50–60), темноцветных минералов (30–40), которые замещены актинолитом, тремолитом (25–35), хлоритом (5–15). В плагиоклазах, наряду с сосюритизацией, отмечается альбитизация с образованием серицита.

Третья фаза комплекса представлена кварцевыми диоритами ($q\delta P_1 p_3$). Они слагают единичные тела [99] площадью не более 0,2 км² среди габброидов второй фазы комплекса и стратифицируемых образований Янкано-Джагдинской зоны. Кварцевые диориты – светло-серые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Они состоят (%) из плагиоклаза (50–70), кварца (до 15), темноцветных минералов (10–30) (роговая обманка, биотит, редко – моноклинный пироксен), замещенных хлоритом, эпидотом, иногда актинолитом и тремолитом.

К *четвертой фазе* комплекса отнесены плагиограниты ($p\gamma P_1 p_4$) и тоналиты ($\gamma\delta P_1 p_4$). Они встречаются в виде единичных маломощных тел с интрузивными контактами среди образований Янкано-Джагдинской зоны в восточной части площади.

Плагиограниты – светло-серые, зеленоватые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Состоят (%) из плагиоклаза (50–60), кварца (25–35), темноцветного минерала (5–10) (вероятно, биотита), замещенного хлоритом, эпидотом. Плагиоклаз замещен альбитом, нацело сосюритизирован.

Тоналиты отличаются меньшим содержанием (%) кварца (до 20), большим содержанием – плагиоклаза (до 65) и биотита (20). Плагиоклаз полностью сосюритизирован, а биотит замещен хлоритом.

На диаграмме AFM большинство точек составов пород расположено в поле толеитовой, в то время как перидотиты – известково-щелочной серии. Основными петрохимическими особенностями образований являются их высокая глиноземистость, за исключением перидотитов и оливиновых габбро, нормальная щелочность и принадлежность к натриевой и калиево-натриевой серии.

Спектр распределения редкоземельных элементов характеризуется недифференцированным и умеренно дифференцированным характером, с преобладанием LREE. В целом форма графиков REE в породах подобна таковым в обогащенных базальтах (E-MORB, состав по [41]), от которых отличается более высоким уровнем. В то же время для части габброидов установлен спектр REE, подобный базальтам (N-MORB, состав по [41]), для которого характерно незначительное преобладание HREE над LREE с отношением $(La/Yb)_n = 0,72–0,88$. Минимальные содержания REE отмечаются в перидотитах, максимальные – в кварцевых диоритах.

Спектры распределения малых элементов, нормированные по примитивной мантии [38], характеризуются уровнем, превышающим значения в эталоне, за исключением перидотитов. Геохимические особенности пород заключаются в повышенных содержаниях Rb, Ba, K, La, Sr и пониженных – Nb, Hf, P, Zr. Обособленное положение занимают тоналиты, в образовании которых, вероятнее всего, участвовало вещество верхней континентальной коры (U – 1,3 ppm, Th – 9 ppm). В целом для образований пиканского комплекса свойственно увеличение общего уровня содержания малых элементов и REE при повышении количества кремнезема, что позволяет их рассматривать в составе единой серии. По соотношению Sr/Y–Y, La/Yb_n–Yb_n фигуративные точки составов комплекса соответствуют полям классических островодужных образований.

Вышеперечисленные геохимические характеристики позволяют предполагать, что образование перидотитов происходило в различных условиях. Гарцбургиты, вероятнее всего, представляют собой рестит, оставшийся после фракционирования базальтов N-MORB. В то же время лерцолиты наиболее близки к низам нижней кумулятивной серии офиолитов. Остальные разновидности пород пиканского комплекса образовались фракционированием деплетированного источника, а тоналиты – с добавлением верхнекоревой компоненты.

Пиканский комплекс относится к плагиогранит-габбровой формации. Существует точка зрения, согласно которой гипербазит-базиты (первая и вторая фаза пиканского комплекса) обладают особенностями вещественного состава, характерными для пород офиолитовой ассоциации, и не могут рассматриваться в качестве фазовых образований единого комплекса [30, 31]. Они слагают вместе с зеленокаменноизмененными вулканитами Янкано-Джагдинской зоны Янканский террейн аккреционного клина [23]. Вулканиты близки по геохимическим характеристикам к типичным океаническим базальтам (N-MORB, E-MORB, OIB), обладают признаками надсубдукционного генезиса и отнесены к базальтам тыловодужных бассейнов. Возможные геодинамические обстановки формирования пород офиолитовой ассоциации: область спрединга в океанических рифтовых зонах и тыловодужных окраинно-морских бассейнах на ранней стадии развития островной дуги. Петрографические, петро- и геохимические особенности пород ультрабазит-базитовой ассоциации, а также состав аксессуарных хромшпинелидов свиде-

тельствует, что наиболее вероятной геодинамической обстановкой их формирования является обстановка внутриокеанической островной дуги с сопряженным активным окраинным морем [28]. В эндоконтакте массивов достаточно широко проявлены долериты, что может указывать на мезоабиссальные-гипабиссальные обстановки формирования плутонических образований пиканского комплекса.

Установлено, что габброиды прорывают и ороговиковывают алевролиты крестовской свиты условно среднепалеозойского возраста. Мощность зоны ороговикования достигает 100–150 м. Габброиды на контакте приобретают афирный облик, содержат ксенолиты осадочных пород [90]. Авторами из перидотитов Шахтаунской подзоны на левобережье р. Мал. Уркан была взята проба большого объема и отобрана монофракция цирконов. Определения возраста цирконов этой пробы U-Pb методом показали значения 154 ± 3 , 276 ± 7 и $1\ 891 \pm 18$ млн лет. Исходя из этих данных, предполагается, что возраст ультрабазитов пиканского комплекса является раннепермским. Раннепротерозойские цирконы указывают на возраст ассимилированного при внедрении гипербазитов комплекса вещества земной коры. Среднеюрский возраст соответствует субдукции океанической коры под Алдано-Становой геоблок (континент) и вероятном прогреве образований пиканского комплекса в связи с данным этапом.

УСЛОВНО СРЕДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Обкинский комплекс гранодиорит-диоритовый выделен впервые по результатам ГДП-200 на площади листа N-52-XIII [46]. Ранее эти породы сопоставлялись с тоско-алгоминским комплексом раннего архея либо вместе с более поздними гранитами выделялись как позднеархейские интрузии [96, 99]. В состав комплекса входят диориты ($\delta J_2?o$), диориты до кварцевых диоритов ($\delta-q\delta J_2?o$), диориты до гранодиоритов ($\delta-\gamma\delta J_2?o$).

Структурно породы комплекса принадлежат Усть-Гилюйской зоне. Интрузивные образования слагают несколько мелких массивов – гранитизированных ксенолитов, уцелевших от полной переплавки, среди средне-позднеюрских ультрабазит-базитов веселкинского и палингенно-метасоматических кремниево-калиевых гранитоидов верхнеурканского комплексов. Контакты с интрузивами постепенные, через гранитизированные разности, ориентированы субмеридионально либо на восток-северо-восток. Массивы неоднородны, характеризуется значительной изменчивостью составов и быстрой сменой пород разного состава. Преобладают диориты и кварцевые диориты.

Небольшие массивы (1–4 км²) вблизи зоны МОР расположены на водоразделах рек Крестовка–Джалинда–Мал. Уркан. Крупное тело диоритов площадью около 30 км² расположено в верховьях руч. Ивановский–Александровский и приурочено к внутреннему концентру Джалиндинской СЦТ.

Диориты на правобережье р. Мал. Уркан прорывают метаморфические образования Усть-Гилюйской зоны. Иногда в диоритах-гранодиоритах проявляется гнейсовидность, и они содержат ксенолиты и скиалиты раннеархейских метаморфитов. В районе руч. Инагли среди диоритов установлена зона березитоподобных кремнеземистых низкотемпературных метасоматитов мощностью до 100 м субмеридионального простиранья. Контакты метасоматитов постепенные, согласные полосчатости во вмещающих породах. Интрузии комплекса прорываются гранитоидами верхнеурканского и буриндинского комплексов.

Характерным признаком диоритов комплекса является полосчатость течения. Ее прототектонический характер и формирование в процессе магматической стадии становления интрузии подтверждается массивностью текстур в пределах отдельно взятых светлых и темных полос, мощность которых иногда достигает 10 см [46].

На МАКС диориты не выделяются.

В магнитном поле массивы выражаются спокойным знакопеременным полем интенсивностью от –100 до +100 нТл, ориентированным согласно простиранью пород.

Гранитоиды комплекса – средне-крупнозернистые массивные гнейсовидные, иногда с магматической полосчатостью породы гипидиоморфнозернистой, бластогипидиоморфнозернистой структуры. Выделяются биотитовые и роговообманково-биотитовые разности, связанные между собой постепенными переходами.

Минеральный состав диоритов (%): андезин (55–80), биотит (10–15), роговая обманка (20–35), кварц (до 5). Биотит часто хлоритизирован, по роговой обманке развивается эпидот. Плагиоклаз сосюритизирован, либо замещается калишпатом (до 10 %). Акцессорные минералы: сфен, апатит, циркон, магнетит. Кварцевые диориты состоят из андезина или олигоклаз-андезина (50–80), биотита (20–25), роговой обманки (20–25), кварца (5–10).

Гранодиориты сложены (%) олигоклазом (40–50), кварцем (15–20), микроклином (10–15), биотитом (5–10), роговой обманкой (до 5). Иногда микроклин отсутствует, и порода переходит в тоналит. Аксессуары и вторичные минералы идентичны таковым в диоритах.

В низкотемпературных метасоматитах по породам комплекса, приуроченным к ДСЦТ, появляются (%) новообразованные линзы, гнезда кварца (до 20–50), серицит (до 30), мусковит (до 10), пирит (до 10), карбонат.

Породы соответствуют известково-щелочной серии с умеренными содержаниями TiO_2 , K_2O , P_2O_5 , высокой глиноземистостью диоритов и весьма высокой глиноземистостью остальных разновидностей. Составы пород попадают в поле нормальной щелочной серии и расположены в поле перглиноземистого состава. Породы принадлежат калиево-натриевой, иногда натриевой серии. На диаграмме Na_2O-K_2O точки составов попадают в поле гранитоидов I-типа.

Для спектра распределения REE в породах комплекса характерен умеренно и интенсивно фракционированный характер с преобладанием LREE. Слабо проявлена отрицательная европиевая аномалия, в некоторых разностях установлены максимумы европия. Существенное обогащение пород легкими лантаноидами при дефиците Hf и Zr может быть обусловлено плавлением надсубдукционной литосферной мантии. Для пород характерны близкие к содержаниям этих элементов в верхней коре количества LREE, Nd, Sm. Отчетливо проявлены минимумы Rb, U, Nb, Hf, Zr и максимумы – Ba, Sr. По соотношению $Rb-Y+Nb$ и $Nb-Y$ породы комплекса попадают в поля VAG и VAG+syn-Colg, что соответствует гранитам вулканических дуг и гранитам вулканических дуг+синколлизонным гранитам, по соотношению $Sr/Y-Y$, $La/Y_{bn}-Y_{bn}$ точки составов комплекса соответствуют адакитам.

Исходя из вышеперечисленных геохимических особенностей, образование исходных расплавов для пород обкинского комплекса происходило, вероятнее всего, при плавлении верхней континентальной коры со значительной долей субдукционной составляющей при открытии астеносферного окна, связанного либо с субдукцией, либо с разрывом субдуцируемой пластины в условиях аномально высокого температурного градиента. Породы комплекса относятся к диорит-гранодиоритовой формации. По наличию низкотемпературных метасоматитов они могут являться рудовмещающими для золото-кварц-сульфидной формации.

Становление комплекса произошло после формирования метаморфитов (с «древнестановым» метатектом) Усть-Гилуйской зоны и до внедрения палингенно-метасоматических и интрузивных образований верхнеурканского, веселкинского и буриндинского комплексов.

Возраст цирконов из диоритов правобережья р. Мал. Уркан U-Pb методом определен в $185,9 \pm 4$ млн лет. Определение возраста диоритов из петротипического массива в бассейне р. Обка этим же методом дало возраст $160,3 \pm 2,1$ млн лет. Там же установлены цирконы с возрастом 187–204 млн лет, свидетельствующие о возможном участии в их субстрате пород ранней юры [46]. Возраст диоритов-гранодиоритов комплекса условно принимается среднеюрским.

СРЕДНЕ-ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Веселкинский комплекс перидотит-пироксенит-габбровый выделяется впервые, ранее породы сопоставлялись с раннеархейской габбро-анортозитовой (кенгуракские габброиды) [99], либо с раннепротерозойской дунит-троктолит-габбровой формациями [97]. В состав комплекса входят габбронориты, нориты, габбро (vJ_{2-3V}), пироксениты (vJ_{2-3V}), габбродиориты ($v\delta J_{2-3V}$); диориты (δJ_{2-3V}); перидотиты, дуниты, оливиниты ($v\sigma J_{2-3V}$). Сингенетические (ликвационные) сульфиды представлены пирротинитом, халькопиритом, пентландитом, кубанитом [6].

Породы комплекса распространены в бассейне рр. Мал., Сред., Бол. Уркан и Крестовка в Усть-Гилуйской зоне ЗССБС юго-западнее Желтулакского глубинного разлома. С северо-запада площадь их распространения ограничена Монголийским разломом. Ультрабазит-базиты слагают как пологие, так и крутопадающие пластовые тела, иногда находящиеся в аллохтонном залегании. Площадь интрузий – от 0,5 до 25 км². Форма их обычно неправильная с извилистыми очертаниями. Один из крупных и самых представительных Веселкинский массив расположен в верховьях р. Сред. Уркан в приустьевой части одноименного ручья, в зоне разлома. Другие интрузивы также тяготеют к глубинным разломам: Желтулакскому и Монголо-Охотскому.

Веселкинский массив представляет собой вытянутую в юго-восточном направлении интрузию (8×3 км) линзовидной в плане формы, расположенную среди верхнеурканских гранитоидов. По наличию положительных аномалий магнитного поля интенсивностью до 500 нТл и отдельных выходов габброидов на поверхность предполагается продолжение корневой части массива почти до правобережья р. Бол. Уркан. Истинные размеры массива с учетом не вскрытой

эрозией восточной части составляют 20×4 км. Контакты габброидов с вмещающими гранитоидами интрузивные. Краевые части массива гранитизированы полосой видимой мощностью до 0,5 км. Юго-западный и северо-восточный контакты тектонические. Согласно интерпретации данных магниторазведки и электроразведки, ограничивающее разрывное нарушение в восточной части массива погружается на юго-запад под углами 70–40°, а массив смят в крупную синформную складку, опрокинутую на северо-восток, и погружается на юго-запад под углом около 40°. Подошва массива уходит на глубину 1 100–1 200 м от поверхности, а истинная мощность пластовой интрузии не превышает 600 м. Ультраосновные породы выходят в ядре синформы – слагают центральную и самую верхнюю части структуры, затем пироксениты, на периферии и внизу – габброиды. Приходится констатировать обратную расслоенность восточного участка массива, что, вероятно, является вторичным и связано с аллохтонным залеганием ультрабазит-базитов. На габброиды приходится примерно 400 м вертикальной мощности массива, на перидотиты с дунитами, оливинитами – 100 м, на пироксениты – также 100 м. Соотношение основных разностей интрузии составляет 4:1:1. В западной части интрузива, отделенной серией левосторонних сдвигов северо-восточного простирания, которым юго-западная тектоническая граница массива является динамопарой, ультрабазиты и перкниты с поверхности отсутствуют. Здесь дифференциация обычная, и в центральной части массива появляется самый верхний член расслоенной серии, представленный диоритами. Диориты, как и все остальные члены расслоенной серии, прорваны верхнеурканскими гранитоидами. Таким образом, расслоенный массив обнаруживает четырехчленное строение, от ультрабазитов до диоритов через перкниты и габброиды при значительном преобладании в ритме габброидов и незначительном присутствии самой поздней выплавки – диоритов. Ультрабазиты и перкниты часто содержат вкрапленность сульфидов с промышленными содержаниями никеля и кобальта. В ультрабазитах массива установлены горизонты хромитовых руд с повышенными содержаниями платиноидов [3].

В других массивах дифференцированность выражена слабо, либо вообще отсутствует. Недифференцированные интрузии сложены габброноритами, габбро, габбродиоритами. Наиболее крупная (4×15 км) интрузия габброноритов расположена в бассейне р. Бол. Уркан в районе устья руч. Бол. Моховой [35]. В ее краевых частях породы гранитизированы верхнеурканскими гранитоидами и смяты в субширотные опрокинутые на север складки с падением на крыльях 40° и 60°. Иногда среди габброидов находятся тела перидотитов и пироксенитов мощностью до 100 м, редко – больше. Интрузия габбро ленточной формы (15×1 км) на левобережье руч. Балдыкит (правый приток р. Бол. Уркан) содержит немасштабное (мощностью 50 м) тело пироксенитов с вкрапленностью и прожилками сульфидов, определяющими геохимические аномалии никеля и меди. В зоне Желтулакского разлома крупный (16×3 км) массив габбро и габбродиоритов гранитизирован верхнеурканскими гранитоидами и в зонах интенсивного кремне-калиевого метасоматоза содержит промышленные концентрации золота (рудопоявление Гульде). В зоне МОР и внешнем центре ДСЦТ к пологим тектоническим контактам (глубинным покровам) габброидов с гранитоидами верхнеурканского комплекса и усть-гиллойскими метаморфитами приурочены зоны рудоформирующих метасоматических кварцитов.

Интрузиям соответствуют положительные аномалии магнитного поля напряженностью от 0 (гранитизированные разности) до 600–1 000 нТл. В поле силы тяжести они никак не проявлены, но выдают себя низкими значениями естественной радиоактивности – 3–8 мкР/ч. Концентрации калия не превышают 2 %, тория и урана составляют, соответственно, 2 и 0,4–0,8 г/т.

На МАКС породы не выражаются.

Габбронориты – массивные мелко- и среднезернистые породы габбровой структуры. Они состоят (%) из гиперстена-бронзита (20–30), плагиоклаза (40–80), авгита (20–25), магнетита, апатита. В норитах структура норитовая.

Габбро – средне- и крупнозернистые массивные породы габбровой структуры. Состоят (%) из авгита (35–65), плагиоклаза (35–65), иногда оливина и гиперстена (до 5). В аксессуориях, кроме магнетита и апатита, установлены ильменит, сфен, пирит, циркон и хромшпинель.

Пироксениты представлены орто- и клинопироксенитами, а также вебстеритами. Это массивные среднезернистые и крупнозернистые породы с панидиоморфнозернистой структурой, состоящие (%) из бронзита, гиперстена и авгита (80–90), иногда с оливином (10), бурой роговой обманкой (10), плагиоклазом (10). Аксессуары минералы: апатит, сфен, циркон, магнетит, хромит, ильменит, сульфиды. В сингенетических (ликвационных) сульфидных клинопироксенитов, а именно в первичном пирротине, установлен восток платиноидов [6].

Ультраосновные породы представлены всеми разностями перидотитов: гарцбургитами, лерцолитами, верлитами, где наряду с оливином (18–25 % фаялитовой молекулы) присутствуют гиперстен и авгит в различных количествах, иногда красно-бурая роговая обманка. Это мелко-

зернистые массивные с гипидиомрфнозернистой структурой породы. Аксессуары: магнетит, хромит, пирит, пирротин, халькопирит, пентландит.

Дуниты и оливиниты слагают магматические прослои мощностью до 10 м и пространственно тяготеют к клинопироксенитам. Они состоят из оливина, бронзита, феррихромпикотита, бурой роговой обманки (керсутита), пирротина и халькопирита. В хромшпинелях из ультрабазитов установлены вросстки платиноидов [6]. Минералогическим анализом искусственных шлихов (протолочек) из оливинитов массива при ГДП-200 определены магнетит, хромит, ильменит, циркон, пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, сфен и одна тонкая пластинка золота размером $0,01 \times 0,01$ мм.

Образования веселкинского комплекса в результате постмагматических гранитизации и орогенеза (субдукции и коллизии) диафторированы последовательно в амфиболитовой, эпидот-амфиболитовой и зеленосланцевой фациях, поэтому вышеописанные первичные минеральные парагенезисы сохраняются только в реликтах. Оливин обычно замещен серпентином (антигоритом, хризотилом) и магнетитом. По ортопироксену также развивается серпентин (бастит). Клинопироксен часто нацело замещается зеленовато-бурой роговой обманкой, иногда бурым биотитом. На стадии эпидот-амфиболитового диафтореза по темноцветным минералам развивается сине-зеленая роговая обманка, эпидот, мусковит, основной плагиоклаз замещается андезином, сосюритизируется. Зеленосланцевый диафторез приводит к полному замещению первичных темноцветов актинолитом, хлоритом, эпидот-цоизитом, плагиоклаз раскисляется вплоть до альбита и сосюритизируется, иногда серицитизируется. В зонах разломов и возле контактов с кремне-калиевыми гранитами верхнеурканского комплекса габброиды приобретают ориентированную текстуру и в различной степени гранитизированы. Для этих контактов характерно образование протяженных тел метасоматических кварцитов, которые являются потенциально рудоформирующими для ряда полезных ископаемых и в первую очередь – золота.

На диаграмме AFM точки составов габброидов расположены в поле толеитовой серии, клинопироксенитов и диоритов – известково-щелочной серии. Основными петрохимическими особенностями пород являются их высокая глиноземистость и принадлежность к калиево-натриевой и натриевой сериям.

Спектр распределения редкоземельных элементов характеризуется недифференцированным и умеренно дифференцированным характером с преобладанием LREE. В целом форма графиков REE в породах подобна таковым в базальтах океанических островов (OIB), от которых отличается более высоким уровнем (составы OIB, N-MORB, E-MORB по [41]). Обособленное положение на графике распределения REE занимают клинопироксениты. Для них характерен дифференцированный спектр REE, отрицательная европиевая аномалия при высоких общих содержаниях Σ REE. Спектры распределения малых элементов, нормированные по примитивной мантии [38], характеризуются уровнем, превышающим значения в эталоне. Геохимические особенности пород заключаются в высоких содержаниях Rb, Ba, K, La, Sr и пониженных – Th, U, Nb, Hf, Zr. Исключение составляет клинопироксенит, для которого характерны максимумы U, Nb, LREE, Hf, что отличает его от типичных пород комплекса. В целом для образований комплекса свойственно увеличение общего уровня содержания малых элементов и REE при повышении количества кремнезема, что позволяет их рассматривать в составе единой серии. По соотношению Sr/Y–Y, La/Y_{bn}–Y_{bn} точки составов соответствуют полям островодужных образований.

Вышеперечисленные геохимические характеристики позволяют предполагать, что состав исходного расплава габброидов и диоритов был близок к обогащенным базальтам при участии субдукционной составляющей. Все остальные породы образовались из существенно контаминированных расплавов или являлись дифференциатами исходного. Обогащение легкими лантаноидами клинопироксенитов может быть обусловлено метасоматозом мантийного клина водными высококалийными флюидами с высокими содержаниями LILE и низкими содержаниями HFSE, отделенными при дегидратации субдуцирующей океанической литосферы [4, 16].

Для ультраосновных пород комплекса характерны умеренно дифференцированные спектры распределения редкоземельных элементов и слабый дефицит европия. По распределению LREE породы серии наиболее близки к E-MORB, отличаясь от последних близкими содержаниями HREE [7]. Высокая хромистость шпинели может свидетельствовать о формировании ультрабазитов в надсубдукционной обстановке. Об этом свидетельствует также насыщение расплава клинопироксеном до появления плагиоклаза. Относительная истощенность пород Веселкинского массива Nb, Ta, Zr, Hf сближает их с породами субдукционных обстановок [7].

Таким образом, наиболее вероятно становление ультрабазит-базитов в результате субдукции океанической коры под Алдано-Становой геоблок и последующего преобразования расплавов в обстановках активной континентальной окраины.

Образования относятся к перидотит-пироксенит-габбровой формации расслоенных (стратиформных) интрузий, перспективных на медно-никелевые сульфиды и платиноиды. Они содержат ксенолиты метаморфитов Усть-Гилульской зоны, мигматизированные древнестановыми гранитоидами. Прорываются и гранитизируются палингенно-метасоматическими кремниевыми гранитоидами средне-позднеюрского верхнеурканского комплекса. Изотопный возраст габброноритов (Sm-Nd метод) по изохроне (ортопироксен, клинопироксен, плагиоклаз, магнетит, валовый состав) – 187 ± 24 млн лет. Средний возраст цирконов (3 размерные фракции) из амфиболизованного (уралитового) габбро Веселкинского массива (U-Pb метод) составляет 165 ± 25 млн лет [8]. Возраст (U-Pb метод) из наиболее прозрачных фрагментов кристаллов цирконов этих же габбро – 154 ± 1 млн лет [7]. При ГДП-200 датированием U-Pb методом цирконов из клинопироксенитов крупного массива базитов веселкинского комплекса на левобережье р. Мал. Уркан возраст определен в $184,1 \pm 2,1$ млн лет.

Обобщая вышеперечисленные данные, возраст ультрабазит-базитов веселкинского комплекса принимается средне-позднеюрским.

Верхнеурканский комплекс умереннощелочных гранитоидов выделяется впервые. Ранее по результатам среднемасштабного картирования 1959–1961 гг. эти образования были отнесены к гранитоидам юры [26]. В дальнейшем они выделены в позднестановой комплекс гранодиорит-гранитовый раннепротерозойского возраста [35]. По результатам крупномасштабного картирования они отнесены к позднеархейской мигматит-гранитовой формации метаморфогенного генезиса как «результат гранитизации раннедокембрийских метаморфических толщ» [99].

Породы комплекса распространены в северной части листа в бассейнах рр. Долохит, Крестовка, Мал., Сред. и Бол. Уркан (петротипическая местность) в пределах ЗССБС, занимая все пространство между Монголо-Охотским и Желтулакским разломами. Они содержат многочисленные ксенолиты и скиалиты пород кристаллического фундамента и субдукционных магматитов юры, секутся немасштабными раннемеловыми дайками, тяготеющими к разрывным нарушениям. В зоне МОР в пределах Джалиндинской СЦТ гранитоиды прорваны коллизионными монцодиорит-гранодиоритами раннемелового бурундинского комплекса.

В состав комплекса входят граниты ($\gamma J_{2-3}vu$), лейкограниты ($l\gamma J_{2-3}vu$), гранодиориты ($\gamma\delta J_{2-3}vu$); монцограниты ($\mu\gamma J_{2-3}vu$), монцолейкограниты ($\mu l\gamma J_{2-3}vu$); диориты ($\delta J_{2-3}vu$); кварцевые диориты ($q\delta J_{2-3}vu$); кварцевые монцодиориты ($q\mu\delta J_{2-3}vu$), монцодиориты ($\mu\delta J_{2-3}vu$), монцониты ($\mu J_{2-3}vu$), кварцевые сиениты-граносиениты ($q\zeta J_{2-3}vu$); пегматиты ($p J_{2-3}vu$), метасоматические кварциты серицитовые, мусковитовые, биотитовые, флогопитовые, гранатовые.

Для гранитоидов характерны: массивная, иногда неяснонейсовидная текстура; порфиробластическая, участками пойкилитовая, структура; постепенные фациальные взаимопереходы между всеми разностями, за исключением жильных пегматитов, иногда жильных лейкогранитов. В порфиробластах наблюдаются микроклин, иногда кварц и плагиоклаз. Порфиробласты, идиобласты микроклина размером до 2–3 см, редко – до 10 см, содержат пойкилитовые включения остальных породообразующих минералов. Калишпат иногда наблюдается в интерстициях. Новообразованный кварц присутствует в выделениях размером до 0,5 см, агрегатами мелких зерен развивается по основной ткани дополнительно к кварцу ранней генерации.

Массивы лейкогранитов и монцолейкогранитов наблюдаются (Бродяжкинский массив на левобережье р. Мал. Уркан, Янканский массив в осевой части одноименного хребта и др.) в ядерных частях гранито-купольных структур, периферия которых выполнена гранитами, диоритами и их умереннощелочными разностями. Лейкократовые разности гранитоидов нередко приурочены к интрузивам веселкинского комплекса.

На МАКС площади распространения пород комплекса выделяются развитием сглаженных форм слаборасчлененного рельефа. Характерны останцы высотой до 15 м с матрацевидной отдельностью.

Гранитоидам соответствуют значения $(\Delta T)_d$ от -100 до $+300$ нТл и гравитационное поле интенсивностью от -8 до $+8$ мГал. Положительные аномалии гравитационного поля отмечены только в зоне МОР и указывают на влияние неглубоко залегающих высокоплотных пород АММ, пододвинутых под ЗССБС. Максимумы МЭД гамма-излучения составляют 15 мкР/ч и характеризуют монцолейкограниты. Аномальные концентрации калия (2–4 %), тория (6–15 г/т), урана (2–3 г/т) также соответствуют ультракислым гранитам.

В многочисленных скиалитах метаморфического протолита постоянно отмечается метасоматическая кремнещелочная мигматизация. На начальных стадиях мигматизации преобразования инфракристалльных пород выражены в калишпатизации, затем в образовании очковых и небулитовых (тневых) мигматитов, переходящих в автохтонные гранитоиды верхнеурканского комплекса. Геологические границы здесь проведены условно, по количественным соотношениям палеосомы и неосомы. Возле контактов с интрузивами веселкинского комплекса также мно-

гочисленны скиалиты, ксенолиты, шпиры габброидов. Довольно часто породы обоих комплексов в приконтактных зонах бластомилонитизированы, с образованием линзовидно-очковой текстуры. Судя по морфологии, тектонические контакты являются глубинными покровами, по которым происходило перемещение относительно друг друга разнокомпетентных ультрабазит-базитов и умереннощелочных гранитоидов. К зонам глубинных покровов приурочены кремнеземистые и глиноземистые кислотные метасоматиты – кварциты, состоящие в основном из кварца с непостоянной примесью калишпата, плагиоклаза, серицита, мусковита, биотита, флогопита, граната и других минеральных парагенезисов. Как продукт зоны кислотного выщелачивания, сейчас эти породы по определению являются безрудными. Однако в связи с функциональной возможностью создавших их флюидов выщелачивать, переносить и отлагать рудные компоненты, данным метасоматическим кварцитам отведена рудообразующая (рудоформирующая) роль. Наличие безрудных метасоматических кварцитов зон выщелачивания служит поисковым признаком и предполагает установление в непосредственной близости участков, благоприятных для рудоотложения.

Все перечисленные признаки пород комплекса указывают на их палингено-метасоматическую природу, что отмечено при предшествующих работах [17, 99].

Граниты и монцограниты – массивные крупнозернистые порфиробластические, участками пойкилитовые, породы, состоящие (%) из кварца (25–30), микроклина (25–30), плагиоклаза (20–35), биотита (10), роговой обманки (0–5).

Лейкограниты и монцолейкограниты – массивные крупнозернистые, равномернозернистые и порфиробластические породы, состоящие (%) из кварца (30–35), микроклина (25–45), плагиоклаза (20–45), биотита (5).

Граниты переходят в гранодиориты при снижении количества кварца до 15–20 % и микроклина до 10–25 % при увеличении содержания плагиоклаза до 40 %.

Кварцевые сиениты (до граносиенитов) отличаются от гранитов пониженными содержаниями (%) кварца (10–20), плагиоклаза (20–30) и повышенными – микроклина (50–60). Темноцветные минералы: биотит (10) и роговая обманка (0–10).

Кварцевые диориты – массивные среднезернистые гипидиоморфнозернистые породы, состоящие (%) из плагиоклаза (50–70), кварца (5–10), микроклина (5), роговой обманки (5–25), биотита (10–15). При содержании кварца менее 5 % они переходят в диориты. Связаны взаимопереходами с кварцевыми монцодиоритами и монцодиоритами-монцонитами – массивными крупнозернистыми, равномернозернистыми и порфиробластическими, иногда с монцонитовой, пойкилитовой структурой. Отличаются друг от друга и остальных пород комплекса переменными содержаниями (%) кварца (5–15), микроклина (15–40), биотита и роговой обманки (20–40). Аксессуары: магнетит, апатит, сфен, циркон, пирит. Первичные темноцветы представлены биотитом и роговой обманкой. В результате зеленосланцевого диафтореза темноцветы замещены хлоритом, эпидотом, мусковитом, плагиоклаз сосюритизирован. Микроклин и микроклинпертит лишь изредка слабо пелитизированы. Для всех пород комплекса характерны мирмекиты.

Принадлежность к конкретным породам достоверно устанавливаются только по результатам химических анализов. Петрофизические характеристики, результаты определений химсоставов, содержания редкоземельных элементов приведены в приложениях 8, 9, 10, 11.

На диаграмме AFM точки составов гранитоидов комплекса соответствуют известково-щелочной серии с низкими и умеренными содержаниями TiO_2 , K_2O , P_2O_5 , высокой (кварцевые диориты, кварцевые монцодиориты, монцониты) и весьма высокой глиноземистостью (граниты, гранодиорит-порфиры, монцограниты, монцолейкограниты, лейкограниты, кварцевые сиениты, гранодиориты, кварцевые монцодиориты). Большая часть составов пород попадает в поле субщелочной серии, за исключением гранитов и лейкогранитов, составы которых отвечают нормальной серии и расположены в полях перглиноземистого и метаглиноземистого составов. Образования принадлежат натриевой и калиево-натриевой сериям, точки составов пород соответствуют полю гранитоидов I-типа.

Для распределения редкоземельных элементов в породах верхнеурканского комплекса, характеризующихся типичными геохимическими свойствами, установлен фракционированный характер с преобладанием LREE, с отчетливой проявленной отрицательной европиевой аномалией. Минимальные содержания REE отмечаются в монцолейкогранитах, максимальные – в лейкогранитах. Помимо содержаний в породах K и Ti на уровне их количества в верхней коре, геохимические особенности пород заключаются в низких содержаниях Rb, Nb, Th, U, Hf, Zr и повышенных – Ba, Sr. Существенное обогащение легкими лантаноидами пород следует связывать с плавлением надсубдукционной литосферной мантии. Обогащение LREE рассматривается как результат метасоматоза мантийного клина водными высококалийевыми флюидами с высо-

кими содержаниями LILE и низкими содержаниями HFSE, отделенными при дегидратации субдуцирующей океанической литосферы [4, 16].

В целом исходные расплавы для пород верхнеурканского комплекса с типичными геохимическими характеристиками, вероятнее всего, образовались смешением относительно высокой доли верхней континентальной коры с обогащенным источником. При этом геохимические особенности образующихся пород обусловлены геохимическими особенностями субстрата. Несмотря на это, при формировании расплавов не исключено участие субдукционной компоненты. В породах с нетипичными для комплекса геохимическими характеристиками, а это крайние члены ряда – монцолейкограниты, лейкограниты, установлены более низкие значения Ba, LREE, Sr, Ti. Обособленно расположен на спайдерграмме состав кварцевого сиенита, для которого установлены экстремальные значения Nb, La, Nd, Sm.

По соотношению Rb–Y+Nb и Nb–Y состав пород попадает в поля VAG и VAG+syn–Colg, что соответствует гранитам вулканических дуг и гранитам вулканических дуг+синколлизонным гранитам. По соотношению Sr/Y–Y, La/Ybn–Ybn фигуративные точки составов комплекса соответствуют адакитам, за исключением лейкогранитов и кварцевых сиенитов.

По мнению исследователей [1, 36, 39, 43], адакиты встречаются в пределах островных дуг, активных континентальных окраин [37] и молодых коллизонных орогенов [40]. Их образование может быть обусловлено [36]: 1) открытием астеносферного окна, связанного либо с субдукцией, либо с разрывом субдуцируемой пластины в условиях аномально высокого температурного градиента; 2) плавлением океанической коры в астеносферном окне; 3) плавлением гетерогенного источника; 4) взаимодействием продуктов частичного плавления мантийных перidotитов с метасоматизированными амфиболсодержащими растворами.

Для определения возраста уран-свинцовым методом по цирконам при ГДП-200 отобраны и проанализированы 8 проб. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Определения возраста уран-свинцовым методом по цирконам

Название породы	Возраст, млн лет	Возраст протолита, млн лет
Гранит	173,2±1,7	2539
Гранит	157,2±1,9	2538
Гранит	164,7±3,9	2664
Монцогранит	141,4±3,1	2612±12
Монцогранит	147,9±2,8	-
Монцолейкогранит	176,9±4,1	-
Кварцевый монцодиорит	156±2,6	-
Кварцевый монцодиорит	143,5±1,7	-

По данным А. И. Самусина, возраст (K–Ar метод) порфиробластических гранодиоритов, расположенных в бассейне р. Бродяжка, составляет 150 млн лет; биотитовых гранитов – 150–175 млн лет; лейкократовых гранитов верховьев р. Мал. Онон и руч. Моховой – 130 и 140 млн лет [26].

Гранитоиды верхнеурканского комплекса образовались в средней–поздней юре на завершающих стадиях закрытия Монголо-Охотского палеоокеана и субдукции океанической коры под Алдано-Становой геоблок, в мезоабиссальных обстановках активной континентальной окраины, с участием водных растворов океанической коры, под воздействием эндогенного тепломагнетизма от интрузий ультрабазит-базитов веселкинского комплекса, в результате среднетемпературного кремне-калиевого метасоматоза. Исходным материалом (протолитом) для палингено-метасоматических умереннощелочных образований комплекса служили генетически разнообразные метаморфиты становия. Возраст цирконов указывает на позднеархейский возраст протолита.

ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Магдагачинский комплекс умереннощелочных гранитов и гранит-порфиров представлен монцолейкогранитами ($\mu\gamma J_2 m_1$) *первой фазы*. Породы комплекса выходят в тектоническом блоке площадью около 3 км², расположенном на юго-востоке листа в нижнем течении р. Таганка и тяготеют к юрским терригенным отложениям Верхне-Амурской зоны.

Монцолейкограниты – массивные порфировидные крупнозернистые гипидиоморфнозернистые. Состав (%): кварц (35–40), олигоклаз-альбит (20–30), бледно-розовый калиевый полевой

шпат (30–40), биотит (0–2), мусковит (0–5). Аксессуары: магнетит, апатит, сфен. Плагноклаз сосюритизирован.

Точки составов монцолейкогранитов попадают в поле известково-щелочной серии, для них установлены низкие содержания TiO_2 , P_2O_5 и нормальные – K_2O . Породы соответствуют калиево-натриевой, умереннощелочной, весьма высоко глиноземистой серии, расположены в поле перглиноземистого состава и гранитоидов I-типа.

Распределению редкоземельных элементов в породах свойственен слабо дифференцированный спектр с преобладанием LREE и с отчетливой отрицательной европиевой аномалией. Особенности распределения малых элементов заключаются в содержаниях на уровне верхней коры Rb, Ba, Th, Sm, Tb, Y, HREE, K и пониженных относительно нее – Nb, Sr, Hf, Zr, Ti. Низкие содержания Sr, вероятно, связаны с фракционированием полевых шпатов. По соотношению $Rb-Y+Nb$ и $Nb-Y$ фигуративные точки составов пород попадают в поля VAG и VAG+syn-Colg, что соответствует гранитам вулканических дуг и гранитам вулканических дуг+синколлизийным гранитам. По соотношению $Sr/Y-Y$, $La/Y_{bn}-Y_{bn}$ они соответствуют островодужным образованиям.

Исходя из вышеперечисленных геохимических особенностей, образование исходных расплавов пород магдагачинского комплекса происходило, вероятнее всего, при плавлении верхней континентальной коры. Гранитоиды комплекса являются, возможно, аналогами образований верхнеурканского комплекса и характеризуют поздне-субдукционный этап развития активной континентальной окраины Амурского супертеррейна в обстановках поддвига под Алдано-Становой супертеррейн.

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Субвулканические образования моховского андезитового комплекса представлены дациандезитами ($\zeta\alpha K_1mh$) и андезибазальтами ($\alpha\beta K_1mh$), незначительно распространенными среди вулканогенно-осадочных образований моховской толщи и подстилающих их терригенных отложений крестовкинской свиты. Блок, выполненный перечисленными разновидностями пород, расположен в междуречье Крестовка–Мал. Уркан и ограничен Южно-Тукурингским разломом с севера, Янкано-Урканским [90] – с юга. Дациандезиты и андезибазальты слагают крутопадающие (70–90°) маломощные дайки (1–10 м) северо-восточного простирания при северо-западном, либо юго-восточном падении и приурочены к зонам дробления, катаклаза. На контактах даек отмечены оторочки кальцита мощностью первые сантиметры.

Дациандезиты – коричневые мелкопорфировые породы. Состав вкрапленников (до 30 %): плагноклаз, бурая роговая обманка. Основная масса состоит из криптокристаллов плагноклаза, кварца и рассеянной по ней гематитовой пыли.

Андезибазальты – черные афировые, иногда мелкопорфировые породы. Состав вкрапленников (до 30 %): клинопироксен, бурая роговая обманка, иногда плагноклаз (лабрадор). Основная масса гиалопилитовой, криптокристаллической структуры состоит из микролитов плагноклаза, промежутки между которыми выполнены пироксеном и роговой обманкой, иногда пылевидным рудным веществом.

По петрохимическим особенностям субвулканические разности комплекса относятся к известково-щелочной калиево-натриевой серии [90]. Породы моховского комплекса принадлежат к андезитовой формации зрелой орогенно-коллизийной стадии развития.

По данным И. М. Дербеко, возраст дайковых пород определен аргон-аргоновым методом и составляет 115 млн лет [12]. Моховской комплекс андезитовый сопоставляется с аналогичными образованиями талданского комплекса.

Буриндинский монцодиорит-гранодиоритовый комплекс представлен небольшими массивами, дайками, силлами в бассейнах рр. Крестовка, Уральский, Мал. и Бол. Уркан, где они прорывают и ороговиковывают вулканогенно-осадочные толщи Янкано-Джагинской зоны, терригенные отложения Северо-Тукурингской зоны (АОСНС) и структурно-вещественные комплексы Аргуно-Мамынского массива. Наиболее крупный (50 км²) параплетротипический Джагиндинский массив выходит на поверхность на водоразделе рр. Крестовка и Мал. Уркан в зоне МОР на стыке двух региональных структур – Северо-Тукурингской зоны АОСНС и Усть-Гильской зоны ЗССБС.

Породы комплекса характеризуются массивными и порфировидными текстурами (порфировыми для гипабиссальных разностей), гипидиоморфнозернистыми, монцонитовыми структурами, высоким идиоморфизмом породообразующих минералов, присутствием в диоритах первой

фазы моноклинного и ромбического пироксена. В порфировых породах наблюдаются вкрапленники «оплавленного» кварца.

В составе комплекса выделяются три фазы: *первая фаза* – кварцевые монцодиориты, монцодиориты ($q\delta K_1 b_1$); кварцевые диориты, диориты ($q\delta K_1 b_1$); *вторая фаза* – гранодиориты ($\gamma\delta K_1 b_2$); малые интрузии, дайки и силлы гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi K_1 b_2$); дайки кварцевых диорит-порфиров ($q\delta\pi K_1 b_2$); *третья фаза* – граниты ($\gamma K_1 b_3$), лейкограниты ($l\gamma K_1 b_3$); малые интрузии монцогранит-порфиров ($\mu\gamma\pi K_1 b_3$) и гранит-порфиров ($\gamma\pi K_1 b_3$); дайки, силлы гранит-порфиров ($\gamma\pi K_1 b_3$).

Джалиндинский массив (ДМ) приурочен к Джалиндинской структуре центрального типа (ДСЦТ), которая выражена в морфоструктурах района и хорошо дешифрируется на МАКС. Геологической особенностью ДСЦТ является наличие в ее центральной части (внутреннем центре) корневого интрузивного штока, не выходящего на поверхность, и серии изометричных в плане кольцевых разломов, образующих внешний центр. Пологозалегающие и крутопадающие кольцевые разломы являются рудоконтролирующими. От корневой части интрузива на поверхность выходят дайки и силлы гипабиссальных разностей буриндинского комплекса, приуроченные к северной границе внутреннего и внешнего центров. На схеме гравитационных аномалий на водоразделе рр. Ивановский–Утенах шток выражен в виде двух соприкасающихся кругов, образующих цифру «8», ориентированную на северо-восток. Две части единого интрузива характеризуются отрицательным полем интенсивностью соответственно 4–6 и 4–10 мГал и, возможно, являются разноглубинными. Размеры штока составляют 5×10 км. Выходящая на поверхность часть массива находится в аллохтонном залегании, перемещена от автохтона на юго-восток в итоге на 10 км. В связи с небольшой мощностью (1–2 км) она не выражается в гравитационном поле. Морфология разрывных нарушений – правосторонние сдвиги-надвиги. Они нарушают сплошность аллохтона, дешифрируются на МАКС и установлены в коренном залегании в виде сходящихся, как диафрагма объектива, разновременных зон бластомилонитов по породам интрузива с амплитудой перемещения вдоль каждой около 2 км.

Породами первой фазы сложена краевая часть ДМ. Преобладающие в составе фазы кварцевые монцодиориты и кварцевые диориты на юго-западе образуют трещинную крутопадающую интрузию северо-восточного простирания. Тела диоритов и монцодиоритов не выражены в масштабе. Породы первой фазы, в том числе не выходящие на поверхность, дешифрируются положительной подковообразной аномалией магнитного поля интенсивностью 100–400 нТл, окаймляющей практически всю поверхностную часть интрузива, кроме северо-западной. В образованиях первой фазы в южной части массива в эндоконтакте содержатся многочисленные ксенолиты метаморфитов угловатой формы. Часто отмечаются диоритоподобные шпировые обособления размером 1–2 см.

Гранодиоритами второй фазы сложена центральная часть интрузива. На ненарушенных тектоникой участках в коренном залегании установлены фазовые взаимоотношения с более ранними породами комплекса – через зоны закалки в гранодиоритах, представленные порфировидными и порфировыми разностями. Иногда в гранодиоритах встречаются ксенолиты пород первой фазы [100, ГДП-200]. Гранодиорит-порфиры и кварцевые диорит-порфиры второй фазы прорывают породы первой фазы и вмещающие интрузив образования. Гранодиориты в магнитном поле выражены отрицательной аномалией интенсивностью 0–100 нТл. Корневая часть массива, судя по интенсивности магнитного поля, тоже сложена гранодиоритами.

По геофизическим данным, контакты с вмещающими образованиями крутые [99]. Падение в южной части по разлому на юг, юго-восток под углами 60–75°. В юго-западной части интрузивные контакты погружаются вертикально, под углом 90°. Возле контактов полнокристаллические разности первой и второй фаз переходят в порфировые разности краевой фации. Простирание контакта с юго-востока на северо-запад (азимут простирания 310°), причем на фоне этого генерального простирания постоянны северо-восточные (25–30°) заливы, затеки также крутопадающие. Наиболее крупные из этих затеков показаны на геолкарте. Густая сеть даек (апофиз) в терригенных породах юры ориентирована так же. В эндоконтакте задокументированы зоны зеленосланцевых милонитов и бластомилонитов мощностью от первых метров до 100 м, залегающие по азимуту падения 220–230°, углами падения – от 30 до 60°.

Ширина ореола ороговикования в терригенных породах юры составляет 0,5–2,5 км. Ороговикование песчаников, алевролитов и конгломератов происходит в роговообманково-роговиковой фации, с удалением от интрузива – в альбит-эпидот-роговиковой фации. К востоку от интрузии ороговикованные породы в узкой полосе (до 2 км) вдоль МОР прослеживаются до левобережья р. Джалинда. Роговики имеют пятнистую и полосчатую текстуры. Новообразованные минералы представлены кварцем, ортоклазом, олигоклазом, биотитом, амфиболом, гранатом, андалузитом, турмалином (с образованием турмалиновых «солнц»), магнетитом. В ороговику-

ванных интрузивно-метаморфических породах развивается тонкочешуйчатый бурый биотит, на удалении – радиально-лучистые агрегаты эпидота.

Образования второй и первой фаз, а также вмещающие породы, окварцованы и сульфидизированы, содержат золото [99]. Наряду с золотоносными жилами мощностью от 10 см до 2 м в южной части массива установлены зоны северо-восточного простирания тонкопрожилкового (мощность прожилков 2–7 мм) окварцевания с золотосульфидной минерализацией (линейные штокверки). Околожильные изменения выражаются в развитии ортоклаз (адуляр)-серицит-кварцевых метасоматитов, карбонатизации. В кварцевых диоритах первой фазы отмечаются повышенные содержания свинца, никеля, хрома, встречаются серебро, золото (до 0,006 г/т). В гранодиоритах повышены концентрации молибдена, меди, свинца, бария, стронция, циркона, иногда отмечается серебро, золото (до 1 г/т) [99].

Наиболее поздние породы ДМ являются лейкократовыми гранитами и образуют маломощные прожилки в породах первой и второй фаз. Они отнесены к третьей фазе, крайне незначительно проявленной в интрузиве.

Джалиндинская СЦТ и массив образовались в результате коллизии Амурского и Алдано-Станового геоблоков. Структурой, по которой контактируют геоблоки, является Монголо-Охотский разлом – погружающийся на северо-запад левосторонний сдвиг-поддвиг северо-восточного простирания с амплитудой смещения более 80 км [17]. На участке, к которому приурочена Джалиндинская СЦТ, зона разлома меняет свое простирание на субширотное, затем – юго-западное, т. е. переходит в компенсирующую динамопару и становится поддвигом. Таким образом, АГ, как вначале кора океана, пододвинут под АСГ в результате уже континентальной субдукции. Джалиндинская СЦТ сформировалась в коллизионных обстановках в результате продолжающихся вращательных импульсов приведенных в соприкосновение геоблоков: по часовой стрелке – Амурского, и против часовой – налегающего на него Алдано-Станового. В результате самых поздних юго-восточных подвижек, вызванных вращением АСГ, верхняя часть интрузива смещена от его корней и с вмещающими плутоническими и терригенными породами юры перекрывает аллохтоном участок зоны Монголо-Охотского разлома. Источник материнских для Джалиндинской интрузии расплавов приурочен к коре АГ, при подъеме магма прожгла вышележащие терригенные и образования активной континентальной окраины АСГ и, возможно, обогатилась рудными компонентами фильтрующих растворов из метасоматитов верхнеурканского комплекса. В результате сформировались рудогенерирующие, рудовмещающие и рудоконтролирующие формации Соловьевского рудного узла, контуры которого совпадают с Джалиндинской СЦТ.

На МАКС породы массива характеризуются пятнистым фототонном. Их петрофизические характеристики приведены в приложении 11. В гранодиоритах отмечаются повышенные содержания урана (до 2,5 г/т), тория (до 10 г/т) и калия (до 2,5 %). МЭД гамма-излучения также повышена и составляет 12–17 мкР/ч.

Кашинский массив на правом берегу р. Мал. Уркан представлен двумя изолированными телами гранодиоритов и гранодиорит-порфиров. Этими же породами образованы Мурманский и Кокразовский массивы. Центральная часть Мурманской интрузии сложена роговообманково-биотитовыми среднезернистыми порфиroidными гранодиоритами, которые к контакту с вмещающими породами постепенно сменяются гранодиорит-порфирами [90]. Кокразовский массив представлен sillом гранодиорит-порфиров. Интрузия выходит в урзе р. Джалинда. На левобережье руч. Раздольный наблюдается дайкообразное тело гранодиорит-порфиров площадью около 4 км².

Уральский массив на левобережье р. Уральский представлен субширотным трещинным гипабиссальным интрузивом размерами (0,6–2)×12 км. Здесь закартированы гранодиорит-порфиры второй фазы и крупнопорфиroidные с округлым кварцем гранит-порфиры и монцогранит-порфиры третьей фазы.

На юго-западе площади к аллохтону в зоне Ангалинского надвига приурочена серия субмеридионально ориентированных даек гранодиорит-порфиров второй фазы.

Живоскитский массив представлен трещинным телом северо-восточного простирания площадью около 15 км² [58]. Интрузив сложен порфиroidными лейкократовыми гранитами, реже – гранитами, гранит-порфирами третьей фазы. В южном эндоконтакте центральной части интрузива на небольшом участке выходят гранодиориты и гранодиорит-порфиры второй фазы и авгит-роговообманковые диориты, кварцевые диориты первой фазы.

В связи с небольшими размерами эти массивы в аэрогеофизических полях не выражены.

Кварцевые монцодиориты, монцодиориты – массивные порфиroidные крупнозернистые породы с гипидиоморфнозернистой и монцонитовой структурами. Состав (%): кварц (5–10), плагиоклаз (45–55), калишпат (ортоклаз, микроклин) (10–20), биотит (10–20), роговая обманка

(10–20). В реликтах среди роговой обманки встречаются моноклинный (авгит, диопсид) и ромбический (гиперстен) пироксены (до 10).

В кварцевых диоритах, диоритах калишпат отсутствует, плагиоклаз иногда зональный – центральные зоны сложены андезин-лабрадором (№ 40–50), а периферийные – андезином № 30–40. Акцессорные минералы: циркон, апатит, сфен, магнетит, пирит, рутил.

Гранодиориты – среднезернистые массивные порфириовидные породы. Структура основной массы гранитовая, иногда гипидиоморфнозернистая, монцонитовая. Порфириовые выделения размером до 5 мм (до 70 %) представлены плагиоклазом, биотитом и роговой обманкой. Породы сложены (%) плагиоклазом (40–60), ортоклазом (15–25), кварцем (15–20), роговой обманкой (5–20) и биотитом (5–10). Плагиоклаз зональный, реже полисинтетически сдвойникован, его центральные зоны сложены андезином, краевые – олигоклазом. Незональный плагиоклаз представлен олигоклазом. Акцессорные минералы: сфен, циркон, ортит, апатит, магнетит.

Гранодиорит-порфиры и кварцевые диорит-порфириты – среднепорфириовые породы с микрогипидиоморфнозернистой, микролитовой структурой основной массы. Вкрапленники (50–70 %) представлены (%) кварцем (5–10), плагиоклазом (20–40), биотитом (5–10), роговой обманкой (0–25). В гранодиорит-порфирах – калишпат (0–10 %). Основная масса (30–50 %) состоит из кварца, плагиоклаза, калишпата, темноцветов.

Лейкограниты – среднезернистые порфириовидные (за счет микроклина) породы. Структура гранитовая. Они состоят (%) из кварца (30–45), олигоклаза № 15–25 (25–30), калиевого полевого шпата (20–35), биотита (0–3). Калишпат – микроклин (очень редко решетчатый) с пертитовыми вростками альбита. Характерны пятнистые и линзовидные пертиты. Плагиоклаз зональный, полисинтетически сдвойникован. Акцессорные минералы: сфен, циркон, ортит, апатит, магнетит.

В гранитах содержание биотита увеличивается до 10 %. Иногда присутствует роговая обманка (до 5 %).

Гранит-порфиры и монцогранит-порфиры – крупнопорфириовые, с округлым кварцем, иногда мелкопорфириовые, с микрогипидиоморфнозернистой структурой основной массы породы. Вкрапленники (60–70 %) (%): кварц (15–25), плагиоклаз (20–30), микроклин (10–15, в монцогранит-порфирах – до 25), биотит (10). Основная масса (30–40 %) состоит из кварца, плагиоклаза, калишпата, биотита или серицита.

Составы пород буриндинского комплекса соответствуют известково-щелочной серии с низкими и умеренными содержаниями TiO_2 , K_2O , P_2O_5 , с высокой (кварцевые диориты, кварцевые монцодиориты, гранодиорит-порфиры) и весьма высокой (монцогранит-порфиры, гранит-порфиры, гранодиориты, гранодиорит-порфиры) глиноземистостью. Большая часть составов пород попадает в поле нормальной серии, за исключением кварцевых монцодиоритов и монцогранит-порфириов, состав которых отвечает умереннощелочной серии. Гранит-порфиры, монцогранит-порфиры расположены в поле перглиноземистого, остальные разновидности – метаглиноземистого состава. Породы принадлежат к натриевой и калиево-натриевой серии и соответствуют гранитоидам I-типа.

Распределению редкоземельных элементов свойственен интенсивно фракционированный характер с преобладанием LREE, с отчетливой отрицательной европиевой аномалией. Помимо содержаний в породах K и Ti, близких к количеству этих элементов в верхней коре, геохимические особенности пород заключаются в низких содержаниях Rb, Nb, Hf, Zr и повышенных – Ba, Sr.

По соотношению $Rb-Y+Nb$ и $Nb-Y$ состав пород попадает в поля VAG и VAG+syn-Colg, что соответствует гранитам вулканических дуг и гранитам вулканических дуг+синколлизонным гранитам, по соотношению $Sr/Y-Y$, $La/Y_{bn}-Y_{bn}$ фигуративные точки составов комплекса соответствуют адакитам.

В целом для исходных расплавов пород характерно смешение относительно высокой доли верхнекоревой составляющей и деплетированной мантии, о чем свидетельствует спектр малых элементов.

Образования буриндинского комплекса относятся к монцодиорит-гранодиоритовой формации. Они являются рудогенерирующими (ремобилизуя и телескопируя рассеянную минерализацию в интрузируемых СВК) для золото-кварц-сульфидной и медно-порфириовой формаций. Все выходы на поверхность образований буриндинского комплекса фиксируются геохимическими аномалиями золота, меди и других элементов.

Возраст Джалиндинского массива (K-Ar метод) по данным разных авторов [13, 64, 99, 100] составляет: диориты, кварцевые диориты первой фазы – 129–140 млн лет (4 датировки); гранодиориты – 115–130 млн лет. Для гранодиоритов [18] массива: K-Ar метод по роговой обманке и биотиту – 124 ± 5 млн лет; Rb-Sr метод по монофракциям – $117 \pm 1,5$ млн лет. При ГДП-200 U-Pb

методом возраст цирконов из гранодиоритов Джалиндинского массива определен в 125 ± 2 млн лет, из кварцевых диорит-порфиритов в северной части внутреннего концентра (в Усть-Гиллойской зоне) – $134 \pm 2,3$ млн лет.

Рудогенерирующие породы Джалиндинского массива (кварцевомонцодиорит-гранодиоритового), Живоскитского трехфазного (диорит-гранодиорит-лейкогранитового) и Уральского двухфазного (гранодиорит-порфир-монцогранит-порфирового) массивов, Кашинского, Мурманского, Кокразовского однофазных массивов (гранодиориты, гранодиорит-порфиры) обладают общими признаками с образованиями буриндинского комплекса [57] Зейской серии листов. Этот факт вызывает необходимость выделить для Становой серии листов с учетом приоритета буриндинский комплекс монцодиорит-гранодиоритовый барремского времени с парапетротипическим Джалиндинским массивом.

Амуру-становой комплекс гипабиссальных малых интрузий пестрого состава. В составе комплекса установлены спессартиты (${}^{\circ}\chi K_1 as$), керсантиты (${}^k\chi K_1 as$), диорит-порфириты ($\delta\lambda K_1 as$), кварцевые монцодиорит-порфириты ($q\mu\delta\lambda K_1 as$), микродиориты (${}^m\delta K_1 as$); гранит-порфиры ($\gamma\lambda K_1 as$), гранодиорит-порфиры ($\gamma\delta\lambda K_1 as$), кварцевые сиенит-порфиры ($q\zeta\lambda K_1 as$), риолит-порфиры ($\lambda K_1 as$), трахириолит-порфиры ($\tau\lambda K_1 as$), риодацит-порфиры ($\lambda\zeta K_1 as$).

Интрузии прорывают все литифицированные образования площади, часто содержат ксенолиты интрузируемых пород. Простираение их северо-восточное и реже юго-восточное, субмеридиональное или субширотное, причем одна и та же дайка может менять свое простираение, приспособляясь к разрывным нарушениям другого плана. Углы падения крутые ($50-90^\circ$). Малые интрузии на площади работ представлены исключительно дайками, иногда силлами. Мощность интрузий первые метры и до 30 м, протяженность – от нескольких десятков метров до 400 м [26]. Они распространены равномерно, не образуя явных роев и поясов. Контакты с вмещающими породами эруптивные ровные, либо извилистые. Дайки также внедряются по зонам разломов, трассируются тектонитами и сульфидизированы.

На МАКС и по данным аэрогеофизических работ не выражаются. Петрофизические характеристики приведены в приложении 11.

Текстуры пород массивные, структуры порфировые, лампрофировые, афировые.

Спессартиты, керсантиты – зеленовато-серые мелкопорфировые породы с вкрапленниками (30–50 %) соответственно зеленой роговой обманки и биотита. Основная масса (50–70 %) микролитовой структуры состоит из плагиоклаза, роговой обманки, иногда кварца.

Диорит-порфириты, кварцевые монцодиорит-порфириты – зеленовато-серые среднепорфировые, сериально-порфировые, с микролитовой структурой основной массы. Состав вкрапленников (30–70 %) (%): плагиоклаз, иногда зональный (10–40), кварц (0–5), калишпат (0–10), биотит (5–10), роговая обманка (10–20). Основная масса состоит из плагиоклаза, кварца, иногда калишпата, биотита, роговой обманки, серицита, во взаимном сростании.

Микродиориты – темно-серые микрозернистые биотит-роговообманковые (до 25 %) с плагиоклазом, породы.

Гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры – светло-серые, розоватые и зеленоватые, средне- и крупнопорфировые породы. Во вкрапленниках (до 70 %) присутствуют часто идиоморфные плагиоклаз, калишпат, кварц (до 15 % в гранодиорит-порфирах и свыше 15 % – в гранит-порфирах), биотит, иногда роговая обманка. Основная масса микрогипидиоморфнозернистой структуры состоит из тех же минералов.

Кварцевый сиенит-порфир среднепорфировый с микролитовой основной массой. Вкрапленники (60 %) (%): плагиоклаз (20), калишпат (10), роговая обманка (20), биотит (10). В основной массе кварц и калишпат во взаимном сростании, биотит.

Риолит-порфиры, риодацит-порфиры, трахириолит-порфиры – светло-серые, желтоватые породы, мелко- и среднепорфировые, иногда флюидальные. Основная масса микрогранитовая, фельзитовая. Вкрапленников до 30 % (кварц, плагиоклаз, калишпат). Основная масса состоит из кварца, полевых шпатов, биотита, серицита. Аксессуары: магнетит, гематит, апатит, сфен, циркон, пирит. Вторичные изменения выражены в развитии минеральных парагенезисов фации зеленых сланцев – сосюрита по плагиоклазу и хлорита, эпидота – по темноцветам.

Точки составов пород соответствуют известково-щелочной серии. Петрохимическими особенностями комплекса являются высокая и весьма высокая глиноземистость. Породы принадлежат калиево-натриевой серии, за исключением диорит-порфиритов, состав которых относится к натриевой серии. Риодацит-порфиры, гранодиорит-порфиры расположены в поле перглиноземистого, в то время как спессартиты, диорит-порфириты, кварцевые диорит-порфириты, кварцевые монцодиорит-порфириты и кварцевые сиенит-порфиры – метаглиноземистого состава. По соотношению Na_2O-K_2O их можно отнести к гранитоидам I-типа.

Распределение редкоземельных элементов имеет умеренно и интенсивно фракционированный характер с преобладанием LREE, с отчетливой отрицательной европиевой аномалией. Помимо умеренного содержания в породах K и Ti, близких к содержанию этих элементов в верхней коре, нормированных по [38], геохимические особенности пород заключаются в низких содержаниях Rb, Nb, Hf, Zr и незначительно повышенных – Ba, Sr. По соотношению Sr/Y–Y, La/Ybn–Ybn фигуративные точки составов комплекса соответствуют адакитам.

Малые интрузии формировались, предположительно, при следующих условиях. В раннем мелу в пределах спаянного из террейнов единого материка продолжались остаточные движения Амурского и Алдано-Станового геоблоков. Позднеколлизийные обстановки фиксируются левосторонними сдвигами северо-восточного и правосторонними сдвигами юго-восточного простираний. К зонам этих трансформных разломов и их производных приурочены малые интрузии. Мобилизация остаточных расплавов из земной коры активных континентальных окраин обоих геоблоков в комплекс малых интрузий пестрого состава завершает коллизию.

Возраст даек определен калий-аргоновым методом и составляет 114–135 млн лет [99].



ТЕКТОНИКА

Территория листа охватывает части четырех крупнейших структур: Становой и Западно-Становой складчато-блоковых систем (ССБС и ЗССБС), Аргуно-Мамынского массива (АММ) и разделяющей их Амуру-Охотской складчато-надвиговой системы (АОСНС). Исходя из геоблоковой концепции строения литосферы Л. И. Красного, две первые структуры обозначаются как блоки земной коры (СБ и ЗСБ) и совместно образуют Алдано-Становой геоблок (АСГ), а АММ входит в состав Амурского геоблока (АГ). В свою очередь, данные геоблоки в терминологии тектоники плит являются супертеррейнами. ССБС представлена Иликанской зоной (ИЗ). К ЗССБС относятся Усть-Гилуойская зона (УГЗ), Могочинская зона (МЗ), Нюкжинская зона с Верхнетындинской впадиной. АОСНС в пределах листа состоит из Шахтаунской и Янканской подзон Янкано-Джагдинской зоны (ЯДЗ) и Северо-Тукурингурской зоны (СТЗ). В АММ выделены Ольдойская зона (ОЗ) и Ольдойский прогиб, Верхнеамурская зона (ВАЗ) и Верхнеамурский прогиб, Умлекано-Огоджинская зона (УОЗ) и Урканская впадина.

АСГ и АГ являются блоками существенно сиалической континентальной коры и претерпели многоэтапную эволюцию. Метаморфические образования АСГ слагают архейский кристаллический фундамент (структурный этаж). На площади работ в АГ формации комплекса основания на поверхность не выходят. По косвенным признакам (радиологическому возрасту цирконов протолита) они не тождественны структурно-вещественным комплексам (СВК) АСГ, поскольку характеризуют более поздний – раннепротерозойский этап развития земной коры.

Становая и Западно-Становая складчато-блоковые системы: в фундаменте ИЗ выделяется амфиболит-гнейсовая метаформация, а фундамент УГЗ и МЗ образован кварцит-глиноземистой, амфиболитовой, гнейсовой метаформациями. Формации частично представляют собой метаморфизованные гранитоиды I-типа, для которых источником могли быть либо магматические, либо метамагматические породы. Возможен вулканогенный (базальт-риолитовый) генезис другой части этих образований. Завершающими для структур фундамента являются становление доскладчатых интрузий габбро-диорит-тоналит-плагиогранитовой формации и региональный метаморфизм амфиболитовой фации. Плагиогранитоиды древнестанового комплекса в обстановках амфиболитовой фации мигматизируют (слагая лейконому мигматитов и согласные тела) все более ранние образования ССБС и ЗССБС.

В настоящее время породы фундамента на поверхности сохранились в незначительных по площади выходах, и судить о простирации этих структур сложно. По фрагментам напряженных, до изоклинальных, складок первого порядка их залегание в ИЗ и МЗ северо-восточное. Фрагменты структур комплекса основания в УГЗ ориентированы в север-северо-восточном направлении.

Средне-позднеюрский структурный этаж проявлен в УГЗ формациями диорит-гранодиоритовой, расслоенной перидотит-пироксенит-габбровой и гранитоидов пестрого состава, а в МЗ – только формацией гранитоидов пестрого состава. Формирование перечисленных СВК в обстановках активной континентальной окраины обусловлено различными стадиями закрытия Монголо-Охотского палеоокеана и субдукцией океанической коры под АСГ. Среднеюрская ранне-субдукционная диорит-гранодиоритовая формация представлена небольшими субмеридионально ориентированными интрузивами, приуроченными к относительному максимуму поля силы тяжести вдоль южной окраины УГЗ. Характерной чертой диоритов является первично-магматическая полосчатость (расслоенность). В средней–поздней юре произошло становление поздне-субдукционной расслоенной перидотит-пироксенит-габбровой (норитовой) формации. Выходы дифференцированных и недифференцированных (существенно габброидных) интрузивов контролируются разрывными дислокациями, согласными с направлением Джелтулакского разлома. Породы формации перспективны на выявление хромитового и сульфидного медно-никелевого, с платиноидами и золотом оруденения.

Почти одновременно со стратиформными ультрабазит-базитами, под воздействием эндогенного тепломассопотока, в результате кремне-калиевого метасоматоза образовались позднесубдукционные палингенно-метасоматические гранитоиды пестрого состава. Данную формацию частично можно отнести к мигматит-гранитовой в связи с приуроченностью крайних членов ряда (лейкогранитов, монцолейкогранитов) к ядрам куполов и по наличию их в лейкоosome. Исходным материалом (протолитом) для гранитоидов служили генетически разнообразные метаморфиты становия, сохранившиеся в многочисленных гранитизированных ксенолитах и скиалитах.

Площадь развития гранитоидов характеризуется минимальными значениями гравитационного поля (от -18 до $+2$ мГал). Для не затронутой активизацией ССБС значения гравитационного поля составляют от $+6$ до $+8$ мГал. Локальные максимумы (от $+2$ до $+8$ мГал), фиксирующиеся вдоль Монголо-Охотского, Желтулакского и Монголийского разломов, свидетельствуют о наличии здесь на небольшой глубине СВК АММ и ССБС с соответствующими плотностными характеристиками.

Наложённые структуры раннемелового рифтогенного яруса раннемелового–неоплейстоценового структурного этажа пространственно обособлены в пределах Могочинской зоны. Здесь пестроцветные терригенные формации континентальной Верхнетындинской впадины ограничены с юга и востока надвигами с аллохтоном, сложенными метаформациями кристаллического фундамента. Залегание осадков субгоризонтальное, с приближением к разломам углы падения слоев увеличиваются до $30-40^\circ$.

Аргуно-Мамынский массив: консолидированные, предположительно, в раннем протерозое метаформации массива послужили фундаментом последующих СВК, выходящих на поверхность в пределах площади работ. Региональный максимум (от $+10$ до $+32$ мГал) гравитационного поля указывает на симатический состав образующих погребенный кристаллический фундамент метаформаций и незначительную мощность залегающей сверху сиалической коры.

Средне-позднепалеозойский структурный этаж АММ сложен силурийской терригенной, девонской карбонатно-терригенной формациями Ольдойского прогиба и интрузирующей их позднепалеозойской габбро-диорит-гранитовой формациями Ольдойской зоны. Они отвечают обстановкам пассивной, в позднем палеозое – активной континентальной окраины. Складчатые структуры представлены симметричными линейными сопряженными синклиналями и антиклиналями близширотного – северо-западного простирания. Ширина складок достигает 4 км при пологом ($25-30^\circ$) залегании крыльев в центральной части зоны и крутом ($50-70^\circ$) – на периферии. В южной части площади структуры перекрыты терригенной флишоидной формацией юрского этажа, с разрывом и несогласно залегающей на девонской карбонатно-терригенной. Отложения силурийской терригенной формации выходит в аллохтоне Ангалинского надвига (покрова) либо интрузируются образованиями урушинского комплекса, поэтому низы ее, характер залегания и подстилающие СВК неизвестны.

Юрский структурный этаж Верхнеамурской зоны АММ представлен ранне-среднеюрской терригенной флишоидной формацией пассивной континентальной окраины, выполняющей Верхнеамурский прогиб. Флишоиды на западе площади с резким угловым несогласием залегают на породах карбонатно-терригенной формации и слагают северное крыло крупной синклинали, полого (30°) погружающееся на юг. Отмечается также осложняющая мелкая пологая складчатость. На востоке площади они выходят в замке субширотной антиклинали и ядре сопряженной синклинали, с разрывом залегают на структурах средне-позднепалеозойского этажа. Здесь выходы формации фрагментарны, поскольку перекрыты нелигифицированными осадками Урканской впадины. Инъективные структуры позднеюрской монцогранитовой формации завершают формирование юрского этажа и знаменуют переход от режима пассивной континентальной окраины к активной.

Раннемеловой–неоплейстоценовый структурный этаж представлен в рифтогенной Урканской впадине, длительно и унаследовано развивавшейся в зоне Южно-Тукурингского разлома. Раннемеловой рифтогенный ярус сложен континентальной пестроцветной терригенной формацией значительной мощности с явным преобладанием грубообломочных пород с галькой пестрого состава, что указывает на русловые условия осадконакопления в узкой межгорной палеодолине р. Уркан. Осадки с разрывом залегают на образованиях средне-позднепалеозойского структурного этажа. Южно-Тукурингский разлом на этом участке круто (60°) падает на юг, южное тектоническое ограничение грабена под таким же углом погружается на север. С приближением к южному контакту довольно спокойные складчатые формы терригенной толщи усложняются, и непосредственно возле контакта отмечаются напряженные асимметричные складки с падением на северных крыльях 30° , южных – 60° , южной вергентности. Вулканогенно-осадочные образования андезитовой формации, считающиеся неотъемлемой частью низов

разреза Умлекано-Огоджинской зоны, в палеодолине р. Уркан прорывают и с несогласием, но субгоризонтально, перекрывают терригенную формацию. В палеоцен–неоплейстоцене в верхнем течении р. Уркан отлагались терригенные формации рифтогенно-тафrogenного яруса, представленные субгоризонтально залегающими нелитифицированными толщами галечно-песчано-глинистого состава. В благоприятных обстановках (перехваты речных долин, смена компенсированного типа осадконакопления на транзитный, размыв рудовмещающих образований, наличие линейных кор выветривания, структурных ловушек и др.) формировались глубокозалегающие золотоносные россыпи, иногда крупнообъемные (Нагиминское месторождение). В голоцене на фоне режима общего поднятия накапливались песчано-галечные отложения временных водотоков и их долин, перспективные на неглубокозалегающие золотоносные россыпи.

Раннемеловой структурный этаж представлен еще одной исключительно важной во многих смыслах формацией – монцодиорит-гранодиоритовой, отвечающей коллизионным обстановкам развития территории. Формация, принадлежность которой к АММ не вызывает сомнений, проявлена также небольшими интрузиями в структурах АОСНС и ЗССБС. Субдукция коры Монголо-Охотского палеоокеана сменилась континентальной субдукцией и поддвигом Амурского геоблока под Алдано-Становой геоблок в результате косой конвергенции, до определенного упора, что обусловило коллизию. В гравитационном поле структурам АГ соответствует региональный максимум, указывающий на их продолжение под структурами АСГ и аллохтонное залегание формаций ЗССБС и АОСНС. Косое схождение геоблоков в северо-восточном и юго-восточном направлениях выражено соответствующими левосторонними и правосторонними сдвигами. Монцодиорит-гранодиориты, зародившись в нижней коре АГ, штокообразным корневым Джалиндинским массивом интродировали вышележащие СВК. Корневному штоку в гравитационном поле соответствует локальный минимум. Приповерхностная часть массива серией правосторонних сдвигов и их компенсирующих динамопар (надвигов, взбросов, сбросов) смещена на юго-восток на 10 км. Неоднократное чередование лево- и правосторонних сдвиговых подвижек обусловило формирование Джалиндинской СЦТ, выраженной на поверхности серией рудоконтролирующих кольцевых разломов, с внутренним и внешним центрами. Шток расположен в середине внутреннего центра. Кольцевое строение структуры подчеркнуто формами рельефа, дешифрируется на МАКС и по материалам аэрогеофизических съемок. С контурами ДСЦТ совпадают контуры Соловьевского рудного узла. Для других массивов формации более характерны пластово-трещинные формы залегания. Монцодиорит-гранодиоритовая коллизионная формация является рудогенерирующей для золото-кварц-сульфидной и медно-порфировой минерализаций.

Структуры АОСНС включают Северо-Тукурингскую зону, Янканскую и Шахтаунскую подзоны Янкано-Джагдинской зоны.

Шахтаунская подзона представлена среднепалеозойскими вулканогенно-карбонатно-терригенной и вулканогенной (основного состава) формациями, характеризующими обстановки островодужные и режимов спрединга над зонами субдукции. Структуры представлены серией линейных напряженных симметричных и изоклиналиных складок с размахом крыльев до 3 км. Простирающиеся шарниры складок субширотные, на участках флексуорообразных перегибов – северо-восточные. Формации подзоны ограничены с юга и севера погружающимися на север Мурманским и Уркан-Бальдижакским разломами. Основные вулканиды содержат медноколчеданную и колчеданную минерализации как результат гидротермальной деятельности. Под воздействием рудогенерирующих коллизионных монцодиорит-гранодиоритов раннего мела вулканиды переходят в разряд рудовмещающих для прожилково-вкрапленной медно-порфировой, с золотом, минерализации.

Структуры Янканской подзоны сложены, предположительно, среднепалеозойскими немymi вулканогенно-терригенными толщами. Вулканиды основного состава отвечают островодужным обстановкам. Терригенные отложения, слагающие аспидную, флишоидную и нижнемолассовую формации, формировались в обстановках от энсиматической островной дуги до активной континентальной окраины, и с вулканидами отвечают единому циклу развития. В береговых обрывах водотоков фиксируются разнопорядковые прямые, напряженные, изоклиналиные, наклонные и опрокинутые, часто дисгармоничные, симметричные и асимметричные, складки, простирающиеся шарниры которых в целом северо-восточные. Характерны юго-восточная вергентность и наличие протяженных структур. Так, крупная опрокинутая на юго-восток синклиналь протягивается от р. Джалинда до р. Лагунай на 30 км. С юга подзона ограничена Южно-Тукурингским разломом. Метапелиты аспидной формации подзоны иногда содержат убогую вкрапленность апатита, гематита, магнетита, минералов марганца.

Плагιοгранит-габбровая формация в Янканской подзоне представлена пластово-трещинными телами, приуроченными к зоне Южно-Тукурингского разлома. Габброидам соответствуют

максимумы аномалий гравитационного поля, что указывает на их значительные вертикальные размеры. Для Шахтаунской подзоны более характерны мелкие линзовидные тела ультрабазитов этой формации, которые в виде протрузий, в обрамлении горизонтов тектонического меланжа, интродуцируют среднепалеозойские толщи. Ультрабазиты серпентинизированы и листвениitizedрованы, минерализованы сульфидами ртути с примесью золота.

Формации палеозойского структурного этажа неравномерно метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации. Наиболее высокую степень метаморфизма, иногда до образования глаукофана, испытали породы нижней части вулканогенно-терригенной формации и габброиды краевых частей массивов Янканской подзоны. В самых нижних ступенях зеленосланцевой фации метаморфизованы формации Шахтаунской подзоны.

Северо-Тукурингская зона представлена среднеюрскими–раннемеловыми терригенными формациями – флишоидной, нижнемолассовой и верхнемолассовой, характеризующими обстановки окраинного бореального моря. Верхнемолассовая формация, отвечающая прибрежно-морским фаціальным обстановкам, с размывом несогласно залегает на юрских толщах, содержит также обломки размытых пород, слагающих формации ЗССБС, и указывает на окончательное замыкание бассейна осадконакопления. Отдельные блоки пород верхнемолассовой формации с тектоническими ограничениями отмечаются среди образований ЗССБС на удалении до 4 км от сместителя разлома. В целом зона ограничена Монголо-Охотским и Мурманским разломами. К ее центральной части приурочено ядро крупной симметричной синклинали, протягивающейся субширотно на 45 км, от р. Крестовка до р. Мал. Уркан. Синклиналь осложнена серией перекрестных асимметричных разнопорядковых складок северо-восточного простирания, наложенных под углом 30° на более ранние субширотные складки. Мелкая осложняющая складчатость (метровые изоклинальные складки, опрокинутые на юг) отмечена только в зоне Монголо-Охотского разлома. Здесь породы СТЗ динамометаморфизованы в нижних ступенях зеленосланцевой фации. Возле интрузивов монцодиорит-гранодиоритовой формации терригенные образования ороговикованы, а в зонах дробления, трассирующих рудоконтролирующие кольцевые разломы Джалиндинской СЦТ, наложенных в том числе и на роговики, являются рудовмещающими для золото-кварц-сульфидной формации.

Позднеколлизийным и постколлизийным обстановкам отвечают левосторонние сдвиги северо-восточного и правосторонние сдвиги юго-восточного простираний. К зонам этих трансформных разломов и их производных приурочены крутопадающие, реже пологозалегающие тела малых интрузий (дайки, силы). Мобилизация остаточных расплавов, иногда совместно с минерализованными растворами, из земной коры активных континентальных окраин обоих геоблоков в формацию малых интрузий пестрого состава завершает коллизию.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Структуры всех докайнозойских формаций в районе интенсивно нарушены многочисленными и разноориентированными разрывными нарушениями. Среди разломов преобладают северо-восточные и юго-восточные. Северо-восточные разломы конформны АГ, юго-восточные – АСГ и сформированы в результате косо схождения геоблоков на субдукционных и коллизийных этапах развития региона. Все остальные разломы (меридиональные, кольцевые, субширотные) являются их производными.

Наиболее крупный региональный линеамент – Монголо-Охотский. Этот разлом и конформные с ним Монголийский и Южно-Сергачинский представлены зонами зеленосланцевых, иногда до эпидот-амфиболитовой фации, тектонитов (милонитов, филлонитов, бластомилонитов), мощность которых достигает 1 км. По морфологии они являются левосторонними сдвигами с амплитудой перемещения по каждому разлому более 80 км, что достоверно определено западнее площади работ [17]. Суммарная амплитуда левостороннего сдвига только по трем этим разломам – более 240 км. Общее перемещение АГ на северо-восток (в современных координатах) может составлять тысячи км. В западной части площади сместитель разлома погружается на северо-запад под углом 40° , на участке перекрытия разлома ДСЦТ простирание меняется на субширотное – юго-восточное. Здесь разлом переходит в свою динамопару – поддвиг. Полностью разлом определяется как левосторонний сдвиго-поддвиг, по которому структуры АГ косо пододвинуты под АСГ и прослеживаются в гравитационном поле на расстоянии до 20 км на север от выхода сместителя. Монголийский разлом имеет пологое южное падение сместителя [17] и ограничивает с юга площадь выходов покровных пластин с метаморфизованными в гранулитовой фации СВК Могочинской зоны.

Джелтулакский разлом юго-восточного простирания и конформные ему зоны нарушений относятся к правосторонним сдвигам. Сместитель Джелтулакского разлома представлен зоной зеленосланцевых тектонитов шириной до 3 км в активном южном крыле, полого (25°) погружающейся на север. По разлому СВК ЗССБС (активной континентальной окраины) поддвинуты под СВК ССБС. Остальные правосторонние сдвиги площади собственных названий не имеют. Важной особенностью этих сдвигов являются четко проявленные замыкания в компенсирующие динамопары (глубинные покровы надвигового и поддвигового типа), приуроченные также к контактам формаций перидотит-пироксенит-габбровой и гранитоидов пестрого состава. На контактах этих формаций формировались кремнекислотные метасоматиты, являющиеся рудоформирующими в первую очередь для золота за счет его выщелачивания из вмещающих пород.

Кольцевые разломы Джалиндинской СЦТ образованы в результате взаимодействия северо-восточных и юго-восточных сдвигов вокруг корневого штока коллизионных монцодиорит-гранодиоритов, выраженного локальным минимумом гравитационного поля. Залегание сместителей кольцевых разломов пологое (35°) и крутопадающее (75°), сложены они зеленосланцевыми, иногда эпидот-амфиболитовыми, тектонитами. Амплитуда смещения по некоторым правосторонним сдвигам – около 2 км, а суммарное смещение верхней части штока от его корней составляет 10 км на юго-восток. Кольцевые разломы контролируют размещение золото-кварц-сульфидной формации в рудовмещающих образованиях.

Южно-Тукурингский разлом субширотного простирания ограничивает с юга СВК АОСНС и представлен зоной зеленосланцевых тектонитов шириной – до 1 км. К южному крылу разлома приурочена серия субширотных рифтогенных впадин с раннемеловыми осадками русловых фаций в основании разреза. Западнее, за пределами площади, разлом параллелен Монголо-Охотскому линеamentу, затем переходит в пологопадающую на юг [17] динамопару. В западной части площади работ по геофизическим данным и единичным замерам сместитель разлома падает на юг под углом 60° . Если же судить по выдержанной сланцеватости в вулканогенно-осадочных породах палеозоя, то падение разлома в северном направлении под углом 50° [99]. В восточной части площади Южно-Тукурингский разлом смещен более чем на 10 км пологим левым сдвигом северо-восточного простирания. В бассейне р. Лагунай зафиксировано его падение на север (40°) и поддвиговый характер. Вероятно, являясь на отдельных участках, ограниченных серией левосторонних сдвигов, то взбросом, то сбросом, то надвигом, в целом Южно-Тукурингский разлом, как и Монголо-Охотский, исполняет сдвиго-поддвиговые перемещения. В его зоне и зоне Первомайского разлома, примыкающего к нему в долине р. Нагима, установлены тела метасоматических кварцитов с сульфидами железа, сурьмы, ртути, минералами марганца, ореолами золота во вмещающих породах. Здесь же к дезинтегрированным породам зоны разлома приурочена субширотная каньонообразная палеодолина р. Джалинда. В этом созданном природой шлюзе, в основном в мухинское время, формировалась уникальная россыпь как из дальнеприносного, так и «местного» золота. В результате перехвата речной долины в позднем неоплейстоцене р. Джалинда пробила себе новое русло в юго-восточном направлении, а уникальная россыпь окончательно сформировалась как Нагиминская глубокозалегающая.

Ангалинский разлом и серия аналогичных ему тектонических покровов юго-восточного простирания являются надвиговыми динамопарами Газимурской и Ундуршули-Синлунгоу-Аргунской систем [18] северо-восточных сдвигов. В аллохтоне покрова выходят образования среднепалеозойской терригенной формации, перемещенные с юго-запада на несколько десятков км. Возле западной рамки площади сместитель Ангалинского разлома подсечен горными выработками и скважинами [95], залегает субмеридионально и погружается на восток под углами от 20 до 70° . Общая ширина зоны разлома – около 1 км. Тектониты представлены дробленными, дезинтегрированными до глинок трения, породами мощностью от первых метров до 30 м, иногда 150 м. Восточнее простирание сместителя Ангалинского покрова юго-восточное. Разлом имеет рудоконтролирующее значение, к нему приурочена золото-кварц-сульфидная минерализация.

Все разрывные нарушения площади работ уверенно дешифрируются на МАКС и выражены в аэрогеофизических полях.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В истории геологического развития района выделяются два основных этапа: раннеархейский уровня становия и фанерозойский. На возрастном уровне формирования кристаллического фундамента (комплекса основания) основные геологические события реконструкции не подлежат. Начальные стадии развития для ССБС и ЗССБС во многом сходны. Предположительно, в начале раннего архея выплавлялись гранитоиды магматического, либо метамагматического генезиса, а на поверхности геоида во «впадинах», заложившихся вследствие расколов примитивной коры, происходило накопление вулканогенных толщ базальт-риолитового состава. К концу раннего архея относится становление интрузий основного, среднего, умеренно кислого и кислого составов, образовавшихся из обогащенного источника. Они совместно с инфракрупными толщами испытали региональный метаморфизм амфиболитовой фации и плагиогранитизацию гранитоидами древнестанового комплекса. На площади работ отсутствуют наблюдения относительно прогрессивного либо регрессивного характера этого метаморфизма. Завершился архейский этап формированием наиболее ранних складчатых структур. Протокора после консолидации в раннем докембрии развивалась в стабильных континентальных обстановках до средней юры. Раннепротерозойский этап развития косвенно, по наличию цирконов протолита, проявлен в Амурском геоблоке, где образованиями предположительно этого этапа сложен кристаллический фундамент, перекрытый чехлом фанерозойских, начиная с силурийских, СВК. Вероятно, после раскола в протерозое единого континента (Родинии) в фанерозое Амурский геоблок, Становой и Западно-Становой блоки (супертеррейны), отделенные друг от друга водными бассейнами, составляли западное (здесь и далее в современных координатах) континентальное обрамление Монголо-Охотского палеоокеана.

Фанерозойский этап развития предположительно, но все же достаточно уверенно, реконструируется с силура. В это время на шельфе пассивной континентальной окраины самого южного, АГ, в условиях теплого, влажного, тропического климата с размывом зрелых кор выветривания в прибрежных обстановках накапливались грубообломочные и песчаные, существенно кварцевые, толщи. На более глубоководных участках шельфа в силуре–девоне формировались олигомиктовые терригенные осадки с органическими известняками барьерных рифов.

Одновременно, но в островодужных обстановках находящегося севернее ЗСБ, при чередующихся режимах спрединга над зонами субдукции, извергались базальты с медноколчеданными рудами и накапливались карбонатно-терригенные отложения Шахтаунской подзоны. Темно-серые известняки подзоны являются хемогенными со значительной примесью терригенного материала и не содержат органики. Далее в бореальных морских обстановках активной континентальной окраины ЗСБ предположительно в среднем палеозое (возможен позднепалеозойский возраст) формировались терригенные СВК Янканской подзоны, представленные глубоководными темноцветными отложениями аспидной формации и сероцветными толщами флишовой, нижнемолассовой формаций. Они вмещают стратиформные руды железа, фосфора и марганца с убогими содержаниями полезных компонентов. Базальты и светло-серые хемогенные известняки, без примеси терригенного материала, изливались и накапливались в островодужных обстановках. Здесь же в ранней перми внедрились интрузии плагиогранит-габбрового пиканского комплекса. Значительно южнее, в обстановках активной континентальной окраины Амурского геоблока, в результате субдукции океанической коры южного направления, среднепалеозойский осадочный чехол интродировали позднепалеозойские (раннепермские) габбро-диорит-гранитовые интрузии урушинского комплекса.

Коренная перестройка геологических структур региона началась в позднем палеозое, когда завершились обстановки спрединга и Монголо-Охотский палеоокеан перешел в стадию своего закрытия в результате океанической и континентальной субдукций. Этому способствовал предположительно субмеридионально ориентированный восходящий мантийный конвекционный поток, под воздействием которого на западную окраину Амурский геоблок приступил к «путе-

шествию» в северо-восточном направлении. При этом под него была субдуцирована значительная часть океанической коры. Возможно, повышенные значения гравитационного поля АММ соответствуют не столько породам кристаллического фундамента, сколько находящейся под ними океанической коре. В своем поступательно-вращательном движении АГ собрал перед собой часть палеозойских островодужных образований, отложений активной континентальной окраины (Янканская подзона) и островодужных образований Шахтаунской подзоны. Одновременно происходило встречное, юго-восточное поступательно-вращательное движение Западно-Станового блока, вероятно обусловленное воздействием на континент нисходящего мантийного конвекционного потока. Вращающиеся по часовой стрелке и против материи в средней юре соединились. Начался этап континентальной субдукции, при котором большой и тяжелый Амурский геоблок косо погружался под Западно-Становой блок. Небольшая часть океанических пород Янкано-Джагдинской зоны образовала аккреционную призму, где в виде коллажа террейнов соединились разнообразные СВК.

Ранне-среднеюрская терригенная флишоидная формация Верхнеамурского прогиба накапливалась в обстановках пассивной континентальной окраины, но в условиях уже прохладного климата северных широт, с размывом залегая на СВК палеозоя. В пределах СТЗ в средней юре в условиях бореального, окраинного для ЗСБ моря формировались терригенные флишоидная и нижнемолассовая формации.

Океаническая и континентальная субдукции активизировали процессы генерации магмы. В обстановках активной континентальной окраины ЗСБ в результате разрыва субдуцируемой пластины и открытия астеносферного окна из раннедокембрийского протолита выплавлялись среднеюрские обкинские диорит-гранодиориты. На следующей стадии внедрились расплавы, сформировавшие расслоенные и недифференцированные средне-позднеюрские интрузии веселкинского ультрабазит-базитового комплекса с хромитовой, медно-никелевой, платиноидной и золотой минерализацией. Мощный тепломассопоток, сопровождавший становление данных пород, генерировал из метаморфитов фундамента кремне-калиевые палингенно-метасоматические гранитоиды верхнеурканского комплекса. Чуть позже на контактах гранитоидов и ультрабазит-базитовых интрузивов при продолжающихся тангенциальных напряжениях формировались глубинные покровы, по которым циркулировали остаточные кремнекислотные и кремнещелочные флюиды. Выщелачивая все породные компоненты до безрудного кварцевого ядра, растворы переносили и отлагали в благоприятных обстановках (площади Джалиндинской СЦТ, рудопроявления Гульде и др.) полезные элементы и минералы, в том числе золото. Именно в этом проявлена рудообразующая (рудоформирующая) роль и флюидов, и остаточных безрудных кварцевых метасоматитов.

В пределах АГ, погружающегося под ЗСБ, в условиях активной континентальной окраины при плавлении верхней коры формировались позднеюрские гранитоиды магдагачинского комплекса.

В ходе дальнейшей (до раннего мела) косой конвергенции геоблоков образования аккреционной призмы выдавливались в восточном направлении и в аллохтонном залегании прослеживаются в настоящее время до Шантарских островов.

В поздней юредвигающиеся на северо-восток супертеррейны встретились с Становым блоком. В результате этого гранитизированная окраина ЗСБ пододвигалась в зоне Джелтулакского шва под вращающийся на юго-восток северный континент (СБ). На приподнявшейся под воздействием пододвинутого Амурского геоблока южной окраине ЗСБ в результате замыкания внутреннего морского бассейна с размывом отлагалась прибрежная верхняя моласса.

На рубеже 140 млн лет назад обстановки континентальной субдукции сменились коллизионными. Последовательно пододвинутые до упора блоки земной коры спаялись в единый континент. От разделяющих их когда то водных бассейнов осталось только напоминание в виде Джелтулакского шва на севере и шва между Монголо-Охотским и Южно-Тукурингским разломами – на юге. Сформировалась слоистая структура земной коры (океан–континент–океан–континент) с разуплотненным участком разорванной субдуцируемой пластины и интенсивно гранитизированной континентальной окраины. К этой окраине по результатам МОВЗ также приурочен подъем кровли астеносферы со 140 до 90 км [15].

В раннем мелу продолжались поступательно-вращательные импульсы АГ и АСГ на северо-восток и юго-восток за счет внутрипланетных процессов. На этом этапе формировались совместные СВК зон интерференции, в том числе надвиги и перекрестная складчатость в терригенных образованиях СТЗ. Внутри континента в унаследованных присдвиговых Урканской и Верхнетындинской рифтогенных впадинах в условиях теплого климата и русловых фаций накапливались пестроцветные терригенные осадки. В Урканской впадине к зоне Южно-Тукурингского разлома приурочены субаэральные вулканогенно-осадочные образования андезито-

вой формации. В барремское время внедрились рудогенерирующие коллизионные монцодиорит-гранодиориты буриндинского комплекса. Джалиндинский интрузив в виде штока прожег аллохтон из образований АОСНС и УГЗ общей мощностью 20 км и послужил основой формирования ДСЦТ. На завершающих коллизионных и постколлизионных этапах из остаточных расплавов в гипабиссальных обстановках зон разломов формировались малые тела интрузий пестрого состава. С кайнозоя и донныне, с перерывами, в благоприятных обстановках русловых фаций временных водотоков накапливаются золотоносные аллювиальные россыпи, а в условиях теплого климата в пойменных и озерно-болотных обстановках олигоцена и миоцена – каолиновые глины. Достоверно известно, что наиболее значительные россыпи золота формировались, начиная с олигоцена, в палеодолине р. Джалинда при смене компенсированного типа осадконакопления на транзитный. Под воздействием северо-восточных и юго-восточных тангенциальных напряжений, определяющих обстановки сжатия земной коры, до настоящего времени продолжают разноамплитудные блоковые подвижки и перестройка орографической сети. Отсутствие аллювиальных отложений нижнего–среднего неоплейстоцена свидетельствует об интенсивных горообразовательных процессах, в результате которых территория служила областью сноса, а разгрузка рыхлого материала происходила восточнее площади работ, в долине р. Уркан.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рельеф района формировался и унаследованно развивался с раннего мезозоя в результате движений крупных геологических блоков. Северная часть листа относится к Янкано-Тукурингра-Джагдинскому сводово-глыбовому поднятию, которое, начиная с олигоцена, характеризуется восходящим аритмичным режимом движения (рис. 6). Южная часть территории соответствует зоне перехода к расположенной южнее Зейско-Буреинской равнинно-платформенной области. На юго-востоке площади находится Урканская впадина с прерывистым нисходящим характером развития [32].

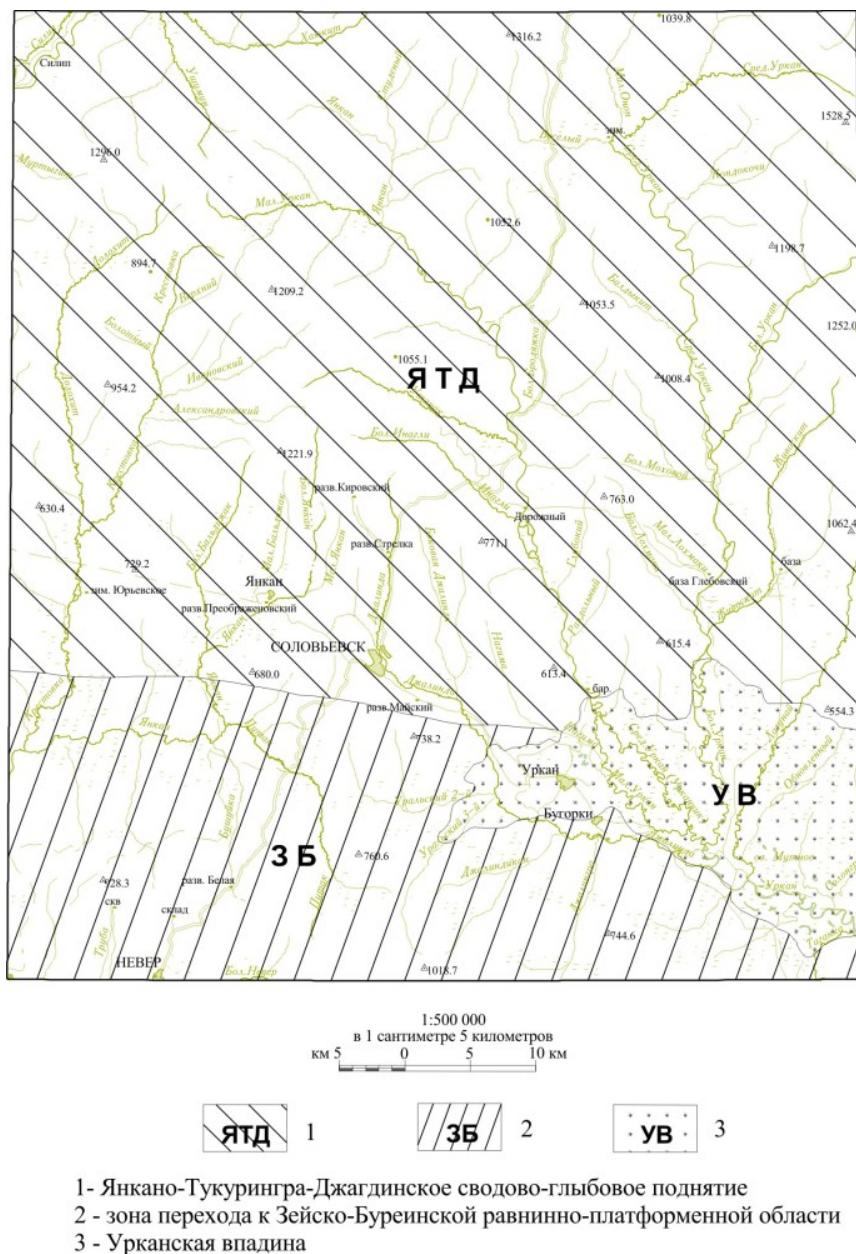


Рис. 6. Схема геоморфологического районирования.

Разнонаправленность и различная скорость блоковых перемещений обусловили формирование различных морфогенетических типов рельефа. В пределах района исследований можно выделить следующие его типы: денудационный, эрозионно-аккумулятивный, техногенный.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Денудационный рельеф развит наиболее широко, отсутствуя лишь в пределах Урканской впадины. Для данного типа рельефа характерны господство глубинной эрозии и невыработанность продольных профилей водотоков. Денудационный слабо расчлененный рельеф может быть подразделен на два подтипа: среднегорный и низкогорный.

Среднегорный слабо расчлененный рельеф характеризуется абсолютными высотами 900–1 530 м, относительные превышения составляют 200–550 м. Он распространен в северной и центральной (хр. Янкан, Тукурингра), участками в южной (хр. Ильтивус, Петровский) частях района в поле развития изверженных, метаморфических и осадочных пород. Данный рельеф сформировался в пределах территории, испытывающей четко выраженную тенденцию к воздыманию. Для него характерно развитие широких водоразделов, покрытых глыбовыми развалами с многочисленными останцами пород высотой до 10–15 м, гольцовых вершин с плоскими либо слегка выпуклыми склонами, углы наклона которых варьируют от 20 до 40°.

Склоны покрыты осыпями, протяженность их до первых сотен метров. Вдоль подножий склонов, в ряде случаев, отмечаются коренные выходы пород, образующих обрывы высотой до 15 м.

В пределах среднегорного рельефа довольно четко выделяются древние поверхности выравнивания, представляющие собой плоские вершины, покрытые глыбовыми развалами, щебнем, тонким слоем суглинков. Площадь их достигает 10 км². Поверхности выравнивания располагаются на различных гипсометрических уровнях, наиболее высокие из них полностью лишены древесной растительности. На высотах с абсолютными отметками 1 530, 1 424, 1 302 м отмечаются нагорные террасы, представляющие собой уступы высотой 50 м и шириной – первые сотни метров. Поверхности террас слабо наклонены в сторону склона.

Речная сеть характеризуется древовидным и перистым рисунком. Долины с невыработанным продольным профилем, что устанавливается по наличию речных перепадов [103]. Поперечные их профили нередко имеют асимметричный характер, в верховьях – V-образную форму, которая вниз по долине переходит в ящикообразную. Ширина долин варьирует от первых сотен метров до 1,5 км. Борта долин часто обрывистые, имеют высоту 50–70 м.

Низкогорный слабо расчлененный рельеф характеризуется абсолютными высотами 500–900 м с относительными превышениями 100–400 м. Данный тип рельефа распространен в центральной части территории в пределах развития различных по генезису пород – изверженных, метаморфических и осадочных. Для него отмечаются низкие, узкие водоразделы с куполовидными вершинами и прямыми либо слегка выпуклыми склонами, угол наклона которых варьирует в пределах 12–30°. Склоны, как правило, покрыты плащом элювиально-делювиальных образований.

Речная сеть древовидного рисунка. Крупные долины имеют ящикообразный поперечный профиль, ширина их достигает 1–1,5 км. Для более мелких долин отмечается V-образный поперечный профиль, ширина их не превышает первых сотен метров.

Длительность формирования денудационного рельефа – палеоцен–голоцен.

ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Эрозионно-аккумулятивный рельеф широко распространен на территории Урканской впадины, а также локально – в пределах долин современных водотоков. По возрастному признаку эрозионно-аккумулятивный рельеф может быть разделен на три подтипа: рельеф пойм и высоких пойм; рельеф первой надпойменной террасы; рельеф второй надпойменной террасы.

Рельеф пойм и высоких пойм. Ширина пойм рек и ручьев района изменяется от нескольких десятков метров до 2 км, высота бровок их достигает 2 м. Поверхности пойм ровные, в пределах Урканской впадины заболоченные, с меандрами, старицами и протоками. Высокая пойма наблюдалась в пределах долин рек Крестовка, Янкан, Мал. Уркан, Бол. Уркан, Лагунай и других более мелких рек. Ширина ее варьирует от нескольких десятков метров до 1,5 км, высота бровки – 1–2,5 м, редко – 3–4 м. Поверхность высокой поймы ровная, часто заболоченная. От низкой поймы, в большинстве случаев, высокая пойма отделена уступом высотой 0,5–2 м. Воз-

раст отложений, слагающих данный подтип рельефа, был определен палинологически и соответствует голоцену.

Первая надпойменная терраса широко развита в долинах рр. Крестовка, Янкан, Бол. Бальджак, Джалинда, Мал. Уркан, Бол. Уркан, Лагунай и др. Ширина террасы изменяется от первых десятков метров до нескольких км (приустьевые части рр. Мал. и Бол. Уркан). Высота ее варьирует в довольно значительных пределах, что позволяет выделить по данному признаку три типа надпойменных террас, как правило, развитых обособленно друг от друга. Высокие надпойменные террасы характерны для рр. Мал. и Сред. Уркан. Высота их – 25–50 м. Они являются эрозионными и отличаются почти полным отсутствием рыхлых отложений. Надпойменные террасы среднего уровня высотой 15–25 м распространены наиболее широко и являются цокольными. В пределах Урканской впадины в их цоколе обнажаются более древние недиагенозированные отложения, на остальной территории исследований – изверженные, либо литифицированные осадочные породы. Такие террасы встречены в долинах рр. Мал. и Сред. Уркан, Джалинда, Нагима. Высота низких надпойменных террас варьирует в пределах 3–15 м. Они отмечены в долинах рр. Мал. и Сред. Уркан, Джалинда, Нагима, Лагунай, Янкан, Крестовка. Наиболее высокие из этих террас хорошо выражены в рельефе благодаря довольно крутому, иногда обрывистому уступу, выровненной поверхности их площадок с нечеткими тыловыми швами, постепенно переходящими в склон. Данные террасы являются цокольными. Наиболее низкие террасы данного типа представляют собой, в преобладающем большинстве случаев, выровненные заболоченные площадки, полого наклоненные к пойме. Уступы террас проявлены фрагментарно и границы между поймами и террасами зачастую проводятся условно. Террасы этого типа являются аккумулятивными. Длительность формирования – поздний неоплейстоцен.

Вторая надпойменная терраса отмечается в долинах рек Крестовка, Уркан, Лагунай, Таганка, Джалингра, где развита, в большинстве случаев, фрагментарно. Высота террас над урезами рек составляет 40–65 м, ширина наиболее крупных может достигать 4–6 км. Террасы, в большинстве своем, эрозионные, реже – цокольные. Возраст отложений, слагающих вторую надпойменную террасу, дискусионен. Если растительные остатки не переотложены, то возраст осадков, определенный палинологически, соответствует верхнему звену эоплейстоцена.

ТЕХНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Техногенный рельеф (голоценового возраста) обусловлен хозяйственной деятельностью человека и развит в пределах дражных полигонов, отвалов, карьеров, дорог, лесных вырубок. Глубина карьеров достигает 15–20 м, высота отвалов варьирует в пределах 5–25 м. Долины рек Янкан, Джалинда, Мал. Уркан, Нагима, Лохмаки и ряда малых ручьев перемыты драгами, в результате чего были уничтожены надпойменные террасы, а некоторые небольшие ручьи изменили свои русла. Вырубка лесов приводит к уничтожению почвенно-растительного слоя, затем на склонах образуются эрозионные борозды и овраги.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Развитие современного рельефа, по-видимому, началось в конце мезозоя, когда после закрытия Монголо-Охотского палеоокеана в результате континентальной субдукции и последующей коллизии регион претерпел орогенез. В начале кайнозоя образовалась денудационная равнина, в пределах которой в условиях теплого и влажного климата формировались коры выветривания каолинового типа. На территории Урканской впадины в мелу и палеогене отмечаются незначительные плавные погружения. Процессы аккумуляции имели в данный период максимальные значения за всю историю развития впадины, образовавшиеся осадки слабо золотоносны, что свидетельствует о незначительном вскрытии россыпеобразующих тел. В олигоцене, за счет регенерации движений, возобновилось унаследованное восходящее развитие Янкано-Тукурингра-Джагдинского сводово-глыбового поднятия [32]. В северном обрамлении Урканской впадины отмечается резкое воздымание отдельных блоков, с чем связано образование каньонообразных долин. На этот период приходится основной этап формирования россыпной золотоносности, приуроченной к аллювиальным отложениям. Областью сноса служили расположенные севернее горные сооружения с золоторудной минерализацией.

В раннем–среднем миоцене прогибание впадины замедлилось, в связи с чем осадконакопление приобрело подавленный характер при преобладании денудации и эрозии. Формирование россыпей золота продолжается, приурочены они к аллювиальным отложениям. В плиоцен–раннечетвертичное время Янкано-Тукурингра-Джагдинское сводово-глыбовое поднятие вовле-

кает в воздымание сопряженную с ним Урканскую впадину, развитие которой имеет прерывистый характер, что приводит к образованию второй надпойменной террасы. В неоплейстоцене воздымание данного поднятия опережает по своему росту поднятие хр. Ильтивус-Петровский на юге, в связи с чем происходит образование субмеридиональных блоков с различной амплитудой вертикальных перемещений. Это приводит к перестройке и смещению гидросети к югу и юго-востоку на 5–10 км [83]. Такую картину мы можем наблюдать на примере р. Джалинда, смещенной на юго-восток от своего первоначального русла (в настоящее время р. Нагима). Одновременно, в районе современной р. Путак происходит перехват палеодолины р. Уркан и разделение единой впадины на Уруша-Ольдойскую и Урканскую.

В позднем неоплейстоцене усиливается эрозионная деятельность водотоков, берущих начало на хр. Янкан-Тукурингра, о чем свидетельствует формирование первой надпойменной террасы. В настоящее время отмечается общее поднятие района и формирование современной гидросети.

Возраст денудационного рельефа может быть определен по коррелятным отложениям, которыми являются рыхлые осадочные породы Урканской впадины раннеплиоцен–голоценового возраста. Возраст аккумулятивного рельефа коррелирует возрасту слагающих аккумулятивные формы образований.

По данным И. С. Воскресенского, суммарный денудационный срез за поздний кайнозой составляет 1 000 м, а величина эрозионно-денудационного вреза варьирует в следующих пределах: для среднегорного рельефа – от 30 до 360 м, для низкогорного рельефа – от 40 до 260 м [59]. В пределах Урканской впадины величина эрозионно-денудационного вреза изменяется от 10 до 80 м.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа известны месторождения коренного и россыпного золота, сурьмы, строительных материалов, кварцитов, подземных вод, проявления марганца, хрома и платиноидов, меди, ртути, сурьмы, золота, фосфоритов, пункты минерализации железа, марганца, мышьяка, золота, серебра, вермикулита, литохимические ореолы хрома, висмута, золота, а также шлиховые ореолы киновари*.

Ведущим полезным ископаемым территории является золото россыпей. Месторождения россыпного золота эксплуатируются уже более ста сорока лет и значительно истощены.

Малое по запасам золоторудное месторождение Джалиндинское (Кировское) законсервировано, однако перспективы площади на обнаружение новых промышленных золоторудных объектов в настоящее время оцениваются весьма высоко.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЖЕЛЕЗО

Проявление и два пункта минерализации железа, относящиеся к вулканогенно-осадочной кремнисто-гематит-магнетитовой формации, расположены в пределах прогнозируемого Янканского железо-марганцево-золото-меднорудного района. Прогнозные ресурсы руд не подсчитывались из-за низких содержаний железа и незначительных параметров рудных тел.

Проявление Магнетитовое (III-2-17) расположено в верховьях р. Крестовка-1 и приурочено к динамометаморфизованным вулканогенно-осадочным образованиям крестовской свиты. Проявление выявлено и изучено в ходе ГГС-50 [90]. Тремя линиями пунктирных канав вскрыты три линзы кремнистых пород, пронизанных линзами и прожилками гематит-магнетитового состава мощностью до первых сантиметров. Мощность линз 50–110 м, протяженность их по данным наземной магниторазведки – 220, 1 400 и 2 200 м. В штучных пробах минерализованных пород содержание железа колеблется от 2,66 до 12,34 % (химический анализ). По данным аэромагниторазведки масштаба 1 : 50 000 проявление фиксируется положительной аномалией магнитного поля размером 4,0×0,7 км, амплитудой – до 5 000 нТл, вытянутой в широтном направлении. Наземной магниторазведкой минерализованные зоны отчетливо фиксируются на графиках $\Delta(T)_a$ положительными значениями от 300 до 1 800 нТл. Из-за низкого содержания железа и незначительных параметров тел проявление не представляет практического интереса.

Пункт минерализации левобережья р. Джалинда (III-3-29), выявленный геологосъемочными работами масштаба 1 : 200 000 [26], имеет сходный генезис с проявлением Магнетитовым, но значительно уступает в размерах. Прослой черных и коричнево-черных кремнистых пород, насыщенных гематитом и магнетитом, мощностью не более 1 м среди рассланцованных филлитизированных алевролитов крестовской свиты с линзами и прослоями зеленых сланцев вскрыты в береговом обрыве р. Джалинда. Содержание железа в штучных пробах достигает 39 %, марганца – 1–5 %, никеля – до 0,03 %.

На левобережье р. Бол. Янкан в делювиальной глыбе гематит-магнетитовых руд среди песчаников нижнепреображенновской подсвиты в зоне локального разрывного нарушения штучным опробованием [26] установлено содержание железа до 30 % (*пункт минерализации III-2-12*).

* Здесь и далее краткое описание проявлений, пунктов минерализации, литохимических ореолов, шлиховых ореолов и их номера на карте полезных ископаемых приведены в приложении 2.

По данным аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 повышенных значений интенсивности магнитного поля в районе пунктов минерализации не установлено, что указывает на незначительные параметры оруденения.

Единичные находки гематит-магнетитовых руд с турмалином отмечаются в зонах региональных долгоживущих разломов среди осадочных образований юрского возраста [75, 76]. Предполагаемые размеры этих тел невелики.

МАРГАНЕЦ

Два проявления марганцевых руд и два пункта минерализации марганца расположены в пределах прогнозируемого Янканского железо-марганцево-золото-меднорудного района. Еще два пункта минерализации марганца находятся за пределами прогнозируемого района. Проявления представлены оруденением вулканогенно-осадочного генетического типа марганценозной вулканогенно-кремнистой формации. Вероятно, определенную роль в образовании объектов марганцевой минерализации играют динамометаморфизм и связанные с ним гидротермальные процессы. Все объекты были выявлены и изучены в ходе геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 [90].

На *проявлениях Северное марганцевое-1* и *Северное марганцевое-2* (III-3-25, 26) марганценозные залежи, вскрытые канавами, образуют линзовидные тела мощностью 1,2–6,0 м. Марганцевое оруденение приурочено к кварц-полевошпатовым и кварцитовидным метасоматитам зоны Первомайского разлома, залегающим согласно с рассланцованными филлитизированными алевролитами и зелеными сланцами крестовской свиты. Содержание марганца в рудах составляет 1,28–9,75 %, фосфора – до 3 %. Рудные минералы представлены браунитом и манганокальцитом, которые образуют вкрапленность в метасоматитах, реже – сплошные массы. Проявления имеют, возможно, первично осадочный генезис, на что указывает наличие реликтового манганокальцита в рудах. Перераспределению рудного вещества способствовала тектоническая проработка и сопутствующая ей гидротермальная деятельность. Общие прогнозные ресурсы двух проявлений марганца по категории P_2 оценены в 1993 г. и составляют 1,6 млн т [47], но, по нашему мнению недостаточно обоснованы.

Пункты минерализации марганца (III-1-5; III-3-23; IV-2-4, 5) приурочены к зонам разломов. В делювиальных свалах среди катаклазированных, брекчированных осадочных пород встречаются обломки катаклазированного обохренного кварца и брекчий, цементом которым служит пиролюзит. Содержания марганца в штуфных пробах варьируют от 1 до 20 %. Горные работы в пределах пунктов минерализации не проводились, параметры рудных тел не установлены, перспективы не ясны.

ХРОМ, ПЛАТИНА

Хромитовое оруденение площади сопровождается платиновой минерализацией и приурочено к ультрабазитам веселкинского перидотит-пироксенит-габбрового комплекса юрского возраста (*проявление I-3-3*). Проявление относится к магматической хромитовой платиносодержащей формации. Среди пироксенитов Веселкинского массива канавами вскрыты два линзовидных тела серпентинизированных дунитов и оливинитов, вытянутые в широтном направлении. Размеры линз – до 250×50 м. Породы катаклазированы и милонитизированы, в отдельных участках интерстиции между зернами серпентинизированного оливина выполнены агрегатом хромита и магнетита. Распределение этих участков в породах крайне неравномерное. Содержание оксида хрома в штуфных пробах наиболее обогащенных хромитом участков [49] – 4,41–8,62 % (химический анализ), 11,7–22,98 % (микронзондовый анализ). В бороздовых пробах содержание хрома не превышает 0,8–1 % (спектральный анализ), что в пересчете на Cr_2O_3 составляет не более 1,46 %.

Проявление хрома расположено в контуре *вторичного ореола рассеяния* этого элемента (I-3-2) площадью 5,1 км², интенсивностью – до 0,7 %, выявленного ГДП-200.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

Два проявления медной минерализации известны в пределах прогнозируемого Янканского железо-марганцево-золото-меднорудного района.

Янканское проявление меди (III-2-8) расположено в долине р. Янкан и на правом ее борту. Западные фланги рудных тел вскрыты канавами, восточные фланги опробованы штуфами по дражным отработкам [84, 99, 107]. В зоне тектонического меланжа тектонические линзы пород бальдижакской и джалиндинской свит, а также шахтаунской толщи, прорваны дайками гранодиорит-порфириров буриндинского комплекса. Медноколчеданные руды представлены серией сближенных линзовидных тел, протяженностью до 40 м, мощностью – 5–8 м. Текстуры полосчатые, обусловленные чередованием существенно рудных и безрудных прослоев, массивные вкрапленные и прожилковые. Широко проявлены в рудах окварцевание и карбонатизация. В составе рудных минералов преобладает пирит, менее распространены халькопирит, пирротин и сфалерит. Содержание меди в штуфных пробах достигает 1–10 %, цинка – 1–3 %, серебра – 5,2 г/т, золота – 0,7 г/т. В поле r_k потенциально рудные тела фиксируются серией локальных аномалий поляризуемости интенсивностью 4–7 %, протяженностью до 50–300 м. Согласно выводам авторов региональных прогнозно-минерагенических исследований, прогнозные ресурсы меди проявления категории P_3 составляют 82,5 тыс. т [87].

Рудоносность *Какразовского (Кокразовского) проявления* меди (III-2-14) определяется наличием двух типов минерализации: стратиформной медноколчеданной и медно-порфирировой, представленной зонами прожилковой и прожилково-вкрапленной минерализации. На проявлении выделяется локальная купольная постройка, центральная часть которой сложена образованиями шахтаунской толщи, серпентинитами пиканского комплекса и гранодиорит-порфирами буриндинского комплекса. С юга и севера купол обрамляется образованиями бальдижакской свиты. Центральной части купола отвечают вторичные ореолы рассеяния меди интенсивностью 0,02–0,03 % и молибдена интенсивностью 0,02 %. По данным бороздового опробования пунктирных канав содержания меди находятся на уровне 0,01–0,8 %. Содержания золота в породах центральной части купола (штуфное опробование) варьируют от 0,3 до 3,5 г/т [84]. Стратиформные тела развиты среди вулканитов шахтаунской толщи. Мощность тел колеблется от десятков сантиметров до 15–20 м, протяженность тел – до 1 200 м. Плотные зеленокаменно измененные карбонатизированные метабаазальты содержат тонкозернистую прожилково-вкрапленную сульфидную минерализацию. В аншлифах отмечались [84] пирит (3–8 %), пирротин (1–3 %), арсенопирит (до 4–6 %), халькопирит (до 0,2–4 %). По данным бороздового и штуфного опробования содержание меди в породах достигает десятых долей процента, а в зонах дробления – 1 %. Зоны прожилковой и прожилково-вкрапленной минерализации приурочены к штоку гранодиорит-порфириров буриндинского комплекса. Выделяется отчетливый ореол прожилков, имеющий кольцевую форму. Ширина зоны – 100–700 м, при содержании меди – от 0,01 до 5 %. Прогнозные ресурсы меди Какразовского проявления оцениваются по категории P_3 в 100 тыс. т [87].

РТУТЬ

Территория листа характеризуется рассеянной ртутной минерализацией. Три проявления ртути и 5 шлиховых ореолов киновари, множество разрозненных штуфных проб с повышенным содержанием ртути сосредоточены в пределах Янканско-Джагдинской медно-золото-ртутной минерагенической зоны. Проявления ртути отнесены к ртутной аргиллизитовой терригенной формации и ртутной листовитовой формации телетермального типа.

Проявление Долохит (III-1-2) выявлено при геологосъемочных работах масштаба 1 : 50 000 [100]. Среди отложений холоджиканской свиты канавами вскрыты маломощные зоны дробления с брекчированным окисленным материалом, представленным разнообразными охрами с обломками песчаников и конгломератов, пронизанных прожилками кальцита, барита, кварца. Простираие зон субширотное, падение – вертикальное или крутое южное, юго-восточное. Мощность зон колеблется от 1–10 до 25–40 см, протяженность не превышает 60–70 м. В шлихах из протолок бороздовых и задириковых проб установлены киноварь (до 10 г/т), реальгар, галенит, пирит и марказит. Киноварь образует вкрапленность в лимоните и агрегаты с пиритом. Максимальное содержание ртути по данным химического анализа бороздовых проб – 0,03 %. Проявление расположено в контуре *шлихового ореола* киновари (III-1-1), в пределах которого ее содержание в пробах аллювиальных отложений достигает 5 знаков, в делювии – 1–2 г/м³ [26].

На *проявлении Глебовское* (III-4-6) тремя канавами в дробленных серпентинитах прослежена на 170 м зона листовитизации мощностью 2,5–7,5 м. Простираие зоны субширотное – северо-западное (290°). Содержание ртути в бороздовых пробах – 0,03–0,06 % (химический анализ). Спектральным анализом в бороздовых пробах установлены сурьма (0,01–0,07 %), хром (0,007–2 %), никель (0,007–0,3 %). Киноварь образует мелкую вкрапленность в породе или цепочки

зерен по зальбандам маломощных кварц-карбонатных или баритовых прожилков. Минералогическим анализом в штучных пробах отвалов канав установлены киноварь, пирит, пирротин, антимонит, барит, малахит. По данным пробирного анализа штучных проб содержание золота достигает 2,5 г/т [52]. Проявление расположено в контуре обширного (площадь – 175,9 км²) *шлихового ореола* (III-4-1) с содержанием киновари в пробах аллювиальных отложений – от единичных и редких знаков до 0,62 г/м³ [58, 90].

Проявление Киноварное (IV-2-1) приурочено к сети разрывных нарушений северо-западного и широтного направлений, сопровождающимся маломощными зонами дробления. Среди ороговикованных кварцевых песчаников силурийского возраста канавами вскрыты четыре сближенные зоны дробления, катаклаза и аргиллизации. Простираение зон – северо-западное, мощность зон 0,8–1,4 м, расстояние между ними – 0,5–10 м. В двух пересечениях зоны прослежены на 170 м [90]. Минералогическим анализом киноварь установлена во всех бороздовых пробах в количестве от единичных знаков до весовых содержаний. Максимальное содержание киновари в пробе – 221 знак на 0,02 м³. Спектральным анализом в бороздовых пробах установлено содержание ртути – от 0,001–0,007 до 0,01 и 0,03 %. Проявление находится в контуре *шлихового ореола* (III-2-21) с содержанием киновари в пробах делювия – от единичных знаков до 20–100 знаков, площадь ореола – 23,47 км² [26].

Шлиховые ореолы Уральской площади и нижнего течения р. Лагунай (III-4-17; IV-2-2) площадью 43,9 и 83,8 км², выявлены геологосъемочными работами масштаба 1 : 200 000 и 1 : 50 000 [58, 90]. В пределах ореолов содержание киновари в шлиховых пробах аллювиальных отложений – до 10 знаков.

Единичные штучные пробы с повышенным содержанием ртути (до 0,1–0,5 % по данным спектрального анализа, с весовым количеством киновари в протолочках) отмечаются в пределах контуров шлиховых ореолов.

В целом перспективы площади на обнаружение промышленных ртутных объектов остаются неясными.

Ртуть является сопутствующим полезным компонентом на объектах золоторудной полиметаллической формации прогнозируемого Ангалинского серебро-золоторудного узла. Повышенные содержания ртути в пробах проявлений и пунктов минерализации узла (IV-1-1, 2, 3, 4, 5) объясняются незначительным эрозионным срезом оруденения. Прогнозные ресурсы ртути проявления Солонцовое (IV-1-1) категории P₂ оцениваются в 600 т [95].

Повышенные содержания ртути (киновари) характерны также для объектов золото-сурьмяной формации.

МЫШЬЯК

Минерализация мышьяка не имеет самостоятельного поискового значения, но является, как правило, надежным индикатором оруденения золото-кварц-сульфидной формации.

Пункт минерализации руч. Нечаянный (III-2-3) представлен зоной дробления, прожилкового окварцевания и сульфидизации мощностью 4 м, приуроченной к контакту дайки диорит-порфиров раннего мела с юрскими песчаниками. Зона вскрыта канавой [99]. Простираение зоны – 110°, падение юго-западное, угол падения – 70°. В штучных пробах содержание мышьяка достигает 0,1–0,8 %, висмута – 0,01 %, золота – 0,03 г/т, серебра – 20 г/т, сурьмы – 0,04 %.

СУРЬМА

Месторождение сурьмы, комплексное проявление сурьмы и ртути, пункт минерализации золота и сурьмы расположены в пределах Соловьевского золоторудного узла. Проявление сурьмы, комплексное проявление сурьмы и ртути расположены за пределами узла, восточнее и южнее его границы. Все объекты принадлежат к золото-сурьмяной формации плутоногенного гидротермального типа.

Урканское (Малоурканское) сурьмяное месторождение (III-3-3) расположено на левобережье р. Мал. Уркан. Месторождение открыто в 1910 г. старателями, в 1937–1938 гг. на нем производились поисково-разведочные работы и частичная отработка [75, 76, 110]. Месторождение приурочено к зоне Монголо-Охотского глубинного разлома. Вмещающими породами для оруденения являются граниты верхнеурканского комплекса со скиалитами и ксенолитами гнейсов раннего архея. По данным аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 [86] вблизи месторождения фиксируется цепочка положительных аномалий $\Delta(T)_a$ сложной формы, предположительно отвечающих телам гранитоидов буриндинского комплекса, не вскрытых эрозией. Рудные тела кварц-антимонитового и кварц-барит-антимонитового состава локализованы в зонах дробления

северо-восточного простирания, оперяющих широтный глубинный разлом. Известно 7 рудных тел северо-восточного простирания (от 20–25° до 45–55°) круто падающих (70–85°) на юго-восток, протяженностью до 1 000 м. Они характеризуются переменной мощностью (0,05–0,6 м), что придает им линзовидный характер. Состав рудных тел следующий: белый и розовый кварц нескольких генераций, обломки гранитов и гнейсов, диорит-порфиринов, халцедоновидный кварц и халцедон, барит, антимонит, сидерит, никелин, пирит, сурьмяные охры. Антимонит, в основном, мелкокристаллический размером до 2–3 см, иногда радиально-лучистый до 10 см. В большинстве случаев он тонко рассеян в халцедоновидном кварце, окрашивая его в синий цвет. Нередко этот минерал, отлагавшийся совместно с халцедоном, цементирует в виде скоплений агрегатов извилистыми прихотливыми прожилками обломки пород и кварца. Местами он обособляется в гнездах, иногда игольчатые его кристаллы заполняют пустоты в почти безрудном кварце. В жиле № 2 антимонит с незначительной примесью кварца образует рудные гнезда весом до 150 кг. Содержание сурьмы в отдельных рудных телах колеблется в широких пределах (от 0,38 до 21,03 %). Среднее содержание сурьмы на месторождении – 2 %. Содержание золота в рудах – 0,8–1,5 г/т. Околожилные изменения сводятся к интенсивному осветлению, каолинизации и окварцеванию вмещающих пород с образованием серицита, каолина, хлорита и охр красновато-бурого цвета. Мощность околорудных изменений достигает нескольких метров (до 15 м). Изменения развиваются как вдоль лежачего, так и вдоль висячего боков рудных зон. Из месторождения извлечено 91 тыс. т сурьмяного концентрата. Оставшиеся запасы сурьмы категории С₂ – 4 212 т [110] в настоящее время не числятся на балансе. В 1941 г. месторождение законсервировано. При доразведке в 1961 г. скважиной глубиной 350 м были вскрыты еще 10 кварц-антимонитовых жил мощностью 0,05–0,3 м с содержанием сурьмы – 3–4 % и золота – до 1,4 г/т [75, 76].

Проявление Водораздельное (III-3-8) расположено на водоразделе руч. Васильевского и руч. Глубокого. Здесь среди биотитовых гранитов верхнеурканского комплекса канавами вскрыта и прослежена на 640 м (через 80–100 м) субширотная зона дробления и линзовидно-прожилкового окварцевания с антимонитом, киноварью, пиритом, шеелитом и арсениопиритом [99]. Мощность зоны – 2,0–20 м, падение южное под углом 50–70°. В бороздовых пробах кварц-антимонитовых линз содержание сурьмы достигает 50 %, золота – 0,7 г/т. По результатам бороздового опробования дробленого материала зоны содержание сурьмы достигает 0,3 %, ртути – 0,006 % (редко – 0,03–0,06 %), свинца – 0,02 %, мышьяка – 0,02 % (спектральный анализ).

На *проявлении Глебовском* (III-4-2), находящемся на левобережье руч. Мал. Лохмаки, среди гранитов верхнеурканского комплекса канавой вскрыта кварц-антимонитовая жила, приуроченная к зоне дробления [99]. Направление зоны – северо-восточное, мощность жилы – 0,5 м, по простиранию она не прослежена. Содержание сурьмы в бороздовой пробе – 0,7 %, ртути – 0,1 % (спектральный анализ).

На левобережье р. Джалинда геологосъемочными работами масштаба 1 : 50 000 [90] выявлено *проявление Антимонитовое* (III-3-28), приуроченное к зоне Южно-Тукурингрского разлома. Здесь среди песчаников крестовской свиты канавой в одном сечении вскрыта зона дробления, окварцевания и сульфидизации мощностью 4 м. Простирание зоны – широтное до северо-восточного, падение на юг-юго-восток под углом 60°. В ее пределах брекчированные песчаники содержат сплошные скопления или прожилки рудных минералов размером от 1–2 до 15 см. Текстура руд массивная, брекчиевая или прожилково-вкрапленная. В их составе преобладают антимонит (40–50 % от массы породы) и жильные минералы – кварц и полевые шпаты (45–55 %). В небольших количествах отмечаются пирит, киноварь, сфалерит, гидроокислы железа. В лежачем и висячем боках зоны песчаники катаклазированы, обохрены, иногда окварцованы. Зона катаклаза не вскрыта на полную мощность и не прослежена по простиранию из-за сложных условий проходки. По данным химического анализа в бороздовых пробах рудного интервала содержание сурьмы колеблется от 0,51 до 14,1 % (среднее – 6,81 %), в околорудно-измененных породах – от 0,07 до 0,36 %.

ВИСМУТ

Висмут является важным индикатором и спутником золото-кварц-сульфидного оруденения. В рудных телах Джалиндинского (Кировского) золоторудного месторождения содержания висмута составляют 0,1–0,3 %. Висмут в них встречен в виде обильных выделений висмутина, самородного висмута, галеновисмутита и вторичных минералов висмута. В 1952 г. по месторождению были утверждены запасы висмута категории С₂ в количестве 161,6 т (руды – 288,7 тыс. т). На 01.01.1960 г. запасы висмута категории С₂ составили 59,2 т, руды –

173,7 тыс. т. К южным флангам рудного поля месторождения приурочен *вторичный геохимический ореол висмута*, расположенный в верховьях руч. Нечаянный (II-2-19) интенсивностью до 1,3–2,5 г/т, площадью 23,6 км², выявленный по результатам литохимического опробования по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 [104].

Содержание висмута в рудах Урканского месторождения сурьмы – 0,01–0,3 %.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

КОРЕННОЕ

Золото является главным полезным ископаемым территории, золоторудные объекты представлены в большинстве выделенных минерагенических подразделений.

На северо-востоке листа динамометаморфизованные породы средне-позднеюрского возраста веселкинского и верхнеурканского комплексов трассируют зону Джелтулакского разлома на стыке Иликанской зоны ССБС и Усть-Гиллюйской зоны ЗССБС. Здесь в пределах прогнозируемого золоторудного поля Гульде выделены проявление и пункт минерализации золота метаморфогенного гидротермального формационного типа. Золоторудная минерализация приурочена к тектонизированным сульфидизированным породам веселкинского и верхнеурканского комплексов средней–поздней юры, содержащим кварцевые жилы и прожилки.

На *проявлении золота Жимолостное* (I-4-2) канавами вскрыта зона тектонитов субширотного простирания с жилами и прожилками золото-кварцевого и золото-кварц-сульфидного состава. Углы падения жил и прожилков крутые, их мощность не превышает 10–20 см. Максимальные содержания золота отмечены в гранитоидах верхнеурканского комплекса и в жильном кварце. Катаклазированные, окварцованные и сульфидизированные гранитоиды нередко содержат 0,1–3,0 г/т золота (рядовые содержания – 0,08–0,3 г/т). При наличии в породах кварцевых прожилков содержание золота возрастает в штуфных пробах до 4,4–11,9 г/т, а в бороздовых – до 3,2–4,0 г/т. В жильном кварце содержание золота достигает 30–50 г/т, до 130 г/т. В пределах зоны выделены 24 вторичных ореола рассеяния золота интенсивностью до 0,4–0,6 г/т. Прогнозные ресурсы золота проявления Жимолостное категории Р₁ по результатам горных работ оцениваются в 0,9 т при протяженности зоны – 500 м, мощности – 21 м и глубине оценки – 200 м. Прогнозные ресурсы золота категории Р₂, оцениваемые по литохимическим ореолам, при глубине оценки 200 м, суммарной площади ореолов – 3,4 км² и среднем содержании золота – 0,041 г/т составляют 11 т [111].

Пункт минерализации золота Гульде (I-4-3) расположен в верховьях одноименного ручья. Здесь представлены делювиальные свалы тектонизированных, окварцованных и сульфидизированных гранитоидов. В штуфных пробах содержание золота варьирует от 0,2–0,6 до 1–5 г/т и до 10–20 г/т, серебра – до 20 г/т [111].

В центральной части листа в зоне сочленения двух региональных структур – ССБС и АОСНС выделен Соловьевский золоторудный узел, охватывающий крупную тектоно-магматическую структуру центрального типа. Золоторудные объекты узла отнесены к золото-кварц-сульфидной формации плутоногенного гидротермального типа. В его пределах известны месторождение, четыре проявления и восемь пунктов минерализации золота, комплексный пункт минерализации золота и сурьмы, множество отдельных штуфных проб с повышенным содержанием золота.

Джалиндинское (Кировское) месторождение (II-2-17), открытое старателями в 1884 г., расположено в 12 км севернее пос. Соловьевск, вблизи Амура-Якутской автомагистрали. Первые поисково-разведочные работы в истоках р. Джалинда начались в 1884 г., к 1890 г. были выявлены десятки кварц-сульфидных жил. В период с 1890 по 1910 гг. осуществлялась хищническая разработка месторождения отдельными предпринимателями и старателями, в 1910–1917 гг. разведочные работы и отработку производил немецкий золотопромышленник Рифман. С 1917 по 1930 гг. на месторождении не производилось эксплуатационных работ, в 1930–1931 гг. проводилась повторная разведка, а с 1932 по 1934 гг. – разведочно-эксплуатационные работы. Месторождение успешно эксплуатировалось с 1934 по 1961 гг., после чего было законсервировано. В 1990–1994 гг. производилась доразведка площади, подсчитаны запасы, смонтирована золотоизвлекательная фабрика. Добыча золота осуществлялась из отвалов отработок прежних лет. В 1997 г. фабрика была законсервирована, все работы остановлены. С 2007 г. горнодобывающая компания «Одолго» осуществляет поисковые и оценочные работы на месторождении и

на флангах его рудного поля (Соловьевский объект, участок Кировский). В настоящее время работы продолжают.

Рудное поле месторождения вытянуто в широтном направлении вдоль зоны Монголо-Охотского глубинного разлома в эндо- и экзоконтактах Джалиндинского массива гранитоидов раннемелового буриндинского комплекса. Основные минерализованные золотоносные структуры Кировского рудного поля имеют субширотную и северо-восточную ориентировку. Рудные тела локализованы, преимущественно, в тектонитах южной части массива и представлены кварц-сульфидными жилами протяженностью до 670 м, мощностью до 1,5 м. Известно около 500 промышленных и слабо золотоносных жил, из них разведывалось более 70, обрабатывалась шахтами 31 жила. Содержания золота по отдельным жилам колеблются от 3 до 358 г/т (среднее – 14,5 г/т). В рудах зафиксировано до 50 минералов. Установлено шесть последовательных стадий минералообразования: турмалин-магнетитовая, существенно кварцевая, висмутин-халькопиритовая, пирит-арсенопиритовая, полиметаллическая, антимонитовая с халцедоновидным кварцем и киноварью. Все перечисленные ассоциации золотоносны. Наиболее продуктивны на золото висмутин-халькопиритовая стадия с крупным золотом (фиксировались прожилки и скопления золота с содержанием до первых кг/т) и пирит-арсенопиритовая с дисперсным золотом (содержание – от 4 до 148 г/т). В повышенных (до промышленных) концентрациях отмечаются висмут, мышьяк, медь, свинец, сурьма, вольфрам; присутствуют молибден, олово, никель, кобальт, теллур, серебро (до 134 г/т) [64, 65, 87]. В период с 1934 по 1961 гг. на месторождении добыто 9 411,1 кг золота при среднем содержании – 8,5 г/т. В 1995–1997 гг. из отвалов отработок добыт 41,0 кг золота. Государственным балансом на 01.01.2009 г. учтены запасы золота категории C_1 – 0,409 т, категории C_2 – 2,323 т, забалансовые запасы в количестве 0,821 т. Прогнозные ресурсы золота категории P_1 составляют 10 т [73].

Проявление золота Северное (II-2-11) находится в 2 км севернее Кировского месторождения. На проявлении линиями канав среди гранитоидов Джалиндинского массива вскрыты пять крутопадающих (углы падения 40–80°) жил северо-восточного простирания. Их мощность от 1–2 см до 1 м, по простиранию они прослежены на 50–250 м. Состав жил висмутин-кальцит-кварцевый и пирит-халькопирит-кварцевый. Содержание золота в телах по данным задиркового опробования составляет от десятых долей до 11 г/т. В штучных пробах жильного кварца из делювиальных свалов содержание золота достигает 18 г/т [100].

Проявление г. Лысая (II-2-14) расположено в 5 км северо-восточнее Кировского месторождения. В зоне дробления среди ороговикованных песчаников юрского возраста канавами ручной проходки вскрыты кварцево-турмалиновые жилы мощностью 0,25–0,45 м широтного простирания с пустотами выщелачивания сульфидов размером до 1 см. Содержание золота в штучных пробах составляет 10–30 г/т, серебра – до 5 г/т. Рудные минералы жилы: магнетит, ильменит, пирит, пирротин, халькопирит. Литохимическим опробованием по вторичным ореолам рассеяния проявление фиксируется несколькими сближенными аномалиями золота интенсивностью до сотых–десятых долей г/т. Аномалии вытянуты в широтном направлении. Размеры наиболее контрастного ореола – 3,5×0,35 км. Пространственно к ореолам золота приурочены аномалии мышьяка, висмута, серебра (ГДП-200).

На *проявлении жил № 8 и № 12* (II-2-20) две зоны дробления, окварцевания и сульфидизации по алевролитам и песчаникам юрского возраста субширотного и северо-западного простирания, мощностью 0,3–8,0 м, прослежены на 240 и 360 м по простиранию. Они вскрыты канавами, скважиной и шахтой. Сведения о результатах опробования неточны и отрывочны. Опробованные мощности не указаны, первичная документация не сохранилась. Содержание золота в борздовых пробах – от «следов» до 109 г/т, в шахте – до 230 г/т [75, 76]. Литохимическим опробованием по вторичным ореолам рассеяния проявление фиксируется контрастными локальными аномалиями золота (интенсивность до сотых–десятых долей г/т), сопровождающимися ореолами висмута, мышьяка, серебра, свинца, меди (ГДП-200).

Проявление Малый Кашинский (III-3-10) расположено в верховьях одноименного ручья. Канавами вскрыта серия линейных маломощных зон дробления, окварцевания и сульфидизации северо-восточного направления, приуроченная к выходу порфировидных гранодиоритов буриндинского комплекса. В экзоконтактах гранодиоритов песчаники юрского возраста подверглись ороговикованию, слабому метасоматическому окварцеванию, карбонатизации и сульфидизации. Содержание золота в измененных породах достигает 1–2 г/т. Вскрытые участки линейных зон характеризуются содержаниями золота в количестве до 1 г/т и при малой мощности – до 4–9 г/т [88].

Пункты минерализации золота центральной и южной частей Соловьевского рудного узла представлены зонами дробления, окварцевания и сульфидизации (*Александровский* (II-2-9), *Большой Кашинский* (III-3-4), *Мурманский* (III-3-15)), свалами кварца, кварцевых метасомати-

тов, гранитоидов с вкрапленностью сульфидов (*Старательский* (II-2-12), *руч. Ветвистый* (II-2-7), *г. Рифмановская* (II-2-16), *Инаглинский* (II-2-18)). Содержание золота в штучных пробах колеблется в широких пределах – от десятых долей г/т до первых десятков и сотен г/т.

Вторичные ореолы золота центральной и южной частей узла выявлены поисковыми работами, проводившимися при ГДП-200 (II-2-6; III-2-1; III-3-9) и поисковыми геолого-геофизическими работами (III-3-14) [84]. Как правило, контуры ореолов охватывают известные проявления и пункты минерализации золота, значительно расширяя их перспективы.

Вторичный литохимический ореол водораздела руч. Александровский–р. Бол. Янкан (II-2-6) площадью 17,4 км² характеризуется содержаниями золота – 0,001–0,4 г/т (среднее содержание – 0,017 г/т). В контуре ореола находятся *проявление г. Лысая* (II-2-14) и *пункт минерализации Александровский* (II-2-9).

Вторичный литохимический ореол, расположенный на водоразделе *рр. Мал. Бальдижак–Бол. Янкан* (III-2-1) площадью 8,1 км² характеризуется содержаниями золота – 0,001–0,8 г/т (среднее содержание – 0,028 г/т). В контуре ореола расположено *проявление жил № 8 и № 12* (II-2-20).

Интенсивность *вторичного литохимического ореола* золота бассейна *руч. Бол. и Мал. Каишинский* (III-3-9) – 0,001–1,0 г/т (среднее – 0,043 г/т), его площадь – 0,5 км². В контуре ореола находится *проявление Малый Каишинский* (III-3-10).

Интенсивность *вторичного литохимического ореола*, выделенного на водоразделе *руч. Мурманский и р. Мал. Уркан* (III-3-14) – 0,01–3 г/т (среднее – 0,043 г/т), его площадь – 3,3 км² [84]. В контуре ореола находится *пункт минерализации Мурманский* (III-3-15).

В северной наименее изученной части узла поисковыми работами, проведенными в рамках ГДП-200, установлены два пункта золотой минерализации, приуроченных к надвиговым зонам, осложненным крутопадающими разрывными нарушениями.

В *пункте минерализации Арчен* (II-2-4) к зоне надвига (в его западном замыкании) приурочен обширный ореол прожилкового окварцевания и сульфидизации гнейсов усть-гиллойской метаморфической серии, гранитоидов верхнеурканского комплекса и прорывающих их гранодиорит-порфиры буриндинского комплекса. Гранодиорит-порфиры зоны катаклазированы, пронизаны тонкими прожилками серого полупрозрачного кварца, содержат вкрапленники пирита и нитевидные просечки пылевидных сульфидов. Содержание золота в штучной пробе по данным атомно-абсорбционного анализа достигает 2,81 г/т. Спектральным полуколичественным анализом установлены содержания мышьяка – 0,1 %, серебра – 0,1 г/т, вольфрама – 0,01 %.

Пункт минерализации Олончен (II-2-2) расположен в зоне надвига (в его северном замыкании). Здесь гранитоиды верхнеурканского комплекса катаклазированы, окварцованы по массе, обильно лимонитизированы по трещинам. В штучных пробах содержание золота достигает 0,5 г/т, мышьяка – 0,03 %, серебра – 0,2 г/т, меди – 0,02 %.

Пункты минерализации золота Арчен и Олончен находятся в контуре *вторичного ореола* золота (II-2-1) площадью 12,6 км², интенсивностью до 0,48–1,0 г/т.

На юго-востоке площади выделяется прогнозируемый Ангалинский серебро-золоторудный узел [24]. Он объединяет два проявления и три пункта золото-серебряной с ртутью минерализации (золоторудная полиметаллическая формация), пункт минерализации золота, вторичный ореол рассеяния золота, приуроченные к зоне Ангалинского надвига.

На *проявлениях Солонцовое* (IV-1-1) и *Поисковое* (IV-1-4), в *пунктах минерализации Вырубка* (IV-1-2), *Курум* (IV-1-3), *Лагерный* (IV-1-5) золото-серебряное с ртутью, сурьмой, мышьяком оруденение локализовано в вулканогенно-осадочных образованиях юрского возраста (внемасштабные блоки). Оно представлено минерализованными зонами под экраном песчаников омутнинской свиты силура на периферии рудоносной порфировой системы. В аргиллизированных, гематитизированных, катаклазированных породах выявлены прожилково-вкрапленные, вкрапленные, гнездово-вкрапленные зоны сульфидизации, брекчирования на кварцевом цементе.

Две рудоносные зоны *проявления Солонцовое* (IV-1-1), трассирующие фронтальный участок Ангалинского надвига, вскрыты канавами и прослежены скважинами на глубину. Зоны полого падают на восток (углы падения 20–70°). Зоны прослежены по простиранию на 150 и 400 м, их мощность 6 и 17,5 м. По данным пробирного анализа среднее содержание золота в породах зон – 0,8–1,6 г/т, серебра – 2,9–12,2 г/т. Прогнозные ресурсы категории Р₁ для двух рудных зон составили 1,3 т золота и 11,9 т серебра на среднюю мощность тел, соответственно, – 7 и 4 м, длину – 400 и 150 м, на глубину – 100 и 80 м, при среднем содержании золота – 1,5 и 1,1 г/т, серебра – 14,2 и 10,1 г/т. Прогнозные ресурсы золота, серебра и ртути категории Р₂ на глубину 100 м, оцениваются соответственно в 23 т, в 51 т и в 600 т [95].

Рудоносная зона проявления *Поисковое* (IV-1-4) мощностью 1,3 м вскрыта канавой. В бороздовых пробах содержание золота составило 0,7 г/т, серебра – 49 г/т, сурьмы – до 5 %, ртути – до 0,06 % [95].

В пунктах минерализации *Вырубка* (IV-1-2), *Курум* (IV-1-3), *Лагерный* (IV-1-5) в штучных пробах катаклазированных, сульфидизированных и окварцованных туфов и брекчий содержания золота достигает 1–12 г/т, серебра – 66,9–138,6 г/т, мышьяка – 0,05–0,07 %, свинца – до 1–3 %, сурьмы – до 1–5 %, ртути – до 0,03–0,06 %. По данным корреляционного анализа содержания элементов золотосодержащих штучных проб золото тесно связано с серебром, сурьмой, свинцом, ртутью, мышьяком, медью и оловом. Примерно те же зависимости устанавливаются для серебра [95]. По-видимому, степень эрозии прогнозируемого оруденения очень слаба, об этом свидетельствуют повышенные содержания таких элементов как ртуть, сурьма, свинец, серебро.

По мнению А. Е. Пересторонина, на площади проявлений и сопровождающих их пунктов минерализации можно прогнозировать два основных морфологических типа оруденения. Первый тип ожидается в пологопадающих минерализованных зонах в периферических частях порфировой системы. Оруденение второго типа – в штокверках в центральных частях порфировой системы. Генетический тип оруденения предполагается как плутоногенно-вулканогенный средних глубин [95].

Поисковыми маршрутами по разреженной сети, проведенными в рамках ГДП-200, выявлены *вторичный ореол рассеяния* золота (IV-1-6) и *пункт минерализации золота Кипучин* (IV-1-7). Объекты приурочены к южной ветви надвига. Во фронтальной надвиговой зоне силурийские песчаники катаклазированы, рассечены зияющими трещинами, выполненными охрами железа и марганца. В породах отмечаются пустоты выщелачивания сульфидов, заполненные лимонитом. В штучной пробе (IV-1-7) содержание золота достигает 1,79 г/т (атомно-абсорбционный анализ), серебра – 0,5 г/т, мышьяка – 0,15 %, висмута – 0,001 %, сурьмы – 0,02 % (спектральный анализ). Пункт минерализации расположен в контуре *вторичного литохимического ореола золота верховьев руч. Труба* (IV-1-6) площадью 5,0 км². Содержание золота в литохимических пробах ореола колеблется на уровне 0,001–0,02 г/т.

На восточном фланге Ольдойского прогнозируемого железо-медно-золоторудного района находится *пункт минерализации золота руч. Джалингра* (IV-3-13). Здесь, в плотике аллювиальных отложений в коренном залегании выявлены тектониты окварцованные и пиритизированные, вероятно, образовавшиеся по породам большеверской свиты. Содержание золота в 23 штучных пробах колебалось от десятых долей г/т до 4,5 г/т [52]. Параметры потенциально-рудной зоны не установлены, перспективы ее неясны.

Пять пунктов минерализации золота расположены в южной части Янкано-Джагдинской медно-золото-ртутной минерагенической зоны.

Юго-восточнее *устья р. Боковая Джалинда* (III-3-27) в плотике аллювиальных отложений р. Джалинда и в коренном выходе в левом ее борту установлена зона смятия, дробления, прожилкового окварцевания и сульфидизации субширотного направления [52]. Пробирный анализ тридцати проб выявил содержания золота на уровне от десятых долей г/т до первых г/т и серебра до первых десятков г/т. Минералогическим анализом проб-протолок установлены пирит, халькопирит, галенит, киноварь, антимонит.

В пунктах минерализации *левобережья р. Нагима* (III-3-30) и *руч. Правонагиминский* (IV-3-1) тектониты по породам большеверской свиты и кварцевые диориты урушинского комплекса содержат прожилки кварца с хлоритом, эпидотом и пиритом. Здесь было отобрано более 200 штучных проб. Содержание золота по данным пробирного анализа составляет от «следов» до 6,9 г/т [52].

В пунктах минерализации *Уральский-2* (IV-3-7) и *Уральский* (IV-3-9) в плотике аллювиальных отложений установлены зона прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации в гранодиорит-порфирах бурундинского комплекса и кварцевые метасоматиты среди кварцевых диоритов урушинского комплекса. Содержание золота в штучных пробах по данным пробирного анализа достигает первых г/т [52].

Перспективы вышеперечисленных пунктов минерализации неясны. Их дальнейшее изучение затруднено из-за широкого развития рыхлых отложений в этой части территории и многолетних дражных отработок р. Джалинда.

РОССЫПНОЕ

В пределах листа из россыпных месторождений добыто около 185 т золота. Известно 5 крупных, 7 средних, 19 малых россыпных месторождений и 57 россыпепроявлений, их краткая характеристика приведена в приложении 3.

Россыпи группируются в три золотороссыпных узла – Соловьевский, Могоктак-Талгинский и Мадаланский в составе Верхнеамурского золотороссыпного района.

Соловьевский золотороссыпной узел занимает центральную часть листа и объединяет 5 крупных, 6 средних, 19 малых россыпных месторождений и 57 россыпепроявлений. Узел является одним из богатейших в Приамурье, именно здесь в 1868 г. впервые на Дальнем Востоке была начата промышленная эксплуатация золотоносных россыпей.

Россыпь р. Джалинда с руч. Николаевским (IV-3-4) – самое крупное россыпное месторождение Амурской области и входит в десятку крупнейших россыпей Дальнего Востока. Промышленная отработка россыпи началась в 1868 г. и продолжается в настоящее время. За все время эксплуатации на месторождении добыто более 126 т золота. Россыпь берет начало от Джалиндинского (Кировского) золоторудного месторождения, общая длина промышленных участков россыпи – 46 км. От истоков до устья р. Джалинда выделяются участки: Стрелка, Васильевский, Кокразовский, Соловьевский, Первомайский, Острая сопка, а также Уральская сопка и Благовещенская терраса. Россыпь руч. Николаевский в настоящее время также включена в состав месторождения. Большой частью россыпь аллювиальная, долинного типа, приуроченная к отложениям голоцена. Отмечаются также участки террасовых россыпей, связанных с отложениями первой надпойменной террасы позднего неоплейстоцена, а в 25 км выше устья в локальной впадине частично отработана карстово-аллювиальная погребенная россыпь. Аллювиальная долинная, участками террасовая, россыпь имеет ленточное, многоструйчатое строение с равномерным распределением золота в плане и в разрезе, но наиболее высокие концентрации металла приурочены к приплотиковой части в виде линз и гнезд. Карстово-аллювиальная глубокозалегающая россыпь выполняет впадину, вытянутую поперек русла реки на 700 м. Отложения впадины сформировались за счет поступления рыхлой массы золотоносного аллювия вместе с глинами коры выветривания. Выделяется несколько золотоносных струй, линз мощностью 2–4 м (до 6 м), разделенных слабозолотоносными породами. Золото россыпи хорошо уплотненное, окатанное, чешуйчатое и пластинчатое со сглаженными округлыми краями. Реже встречаются изометричные зерна, которые имеют комковидную, каплевидную, таблитчатую форму. На многих участках месторождения отмечаются слабо окатанные зерна золота, указывающие на близость коренных источников. Самородки весом до 5 г намывались драгой в районе пос. Первомайский. Среднее содержание золота при первой дражной отработке было 5–10 г/м³. Средняя ширина россыпи – 365 м, средняя мощность массы – 4,8 м, мощность песков – 1,5–2,2 м, содержание золота на массу – 139–239 мг/м³, пробность золота – 935–940. В настоящее время производится отработка техногенной россыпи с мелким до пылевидного золотом. Запасы золота категории С₁ на 01.01.2009 г. составили 547 кг, забалансовые запасы – 101 кг [10, 20, 33].

Россыпь р. Мал. Уркан (III-3-11) известна с начала прошлого века, тогда же началась промышленная отработка россыпи. Как части протяженной россыпи или как самостоятельные месторождения могут рассматриваться участки: Маристый, Титовская россыпь, Перемыкинский, Дорожный с Глебовской террасой. Россыпь аллювиальная, долинного типа, участками террасовая. Ее вмещают образования голоцена и неоплейстоцена (первая надпойменная терраса). По условиям залегания к древним россыпям дельт и конусов выноса относится участок Титовская россыпь. Общая протяженность россыпи – 22,6 км, ширина на разных участках – 135–560 м, иногда до 800 м, мощность массы – 4,5–7,7 м, мощность пласта – 2,8 м, содержание золота на массу – 140–197 мг/м³. С 1900 г. дражным способом на месторождении добыто около 20,3 т золота. Запасы золота категории С₁ на 01.01.2009 г. составили 457 кг, забалансовые запасы – 220 кг [10, 20].

Россыпь р. Янкан с руч. Китайским (III-2-11) открыта в 1867 г. и эксплуатировалась в 1873–1900 гг. арендаторами и старателями, в 1954–1984 гг. – драгами, затем – гидравлическим способом. За все время отработки добыча составила более 18,5 т золота. Россыпь аллювиальная, долинного типа, сформированная в голоценовых отложениях. В среднем течении реки имеется террасовая россыпь, приуроченная к отложениям первой надпойменной террасы. Протяженность россыпи – 27,5 км, ширина на разных участках изменяется от 50 до 500 м, мощность массы – от 4,4 до 5,0 м, мощность пласта – от 1,1 до 1,3 м. Содержание золота на массу колеблется на уровне 76–150 мг/м³, содержание на пласт – 612–618 мг/м³, пробность золота – 930–943. Добыча золота за период эксплуатации составила более 18,5 т. Запасы золота категории С₁ на

01.01.2009 г. составляют 353 кг, прогнозные ресурсы категории P_1 – 0,1 т, категории P_2 – 3,1 т [10, 20].

Россыпь р. Нагима с притоками (IV-3-6) известна с конца XIX века. Система р. Нагима входила в площадь прииска Натальевского, существовавшего в 1901–1915 гг. Прииском была организована первая отработка россыпи р. Нагима ямами и небольшими разрезами на участке протяженностью 1,5 км (в осевой части долины близ устья руч. Северный и на правобережье аккумулятивной террасы в нижнем течении реки). Позднее, в 1937–1941 гг., по результатам ревизионно-разведочных работ прииска Соловьевский в долине реки были выявлены несколько мелких участков, на которых производилась добыча золота. В 60–70-е годы прошлого века в нижнем течении реки буровыми работами (13 скважин глубиной 28–61 м) выявлена узкая каньонообразная впадина с крутыми асимметричными склонами, выполненная аллювиальными отложениями, обогащенными золотом. В дальнейшем работы были направлены на изучение разреза рыхлых отложений и оконтуривание глубокозалегающей россыпи. Разведана россыпь в 1997 г. [114]. В настоящее время россыпь частично отработана, добыча продолжается.

Глубокозалегающая россыпь локализована в каньонообразной долине субширотного простирания, приуроченной к шовной зоне Южно-Тукурингского разлома. Ширина каньона – 240 м. Каньонообразная впадина заполнена отложениями кивдинской свиты палеоцена, мухинской свиты олигоцена и сазанковской свиты среднего–позднего неогена. Строение россыпи весьма сложное, обусловлено чередованием и ступенчатым расположением обогащенных струй, разделенных более бедными участками. Выделяется пять слоев, объединенных в один промышленный пласт со сложной конфигурацией подошвы и кровли, приуроченный, по большей части, к образованиям мухинской свиты. Отложения неравномерно золотonosны до глубины 70–80 м. Установлено, что в состав россыпного месторождения включены разновозрастные полигенетические образования, содержащие золото в повышенных концентрациях: аллювиальные и делювиально-пролювиальные рыхлые кайнозойские отложения, породы линейных кор выветривания [96]. В обломочном материале присутствуют гидротермально измененные породы, легко разрушающиеся при добыче, содержащие золото в количестве до 12 г/т. Длина россыпи – 3,5 км, ширина с запада на восток увеличивается от 60 до 1 182 м, в этом же направлении уменьшается мощность россыпи. Мощность песков – 19,6 м, мощность торфов – 45,2 м, содержание на массу – 137 мг/м³, содержание золота на пласт – 250–501 мг/м³. Для россыпи характерно мелкое и весьма мелкое золото, проба – 701–980. Способ добычи золота – открытый раздельный. Добыча золота за период эксплуатации составила около 4,5 т. Запасы золота категории C_1 составляют 7 844 кг, категории C_2 – 398 кг. Прогнозные ресурсы золота категории P_1 оцениваются в 3,6 т, категории P_3 – 15,0 т [10, 20, 33, 96, 114].

Россыпь р. Бол. Инагли (II-3-7) открыта Н. П. Аносовым в 1866 г. и начала разрабатываться с 1868 г. В настоящее время отработка россыпи продолжается. Способы отработки – дражный и гидравлический. Протяженность россыпи – 13,5 км, ширина (в среднем) – 150 м, средняя мощность массы – 4,3 м, средняя мощность пласта – 1,5 м, содержание золота на массу – 280 мг/м³. Максимальная концентрация золота приурочена к нижней части песчано-галечного и к щебнево-глинистому элювиальному слоям. Распределение золота неравномерное, форма золотин преимущественно пластинчатая, таблитчатая, чечевицеобразная; в верхней части россыпи встречаются зерна неправильной формы и проволочки с включением кварца. Источником золота в россыпи, предположительно, являются золоторудные тела восточного фланга Джалиндинского (Кировского) месторождения. Вторым источником золота принято считать размываемые водотоком в верхнем и среднем течении слабо золотonosные зоны дробления. Привнос металла осуществляется также из золотonosных правых притоков реки. Добыча золота за период эксплуатации составила около 3 т. Запасы золота категории C_1 на 01.01.2009 г. составляют 54 кг, категории C_2 – 27 кг, забалансовые запасы – 88 кг, прогнозные ресурсы категории P_1 – 1,0 т [10, 20].

Средние и малые россыпные месторождения золота Соловьевского золотороссыпного узла являются аллювиальными мелкозалегающими, иногда с участками террасовых россыпей. Как и крупные месторождения, они приурочены к русловым и пойменным отложениям голоцена и образованиям первой надпойменной террасы неоплейстоценового возраста. Часть россыпей полностью отработана, часть разрабатывается в настоящее время.

Могоктак-Талгинский золотороссыпной узел представлен россыпепроявлениями р. Средний Уркан с притоками. Россыпепроявления аллювиальные мелкозалегающие, сформированные в отложениях речных долин голоцена. Прогнозные ресурсы золота россыпепроявления категории P_3 оцениваются в 1,0 т.

Мадаланский золотороссыпной узел представлен своим восточным флангом, охватывающим среднее по запасам россыпное месторождение руч. Каменистый и россыпепроявления нижнего течения р. Крестовка и руч. Охотник.

Россыпь руч. Каменистый, правого притока р. Крестовка (III-1-7), открыта в 1912 г., в 1914–1917 гг. обрабатывалась ямами и разрезами, затем до 2000 г. дважды разведывалась и обрабатывалась. В настоящее время россыпь считается полностью отработанной. Россыпь аллювиально-пролювиальная, долинного типа, возраст отложений – голоцен. Длина россыпи – 4,5 км, ширина – 28–45 м, мощность массы – 3,6–4,4 м, мощность пласта – 1,0–1,3 м, содержание золота на массу колеблется от 115 до 250 мг/м³, среднее содержание металла на пласт – 506 мг/м³. Золото россыпи комковидное, слабо окатанное, зеленовато-желтого цвета, проба золота – 885 [20]. Добыча составила около 1 т золота [20].

СЕРЕБРО

Серебряное оруденение на площади листа сопровождается золотое, не образуя самостоятельных промышленно-значимых объектов. Высокими концентрациями серебра характеризуются проявления и пункты минерализации прогнозируемого Ангалинского серебро-золоторудного узла. Прогнозные ресурсы серебра категории P₁ проявления *Солонцовое* (IV-1-1) для двух рудных зон составляют 11,9 т, категории P₂ – 51 т [95]. В бороздовых пробах проявления *Поисковое* (IV-1-4) содержание серебра достигает 49 г/т. Штуфные пробы *пунктов минерализации Выруб-ка, Курум, Лагерный* (IV-1-2, 3, 5) содержат до 66,9–138,6 г/т серебра.

Пункты минерализации руч. Ветвистый (II-2-7), *Александровский* (II-2-9), *Инаглинский* (II-2-18), расположенные в обрамлении Джалиндинского (Кировского) золоторудного месторождения, характеризуются повышенными (до первых десятков–первых сотен г/т) содержаниями серебра в штуфных пробах. В контуре *вторичного ореола золота бассейна руч. Бол. и Мал. Кашинский* (III-3-9) в литохимических пробах отмечались содержания серебра – до 0,5–20 г/т.

Пункт минерализации серебра руч. Ивановский (III-2-4) расположен в 4 км южнее Джалиндинского (Кировского) золоторудного месторождения. В плотике аллювиальных отложений среди песчаников юрского возраста установлено тело кварц-сульфидных брекчий субширотного простирания. Содержание серебра в штуфных пробах по результатам пробирного анализа колеблется на уровне 14,0–48,3 г/т, золота – 0,1–0,3 г/т [52].

Штуфные пробы с содержаниями серебра до 20–40 г/т отмечаются в *пунктах минерализации золота Гульде* (I-4-3), *устья р. Боковая Джалинда* (III-3-27), в контуре *вторичного ореола золота водораздела руч. Ивановский–руч. Арчен* (II-2-1).

ПЛАТИНА И ПЛАТИНОИДЫ

Перспективы территории на платину и платиноиды связаны с расслоенными массивами основных и ультраосновных пород веселкинского перидотит-пироксенит-габбрового интрузивного комплекса. Платиновое оруденение принадлежит к хромитовой платиносодержащей формации.

На *проявлении хрома и платины Веселое* (I-3-3) в двух линзовидных телах дунитов и оливинитов установлены участки, обогащенные хромитом и платиноидами. В штуфных пробах оливин-хромитовых руд, приуроченных к горизонту ультраосновных разностей массива, содержание суммы трех платиноидов (платины, палладия и иридия) по данным сцинтилляционного анализа достигает 5,73 г/т, по данным атомно-абсорбционного анализа – до 2,04 г/т [6, 49]. В бороздовых пробах, отобранных в зонах дробления дунитов и оливинитов (ГДП-200), содержание платины и палладия колеблется на уровне сотых–десятых долей г/т (пробирный анализ с последующим ИСП). Проявление требует дальнейшего изучения. Рекомендуются поисковые работы второй очереди с привлечением горных работ.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ ФОСФОРИТ

На водоразделе рр. *Нагима–Боковая Джалинда* (III-3-21) в 70-е годы прошлого века [90] выявлено проявление фосфоритов. Линии картировочных канав вскрыли 11 залежей фосфоритов мощностью от 0,8 до 10 м, разделенных безрудными прослоями мощностью 1–12 м. Залежи вмещают черные филлитизированные алевролиты крестовской свиты с прослоями зеленых сланцев. Содержание P_2O_5 в борздовых пробах колеблется от 0,14 до 1,91 % (химический анализ). Максимальные концентрации отмечаются в прослоях окремненных алевролитов среди рассланцованных вишневых алевролитов.

По данным спектрального анализа повышенные (до 3 %) содержания фосфора отмечались в борздовых пробах проявления марганца *Северное Марганцевое-2* (III-3-26) [90].

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ ВЕРМИКУЛИТ

Пункт минерализации вермикулита *Будка Веселая* (I-3-1) расположен на 94 км Амуро-Якутской автомагистрали. На участке площадью 5 км² установлены тонкие прожилки вермикулита в скиалитах биотитовых гнейсов среди гранитоидов верхнеурканского комплекса [44]. Из-за небольших размеров вермикулитовых тел пункт минерализации практического значения не имеет.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ ИЗВЕСТНЯК

Вблизи пос. Соловьевск с начала прошлого века известны два месторождения известняков.

Месторождение Соловьевское-1 (III-2-18), малое по запасам, расположено в 2 км севернее пос. Соловьевск. Пластообразные залежи известняков джалиндинской свиты среднепалеозойского возраста протягиваются на 2 км, их видимая мощность колеблется от 60 до 100 м (средняя мощность – 70 м). Известняки засорены терригенным материалом (кварц, глинистые частицы) на 30–40 %. Их химический состав (средние содержания): диоксид кремния – 16,72 %, оксид алюминия – 3,36 %, оксид железа – 1,49 %, оксид кальция – 39,87 %, оксид магния – 2,63 %, потери при прокаливании – 34,44 %. Объемный вес известняков – 2 760 кг/м³. Известняки могут быть использованы для производства тощей извести. Месторождение считается отработанным, его ресурсы по категории P_1 составляют 19 млн т [54].

Месторождение Соловьевское-2 (III-2-10), малое по запасам, расположено в 6 км севернее пос. Соловьевск. Оно сложено известняками бальдижакской свиты среднепалеозойского возраста и представлено двумя залежами – Восточной и Западной. Протяженность Восточной залежи – 800 м, видимая мощность – 150 м. Западная протягивается на 1 000 м, ее средняя мощность – 200 м. Известняки серые до желто-серых, темно-серых и черных, тонкозернистые. Их химический состав: диоксид кремния – 7,06–9,34 %, оксид алюминия – 1,08–2,66 %, оксид железа – 0,5–1,07 %, оксид кальция – 45,11–48,99 %, оксид магния – 1,11–1,57 %, потери при прокаливании – 34,84–39,74 %. Объемный вес известняков – 2 760 кг/м³. Известняки пригодны для производства цемента. Месторождение частично отработано. Запасы известняков категории C_2 составляют 37,86 млн т [54].

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Урканское месторождение кирпичных глин (IV-3-5) находится в западной части Урканской впадины в 1,5 км севернее поселка Уркан. Залежь мощностью 5–30 м прослеживается в отложениях сазанковской свиты неогена на площади 5 км². Глины месторождения легкоплавкие,

химический состав (средний): диоксид кремния – 56 %, оксид алюминия – 16 %, оксид железа – 7,33 %, оксид кальция – 10,0 %, оксид магния – 2,49 %. Глины пригодны для производства обыкновенного кирпича. В начале прошлого века на месторождении работал небольшой кирпичный завод, который обеспечивал потребности близлежащих населенных пунктов. В настоящее время оно не эксплуатируется. Ресурсы глин оценены в 31,3 млн т [54].

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

КВАРЦИТ

Месторождение динасовых кварцитов *Неверское* (IV-1-8), расположенное в 9 км к северу от ж.-д. ст. Бол. Невер, разведано в начале 40-х годов прошлого века. На участках месторождения Сопка Соседняя и Бинус кондиционные динасовые кварциты залегают среди кварцевых песчаников омутнинской свиты силурийского возраста [109, 112]. На участке Сопка Соседняя кварциты представлены двумя разновидностями: плотными среднезернистыми светло-серыми и ожелезненными буровато-серыми. Кварциты образуют слой мощностью от 20 до 32 м и прослеживаются по простиранию на 350 м. Кварциты участка Сопка Бинус крупнозернистые до среднезернистых. Они образуют пласт мощностью от 20 м в северной и южной частях до 34 м – в центральной части участка, протягивающийся на 250 м. Государственным балансом учтены запасы кварцитов категорий А+В+С₁ в количестве 2 766 тыс. т.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПИТЬЕВЫЕ

ПРЕСНЫЕ

Месторождение питьевых пресных вод *пос. Соловьевск* (III-2-19), мелкое по запасам, расположено на юго-восточной окраине одноименного поселка. Запасы месторождения формируются в зимний бессточный период ресурсами подземных вод зон трещиноватости метаморфических, осадочных и магматических пород. Воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, минерализация – 0,2–0,4 г/дм³, жесткость – в среднем 3,6 мг-эquiv./дм³, рН – около 7,7. Вода прозрачная без запаха и вкуса [71]. Качество подземных вод в целом соответствует требованиям СанПин 2.1.4.1175-02, за исключением низких содержаний фтора (0,04 мг/дм³ при норме 0,7 мг/дм³) и несколько повышенных – железа (0,3–0,9 мг/дм³ при норме 0,3 мг/дм³). Эксплуатация вод месторождения возможна при условии фторирования. Месторождение эксплуатируется на протяжении ряда лет. Водопотребление составляет 278,6 м³/сут (101,7 тыс. м³/год). Общая величина запасов месторождения – 2,3 тыс. м³/сут, в том числе категории С₁ – 1,7 тыс. м³/сут, категории С₂ – 0,6 тыс. м³/сут.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Наиболее крупными минерагеническими таксонами территории являются Становая и Амурская минерагенические провинции (МП).

Становая МП объединяет Становую и Западно-Становую СБС с наложенными структурами мезозойской тектоно-магматической активизации. Провинция охватывает две минерагенические зоны (МЗ): **Пришилкинскую молибден-золоторудную** (1 Au, Mo/AR₁, PR₁, P₂-J₃), включающую *Сергачинский уран-молибден-серебряно-золоторудный район* (1.1 Au, Ag, Mo, U) и **Джелтулакскую молибден-вольфрам-железо-золоторудную** (2 Au, Fe, W, Mo/AR-PR₁, PZ₃-MZ).

Амурская МП располагается южнее Становой, отделяясь от нее разломами Монголо-Охотской системы. Провинция охватывает Амуро-Охотскую складчато-надвиговую систему (АОСНС) и Аргуно-Мамынский массив (АММ). Геологическая эволюция площади и особенно рудообразование тесно сопряжены с полициклическим развитием АОСНС. В состав провинции включены **Янкано-Джагдинская медно-золото-ртутная МЗ** (3 Hg, Au, Cu/PZ, MZ) и **прогнозируемая Шилка-Урканская вольфрамово-медно-молибден-золоторудная МЗ** (4 Au, Mo, Cu, W/PZ-K₁). В свою очередь, в пределах Янкано-Джагдинской МЗ выделен *прогнозируемый Янканский железо-марганцево-золото-меднорудный* (3.1 Cu, Au, Mn, Fe/S-D, P₁, K₁), а в Шилка-Урканской ПМЗ – *прогнозируемый Ольдойский железо-медно-золоторудный* (4.1 Au, Cu, Fe/S-D, J₁, K₁) районы. В рамках листа западный фланг Ольдойского прогнозируемого района занимает *прогнозируемый Ангалинский серебро-золоторудный узел* (4.1.1 Au, Ag/J₁, K₁).

Вне минерагенических зон на стыке Становой и Амурской МП расположен *Соловьевский золоторудный узел* (0.0.1 Au(Sb, Bi)/K₁).

ЭПОХИ РУДОГЕНЕЗА

Продолжительное многоэтапное геологическое развитие территории от архея до квартера обусловило основные закономерности размещения широкого спектра полезных ископаемых. Отдельным его этапам отвечают основные рудогенные эпохи – архейская, палеозойская, мезозойская, в рамках которой выделяются две минерагенические стадии – юрская и раннемеловая, и кайнозойская.

Архейская эпоха тектоно-магматической эволюции региона характеризуется на сопредельных площадях образованием рудных объектов железа, высокоглиноземистого сырья, титан-железородной, апатитовой минерализации, проявлений тантала и ниобия, редких земель, урана, мусковита, хрусталя [24]. На территории листа не выявлено рудных объектов архейского возраста. Тем не менее, поскольку становление структур района происходило преимущественно на переработанном докембрийском фундаменте, именно в архее и протерозое были заложены основы последующего рудогенеза площади.

Раннеархейские метаформации фундамента Усть-Гиллюйской зоны являются благоприятной средой для локализации оруденения золото-кварц-сульфидной формации (II-2-2, 4).

Палеозойская эпоха отразилась в рудогенезе АОСНС и северной окраины АММ формированием залежей медноколчеданных руд, проявлений железа и марганца вулканогенно-осадочного генезиса, объектов осадочного происхождения – известняков, фосфоритов, кварцитов. В эту эпоху произошла подготовка структурно-литологических факторов для локализации оруденения, связанного с последующими минерагеническими эпохами региона.

Силурийские терригенные толщи Ольдойской зоны АММ вмещают месторождение динасовых кварцитов (IV-1-8).

В пределах АОСНС среднепалеозойский этап рудогенеза характеризуется высокой продуктивностью.

Вулканогенно-карбонатно-терригенные образования бальдижакской свиты Шахтаунской подзоны вмещают месторождение известняков (III-2-10), пригодных для производства цемента. Метабазальты и метадолериты шахтаунской толщи содержат рассеянную вкрапленную и прожилково-вкрапленную халькопиритовую, пирротиновую и пиритовую минерализации и считаются перспективными на выявление медноколчеданного оруденения (III-2-8, 14).

Вулканогенно-карбонатно-терригенные образования джалиндинской свиты Янканской подзоны вмещают месторождение известняков (III-2-18), которые использовались для производства тощей извести. Породы крестовской свиты перспективны на выявление гематит-магнетитовых руд (III-2-17), руд марганценосной вулканогенно-кремнистой формации (III-3-25, 26), залежей фосфоритов (III-3-21).

В позднем палеозое в разрывных нарушениях широтного направления происходило формирование пластово-трещинных тел пиканского плагиигранит-габбрового комплекса. Лиственнитизированные перидотиты и дуниты комплекса перспективны на выявление объектов ртутной лиственитовой формации (III-4-6).

Мезозойская эпоха рудогенеза, особенно раннемеловая минерагеническая стадия, является наиболее продуктивной. В течение всего юрского периода (юрская минерагеническая стадия) происходило отложение терригенных толщ, позднее послуживших благоприятной средой для локализации оруденения золото-кварц-сульфидной, золото-сурьмяной, золоторудной полиметаллической и ртутной аргиллизитовой формаций. В средней-поздней юре сформировался Веселкинский массив одноименного комплекса, ультраосновные образования которого перспективны на выявление хромитового с платиной оруденения (I-3-2, 3).

Важнейшим событием мезозойской минерагенической эпохи стало внедрение гранитоидов Джалиндинского массива буриндинского монцодиорит-гранодиоритового комплекса, произошедшее в раннемеловое время. Тогда же происходило становление Джалиндинской структуры центрального типа (ДСЦТ), кольцевые разломы которой играют важную роль в размещении объектов золото-кварц-сульфидной и золото-сурьмяной формации.

Гранитоиды буриндинского комплекса, представленные Джалиндинской интрузией и ее сателлитами, рассматриваются в качестве рудогенерирующих и рудовмещающих образований для оруденения золото-кварц-сульфидной, медно-порфировой, золото-сурьмяной и золоторудной полиметаллической формаций.

С **кайнозойской эпохой** рудогенеза связано формирование пластов кирпичных глин (IV-3-5), многочисленных россыпных месторождений и россыпепроявлений золота.

РУДОКОНТРОЛИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ

В формировании и размещении объектов полезных ископаемых сыграли роль магматические, литолого-стратиграфические, метаморфические, метасоматические, тектонические и геофизические факторы.

Магматические факторы в разной мере проявились при формировании оруденения целого ряда металлогенических таксонов в палеозое и мезозое. В пределах Янкано-Джагдинской медно-золото-ртутной МЗ оруденение ртутной лиственитовой формации телетермального типа приурочено к серпентинизированным перидотитам и дунитам пиканского плагиигранит-габбрового комплекса (III-4-6). С телами ультраосновных пород веселкинского перидотит-пироксенит-габбрового комплекса связываются перспективы площади на выявление хромитового с платиной оруденения (I-3-2, 3). Внедрение Джалиндинского массива и множества мелких тел и даек раннемелового буриндинского монцодиорит-гранодиоритового комплекса сопровождалось образованием зон окварцевания и сульфидизации. В контурах Янкано-Джагдинской МЗ, Шилка-Урканской ПМЗ, Соловьевского РУ, Ангалинского ПРУ зоны фиксируются многочисленными объектами золото-кварц-сульфидной (II-2-11, 14, 17, 20; III-3-10), золото-сурьмяной (III-3-3, 8), золоторудной полиметаллической (IV-1-1, 4) и медно-порфировой (III-2-14) формаций. Здесь же отмечаются пункты минерализации золота (II-2-7, 9, 12, 16; III-3-4, 15), мышьяка (III-2-3), серебра (III-2-4), комплексные золото-серебряные (IV-1-2, 3, 5) и золото-сурьмяные объекты (III-3-7), а также вторичные ореолы золота (II-2-1, 6; III-2-1; III-3-9, 14).

Литолого-стратиграфические факторы проявились при формировании минерализации всех выделенных минерагенических эпох от архея до квартера.

Породы гнейсовой метаформации Усть-Гилульской метаморфической серии раннего архея служат благоприятной средой для локализации золотого оруденения на северном фланге Соловьевского РУ (II-2-1, 2, 4).

Терригенные образования омутнинской свиты силурийского возраста вмещают месторождение динасовых кварцитов (IV-1-8). При формировании золото-серебряного оруденения Ангалинского ПРУ породы свиты, представленные в аллохтоне Ангалинского надвига, сыграли роль экрана для рудоносных растворов.

Осадочные и вулканогенно-осадочные толщи палеозойского возраста в пределах Янканского прогнозируемого рудного района (ППР) содержат прослои марганцевых и гематит-магнетитовых руд, залежи фосфоритов (крестовская свита) и месторождения известняков (бальдижакская толща, джалиндинская свита). Метабазальты и метадолериты шахтаунской свиты перспективны на выявление медноколчеданного оруденения, а образования преображенновской, крестовской и джалиндинской свит – на выявление колчеданных руд.

Мезозойская эпоха характеризуется накоплением осадочных толщ, иногда с прослоями вулканогенно-осадочных пород, являющихся вмещающими образованиями для рудных формаций площади. Так, прослои туфов кислого состава, выделяемые в составе среднековалинской подсвиты ковалинской свиты ранней юры в автохтоне Ангалинского надвига под экраном окварцованных силурийских песчаников, вмещают прожилково-вкрапленные, вкрапленные, гнездово-вкрапленные зоны сульфидизации, к которым приурочены объекты золоторудной полиметаллической формации Ангалинского ПРУ. Осадки долохитской (средняя юра) и холоджиканской свит (поздняя юра–ранний мел) послужили благоприятной средой для локализации оруденения золото-сурьмяной и ртутной аргиллизитовой формаций северной окраины Янкано-Джагдинской МЗ.

В кайнозойскую эпоху происходило накопление континентальных терригенных отложений Урканской впадины, характеризующихся неравномерной золотоносностью. Отложения мухинской свиты, а также разновозрастные полигенетические образования впадины вмещают Нагинское золотороссыпное месторождение (IV-3-6). В песчано-глинистых отложениях сазанковской свиты сформировались пласты глин, пригодных для производства кирпича (IV-3-5). Аллювиальные отложения речных долин неоплейстоценового–голоценового возраста вмещают россыпи золота. Рыхлые эоплейстоценовые образования также нередко содержат промышленные концентрации россыпного золота.

Метаморфические факторы сыграли роль в мобилизации и перераспределении рудного вещества площади. Процессы динамометаморфизма привели к образованию зон милонитов, бластомилонитов, тектонитов нерасчлененных, контролирующих размещение объектов железа, марганца, ртути, сурьмы, золота. В пределах ПРП Гульде мощное тектоническое воздействие в зоне Желтулакского глубинного разлома на магматические породы контрастного химического состава (габброидов и гранитоидов средней–поздней юры) привело к формированию минерализованных зон дробления, вмещающих золотое оруденение.

Метасоматические факторы, сопровождающие процессы динамометаморфизма и магматической деятельности, явились решающими в формировании рудных концентраций полезных ископаемых площади. Ртутная минерализация Янкано-Джагдинской зоны связана с листовенизитизированными серпентинитами по ультраосновным породам первой фазы пиканского комплекса пермского возраста или приурочена к участкам окварцевания и сульфидизации в зонах дробления разновозрастных терригенных толщ. Золоторудные объекты ПРП Гульде трассируют зоны прожилкового окварцевания и сульфидизации среди габброидов веселкинского комплекса и гранитоидов верхнеурканского комплекса средней–поздней юры. Внедрение гранитоидов второй фазы буриндинского комплекса сопровождалось процессами сульфидизации и окварцевания, несущими золото-кварц-сульфидное и золото-сурьмяное оруденение Соловьевского РУ, золоторудную полиметаллическую минерализацию Ангалинского ПРУ и медно-порфирую – Янканского ПРР.

Тектонические факторы. Главные разрывные нарушения отвечают, как правило, ограничениям крупных минерагенических таксонов (провинций, зон). Они фиксируют границы блоков с различной геологической эволюцией, следствием которой является определенный набор полезных ископаемых для каждого из таких блоков. Краевые части блоков отличаются контрастностью и динамичностью тектонических движений и обладают наиболее благоприятными условиями для локализации оруденения. Именно поэтому границы выделяемых минерагенических подразделений не всегда совпадают со структурно-тектоническими. Так, на стыке АОСНС и ЗССБС в зоне Монголо-Охотского разлома выделяется Соловьевский РУ, на границе СБС и ЗССБС в зоне Желтулакского разлома – ПРП Гульде. Важнейшая роль в размещении золото-кварц-сульфидного оруденения Соловьевского РУ принадлежит серии крутопадающих разло-

мов и надвигов Джалиндинской структуры центрального типа. Участки окварцевания и сульфидизации, несущие золотую минерализацию, формировались как непосредственно в надвиговых зонах, так и в узлах пересечения надвигов и разрывных нарушений крутого залегания. Размещение объектов золоторудной полиметаллической формации Ангалинского ПРУ контролируется одноименным надвигом. Неотектонические подвижки в зоне Южно-Тукурингского разлома способствовали возникновению локальных понижений фундамента Урканской впадины – потенциальных «ловушек» для глубокозалегающих россыпей золота.

Роль **геофизических факторов** проявляется на разных уровнях. Крупным блокам земной коры, характеризующимся различными физическими свойствами, соответствуют разные минерагенические подразделения (ранга провинций, зон и районов). Велико значение геофизических факторов в размещении некоторых рудных узлов и отдельных объектов.

Соловьевский РУ, как и подавляющее большинство золоторудных узлов Амурской области [93], расположен в градиентной зоне поля силы тяжести с заметным смещением в сторону минимума. На фоне блока с пониженным в целом уровнем поля силы тяжести проявляется локальный минимум интенсивностью до -12 мГал, фиксирующий, по-видимому, корневую часть Джалиндинского массива раннемелового буриндинского комплекса. Золоторудные объекты узла локализируются в обрамлении данного минимума. В региональном магнитном поле Соловьевский узел контролируется градиентной зоной сложной формы в краевой части слабоинтенсивной положительной аномалии. Большинство рудных объектов узла приурочено к интенсивной кольцевой градиентной зоне (перепад поля до $500-700$ нТл), фиксирующей, вероятно, контакты пород первой фазы буриндинского комплекса Джалиндинского массива с образованиями его второй фазы и с породами рамы.

Территория Ангалинского ПРУ в гравитационном поле расположена в краевой части крупного минимума поля силы тяжести, осложненного на юге локальным максимумом, связанным, вероятно, с интрузией среднего-основного состава. Этот максимум совпадает с аномалией магнитного поля интенсивностью до 400 нТл, которая ассоциируется со слабо эродированным телом гранитоидов буриндинского комплекса.

В пределах Янканского ПРР наиболее заметное проявление железных руд (Ш-2-17) фиксируется локальными положительными аномалиями магнитного поля интенсивностью от 300 до $1\ 800$ нТл [90].

ХАРАКТЕРИСТИКА МИНЕРАГЕНИЧЕСКИХ ТАКСОНОВ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ТЕРРИТОРИИ

СТАНОВАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Для Становой МП в целом спектр профилирующих полезных ископаемых довольно широк. Он включает, наряду с золотом, железо, молибден, вольфрам, редкие металлы, никель, медь, платину, нерудные полезные ископаемые [24]. В пределах листа металлогенический потенциал провинции невелик, количество рудных объектов незначительно, среди полезных ископаемых отмечаются золото и хромиты с платиной. Границы **Пришилкинской МЗ** ($1\text{ Au, Mo/AR}_1, \text{PR}_1, \text{P}_2-\text{J}_3$), **Сергачинского рудного района** (1.1 Au, Ag, Mo, U) и **Желтулакской МЗ** ($2\text{ Au, Fe, W, Mo/AR-PR}_1, \text{PZ}_3-\text{MZ}$) соответствуют ограничениям Могочинской и Усть-Гилульской зон Западно-Становой СБС [81, 87]. На изученной территории объекты рудной минерализации в пределах зон не установлены.

Прогнозируемое золоторудное поле Гульде ($0.0.0.1\text{ Au/J}$), выделенное вне минерагенических зон, приурочено к мощной зоне тектонитов Желтулакского разлома с жилами и прожилками золото-кварцевого и золото-кварц-сульфидного состава. Зона фиксируется проявлением (I-4-2) и пунктом минерализации (I-4-3) золота. Прогнозные ресурсы золота категории P_1 составляют $0,9$ т при предполагаемой протяженности зоны – 500 м, мощности – 21 м и глубине оценки – 200 м. Прогнозные ресурсы золота категории P_2 при суммарной площади ореолов – $3,4\text{ км}^2$, глубине оценки – 200 м и среднем содержании золота – $0,041$ г/т, составляют 11 т [111]. Из-за досрочного прекращения работ оценка объектов рудного поля на золото осталась незавершенной, канавами заверены не все ореолы, изучение золоторудной минерализации на глубину бурением не проводилось [111]. В связи с этим на площади узла рекомендуется постановка поисковых работ первой очереди. На основании уже имеющихся данных предполагается выявление среднего по запасам месторождения золота.

Вне минерагенических зон провинции в контуре Веселкинского перидотит-пироксенит-габбрового массива одноименного комплекса средне-позднеюрского возраста установлены признаки хромитового с платиной оруденения, которое контролируется телами ультраосновных

пород массива и фиксируется вторичным ореолом рассеяния хрома (I-3-2) и проявлением хрома и платины (I-3-3). Перспективы площади на платину пока неясны. Здесь же имеются признаки медно-никелевого оруденения. Содержание никеля в локальных вторичных геохимических ореолах достигает 0,3 %, меди – 0,03 %. В единичной бороздовой пробе (сечение 1 м) сульфидизированных катаклазированных пироксенитов массива содержание никеля составляет 0,3 %, меди – 0,15 % (ГДП-200). Концентрации полезных компонентов далеки от промышленных. Перспективы на медь и никель неясны. Для определения дальнейших перспектив оруденения в центральной части Веселкинского массива рекомендуются поисковые работы второй очереди.

Предполагаемым источником золота россыпепроявлений р. Средний Уркан с притоками (I-4-1) *Могоктак-Талгинского золотороссыпного узла* (0.0.2 Au) являются минерализованные зоны дробления разрывных нарушений Джелтулакского разлома. Суммарные прогнозные ресурсы категории P₃ россыпепроявлений узла оцениваются в 1,0 т [80].

АМУРСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Главным полезным ископаемым Амурской провинции является золото (коренное и россыпное), менее значимы проявления меди и марганца. Неясны перспективы проявлений железа, ртути и сурьмы.

Янкано-Джагдинская медно-золото-ртутная МЗ (3 Hg, Au, Cu/PZ, MZ) протягивается вдоль структур АОСНС в виде полосы широтного направления шириной около 20 км. С севера зону ограничивает Монголо-Охотская система разломов, с юга – Южно-Тукурингская. В строении зоны принимают участие сложнослоистые вулканогенные, вулканогенно-карбонатно-терригенные, вулканогенно-терригенные отложения силура–девона и магматические образования раннепермского пиканского комплекса, прорванные рудогенными гранитоидами бурундинского комплекса раннего мела. Вдоль северной границы зоны прослеживаются терригенные отложения среднеюрского–раннемелового возраста. Минерагеническая специализация зоны определяется наличием телетермальных проявлений ртути (III-1-2; III-4-6; IV-2-1), медно-порфировых и медноколчеданных проявлений меди (III-2-8, 14). Здесь же установлены пункты минерализации золота (III-3-27, 30; IV-3-1, 7, 9), подпитывающие россыпи Соловьевского золотороссыпного узла. Шлиховые ореолы киновари (III-1-1; III-2-21; III-4-1, 17; IV-2-2) трассируют Монголо-Охотский и Южно-Тукурингский разломы.

Ртутные объекты зоны рассредоточены вдоль ее границ. Содержание ртути, в основном, находится на уровне тысячных–сотых долей процента, в редких случаях достигает десятых долей процента. В шлиховых ореолах содержания киновари также невелико – от единичных и редких знаков до 0,62 г/м³. Потенциально-рудные тела аргиллизитовой ртутной формации телетермального типа (III-1-2) представлены субширотными маломощными зонами дробления, окварцевания, карбонатизации и сульфидизации с вкрапленностью киновари. Вмещают оруденение терригенные образования холоджиканской свиты поздней юры–раннего мела. На проявлении Глебовское (III-4-6) листвениты с просечками и тонкой вкрапленностью киновари приурочены к серпентинизированным ультраосновным породам раннепермского пиканского комплекса. Оруденение отнесено к ртутной лиственитовой формации. Перспективы площади на обнаружение промышленных ртутных объектов остаются неясными, в настоящее время проведение дальнейших работ, направленных на изучение собственно ртутного оруденения, не представляется целесообразным.

Ранее в пределах Янкано-Джагдинской МЗ прогнозировалось [2, 48] выявление золоторудных месторождений золото-ртутной аргиллизитовой формации («карлинского» типа), связанных с континентальным рифтогенезом территории в сеноман–миоценовое время. Наиболее перспективными на выявление таких месторождений считались Нагиминское и Глебовское потенциально золоторудные поля. В результате работ последних лет данная точка зрения пока не нашла своего подтверждения [24]. Концентрации золота ртутных объектов слабо повышены, но далеки от промышленных. Пункты минерализации золота, установленные в пределах МЗ, приурочены к локальным участкам дробления, окварцевания и сульфидизации в зоне Южно-Тукурингского глубинного разлома. Перспективы их не ясны.

Россыпное золото *Мадаланского золотороссыпного узла* (0.0.4 Au), предположительно, связано с золотосодержащими объектами ртутной аргиллизитовой формации, расположенными за пределами листа [81]. На месторождении руч. Каменистый (III-1-7) добыто около 1 т россыпного золота. Россыпь оработана. Прогнозные ресурсы россыпепроявлений узла категории P₂ оцениваются в 0,5 т, категории P₃ – в 0,1 т [80].

Центральную часть минерагенической зоны в рамках листа занимает *Янканский прогнозируемый железо-марганцево-золото-меднорудный район* (3.1 Cu, Au, Mn, Fe/S–D, P₁, K₁), оконтуривающий структуры Янкано-Джагдинской тектонической зоны. В Янканском районе сгруппированы проявления и пункты минерализации меди и золота, железа и марганца. Прогнозируется промышленное медноколчеданное и медно-порфировое (с золотом) оруденение. В пределах Янканского (III-2-8) и Какразовского (III-2-14) проявлений выявлены медноколчеданные залежи с признаками оруденения медно-порфирового типа, ассоциирующего с мелкими телами и дайками гранодиоритов и гранодиорит-порфиров буриндинского комплекса. Руды представлены углеродсодержащими хлорит-кварц-серицитовыми метасоматитами с прожилками кварцевого и кварц-карбонатного состава, вкрапленностью и прожилками сульфидов. Суммарные ресурсы меди проявлений оценены по категории P₃ в 182,5 тыс. т [87]. На проявлениях рекомендуется постановка поисковых работ второй очереди. Предполагается выявление малых по запасам месторождений меди.

В целом для образований района весьма характерно наличие серно-колчеданных залежей со слабо повышенными содержаниями меди, свинца и цинка, а также золота [84, 87, 107]. Однако рудные концентрации меди и золота в подобных образованиях отмечаются только в связи с гранитоидами буриндинского комплекса (дайками, штоками, силлами) вблизи зон разломов. На выявление подобных объектов должно быть направлено дальнейшее изучение площади.

В вулканогенно-терригенных отложениях Янканской подзоны отмечаются линзовидные залежи и пласты железных и марганцевых руд, залежи фосфоритов.

Содержание железа в гематит-магнетитовых рудах площади (III-2-17; III-3-29) находится на уровне убогих-бедных руд (до 12–39 %). Из-за незначительных размеров железорудных объектов и низких содержаний железа практического интереса они не представляют.

По проявлениям Северное марганцевое-1 и Северное марганцевое-2 (III-3-25, 26) оценены прогнозные ресурсы марганцевых руд в количестве 1,6 млн т категории P₂ [47]. На проявлениях рекомендуется постановка поисковых работ второй очереди. Ожидается выявление малого месторождения марганца.

Проявление фосфоритов (III-3-21) не представляет практического интереса из-за низких содержаний P₂O₅ (уровень убогих руд).

Мраморизованные известняки бальдижакской толщи и джалиндинской свиты вмещают месторождения известняков, пригодных для производства извести и цемента. Месторождение Соловьевское-2 (III-2-10) частично отработано. Запасы известняков категории C₂ составляют 37,86 млн т [54]. Прогнозные ресурсы известняков категории P₁ месторождения Соловьевское-1 (III-2-18) оцениваются в 19 млн т [54]. Выявление новых залежей известняков, пригодных для использования, в породах свит вполне возможно, однако их параметры будут невелики, поскольку карбонатно-терригенные толщи района сложно дислоцированы.

Прогнозируемая Шилка-Урканская вольфрамово-медно-молибден-золоторудная МЗ (4 Au, Mo, Cu, W/PZ–K₁) охватывает северный фланг АММ в зоне сочленения его со структурами АОСНС. С некоторой долей условности северная граница минерагенической зоны контролируется разломами Южно-Тукурингской системы, южная охватывает северный край Верхне-Амурской тектонической зоны. Северная и центральная части зоны сложены карбонатно-терригенными и терригенными формациями силура и девона Ольдойской тектонической зоны, прорванными магматитами габбро-диорит-гранитовой формации урушинского комплекса позднего палеозоя. В южной части отмечаются образования терригенной флишоидной формации ранней–средней юры Верхне-Амурской тектонической зоны. Ведущую роль в рудогенезе МЗ играют малые тела раннемелового буриндинского интрузивного комплекса.

Большую часть контура зоны в пределах листа занимает *прогнозируемый Ольдойский железо-медно-золоторудный район* (4.1 Au, Cu, Fe/S–D, J₁, K₁). Перспективы района связываются в основном с объектами Ангалинского прогнозируемого рудного узла (ПРУ).

Ангалинский прогнозируемый серебро-золоторудный узел (4.1.1 Au, Ag/J₁, K₁) приурочен к западному замыканию Ангалинского надвига. Тектоническая пластина кварцевых песчаников омутнинской свиты силура перекрывает карбонатно-терригенные породы большеверской свиты раннего девона и терригенные флишоидные образования ковалинской свиты. У западной рамки листа в зоне надвига, осложненной пересечением разрывных нарушений разной ориентировки, предполагается наличие купольной структуры, связанной с внедрением штока гранитоидов буриндинского комплекса раннего мела, не вскрытого эрозионным срезом. В контуре узла установлены проявления золоторудной полиметаллической формации (IV-1-1, 4), серия пунктов минерализации золота и серебра (IV-1-2, 3, 5), пункт минерализации золота (IV-1-7) и вторичный ореол золота (IV-1-6).

Прогнозные ресурсы проявления Солонцовое (IV-1-1) оценивались для двух потенциально-рудных зон по данным горных и буровых работ. Величина прогнозных ресурсов категории P_1 составляет 1,3 т золота и 11,9 т серебра на среднюю мощность тел, соответственно, 7 и 4 м, длину – 400 и 150 м, на глубину – 100 и 80 м, при среднем содержании золота – 1,5 и 1,1 г/т, серебра – 14,2 и 10,1 г/т. Прогнозные ресурсы золота, серебра и ртути категории P_2 на глубину 100 м, оцениваются соответственно в 23, 51 и 600 т [95]. На проявлении Солонцовое предполагается выявление среднего по запасам месторождения золота и серебра, необходимы работы, направленные на прослеживание выявленной рудоносной зоны по падению на глубину.

На проявлении Поисковое (IV-1-4), а также в известных пунктах минерализации рекомендуются горные и буровые работы (поисковые работы первой очереди).

Протяженная зона Ангалинского надвига представляется весьма перспективной для обнаружения объектов золоторудной минерализации. В первую очередь, интерес представляют участки зоны, осложненные разломами разной ориентировки и пронизанные малыми телами гранитоидов буриндинского комплекса. В пределах зоны рекомендуется проведение специализированных поисков масштаба 1 : 50 000.

Динасовые кварциты Неверского месторождения (IV-1-8) залегают среди кварцевых песчаников омутнинской свиты силура. Государственным балансом учтены запасы кварцитов категорий $A+B+C_1$ в количестве 2 766 тыс. т. Месторождение числится в государственном резерве.

Соловьевский золоторудный узел (0.0.1 Au(Sb,Bi)/K₁) находится в верховьях рр. Джалинда, Мал. Уркан и Янкан на стыке Становой и Амурской минерагенических провинций. Оруденение узла контролируется разломами Монголо-Охотской системы и серией разломов Джалиндинской структуры центрального типа (ДСЦТ). Ядро ДСЦТ сложено гранитоидами буриндинского монцодиорит-гранодиоритового комплекса (Джалиндинский массив). Они рассматриваются в качестве рудогенерирующих и рудовмещающих образований для золото-кварц-сульфидного и золото-сурьмяного оруденения узла.

На северо-востоке узла два пункта минерализации золота (II-2-2, 4) и контрастный вторичный геохимический ореол золота (II-2-1) фиксируют зону окварцевания и сульфидизации сложной формы, приуроченную к надвигам внешнего центра ДСЦТ. Зона трассирует фронтальную часть надвига. Гидротермально-метасоматическими изменениями охвачены как залегающие в аллохтоне умереннощелочные лейкограниты средне-позднеюрского верхнеурканского комплекса, так и мигматизированные гнейсы гнейсовой метаформации усть-гилойской серии раннего архея, представленные в автохтоне. Образования раннемелового буриндинского комплекса слагают протяженные дайки – сателлиты Джалиндинского массива. Корневая часть массива, не вскрытая современным эрозионным срезом, установлена в северной части Соловьевского РУ по геофизическим данным.

Максимум золотоносности приходится на южный фланг рудного узла и, соответственно, на южный фланг ДСЦТ. Здесь, в окружении многочисленных проявлений золота (II-2-11, 14, 20; III-3-10), пунктов минерализации золота, мышьяка и серебра (II-2-7, 9, 12, 16, 18; III-2-3, 4; III-3-1, 4, 7, 15) и вторичных ореолов золота (II-2-6; III-2-1; III-3-9, 14) расположено Джалиндинское (Кировское) золоторудное месторождение (II-2-17). Рудные и потенциально-рудные тела объектов золото-кварц-сульфидной формации представлены кварц-сульфидными жилами, зонами дробления, окварцевания и сульфидизации (линейные штокверковые зоны). Вмещающими породами служат терригенные юрские толщи, интрузивные образования веселкинского и верхнеурканского комплексов средней–поздней юры, гранитоиды раннемелового буриндинского комплекса. Формирование зон окварцевания и сульфидизации связывается с внедрением гранодиоритов и гранодиорит-порфиров второй фазы буриндинского комплекса, слагающих центральную часть Джалиндинского массива и его апофизы на юге и юго-востоке узла.

На периферии узла в его юго-восточной части располагается Урканское (Малоурканское) малое месторождение сурьмы (III-3-3) и проявление сурьмы и ртути (III-3-8). Наряду с сурьмой в кварц-антимонитовых, кварц-барит-антимонитовых жилах отмечаются повышенные содержания золота и висмута, ртути. Оруденение отнесено к золото-сурьмяной формации. Из месторождения извлечено 91 тыс. т сурьмяного концентрата. Оставшиеся запасы сурьмы категории C_2 – 4 212 т [110] в настоящее время не числятся на балансе. В 1941 г. месторождение законсервировано. При доразведке в 1961 г. скважиной глубиной 350 м были вскрыты 10 кварц-антимонитовых жил мощностью 0,05–0,3 м с содержанием сурьмы – 3–4 % и золота – до 1,4 г/т [75, 76]. Доизучение объекта не завершено.

Перспективы Соловьевского РУ связаны с коренным золотом. Величина прогнозных ресурсов золота по оценкам разных авторов варьирует в широких пределах [87]. Это объясняется сложным геологическим строением, длительной историей изучения, разнородностью фактического материала и различными методическими подходами к оценке ресурсов.

На Джалиндинском (Кировском) месторождении за весь период эксплуатации добыто около 10 т золота. Государственным балансом на 01.01.2009 г. учтены запасы золота категории C_1 – 0,409 т, категории C_2 – 2,323 т, забалансовые запасы в количестве 0,821 т. Прогнозные ресурсы золота категории P_1 составляют 10 т [73]. В настоящее время завершается дооценка месторождения, которая, очевидно, уточнит прогнозные ресурсы объекта.

По результатам поисковых работ, сопутствующих ГДП-200, площадь Соловьевского РУ значительно увеличена и составляет 706 км². Для оценки прогнозных ресурсов золота применялся метод аналогии. В пределах узла предполагается выявление золоторудных объектов жильного типа (эталонный объект – Джалиндинское месторождение) и линейные штокверковые зоны (эталонный объект – месторождение Форт Нокс (США)). Удельная рудоносность Джалиндинского (Кировского) золоторудного месторождения – 1,22 т/км². Величина коэффициента соответствия принимается – 0,1. Величина прогнозных ресурсов золота категории P_3 составляет 86 т, глубина оценки – 100 м. Удельная рудоносность рудного поля месторождения Форт Нокс – 0,4 т/км², величина коэффициента соответствия принимается равной 0,5. Величина прогнозных ресурсов золота категории P_3 – 141 т. Прогнозные ресурсы золота категории P_3 Соловьевского узла составляют 227 т.

На площади узла рекомендуется проведение специализированных поисков масштаба 1 : 50 000, направленных на обнаружение новых золоторудных объектов, приуроченных к кольцевым структурам ДСЦТ. В пределах выделенных ВГХО рекомендуется проведение поисковых работ первой очереди. Предполагается выявление золоторудных полей с крупнообъемным оруденением с относительно невысокими концентрациями золота.

Источником золота в россыпных месторождениях и россыпепроявлениях *Соловьевского золотороссыпного узла* (0.0.3 Au), несомненно, являются золоторудные объекты Соловьевского РУ. Промышленная эксплуатация россыпей продолжается более 130 лет. За этот период добыто около 184 т золота. Запасы золота на 01.01.2009 г. категории C_1 составляют 9 966,5 кг, категории C_2 – 469,3 кг, забалансовые запасы (C_{1+2}) – 508 кг [10]. Прогнозные ресурсы категории P_1 оцениваются в 7,2 т, категории P_2 – в 8,7 т, категории P_3 – в 23,0 т [73].

Дальнейшие перспективы россыпной золотоносности узла в первую очередь связаны с обнаружением глубокозалегающих россыпей золота в пределах локальных понижений фундамента Урканской впадины и палеодолины р. Уркан. Подобные понижения являются потенциальными «ловушками» для россыпного золота. Они выявлены по данным интерпретации геофизических данных (электроразведка методом ВЭЗ) в ходе ГДП-200 и работами предшественников [92, 114]. В качестве базовой модели при интерпретации рассматривалась глубокозалегающая россыпь золота р. Нагима. Необходима заверка данных буровыми работами.

На известных россыпепроявлениях золота, после проведения разведочных работ, предполагается выявление мелких и средних по запасам промышленных объектов (мелкозалегающие россыпи).

Урканское месторождение кирпичных глин (IV-3-5), расположенное на западном фланге Урканской впадины, в настоящее время считается отработанным. Залежи глин приурочены к глинистым горизонтам сазанковской свиты неогена. Прогнозные ресурсы категории P_1 оценены в 31,3 млн т [54].

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория листа входит в состав четырех гидрогеологических складчатых областей первого порядка: **Аргуно-Мамынской** (АМГСО) в южной своей части, **Амуру-Охотской** (АОГСО) в центральной, **Становой** (СГСО) в северо-восточной и **Западно-Становой** (ЗСГСО) в центральной и северной. По структурно-вещественным характеристикам слагающих их пород, гидрогеологическим и геоморфологическим особенностям, в пределах данных областей первого порядка были выделены районы второго порядка (табл. 2, рис. 7).

Таблица 2

Схема сопоставления гидрогеологических и геологических структур

1. Становая гидрогеологическая складчатая область (СГСО)	1. Становая складчато-блоковая система
1.1. Иликанский гидрогеологический массив	1.1. Иликанская зона
2. Западно-Становая гидрогеологическая складчатая область (ЗСГСО)	2. Западно-Становая складчато-блоковая система
2.1. Могочинский гидрогеологический массив	2.1. Могочинская зона
2.2. Усть-Гиллойский гидрогеологический массив	2.2. Усть-Гиллойская зона
3. Амуру-Охотская гидрогеологическая складчатая область (АОГСО)	3. Амуру-Охотская складчато-надвиговая система
3.1. Янкано-Джагдинский гидрогеологический массив, водоносная зона трещиноватости позднепалеозойских интрузий основного состава	3.1. Янкано-Джагдинская зона
3.2. Северо-Тукурингский гидрогеологический массив	3.2. Северо-Тукурингская зона
4. Аргуно-Мамынская гидрогеологическая складчатая область (АМГСО)	4. Аргуно-Мамынский массив
4.1. Верхнеамурский адартезианский бассейн	4.1. Верхнеамурская зона
4.2. Омутнино-Крестовский бассейн трещинно-карстовых вод, водоносная зона трещиноватости позднепалеозойских интрузий	4.2. Ольдойская зона
4.3. Урканский артезианский бассейн	4.3. Урканская впадина

АМГСО на изученной территории представлена северной своей частью, ограниченной с севера зоной Южно-Тукурингского разлома. Подразделяется на Верхнеамурский адартезианский бассейн, Омутнино-Крестовский бассейн трещинно-карстовых вод и Урканский артезианский бассейн. Помимо этого, в пределах АМГСО выделена водоносная зона трещиноватости позднепалеозойских интрузий основного-кислого состава.

Верхнеамурский адартезианский бассейн совпадает с контурами Верхнеамурской зоны. Водовмещающими являются образования ранне-среднеюрского возраста. Подземные воды трещинного типа с различной глубиной развития трещин. Зоны многолетней мерзлоты развиты локально, верхняя их граница – от 0,3 до 5,0 м, нижняя находится на различном уровне и достигает 170 м. Воды свободные и напорные, величина напора – 93 м. Дебиты скважин – от 0,3 до 1,3 л/с при понижениях уровней 42,6 и 63,4 м, в зонах разломов дебиты скважин – 16 л/с, родников – 3–10 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные смешанного катионного состава, в зонах разломов отмечается сульфидно-гидрокарбонатная специализация вод. Минерализация – от 30 до 800 мг/л. [99].

Омутнино-Крестовский бассейн трещинно-карстовых вод соответствует Ольдойской зоне. Водовмещающими являются осадочные, вулканогенно-осадочные и вулканогенные породы силурийского, девонского и раннемелового возрастов. Подземные воды трещинного, трещинно-пластового типов, напорные и свободные. Глубина распространения трещин варьирует от 80–100 м на водоразделах до 30–50 м – в днищах долин [112]. Зоны многолетней мерзлоты развиты локально, глубина их нижней границы изменяется от 1,0 до 60 м.



1:500 000
в 1 сантиметре 5 километров
км 5 0 5 10 км

1 2 3 4 5 а б в

1 - гидрогеологические массивы; 2 - артезианские бассейны;
3 - адартезианские бассейны; 4 - бассейны трещинно-карстовых вод;
5 - границы структур: а - I порядка; б - II порядка; в - III порядка

I - Аргуно-Мамынская гидрогеологическая складчатая область:

I-1 - Верхнеамурский адартезианский бассейн; I-2 - Омутнинно-Крестовский бассейн;

I-2-а - водоносная зона трещиноватости позднепалеозойских интрузий;

I-3 - Урканский артезианский бассейн.

II - Амуро-Охотская гидрогеологическая складчатая область: II-1 Янкано-Джагдинский

гидрогеологический массив, II-1-а - водоносная зона трещиноватости позднепалеозойских

интрузий основного состава; II-2 - Северо-Тукурингский гидрогеологический массив.

III - Западно-Становая гидрогеологическая складчатая область: III-1 - Усть-Гилуйский

гидрогеологический массив; III-2 - Могочинский гидрогеологический массив.

IV - Становая гидрогеологическая складчатая область: IV-1 - Иликанский

гидрогеологический массив.

Рис. 7. Схема гидрогеологического районирования.

Водоносность отложений различного возраста и состава не одинакова. Наибольшей водоносностью характеризуются кварцевые песчаники омутнинской свиты силурийского возраста. Дебиты родников варьируют в пределах 0,15–32 л/с, причем крупнодебитные родники приурочены к зонам тектонических нарушений. Модуль подземного стока для силурийских отложений является максимальным для трещинных вод района и составляет 8,1 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые.

Высокой обводненностью также обладают карбонатные породы имачинской свиты ранне-среднедевонского возраста. Дебиты родников изменяются от 1 до 10 л/с. В зонах окремнения пород водоносность их резко уменьшается и дебиты скважин здесь варьируют от 0,22 л/с при понижении на 31,5 м до 1,9 л/с при понижении на 32 м [9].

Водоносный горизонт раннемеловых эффузивных пород приурочен к верхней зоне трещиноватости мощностью до 80 м. Воды трещинного типа, глубина их залегания – от 5–10 до 30 м. Дебиты родников изменяются от 0,1 до 0,3 л/с, в зонах тектонических нарушений могут достигать 1,2 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные, смешанного катионного состава, минерализация – до 100 мг/л [9].

Водоносная зона трещиноватости позднепалеозойских интрузий. Водовмещающими породами являются интрузивные породы основного, среднего и кислого составов, отнесенные к урушинскому комплексу позднепалеозойского возраста. Трещиноватость пород слабая. Глубина залегания подземных вод варьирует от 0,7 м в днищах долин до 60–100 м – на водоразделах. Воды трещинные, трещинно-жильные, безнапорные.

Водоносность пород разного состава различается. Дебиты скважин в пределах распространения кислых пород – 0,33–13,46 л/с при понижениях 8,4–29,7 м, дебиты родников достигают 1 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные смешанного катионного состава, минерализация – 31,54–235 мг/л, рН – 5,6–7,5.

На площадях развития основных пород дебиты родников варьируют в пределах 0,01–10 л/с, причем родники с повышенными дебитами приурочены к зонам контактов и зонам тектонических нарушений [99].

Урканский артезианский бассейн выделен в пределах одноименной впадины. Водовмещающими являются осадки кайнозойского возраста. Распространение многолетней мерзлоты имеет островной характер, верхняя граница ее изменяется от 0,6 до 11 м, мощность многолетнемерзлых пород не превышает 70 м. [9].

В пределах Урканского артезианского бассейна выделяются два водоносных горизонта [9, 70]:

1. Водоносный горизонт эоплейстоцен–голоценовых отложений. Водовмещающими являются гравийно-галечниково-валунные аллювиальные отложения, нередко промороженные на всю их мощность, в результате чего в них могут быть локализованы несколько межмерзлотных водоносных слоев. Дебит скважин достигает 2,7 л/с при понижении на 0,3 м, дебиты родников варьируют в пределах 1–5 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевого с минерализацией – до 100 мг/л [9].

2. Водоносный горизонт плиоцен–эоплейстоценовых отложений. Вне долин рек залегает первым от поверхности земли и имеет мощность около 300 м. Водовмещающими породами являются пески с прослоями глин и гравелитов. Участки распространения многолетнемерзлых пород имеют сложное строение как по латерали так и по вертикали, в связи с чем породы плиоцен–эоплейстоценового возраста могут включать в себя до четырех водоносных горизонтов мощностью от 0,3 до 25 м, причем такие участки характеризуются напорным режимом подземных вод с величиной напора до 250 м. Дебиты скважин варьируют в пределах от 1,2 до 14,3 л/с при понижениях от 6,2 до 3,9 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные, смешанные по катионам с минерализацией достигающей 230 мг/л, для них характерно повышенное содержание кремнекислоты [9].

АОГСО включает в себя Янкано-Джагдинский гидрогеологический массив (ЯДГМ), водоносную зону трещиноватости позднепалеозойских интрузий основного состава, а также Северо-Турурингский гидрогеологический массив (СТГМ). В пределах АОГСО многолетнемерзлые породы имеют локальное распространение.

ЯДГМ совпадает с одноименной зоной, с юга ограниченной зоной Южно-Турурингского разлома, а с севера Мурманским разломом. Водовмещающими породами являются осадочные и вулканогенно-осадочные образования среднепалеозойского и условно среднепалеозойского возрастов. Воды трещинного типа. Дебиты родников – 0,1–0,2 л/с, повышаясь до 10–12 л/с в зонах тектонических нарушений и в кавернозных известняках. По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциевые, минерализация – от 50 до 200 мг/л [9].

Водоносная зона трещиноватости позднепалеозойских интрузий основного состава пространственно приурочена к Янкано-Джагдинской зоне. Водовмещающими породами являются раннепермские интрузивные образования пиканского комплекса. Воды трещинного, трещинно-жильного типа, в большинстве своем, безнапорные. Дебиты родников – 0,01–10 л/с, причем повышенные дебиты отмечаются в зонах контактовых изменений. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевого с минерализацией – 150 мг/л.

СТГМ совпадает с одноименной зоной, ограниченной с юга Мурманским, а с севера Монголо-Охотским разломами. Водовмещающими породами являются осадочные образования среднеюрского–раннемелового возраста. Воды трещинного типа, как свободные так и напорные. Дебиты скважин – 0,3–1,3 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные смешанного катионного состава, минерализация – 30–800 мг/л [99].

СГСО включает в себя *Иликанский гидрогеологический массив* (ИГМ), локализованный в пределах одноименной зоны, ограниченной с юга Желтулакским разломом. Зоны многолетней мерзлоты имеют локальное распространение. Водовмещающими породами являются высокометаморфизованные породы джигдалинской свиты, а также габбро и пироксениты ханимайского комплекса. Воды трещинного, реже пластово-трещинного типа, свободные и напорные. Дебиты родников – 0,1–0,2 г/л, в зонах тектонических нарушений отмечаются повышенные дебиты. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, минерализация – до 100 мг/л.

ЗСГСО подразделяется на Усть-Гилуийский (УГГМ) и Могочинский (МГМ) гидрогеологические массивы. Многолетнемерзлые породы в пределах ЗСГСО имеют локальное распространение.

УГГМ находится на территории одноименной зоны, ограниченной с севера Желтулакским, с запада Монголийским и с юга Монголо-Охотским разломами. Водовмещающими являются раннеархейские и фанерозойские интрузивные породы от ультраосновных до кислых, а также высокометаморфизованные породы раннеархейской усть-гилуийской серии. Воды трещинного и трещинно-жильного типов, свободные и напорные. Дебиты родников достигают 0,1 л/с, в зонах тектонических нарушений дебиты могут повышаться до 11 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, минерализация достигает 100 мг/л.

МГМ соответствует одноименной зоне, ограниченной с востока Монголийским разломом. Водовмещающими являются интрузивные породы кислого, редко основного составов раннеархейского и юрского возрастов, а также терригенные породы нижнемеловой тигнинской свиты. Воды трещинно-жильного типа, свободные и напорные. Дебиты родников варьируют в пределах 1–25 л/с, причем высокодебитные родники приурочены к зонам тектонических нарушений. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые, минерализация изменяется от 70 до 120 мг/л.

Подземные воды сезонно-спорадического распространения приурочены к многолетнемерзлым аллювиальным эоплейстоцен–голоценовым отложениям пойм и надпойменных террас, а также к нижним частям склонов долин. Глубина залегания многолетнемерзлых пород варьирует в пределах 0,3–5 м, что зависит от климатических факторов, орографических элементов, экспозиций склонов гор, характера растительного покрова и литологического состава пород.

Воды, приуроченные к аллювиальным отложениям, развиты в виде таликов. Воды данного типа являются сезонными, характеризуются непостоянным режимом с падением уровня в засушливые периоды и с повышением в дождливые. Воды безнапорные, положение нижней их границы зависит от гранулометрического состава, слагающих их отложений.

Воды всех комплексов отвечают требованиям ГОСТа и могут использоваться для удовлетворения хозяйственных нужд.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Изученный район принадлежит к ландшафтной зоне горно-таежных лесов, где выделяются пять типов ландшафтов: таежное слабо расчлененное среднегорье, таежное слабо расчлененное низкогорье, надпойменные речные террасы Верхне-Урканской впадины, поймы рек и техногенные. Основные экологические проблемы связаны с добычей полезных ископаемых, строительством и эксплуатацией дорог, населенных пунктов, строительством нефтепровода, лесозаготовительными и сельскохозяйственными работами, в результате которых формируются техногенные ландшафты: горнодобывающие, дорожно-транспортные, лесотехнические.

Природные неблагоприятные факторы обусловлены климатическими и ландшафтными особенностями района. Кроме того, изученная территория располагается в пределах зоны 7–8-бальных землетрясений. Главная роль среди природных неблагоприятных факторов принадлежит мерзлотным процессам, с которыми связаны явления термокарста, пучения грунтов и образование морозобойных трещин. В долинах крупных водотоков проявлена боковая речная эрозия. В долине р. Янкан наблюдаются участки с русловой эрозией. В условиях среднегорного ландшафта развиты процессы механического выветривания с образованием останцов и каменных осыпей.

Геохимические аномалии разделены на природные и техногенные. Оценка уровня накопления химических элементов и органических веществ сделана по величине суммарного загрязнения Z_c [14]. Для расчета коэффициентов концентраций использованы предельно допустимые концентрации [25] и значения местного фона, рассчитанные Прогнозно-геохимической партией ФГУП «Амургеология» [104].

Природные аномалии не опасны. Техногенные литохимические и гидрохимические аномалии связаны, преимущественно, с добычей полезных ископаемых и отходами Соловьевской ЦЭС. На территории листа по данным геолого-экологических исследований, проведенных Геоэкологической партией ФГУП «Амургеология» в 1996–1999 гг., выявлено обширное загрязнение металлической ртутью площади Соловьевского золотороссыпного узла (аномалия 1т).

Систематические золотодобывочные работы начались в 1868 г. на р. Джалинда (прииск Васильевский), где сейчас расположены развалины села Стрелка. Затем в число действующих вступают десятки приисков по долинам рек Джалинда, Янкан, Инагли, Уркан и их притоков. Загрязнение связано с технологией извлечения золота путем его амальгамации. Первоначальные разработки россыпей производились с частичным использованием ртути для амальгамации золота. По учтенным данным, расход металлической ртути при добыче на Кировском руднике за период 1934–1961 гг. составил 7,9 т, при дражной и механической добыче – 16 т, арендаторами и старателями до 1950 г. – 18,99 т. В результате в районе пос. Соловьевский на площади 500 км² сложилась кризисная эколого-геологическая ситуация в связи с заражением ртутью (аномалия 2т). Выделены очаги чрезвычайно опасных концентраций металла, обуславливающих катастрофическую ситуацию, в районе Кировского рудника, возле действующей в пос. Соловьевский шлихообогатительной установки, в верховьях р. Боковая Джалинда и в приустьевой части р. Джалинда (аномалии 3т). В настоящее время опасность загрязнения нарастает в связи с повторным вовлечением в эксплуатацию техногенных россыпей, что приводит к активизации захоронений металлической ртути и очередному этапу загрязнения окружающей среды. Этому способствует отсутствие четкой нормативной базы, эффективной системы учета, контроля и регламентации обращения с загрязненными ртутью отходами.

По степени загрязненности, интенсивности проявления экзогенных процессов и антропогенного воздействия выделяются пять категорий площадей с различным состоянием окружающей среды. Благоприятная эколого-геологическая обстановка сохранилась в северной части территории в бассейнах рек Мал. Уркан, Сред. Уркан и Бол. Уркан, Долохит, Крестовка. Эти территории практически не освоены. Экзогенные процессы проявлены слабо. Антропогенная нагрузка незначительная. Удовлетворительная обстановка отмечается на проходящей через весь лист

трассе Бол. Невер–Якутск (АЯМ), но есть вероятность возникновения кризисной ситуации, так как в последние годы вдоль нее был проложен нефтепровод (ВСТО). Также удовлетворительной обстановкой характеризуются юго-западная и, частично, юго-восточная части территории. Напряженная обстановка отмечается в центральной и, частично, юго-восточной частях территории за счет негативного влияния предприятий золотодобывающей отрасли. Также напряженная обстановка, связанная с жизнедеятельностью человека, проходящей здесь железной дорогой (Транссиб) и строящейся федеральной автодорогой Чита–Хабаровск, наблюдается на южной границе в районе поселка Бол. Невер.

В связи с продолжающейся деятельностью горнодобывающих предприятий по результатам ГДП-200 выделена и показана на КЧО площадь для дальнейшего изучения и проведения геоэкологического мониторинга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате ГДП-200 листа N-51-XVII обобщены данные предыдущих исследований. Проведенные полевые работы позволили установить основные закономерности геологического развития региона и оценить его ресурсный потенциал. Выделены и изучены СВК четырех крупных структур: ССБС, ЗССБС, АОСНС и АММ. С позиции тектоники плит рассмотрены основные этапы преобразований земной коры.

В ЗССБС усть-гилюйская метаморфическая серия становия расчленена на три метаформации амфиболитовой фации регионального метаморфизма. Эти инфракрустальные образования длительное время находились в стабильных протоконтинентальных обстановках. Заложенный в дофанерозойское время на раннедокембрийской коре Монголо-Охотский палеоокеан закрылся в результате косоугольного схождения АГ и АСГ с последующей океанической и континентальной субдукцией. При ГДП-200 уран-свинцовым методом по цирконам установлен средне-позднеюрский возраст плутонических пород этого этапа, становление которых происходило в обстановках активной континентальной окраины. Интрузии веселкинского комплекса перидотит-пироксенит-габбрового образовались из обогащенного базальтового расплава с участием субдукционной составляющей и содержат хромитовую с платиной минерализацию. Мощный тепломассопоток, сопровождавший становление данных пород, сформировал из метаморфитов кремне-калиевые палингено-метасоматические гранитоиды верхнеурканского комплекса. На контактах гранитоидов и ультрабазит-базитовых интрузивов при продолжающихся тангенциальных напряжениях развились глубинные покровы, по которым циркулировали остаточные кремнекислотные и кремнещелочные флюиды. Выщелачивая основания, рудообразующие растворы переносили и отлагали полезные компоненты. В этом проявлена рудоформирующая роль средне-высокотемпературных метасоматитов, которые повсеместно распространены в СВК Алдано-Станового геоблока и в ходе предшествующих работ, как правило, стратифицировались совместно с тектонитами глубинных покровов. Масса мобилизованного флюидами и переотложенного золота даже при кларковых содержаниях в исходных породах Усть-Гилульской зоны на площади работ может достигать одной тысячи тонн.

Кремнекислотные метасоматиты верхнеурканского комплекса указывают на возможность наличия не вскрытых эрозией крупномасштабных месторождений золота, что предполагает разработку новых подходов к оценке ресурсного потенциала региона.

Внедрение монцодиорит-диоритов буриндинского комплекса раннемелового возраста связано с этапом коллизии. Породы являются рудогенерирующими для золото-кварц-сульфидной и медно-порфировой формаций. Выявлена Джалиндинская структура центрального типа, образованная в результате взаимодействия сдвигов северо-восточного и юго-восточного направлений. Структура ограничена рудоконтролирующими кольцевыми разломами, в центре находится не выходящий на поверхность корневой шток гранитоидов. Верхняя часть Джалиндинского массива смещена на 10 км юго-восточнее этого штока.

Установлена морфология основных разрывных и складчатых структур.

Для АОСНС уточнена стратиграфическая схема отложений. Приведены в соответствие с последними нормативными требованиями названия пород, подразделения Янканской подзоны ЯДЗ получили новое петрографическое наполнение.

В пределах АММ с фундаментом раннепротерозойского возраста уточнены характер контактов и границы распространения отдельных геологических подразделений. Терригенные отложения палеозоя выходят в аллохтоне Ангалинского надвига, протяженная зона сместителя которого представляется перспективной для обнаружения объектов золоторудной минерализации. В первую очередь интерес представляют участки, осложненные разноориентированными разломами и интродуцированными малыми телами гранитоидов буриндинского комплекса. В свете новых данных произведено стратиграфическое расчленение кайнозойских отложений Урканской впадины. Подтвержден аллювиальный генезис из местного и дальноприносного золота

глубокозалегающей крупнообъемной россыпи палеодолины р. Джалинда. Россыпь после пере-
хвата в неоплейстоцене древнего водотока окончательно сформировалась в долине р. Нагима.

По результатам собственных поисковых работ с использованием ранее полученных геолого-
геохимических данных произведена оценка прогнозных ресурсов золота категории P_3 до глуби-
ны 100 м – 227 т. Уточнена величина прогнозных ресурсов хрома категории P_3 до глубины
100 м – 1,6 млн т.

Площадь Соловьевского рудного узла совпадает с контурами ДСЦТ и рекомендуется для
постановки первоочередных поисковых работ на рудное золото.

Дискуссионными и невыясненными остаются вопросы возраста метаморфизованных вулка-
ногенно-терригенных пород Янкано-Джагдинской зоны и ее строение. Недостаточно изучены
возрастной интервал формирования офиолитов пиканского комплекса, внутреннее строение и
рудоносность стратиформных интрузий ультрабазит-базитов.

Для решения данных проблем необходим комплекс дополнительных исследований с отбо-
ром значительного количества петрохимических и радиологических проб, постановкой буро-
вых работ.

На современном этапе основной задачей является выбор системных подходов и оптимально-
го комплекса методов поисков нескрытых эрозией месторождений полезных ископаемых, в
том числе крупномасштабных месторождений золота, в связи с рудоформирующими метасома-
титами этапа субдукции и последующим телескопированием рудных компонентов коллизион-
ными гранитоидами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Авдейко Г. П., Попруженко С. В., Палуева А. А.* Современная тектоническая структура Курило-Камчатского региона и условия магмообразования // В сб.: Геодинамика и вулканизм Курило-Камчатской островодужной системы. 2001. 428 с.
2. *Ахметов Р. Н.* Перспективы выявления золоторудных месторождений карлинского типа позднемиоценового возраста в Предстановой континентально-рифтогенной зоне // Генезис месторождений золота и методы добычи благородных металлов. – Благовещенск, 2001. С. 20–22.
3. *Ахметов Р. Н., Бучко И. В.* Геологическое строение и платиноносность массива базитов кл. Веселого (Верхнее Приамурье) // Тихоокеанская геология. Т. 14, № 3, 1995. С. 53–59.
4. *Балашов Ю. А.* Геохимия редкоземельных элементов. – М.: Наука, 1976. 276 с.
5. *Богнибов В. И., Кривенко А. П., Изох А. Э. и др.* Платиноносность ультрабазит-базитовых комплексов Юга Сибири. Вып. 829. – Новосибирск: СО РАН, 1995. С. 124–138.
6. *Бучко И. В.* Минералого-геохимические особенности и природа расслоенных ультрабазит-базитов юго-восточного обрамления Сибирской платформы (на примере Веселкинского массива) (Автореф. дисс. к. г.-м. н.). – Благовещенск, 1999. 24 с.
7. *Бучко И. В., Изох А. Э., Сальникова Е. Б. и др.* Петрология позднеюрского ультрамафит-мафитового Веселкинского массива (юго-восточное обрамление Сибирского кратона) // Петрология. Т. 15, № 2, 2007. С. 1–13.
8. *Бучко И. В., Кудряшов Н. М., Деленицин А. А.* Геохимия и геохронология расслоенного мафит-ультрамафитового комплекса (южное обрамление Сибирского кратона) // Изотопная геохронология в решении проблем геодинамики и рудогенеза. – СПб, 2003. С. 94–96.
9. *Гидрогеология СССР. Т. 23.* Хабаровский край и Амурская область. – М.: Недра, 1971. 512 с.
10. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Золото. Дальневосточный федеральный округ. Амурская область. Т. VII. Ч. 5. – М.: РФГФ, 2008.
11. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Кварц и кварциты. – М.: РФГФ, 2008.
12. *Дербекко И. М., Агафоненко С. Г., Козырев С. К. и др.* Умлекано-Огоджинский вулканогенный пояс (проблемы выделения) // IV Всероссийский симпозиум по вулканологии и палеовулканологии. Вулканизм и геодинамика. Мат-лы симпозиума. Т.1. – Петропавловск-Камчатский, 2009. С. 348–351.
13. *Дук Г. Г.* Мезозойский магматизм и метаморфизм зоны сочленения Джукджуро-Становой и Монголо-Охотской областей (Дисс. к. г.-м. н.). – Л.: ИГГД, 1967. 437 с.
14. *Иванов В. В.* Экологическая геохимия элементов. Справочник в 6 кн. – М.: Недра, 1994–1997.
15. *Карсаков Л. П., Чжао Чуньцзин, Горошко М. В. и др.* Тектоника, глубинное строение, металлогения области сочленения Центрально-Азиатского и Тихоокеанского поясов // Объяснительная записка к Тектонической карте масштаба 1 : 1 500 000. – Владивосток-Хабаровск: ДВО РАН, 2005. 264 с.
16. *Кокс К. Г., Белл Дж. Д., Панкхерст Р. Дж.* Интерпретация изверженных горных пород. – М.: Недра, 1982. 414 с.
17. *Козак З. П., Вахтомин К. Д., Давыдов А. С. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Становая. Лист N-51-XVI (Тахтамыгда). – СПб: ВСЕГЕИ, 2004. 196 с.
18. *Красный Л. И., Вольский А. С., Шатков Г. А. и др.* Геология, история развития и проблемы минерагении Приамурья и сопредельных территорий России и Китая. – СПб: ВСЕГЕИ, 1999. 442 с.
19. *Ларин А. М., Сальникова Е. Б., Котов А. Б. и др.* Позднеархейские гранитоиды Дамбукинского блока Джукджуро-Становой складчатой области: формирование и преобразование континентальной коры в раннем докембрии // Петрология. Т. 12, № 3, 2004. С. 245–263.
20. *Мельников В. Д., Мельников А. В., Ковтонюк Г. П.* Россыпи золота Амурской области. – Благовещенск: Амурский ГУ, 2006. 295 с.
21. *Мельников В. Д., Шестернев В. Я., Ковтонюк Г. П. и др.* Россыпная золотоносность Амурской области и западной части Хабаровского края. – Хабаровск: ДВИМС, 1989. 879 с.
22. *Нагибина М. С.* Тектоника и магматизм Монголо-Охотского пояса. Вып. 79. – М.: ГИН АН СССР, 1963. 464 с.
23. *Парфенов Л. М.* Континентальные окраины и островные дуги мезозойского северо-востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1984. 192 с.
24. *Петрук Н. Н., Шилова М. Н., Козлов С. А. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000. Третье поколение. Лист N-51 (Сковородино). – СПб: ВСЕГЕИ, 2006.

25. Сает Ю. Е. и др. Геохимия окружающей среды. – М.: Недра, 1990. 556 с.
26. Самусин А. И., Самусина С. Н. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист N-51-XVII. – М.: Мингео СССР, 1967, 1970. 98 с.
27. Склярков Е. В. Интерпретация геохимических данных. – М.: Интермет Инжиниринг, 2001. 288 с.
28. Сорокин А. А. Геохимия и геодинамическая позиция магматических пород центрального сегмента Монголо-Охотского складчатого пояса (Дисс. к. г.-м. н.). – Благовещенск, 1992. 173 с.
29. Сорокин А. А. Геодинамическая эволюция восточного сегмента Монголо-Охотского складчатого пояса (Автореф. дисс. д. г.-м. н.). – СПб, 2005. 47 с.
30. Сорокин А. А., Дриль С. И. Янканский офиолитовый комплекс Монголо-Охотского складчатого пояса. Петрология и геодинамическая позиция // Тихоокеанская геология. № 6, 2002. С. 46–60.
31. Сорокин А. А., Дриль С. И., Кузьмин М. И. Геохимия пород и палеогеодинамическое положение Янканского офиолитового комплекса Монголо-Охотского складчатого пояса // Геодинамика и эволюция Земли. Мат-лы науч. конф. РФФИ. – Новосибирск, 1996. С. 67–69.
32. Сорокин А. П. Морфоструктуры и кайнозойские россыпи золота Приамурья. – М.: Наука, 1990. 106 с.
33. Сорокин А. П., Ван А. П., Глотов В. Д. и др. Атлас основных золотороссыпных месторождений юга Дальнего Востока и их горно-геологические модели. – Владивосток–Благовещенск–Хабаровск: ДВО РАН, 2000. 334 с.
34. Стриха В. Е. Позднемезозойские коллизионные гранитоиды Верхнего Приамурья: новые геохимические данные // Геохимия. № 6, 2006. С. 1–18.
35. Судовиков Н. Г., Глебовицкий В. А., Другова Г. М. и др. Геология и петрология южного обрамления Алданского щита. – М.: Наука, 1965. 291 с.
36. Calmus T., Aguilion-Robles A., Maury R. C. et al. Spatial and temporal evolution of basalts and magnesian andesites («bajaites») from Baja California, Mexico: the role of slab melts // Lithos. № 66, 2003. P. 77–105.
37. Martin H. Adakitic magmas: modern analogues of Archaean granitoids // Lithos. V. 46, 1999. P. 411–429.
38. McDonough W. F., Sun S-s. The composition of the Earth // Chemical Geology. V. 120, is. 3–4, 1995. P. 223–253.
39. Polat A., Kerrich R. Magnesian andesites, Nb-enriched basalt-andesites, and adakites from late-Archaean 2.7 Ga Wawa greenstone belts, Superior Province, Canada: implications for late Archaean subduction zone petrogenetic processes // Contrib. Minera Petrol. № 141, 2001. P. 36–52.
40. Sajona F. G., Mauri R. C., Pubellier M. et al. Magmatic source enrichment by slab-derived melts in young post-collision setting, central Mindanao (Philippines) // Lithos. V. 54, 2000. P. 173–206.
41. Sun S. S., McDonough W. F. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. Magmatism in the ocean basin // Geol. Soc. Sp. Pub. № 42. Blackwell Scientific Publ. 1989. P. 313–346.
42. Taylor S. R., McLennan S. M. The continental crust: Its composition and evolution. Blackwell: Scientific. Publ. 1985. 312 p.
43. Zeck H. P., Kristensen A. B., Williams I. S. Post-collisional volcanism in a sinking slab setting – crustal anatectic origin of pyroxene-andesite magma, Caldear Volcanic Group, Neogene Alboran volcanic province, southeastern Spain // Lithos. № 45, 1998. P. 499–522.

Фондовая*

44. Абрамович М. Л., Синцерова Е. А. и др. Аэрофотогеологическое картирование масштаба 1 : 50 000. Листы N-51-10, -11, -21, -22, -23, -24, -34, -35, -36, -46, -47, -58, -59. 3 кн. – Амурский ТГФ, 1981.
45. Агафоненко С. Г., Беликов С. Н., Гузар И. Е. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Тынды, Геткан, Зимовичи, Джелтулак (Отчет Мульмугинской-86 партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000, проведенной в 1986–1990 гг. на территории листов N-51-132-Г; N-51-33-В, Г; N-51-44-Б, Г; N-51-45-А, Б, В, Г). 3 кн. 1992.
46. Агафоненко С. Г., Яшинов А. Л., Козак З. П. и др. Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1 : 200 000 (ГДП-200) в пределах Дамбукинского золоторудного района в 2004–2007 гг. Листы N-52-XIII, N-52-XIV (Объект «Гиллюйская площадь»). 4 кн. 2008.
47. Антонов В. А. Оценка прогнозных ресурсов железных руд, титана, ванадия и марганца Амурской области по состоянию на 01.01.1993 г. 1 кн. 1993.
48. Ахметов Р. Н. Гипотеза рудного происхождения Нагиминской погребенной россыпи, предложения по ее доизучению и отработке, прогноз месторождений золота карлинского типа в Амуро-Охотской сурьмяно-рутно-золоторудной зоне (Тындинский район, N-51-XVII). 1 кн. 2001.
49. Ахметов Р. Н., Бучко И. В. Оценка рудоносности докембрийских зеленокаменных поясов на территории Амурской области (Объект «Зеленокаменный») (Информационный отчет о результатах незавершенных научно-исследовательских работ за 1994–2001 гг.). 1 кн. 2004.
50. Бабинцев Н. И. Геолого-минералогическая характеристика Джалиндинского месторождения золота и редких металлов (1938–1941 гг.). – Фонды ЦНИГРИ, 1941.
51. Белоусов В. И. Окончательный отчет о геологоразведочных работах, проведенных в 1963–1973 гг. в системе р. Нагима, правого притока р. Мал. Уркан, в Джелтулакском районе Амурской области, с подсчетом запасов россыпного золота по состоянию на 1 апреля 1973 года. 3 кн. 1973.
52. Белоусов В. И., Мельников В. Д. Оценка перспектив золотоносности Урканской впадины (Верхнее Приамурье). 1 кн. 1979.

* Материалы, для которых не указано место хранения, находятся в Амурском ТГФ.

53. Белоусов В. И., Мельников В. Д. Рудное и россыпное золото Соловьевского золотоносного района. Лист N-51-XVII (Рекомендации по поискам). 1 кн. 1981.
54. Бомштейн В. Е., Шахов Н. В., Грезин Б. Я. Минерально-сырьевая база строительных материалов Амурской области. 2 кн. 1990.
55. Брус Р. А., Носырев М. Ю. Отчет о результатах опережающей аэрогеофизической подготовки площадей в Амурской области за 1990–1995 гг. (Аэрогеофизический объект). 1 кн. 1995.
56. Волкова Ю. Р., Беликова Т. В., Рыбалко В. А. Геологическая карта Амурской области масштаба 1 : 500 000 (Отчет по теме № 001). 3 т. 1996.
57. Вольская И. П., Вольский А. С. Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 в бассейнах рек Уркан, Бол. Тында, Арби и Буринда на территории листов N-51-71-Г-б, -г; N-51-72-В-Г; N-51-82-В-Г; N-51-83-А-в, -г, -Б-б, -в, -г, -В, -Г; N-51-84-А, -Б; N-51-94-А, -Б; N-51-95-А; N-52-73-А, -Б, -Г-б, -г; N-52-74-А-в, -г, -В; N-52-85-Б-б; N-52-86-А-а, -б за 1973–1976 гг. (Гонжинский участок). 3 кн. 1978.
58. Вольский А. С., Вольская И. П., Откало В. В. и др. Отчет о результатах геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 в бассейнах рек Бол. Уркан, Лагунай и правых притоков р. Ракинда в 1966–1967 гг. (Большеурканская партия). 1 кн. 1968.
59. Воскресенский И. С. Составление карты эрозивно-денудационного вреза масштаба 1 : 1 000 000 и прогноз россыпной золотоносности (Амурская область). Листы О-50, 51; N-51, 52, 53; М-52, 53. 2 кн. 1992.
60. Вьюнов Л. Д., Варнавский А. В. Геохимическая и геофизическая основа геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 листов N-51, N-52, М-52 (Объект «Основа 1000/3»). 4 кн. 2003.
61. Гапонов А. П., Гуляев Б. И. Отчет о результатах аэрогеофизической съемки Становой партии за 1966 г. 2 кн. 1967.
62. Гуляев Б. И., Ждан Н. К. Отчет о результатах аэрогеофизической съемки Восточной партии за 1965 г. 2 кн. 1966.
63. Гуляев Б. И., Ждан Н. К., Забродина М. Л. Отчет о результатах аэрогеофизической съемки Приамурской партии за 1964 г. 2 кн. 1965.
64. Гуров Л. П. Геологическое строение и золотоносные минеральные ассоциации Кировского месторождения. 1 кн. 1969.
65. Давыдов А. С., Ложников А. В., Большак Л. И. и др. Отчет о поисковых работах на флангах Кировского золоторудного месторождения. 2 кн. 1988.
66. Дербек И. М. Регистрационная карта полезных ископаемых Тындинского района масштаба 1 : 1 000 000. Список полезных ископаемых. 1 кн. 1991.
67. Домчак В. В., Зайцев А. П., Телокин С. В. и др. Отчет партии № 3/89-90 об опытно-методических работах по разработке геохимических поисков коренных и погребенных россыпных месторождений золота в зоне БАМ. 2 кн. 1992.
68. Домчак В. В., Конюшенко Г. Ф., Салько К. В. и др. Отчет партии № 3/91-93 по литохимической съемке масштаба 1 : 200 000 на Амуро-Зейской площади за 1991–1994 гг. 4 кн. 1996.
69. Домчак В. В., Конюшенко Г. Ф., Трушкин А. Н. и др. Отчет партии № 3/94-99 по литохимической съемке масштаба 1 : 200 000 на Среднезейской площади за 1995–1998 гг. 3 кн. 1998.
70. Жуковская А. А. Отчет по геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1 : 1 000 000 территории Амурской области за 1996–1999 гг. (Объект «Геоэкологический»). 3 кн. 1999.
71. Залевская Л. Н., Сидоркин В. В. Отчет о поисках подземных вод для водоснабжения пос. Соловьевск с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод Соловьевского участка Джалиндинского месторождения (по состоянию на 01.01.1994 г.). 1 кн. 1994.
72. Захаров В. А., Ефремова А. Н. Отчет о результатах аэрогеофизических работ Унья-Бомской партии за 1979–1981 г. 1981.
73. Зуев А. В., Колесов Е. Б., Сердюк Л. В. и др. Отчет о доразведке центральной части Джалиндинского (Кировского) золоторудного месторождения с подсчетом запасов золота по состоянию на 01.01.1996 г. 6 кн. 1996.
74. Игнатъев Г. Г., Фиженко В. В. и др. Отчет об аэропоисковых и наземных работах, проведенных партией № 16 в 1959 г. в северной части Амурской области. 1960.
75. Ключева Л. Н., Немогай С. Г. Отчет об электроразведочных работах, проводившихся на территории Соловьевского прииска в 1960–1961 гг. 3 кн. 1962.
76. Ключева Л. Н., Немогай С. Г., Звонарев В. А. Отчет о геофизических работах, проводившихся на территории Соловьевского прииска в 1962 г. 3 кн. 1962.
77. Ключева Л. Н., Тарлаков Я. И. Отчет о работах Централизованной геофизической партии, проводившихся на территории Соловьевского прииска в 1963 г. 2 кн. 1964.
78. Ковтонюк Г. П. Гидротермалиты Соловьевского рудного района и их золотоносность (Верхнее Приамурье). 1989.
79. Ковтонюк Г. П. Геохимические особенности гидротермалитов и гидротермально измененных пород Соловьевского рудно-россыпного узла (информационные материалы с пояснениями). 1994.
80. Ковтонюк Г. П., Мельников В. Д., Лебедев В. Н. и др. Оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Амурской области по состоянию на 01.01.1998 г. Золото россыпное (Отчет по договору № 98-НИР от 07.08.1997 г.). 6 кн. 1997.
81. Козак З. П., Вахтомин К. Д., Давыдов А. С. и др. Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1 : 200 000 в бассейнах рек Уруша, Омутная, Ольдой, Бол. Невер. Листы N-51-XV, N-51-XVI, N-51-XXI, N-51-XXII (Объект «Верхнеприамурский»). 6 кн. 2002.
82. Козырев С. К., Волкова Ю. Р., Игнатенко Н. Н. и др. Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1 : 200 000 в бассейнах рек Уркан, Буринда за 1995–2002 гг. Листы N-51-XXIII, -XXIV, -XXIX, -XXX (Объект «Талданский»). 4 кн. 2002.

83. Колесников В. В. Изучение литологии, стратиграфии и минералогии западной части Урканской впадины. 2 кн. 1990.
84. Копылов М. И. Отчет о результатах поисковых геолого-геофизических работ масштаба 1 : 25 000 и 1 : 10 000 в пределах Янканской медно- и золотоперспективной площади и Монголийского проявления меди за 1979–1986 гг. 1 кн. 1986.
85. Кошман П. Н., Суходол В. А. Установление источников формирования россыпей золота и разработка критериев поисков золоторудных месторождений, в том числе и эпitherмального типа (Джалиндинский район) (Отчет партии № 4 за 1965–1967 гг.). Ч. 2. 1 кн. 1967.
86. Кянно А. И. Результаты аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 50 000 в Верхнем Приамурье (Отчет Дугдинской партии за 1973 г.). 1 кн. 1974.
87. Лобов А. И., Бражников А. С. и др. Комплексные прогнозно-минерогенетические исследования территории Амурской области масштаба 1 : 500 000 (Отчет по объекту ГМК-500 за 1991–1996 гг.). 15 кн. 1996.
88. Левыкин Н. Ф., Климов Н. В. Отчет о поисково-разведочных работах на рудное и россыпное золото, произведенных Урканской экспедицией в 1954 г. 3 кн. 1955.
89. Левыкин Н. Ф., Климов Н. В. Отчет о поисково-разведочных работах на рудное и россыпное золото, произведенных Урканской экспедицией в 1955 г. 3 кн. 1956.
90. Лысенко В. Ф., Срибный В. Г. и др. Отчет о результатах геологической съемки и поисков масштаба 1 : 50 000, проведенных в бассейнах рек Крестовка, Бол. Янкан, Джалинда и Мал. Уркан. 2 кн. 1976.
91. Мартынюк М. В., Васькин А. Ф., Вольский А. С. и др. Геологическая карта Хабаровского края и Амурской области масштаба 1 : 500 000. 1 кн. 1983.
92. Николаев В. В., Соломатин Г. Б. Отчет по оценке золотоносности рыхлых отложений Урканской впадины. 2 кн. 1994.
93. Носырев М. Ю., Варнавский А. В., Громаковский И. Ю. и др. Прогнозная оценка территории Амурской области на рудное золото путем исследования геофизическими методами глубинного строения золоторудных районов и разработки физико-геологических моделей золоторудных месторождений (Объект «Геофизический-1») (Отчет о НИР). 3 кн. 2000.
94. Олькин Г. Ф., Старк А. Г. Геологическая карта и карта полезных ископаемых СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Амуро-Зейская. Лист N-51-XXI. 1963.
95. Пересторонин А. Е., Коробицин Н. В. Отчет о результатах поисков месторождений «карлинского» типа в Тахтамыгдинском потенциально золоторудном районе за 2001–2005 гг. Сковородинский район. Листы N-51-XVI, N-51-XVII (Объект «Бальдижакский»). 1 кн. 2005.
96. Петрук Н. Н. Составление комплекта геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 площади листа N-51 (Сковородино) // Создание комплектов Госгеолкарты-1003/3 по листам M-40, -41, N-41; N-48; M-48; Q-53; O-50; L-53; M-53. 2006.
97. Петрук Н. Н., Беликова Т. В., Дербек И. М. Легенда и объяснительная записка к легенде Становой серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). 1 кн. 1998.
98. Петрук Н. Н., Беликова Т. В., Давыдов А. С. и др. ГИС-атлас карт геологического содержания масштаба 1 : 500 000 Дальневосточного федерального округа. Кн. 2. Амурская область. 2003.
99. Пипич А. В., Вахтомин К. Д., Листопадов И. П. и др. Отчет о результатах групповой геологической съемки и геологического доизучения масштаба 1 : 50 000 в бассейнах рек Ольдой, Кенгурак и Малый Уркан на территории листов N-51-54-B, Г; N-51-55-B-a, в; N-51-57-B-в, г; N-51-57-Г-в, г; N-51-58-B-в, г; N-51-67; N-51-68; N-51-69-A, B; N-51-69-B-a, б; N-51-70-A-a, б за 1980–1986 гг. (Магистральный-80 участок). 3 кн. 1986.
100. Проскурников В. Е., Руденко Д. Г., Дворкина Б. Д. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые района Кировского золоторудного месторождения и прилегающих к нему бассейнов рр. Крестовка, Янкан и Мал. Уркан (Отчет о геологосъемочных и поисковых работах масштаба 1 : 50 000 на части листов N-51-57-B, Г; N-51-58-B; N-51-69-A, Б и N-51-70-A). 9 кн. 1960.
101. Самусин А. И., Самусина С. Н. Геологические исследования в пределах листа N-51-XVII (Отчет о ревизионно-увязочных маршрутах масштаба 1 : 200 000, поисковых и тематических работах Соловьевской партии за 1960 год). 1 кн. 1961.
102. Самусин А. И., Самусина С. Н., Руденко Д. Г. Геологическое строение и полезные ископаемые южной части листа N-51-XVII (Отчет о геологосъемочных и поисковых работах масштаба 1 : 200 000 Соловьевской партии за 1958 год). 4 кн. 1959.
103. Самусин А. И., Самусина С. Н., Шишова Т. Е. Геологическое строение и полезные ископаемые северной и восточной частей листа N-51-XVII (Отчет о поисково-съемочных работах масштаба 1 : 200 000 и ревизионно-увязочных маршрутах Соловьевской партии за 1959 год). 3 кн. 1960.
104. Соколов С. В., Мирошкина Н. Н. и др. Создание геохимического атласа центральной части Амурской области, прогнозно-геохимическая оценка Северного Приамурья (Объект «Геохимический-97») (Отчет по теме № 010-97). 6 кн. 2000.
105. Суслеников В. В., Белоглазова О. С., Беляев В. М. Отчет Забайкальской аэромагнитной партии за 1958 г. 1959.
106. Сухов В. И. Провести типизацию мафит-ультрамафитовых массивов восточной части БАМ и определить направление ГРП на никель. 3 кн. 1991.
107. Сухов В. И., Дергачев А. П., Кобыща А. Н. и др. Отчет о результатах поисковых работ по перспективной оценке верхнепротерозойского золото-медноколчеданного оруденения хр. Тукурингра. Информационная записка. 2 кн. 1982.
108. Усов И. О., Дербек И. М., Ахметов Р. Н. Информационный отчет о результатах прогнозно-поисковых работ на территории листов N-51-XVII, -XVIII (Урканская площадь – Тыдинский, Зейский, Сковородинский, Магдагачинский районы). 1 кн. 2002.

109. Харченко А. Т., Зайцева Л. Н. и др. Кварценовые формации Амурской области (Отчет Зейской партии о результатах прогнозно-поисковых работ на кварцевое сырье, проведенных в 1989–1993 гг.). 2 кн. 1993.
110. Харчук Л. П. Отчет по работе Урканской поисково-разведочной партии на сурьму в Желтулакском районе Читинской области за 1937–1938 гг. (Полезные ископаемые и геология Джалиндо-Урканского рудного участка. Мало-Урканское месторождение сурьмы). 1 кн. 1939.
111. Чельгин В. Е. Информационный отчет о результатах незавершенных поисковых и оценочных работ масштаба 1 : 10 000 на рудное золото в пределах потенциально рудного поля Гульде в 2003–2005 гг. Тындинский район. Листы N-51-ХVII, -ХVIII (Объект «Гульде»). 1 кн. 2005.
112. Шапошников Е. Я. Отчет о работах Неверской геолого-поисковой партии Дальгеология. 1 кн. 1941.
113. Юрчук Н. И. Отчет о результатах опережающей аэрогеофизической подготовки площадей в Амурской области за 1995–1997 гг. (Объект «Аэрогеофизика-95», Гонжинская площадь). 1998.
114. Яхно П. А., Сидоркин В. В., Митковская Т. В. Поиски и разведка погребенных россыпей золота в западной части Урканской впадины (Нагиминский объект) (Отчет о результатах геологоразведочных работ на месторождении Нагима за 1988–1997 гг.). 1997.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-51-XVII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Цветные металлы					
<i>Сурьма</i>					
III-3	3	Урканское (Малоурканское)	К	[100, 110]	Законсервировано
Благородные металлы					
<i>Золото</i>					
II-2	13	Приисковский	Р	[10, 20]	Отработано
II-2	17	Джалиндинское (Кировское)	К	[10, 73]	Законсервировано
II-2	21	Золотой	Р	[20]	Отработано
II-3	7	Р. Бол. Инагли	Р	[10, 20]	Эксплуатируемое
II-3	8	Малый Моховой	Р	[20]	Отработано
II-3	9	Крутые Инагли	Р	[10, 20]	Отработано
II-3	10	Мал. Инагли	Р	[10, 20]	Эксплуатируемое
III-1	7	Руч. Каменистый	Р	[20]	Отработано
III-2	2	Ивановский	Р	[10, 20]	Эксплуатируемое
III-2	5	Нечаянный	Р	[10, 20]	Законсервировано
III-2	7	Мал. Бальдежак	Р	[10, 20]	Законсервировано
III-2	11	Р. Янкан с руч. Китайским	Р	[10, 20]	Эксплуатируемое
III-2	16	Черепановский	Р	[20]	Отработано
III-3	2	Дорожный	Р	[20]	Отработано
III-3	5	Бол. Кашинский	Р	[10, 20]	Отработано
III-3	6	Мал. Кашинский	Р	[10, 20]	Отработано
III-3	11	Р. Мал. Уркан	Р	[10, 20]	Эксплуатируемое
III-3	12	Васильевский	Р	[20]	Отработано
III-3	13	Мурманский	Р	[20]	Отработано
III-3	16	Глубокий	Р	[20]	Отработано
III-3	17	Джалинда Боковая-2	Р	[20]	Отработано
III-3	19	Раздольный	Р	[20]	Отработано
III-3	20	Джалинда Боковая	Р	[20]	Отработано
III-4	8	Живоскит (верховья)	Р	[20]	Эксплуатируемое
III-4	9	Лохмаки Мал. (Глебовский)	Р	[10, 20]	Эксплуатируемое
III-4	10	Бол. Лохмаки	Р	[10, 20]	Эксплуатируемое
III-4	11	Живоскит	Р	[20]	Эксплуатируемое
IV-3	3	Уральский-1	Р	[20]	Отработано
IV-3	4	Р. Джалинда с руч. Николаевским	Р	[10, 20]	Эксплуатируемое
IV-3	6	Р. Нагима с притоками	Р	[10, 20]	Эксплуатируемое
IV-3	8	Уральский-2	Р	[20]	Отработано
IV-3	10	Кочковатый	Р	[20]	Отработано
IV-3	11	Уральский-3	Р	[20]	Отработано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Карбонатные породы</i>					
<i>Известняк</i>					
III-2	10	Соловьевское-2	К	[54]	Законсервировано
III-2	18	Соловьевское-1	К	[54]	Отработано
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины кирпичные</i>					
IV-3	5	Урканское	К	[54]	Отработано
Прочие ископаемые					
<i>Кварцит</i>					
IV-1	8	Неверское	К	[11, 12, 26]	Законсервировано
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые					
<i>Пресные</i>					
III-2	19	Пос. Соловьевск		[71]	Эксплуатируется

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов в рыхлых отложениях и по потокам рассеяния (ВГХО), показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения листа N-51-XVII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявления, пункта минерализации, ореола	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Железо</i>				
III-2	12	Левобережье р. Бол. Янкан	[26]	ПМ. Делювиальная глыба гематит-магнетитовых руд среди песчаников нижнепреображенновской подсвиты в зоне локального разлома. По данным спектрального анализа содержание железа достигает 30%
III-2	17	Магнетитовое	[90]	П. Канавами среди образований крестовской свиты вскрыты три линзы кремнистых пород с гематит-магнетитовой минерализацией в виде прожилков и линз, вытянутых субширотно, залегающих согласно с вмещающими породами, мощностью 50 и 110 м, протяженностью - 220, 1400 и 2200 м. В штучных пробах содержание железа - 2,66-12,34%
III-3	29	Левобережье р. Джалинда	[26]	ПМ. В береговом обрыве прослой и линзы черных и коричнево-черных кремнистых пород мощностью 1 м, залегающих среди филлитизированных алевролитов крестовской свиты. В штучных пробах содержание железа - 39%, марганца - 1-5%, никеля - до 0,03%
<i>Марганец</i>				
III-1	5	Руч. Грязный	[90]	ПМ. Свалы интенсивно катаклазированного и обохренного кварца среди осадочных пород крестовской свиты в зоне локального разлома. Содержание марганца в штучной пробе - 10% (спектральный анализ)
III-3	23	Левобережье р. Мал. Уркан	[90]	ПМ. Свалы интенсивно обохренного выщелоченного кварца среди пород крестовской свиты в зоне разлома. Содержание марганца в штучной пробе - 5% (спектральный анализ)
III-3	25	Северное марганцевое-1	[90]	П. Канавами среди осадочных пород крестовской свиты вскрыты три сближенные марганценозные залежи мощностью 1,2-6 м неустановленной протяженности, в рудных телах браунит образует вкрапленность и сплошные массы. Содержание марганца в борздовых пробах составляет 1,28-6,52%. Прогнозные ресурсы категории P ₂ всего участка Северный марганцевый составляют 1,6 млн т
III-3	26	Северное марганцевое-2	[90]	П. Канавами среди осадочных пород крестовской свиты вскрыты три сближенные марганценозные залежи мощностью 2-6 м неустановленной протяженности, в рудных телах браунит и манганокальцит образуют вкрапленность и сплошные массы. Содержание марганца в борздовых пробах составляет 0,53-9,75% (хим. анализ), фосфора - до 3% (спектральный анализ). Прогнозные ресурсы категории P ₂ всего участка Северный марганцевый составляют 1,6 млн т
IV-2	4	Южный марганцевый-1	[90]	ПМ. Свалы брекчированных кварцитов и песчаников омутнинской свиты площадью 0,3 км ² , пирролизит служит цементом брекчий. Содержание марганца достигает 1-20% (спектральный анализ)
IV-2	5	Южный марганцевый-2	[90]	ПМ. Свалы брекчированных кварцитов и песчаников омутнинской свиты площадью 0,1 км ² , пирролизит служит цементом брекчий. Содержание марганца достигает 1-20% (спектральный анализ)
<i>Хром, платина</i>				

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявления, пункта минерализации, ореола	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	2	Левобережье руч. Веселый	ГДП-200	ВГХО (5,1 км ²). В литохимических пробах по вторичным ореолам рассеяния содержанием хрома - 0,03-0,7%. Ореол приурочен к ультраосновным породам Веселкинского массива. В контуре ореола находится пункт минерализации хрома и платины (I-3-3)
I-3	3	Веселое	[6, 49]	П. Свалы дунитов-оливинитов веселкинского интрузивного комплекса средней-поздней юры. В штуфных пробах содержание Cr ₂ O ₃ - 4,41-8,62% (хим. анализ), 11,7-22,98% (микрозондовый анализ), содержания суммы трех платиноидов (платины, палладия и иридия) - до 5,73 г/т (сцинтилляц. анализ), до 2,04 г/т (атомно-абсорбционный анализ); в бороздовых пробах содержание хрома - до 0,8-1%, содержание платиноидов - до 0,2 г/т
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
III-2	8	Янканское	[84, 87, 107]	П. По результатам горных работ, бурения и штуфного опробования в зоне дробления среди образований джалиндинской, бальдижакской свит и шахтаунской толщи, прорванных дайками гранодиорит-порфиров установлена серия сближенных линзовидных рудных тел мощностью 5-8 м и протяженностью до 40 м с медноколчеданной и серноколчеданной минерализацией. В штуфных пробах содержание меди достигает 1-10% и более, цинка - 1-3%, серебра - 5,2 г/т, золота - до 0,7 г/т. Согласно обобщенной оценке А.И. Лобова прогнозные ресурсы меди категории P ₃ составляют 82,5 тыс. т
III-2	14	Какразовское (Кокразовское)	[84, 87]	П. Канавы в породах шахтаунской толщи, прорванных гранодиоритами буриндинского комплекса раннемелового возраста, вскрыты стратиформные рудные тела халькопирит-пирротинового состава мощностью до 20 м и протяженностью до 1200 м и зона окварцевания и прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации кольцевой формы шириной 100-700 м. В бороздовых пробах содержание меди достигает 5%, золота - 3,5 г/т. Согласно обобщенной оценке А.И. Лобова прогнозные ресурсы меди категории P ₃ (Кокразовское) составляют 100 тыс. т
<i>Ртуть</i>				
III-1	1	Нижнее течение р. Долохит	[26]	ШО (12,4 км ²). В аллювиальных отложениях содержание киновари - от 1-2 до 5 знаков, в делювиальных образованиях в пределах ореола содержание киновари варьирует от единичных знаков до 1-2 г/м ³ . Ореол приурочен к осадочным породам юрского возраста, рассеянным многочисленными разломами широтного направления. В контуре ореола находится пункт минерализации ртути (III-1-2)
III-1	2	Долохит	[100]	П. Канавы среди осадочных пород холоджиканской свиты юрского возраста вскрыты зоны дробления с разнообразными охрами и прожилками барита и кварца, субширотного простирания с крутым падением мощностью до 0,04 м, протяженностью до 70 м. Содержание киновари - до 10 г/т (мин. анализ)
III-2	21	Нижнее течение р. Крестовка-1	[26]	ШО (23,4 км ²). В делювиальных образованиях содержание киновари - от единичных знаков до 20-100 знаков. В контуре ореола находится пункт минерализации ртути (IV-2-1)
III-4	1	Среднее течение р. Бол. Уркан	[58, 90]	ШО (175,9 км ²). В аллювиальных отложениях содержание киновари - от единичных и редких знаков до 0,62 г/м ³
III-4	6	Глебовское	[58]	П. Канавы вскрыты листовиты с мелкой вкрапленностью киновари, простирание рудного тела - запад-северо-западное, протяженность - 170 м, видимая мощность - 2,5-7,5 м. Содержание ртути в бороздовых пробах - от 0,02 до 0,1% (спектральный анализ, хим. анализ)
III-4	17	Нижнее течение р. Лагунай	[27, 58]	ШО (83,8 км ²) с содержанием киновари в аллювиальных отложениях - от единичных до 10 знаков
IV-2	1	Киноварное	[90]	П. Канавы вскрыты и прослежены на 170 м четыре зоны дробления, катаклаза и милонитизации с киноварью мощностью 0,8-1,4 м, северо-западного простирания. Содержание ртути в бороздовых пробах - 0,01-0,03%
IV-2	2	Уральская площадь	[26]	ШО (43,9 км ²). В аллювиальных отложениях содержание киновари - от единичных до 10 знаков
<i>Мышьяк</i>				

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявления, пункта минерализации, ореола	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-2	3	Руч. Нечаянный	[99]	ПМ. Канавой вскрыта зона дробления прожилкового окварцевания и сульфидизации мощностью 4 м, приуроченная к контакту песчаников юрского возраста и дайки диорит-порфириров, простирание зоны - 110°, падение юго-восточное - 70°. В штуфных пробах содержание мышьяка - 0,1-0,8%, висмута - 0,01%, золота - 0,03 г/т, серебра - до 20 г/т, сурьмы - до 0,04%
<i>Сурьма</i>				
III-3	8	Водораздельное	[99]	П. Канавами среди биотитовых гранитов верхнеурканского комплекса средней-поздней юры вскрыта и прослежена на 640 м субширотная зона дробления и окварцевания с антимонитом, киноварью, пиритом и арсенопиритом, мощность зоны - 2-20 м, падение на юг - 50-70°. По данным бороздового опробования содержание сурьмы в кварц-антимонитовых линзах - 50%, золота - 0,7 г/т (спектральный анализ), в породах зоны содержание ртути колеблется от 0,006 до 0,06% (спектральный анализ)
III-3	28	Антимонитовое	[90]	П. Канавой в одном сечении среди песчаников крестовской свиты вскрыта зона дробления с сурьмяной и ртутной минерализацией мощностью 4 м северо-восточного простирания с падением на юго-восток под углом 60°. Содержание сурьмы в бороздовых пробах - 0,21-14,1% на 4 м
III-4	2	Глебовское	[58]	П. Канавой среди гранитов верхнеурканского комплекса средней-поздней юры вскрыта кварц-антимонитовая жила мощностью 0,5 м, приуроченная к зоне дробления северо-восточного простирания. В бороздовой пробе содержание сурьмы - 0,7%, ртути - 0,1%
<i>Висмут</i>				
II-2	19	Верховья руч. Нечаянный	[104]	ВГХО (23,6 км ²) в литохимических пробах по потокам рассеяния содержание висмута - 1,3-2,5 г/т
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-4	2	Жимолостное	[111]	П. Канавами вскрыта зона тектонитов широтного простирания с жилами и прожилками золото-кварцевого и золото-кварц-сульфидного состава, с крутыми углами падения, мощность жил и прожилков - 10-20 см. Содержание золота в жилах - до 130 г/т, в катаклазитах - до 3г/т, в окварцованных гранитах верхнеурканского комплекса - до 11,9 г/т. В пределах зоны выделены 24 вторичных ореола рассеяния золота интенсивностью до 0,4-0,6 г/т. Прогнозные ресурсы золота категории P ₁ по результатам горных работ - 0,9 т при протяженности зоны - 500 м, мощности - 21 м и глубине оценки - 200 м. Прогнозные ресурсы золота категории P ₂ , оцениваемые по литохимическим ореолам, при глубине оценки - 200 м, суммарной площади ореолов - 3,4 км ² и среднем содержании золота - 0,041 г/т, составляют 11 т
I-4	3	Гульде	[111]	ПМ. Свалы окварцованных и сульфидизированных тектонитов. В штуфных пробах содержание золота - от 0,2-0,6 до 1-5 г/т и 10-20 г/т, серебра - до 20 г/т; в литохимических пробах по вторичным ореолам рассеяния содержание золота достигает сотых-десятых долей г/т
II-2	1	Водораздел руч. Ивановский-руч. Арчен	ГДП-200	ВГХО (12,6 км ²). В литохимических пробах по вторичным ореолам рассеяния содержания золота - от 0,001 до 0,48-1,0 г/т. В контуре ореола находятся два пункта минерализации золота (II-2-2, 4) и штуфная проба с высоким содержанием серебра (40 г/т) и меди (0,6%)
II-2	2	Олончен	ГДП-200	ПМ. Свалы катаклазированных обохренных окварцованных гранитоидов верхнеурканского комплекса средней-поздней юры. В 6 штуфных пробах содержание золота - до 0,02-0,5 г/т, мышьяка - до 0,02-0,03%, серебра - до 0,1-0,2 г/т, меди - до 0,02%, вольфрама - до 0,002%, висмута - до 0,0002%; в литохимических пробах по вторичным ореолам рассеяния содержание золота - до 0,08-0,4 г/т
II-2	4	Арчен	ГДП-200	ПМ. Свалы катаклазированных окварцованных и сульфидизированных гранодиорит-порфириров буриндинского комплекса раннего мела. В штуфной пробе содержание золота - 2,81 г/т (атомно-абсорбционный анализ), мышьяка - 0,1%, серебра - 0,1 г/т, вольфрама - 0,01% (спектральный анализ); в литохимических пробах по вторичным ореолам

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявления, пункта минерализации, ореола	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				рассеяния содержание золота - от 0,14 до 0,17 г/т (атомно-абсорбционный анализ)
П-2	6	Водораздел руч. Александровский-р. Бол. Янкан (Зона Александровская)	ГДП-200	ВГХО (17,4 км ²). В литохимических пробах по вторичным ореолам рассеяния содержание золота - 0,001-0,4 г/т. В контуре ореола находятся проявления и пункт минерализации золота (П-2-9, 14)
П-2	7	Руч. Ветвистый	[99, 100]	ПМ. Свалы белого кварца, иногда с гребенчатыми щетками по трещинам. В штучных пробах содержание золота - 0,3-10 г/т, серебра - до 30 г/т, висмута - до 0,01%, меди - до 0,04%, молибдена - до 0,002%
П-2	9	Александровский	ГДП-200	ПМ. Канавы среди гранодиорит-порфиров буриндинского комплекса (дайка) вскрыта серия крутопадающих зон дробления, окварцевания и сульфидизации северо-восточного направления мощностью 0,5-4,0 м. В штучных пробах содержание золота - до 0,4 г/т, мышьяка - до 0,5%, серебра - 70 г/т, висмута - более 0,03%, сурьмы - 0,07%, меди - 0,1%; в бороздовых пробах содержание золота - до 0,15 г/т, мышьяка - 0,1%, висмута - 0,01%
П-2	11	Северное	[100]	П. Канавы вскрыта серия крутопадающих сульфидно-кварцевых жил северо-восточного простирания мощностью до 1 м. Содержание золота в бороздовых и задириковых пробах - до 6,6-18,0 г/т (пробирный анализ)
П-2	12	Старательский	[99, 100]	ПМ. Свалы кварца с вкрапленностью висмутита и золота, гранитоидов с вкрапленностью сульфидов. В штучных пробах содержание золота - до 1-3 г/т (пробирный анализ), висмута - до 0,01% (спектральный анализ)
П-2	14	Г. Лысая	[77, 100]	П. Канавы вскрыты кварцево-турмалиновые жилы мощностью 0,25-0,45 м широтного простирания с пустотами выщелачивания сульфидов 1 см и менее, свалы турмалинизированных брекчий среди ороговикованных песчаников и алевролитов юрского возраста. В штучных пробах содержание золота - 10-30 г/т, серебра - до 5 г/т (спектральный анализ, пробирный анализ)
П-2	16	Г. Рифмановская	[100]	ПМ. Свалы гранодиоритов с маломощными прожилками кварца с точечной вкрапленностью молибденита и висмутита. Содержание золота в штучных пробах - до 18,3 г/т (пробирный анализ)
П-2	18	Инаглинский	[99]	ПМ. Свалы катаклазированных гранитоидов и кварцевых метасоматитов с гнездами сульфидов. В штучных пробах содержание золота - 1-10 г/т, серебра - до 300 г/т, свинца - 1%, мышьяка - 3%, висмута - 0,02%, сурьмы - 0,3% (спектральный анализ)
П-2	20	Жилы №8 и №12	[77]	П. Канавы, скважиной и шахтой вскрыты две зоны дробления, окварцевания и сульфидизации по алевролитам и песчаникам верхнедоломитской подсвиты доломитской свиты среднеюрского возраста. Направление зон субширотное и северо-западное, мощностью 0,3-8,0 м, они прослежены на 240 и 360 м по простиранию. Содержание золота в бороздовых пробах - от следов до 109 г/т, в шахте - от «пусто» до 230 г/т
Ш-2	1	Водораздел рр. Мал. Балдежак-Бол. Янкан (Зона Южная)	ГДП-200	ВГХО (8,1 км ²). В литохимических пробах по вторичным ореолам рассеяния содержание золота - 0,001-0,8 г/т. В контуре ореола расположено проявление золота (П-2-20)
Ш-3	1	Крутые Инагли	[85]	ПМ. Двумя магистральными канавами вскрыты 17 кварцевых и пегматитовых жил, зон дробления северо-восточного простирания (50°) мощностью до 0,5 м, протяженностью до 156 м, с падением на юго-восток под углом 70°. Содержание золота в штучных пробах - 0,4-1,1 г/т (пробирный анализ)
Ш-3	4	Большой Кашинский	[75, 76]	ПМ. Канавой вскрыты зоны дробления, окварцевания и сульфидизации северо-восточного субширотного простирания общей мощностью 2,5 м в зальбандах дайки диорит-порфиров амура-станового комплекса раннего мела. В бороздовых пробах содержание золота - 0,05-2,0 г/т (пробирный анализ)
Ш-3	7	Дорожный	[52]	ПМ. В плотике аллювиальных отложений вскрыто кварц-антимонитовое тело предположительно северо-восточного простирания мощностью не менее 0,2 м среди песчаников юрского возраста. В 3 штучных пробах содержание золота колеблется от 1,5 г/т (спектральный анализ) до 19 г/т (пробирный анализ), в монофракции антимонита содержание золота - 0,34 г/т (пробирный анализ)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявления, пункта минерализации, ореола	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	9	Бассейн ручьев Бол. Кашинский и Мал. Кашинский (Зона Кашинская)	ГДП-200	ВГХО (10,5 км ²). В литохимических пробах по вторичным ореолам рассеяния содержание золота - 0,001-1,0 г/т. В контуре ореола находится проявление золота Малый Кашинский (III-3-10). Пространственно с ореолом золота сопряжены контрастные вторичные ореолы мышьяка (интенсивностью до 400-800 г/т), меди (интенсивностью до 100-200 г/т), молибдена (интенсивностью до 20 г/т), серебра (интенсивностью до 0,5-20 г/т)
III-3	10	Малый Кашинский	[88, 89]	П. Канавами вскрыты зоны дробления, окварцевания и сульфидизации мощностью от 3-8 до 20 см, крутопадающие, протяженностью до 500 м. В бороздовых и задириковых пробах содержание золота - от десятых долей до 4-9 г/т
III-3	14	Водораздел руч. Мурманский-р. Мал. Уркан	[84]	ВГХО (3,3 км ²). В литохимических пробах по вторичным ореолам рассеяния содержание золота - 0,01-3 г/т. В контуре ореола находится пункт минерализации золота Мурманский (III-3-15)
III-3	15	Мурманский	[84, 99]	ПМ. Канавами вскрыты окварцованные и сульфидизированные ороговикованные метапесчаники бальдижакской толщи среднего палеозоя на контакте с гранодиорит-порфирами и гранодиоритами буриндинского комплекса раннемелового возраста. В бороздовых пробах содержание золота - до 0,6-0,8 г/т, меди - до 0,06%, мышьяка - до 0,2-0,3%, молибдена - до 0,2-0,3%; в штучных пробах содержание золота - до 1 г/т
III-3	27	Устье р. Боковая Джалинда	[52]	ПМ. В коренном выходе и плотике аллювиальных отложений вскрыта зона смятия, дробления и сульфидизации по осадочным породам. Направление зоны - субширотное. В штучных пробах содержание золота - 0,2-3,0 г/т, серебра - до 11,2-24,3 г/т (пробирный анализ)
III-3	30	Левобережье р. Нагима	[52]	ПМ. Свалы кварцевых жил и прожилков с эпидотом и пиритом предположительно субширотного и северо-восточного простирания. В штучных пробах содержание золота - от «следов» до 1,2-1,6 г/т (пробирный анализ)
IV-1	1	Солонцовое	[95]	П. Вскрыты канавами и прослежены скважиной на глубину две рудоносные зоны катаклаза, окварцевания и сульфидизации полого падающие на восток длиной - 150 и 400 м, мощностью - 6 и 17,5 м, со средним содержанием золота - 0,8-1,6 г/т и серебра - 2,9-12,2 г/т (пробирный анализ). Прогнозные ресурсы категории P ₁ для двух рудных зон составили 1,3 т золота и 11,9 т серебра на среднюю мощность тел соответственно 7 и 4 м, длину - 400 и 150 м, на глубину - 100 и 80 м, при среднем содержании золота - 1,5 и 1,1 г/т, серебра - 14,2 и 10,1 г/т; прогнозные ресурсы золота, серебра и ртути категории P ₂ на глубину 100 м, оцениваются соответственно в 23 т, в 51 т и в 600 т
IV-1	2	Вырубка	[95]	ПМ. Свалы туфов и брекчий катаклазированных, окварцованных, лимонитизированных, аргиллизированных, сульфидизированных. В 4 штучных пробах содержание золота - 1-12 г/т, серебра - до 138,6 г/т, мышьяка - до 0,5%, свинца - до 1%, сурьмы - до 1%
IV-1	3	Курум	[95]	ПМ. Свалы брекчий аргиллизированных, катаклазированных, интенсивно окисленных с пустотами выщелачивания сульфидов. В 7 штучных пробах содержание золота - от десятых г/т до 2,1 г/т, серебра - до 97,1 г/т, мышьяка - до 0,5%, свинца - до 3%, сурьмы - до 0,5%, ртути - до 0,03%
IV-1	4	Поисковое	[95]	П. Канавой вскрыта зона интенсивного катаклаза, брекчирования, обохренности с гидроокислами марганца, гетитом, сульфидами, с лимонит-кварцевыми прожилками, мощностью 1,3 м. В бороздовых пробах содержание золота - 0,7 г/т, серебра - 49 г/т, сурьмы - до 5%, ртути - до 0,06%
IV-1	5	Лагерный	[95]	ПМ. Свалы катаклазированных лимонитизированных сульфидизированных брекчий. В 3 штучных пробах содержание золота - до 1,21 г/т, серебра - до 66,9 г/т, мышьяка - до 0,07%
IV-1	6	Верховья руч. Труба	ГДП-200	ВГХО (5,0 км ²). В литохимических пробах по вторичным ореолам рассеяния содержание золота - 0,001-0,02 г/т. В контуре ореола находится пункт минерализации золота (IV-1-7)
IV-1	7	Кипучин	ГДП-200	ПМ. Свалы катаклазированных трещиноватых кварцевых песчаников, по трещинам отмечаются охры железа и марганца, пустоты выщелачивания сульфидов. В штучной пробе содержание золота - 1,79 г/т (атомно-абсорбционный анализ), серебра - 0,5 г/т, мышьяка - 0,15%, висмута - 0,001%, сурьмы - 0,02% (спектральный анализ); в 6 литохимических пробах по вторичным ореолам рассеяния содержание золота варьирует от 0,005 до 0,02-0,07 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявления, пункта минерализации, ореола	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	1	Руч. Правонагиминский	[52]	ПМ. Свалы кварцевых диоритов урушинского комплекса позднего палеозоя с кварцевыми прожилками с хлоритом и эпидотом. В штуфных пробах содержание золота - до 6,9 г/т (пробирный анализ)
IV-3	7	Уральский-2	[52]	ПМ. В плотике аллювиальных отложений и в береговых обрывах вскрыта зона прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации в эндоконтакте гранодиорит-порфиров буриндинского комплекса раннемелового возраста. В штуфных пробах содержание золота - 0,5-2,1 г/т (пробирный анализ)
IV-3	9	Уральский	[52]	ПМ. В плотике аллювиальных отложений среди кварцевых диоритов урушинского комплекса позднего палеозоя вскрыты кварцевые метасоматиты. В штуфных пробах содержание золота - до 1 г/т
IV-3	13	Руч. Джалингра	[52]	ПМ. В плотике аллювиальных отложений вскрыты окварцованные и сульфидизированные тектониты. В штуфных пробах содержание золота - до 4,5 г/т (пробирный анализ)
<i>Серебро</i>				
III-2	4	Руч. Ивановский	[52]	ПМ. В плотике аллювиальных отложений среди песчаников верхнедолохитской подсвиты долохитской свиты среднеюрского возраста вскрыто тело массивных кварц-сульфидных брекчированных руд субширотного простирания. В штуфных пробах содержание серебра - 14,0-48,3 г/т, золота - 0,1-0,3 г/т (пробирный анализ)
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Минеральные удобрения				
<i>Фосфорит</i>				
III-3	21	Водораздел рр. Нагима-Боковая Джалинда	[90]	П. Канавами вскрыты 11 залежей фосфоритов мощностью 0,8-10 м, разделенных безрудными прослоями мощностью 1-12 м, фосфориты приурочены к прослоям филлитизированных и окремненных алевролитов крестовской свиты. В бороздовых пробах содержание P_2O_5 - 0,14-1,91% (хим. анализ)
Горнотехническое сырье				
<i>Вермикулит</i>				
I-3	1	Будка Веселая	[44]	ПМ. В делювиальных свалах среди гранитоидов верхнеурканского комплекса в скиалитах биотитовых гнейсов на площади 5 км ² установлены тонкие прожилки вермикулита

Характеристика россыпей золота листа N-51-XVII (по состоянию на 01.01.2009 г.)

№ п/п	Индекс клетки	№ на карте	Название	Узел	Длина, км	Ширина, м	Мощность массы, м	Мощность пласта, м	Содержание на массу, мг/м ³	Содержание на пласт, мг/м ³	Проба золота	Кол-во добыт. металла, т	Запасы, кг		Заб., кг	Ресурсы, т			Источник
													C ₁	C ₂		C ₁₊₂	P ₁	P ₂	
1	I-2	1	Арчен	С	5,0	65	5	1,3	85	327		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
2	I-2	2	Олончен	С	5,0	65	5	1,3	85	327		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
3	I-4	1	Р. Уркан Средний с притоками	MT	24,0	95	5	1,2	85	354		0	0	0	0	0	0	1,0	[80]
4	II-1	1	Прямой (Крутой)	С	4,0	65	4,7	1,1	85	364		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
5	II-1	2	Ивановский	С	10	75	5	1,1	125	568		0	0	0	0	0	0	0,5	[80]
6	II-1	3	Александровский	С	10	80	5	1,1	105	477		0	0	0	0	0	0,4	0	[80]
7	II-1	4	Горелый	С	8,0	65	5	1,1	100	455		0	0	0	0	0	0	0,3	[80]
8	II-1	5	Крестовка (верх)	С	12,0	160	5,5	1,3	95	402		0	0	0	0	0	1,0	0	[80]
9	II-2	3	Каменистый (Ветошный)	С	5,0	65	5	1,3	85	327		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
10	II-2	5	Правый Утанак	С	3,5	70	5	1,3	125	480		0	0	0	0	0	0	0,2	[80]
11	II-2	8	Ветвистый	С	4,0	55	5	1,3	85	329		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
12	II-2	10	Золотинка	С	4,0	55	5	1,3	90	346		0	0	0	0	0	0,1	0	[80]
13	II-2	13	Приисковый	С	0,8							0,4	0	0	0	0	0	0	[10, 20]
14	II-2	15	Кривун (Кривой)	С	2,5	55	5	1,4	121	431		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
15	II-2	21	Золотой	С	2,0	40	4	1,4	200		943	0,4	0	0	0	0,1	0	0	[20]
16	II-3	1	Рогатка	С	5,0	65	5	1,3	85	327		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
17	II-3	2	Левая Бродяжка	С	4,0	70	5	1,3	75	288		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
18	II-3	3	Бродяжка	С	3,5	70	5	1,3	75	289		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
19	II-3	4	Правая Бродяжка	С	6,0	70	5	1,3	75	289		0	0	0	0	0	0	0,2	[80]
20	II-3	5	Малая Бродяжка	С	5,0	70	5	1,3	75	288		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
21	II-3	6	Утанак	С	9,5	80	5	1,3	130	500		0	0	0	0	0	0,5	0	[80]
22	II-3	7	Бол. Инагли	С	13,5	150	4,3	1,5	280		931	3,0	54	27	88	1,0	0	0	[10, 20]
23	II-3	8	Малый Моховой	С	1,2	53	4,6	1,4	266	854	900	0,1	0	0	0	0,1	0	0	[20]
24	II-3	9	Крутые Инагли	С	1,0	20	4,5	1,3	130	462		0	0	0	0	0	0	0	[10, 20]
25	II-3	10	Мал. Инагли	С	2,0	40	4,5	1,3	197			0,1	0	0	0	0	0	0	[10, 20]
26	II-4	1	Левый Моховой	С	3,5	85	5	1,2	130	541		0	0	0	0	0,2	0	0	[80]
27	II-4	2	Солокит	С	4,0	75	5	1,2	125	522		0	0	0	0	0	0,2	0	[80]
28	II-4	3	Бол. Моховой	С	4,0	95	5	1,2	135	564		0	0	0	0	0,3	0	0	[80]
29	III-1	3	Охотник	М	5,0	70	4,5	1,3	85	295		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
30	III-1	4	Бол. Бальдижак	С	9,0	90-95	5	1,3	125-135	481-518		0	0	0	0	0,5	0	0	[80]
31	III-1	6	Крестовка (ниж.)	М	13,0	95	5	1,4	85	525		0	0	0	0	0	0,5	0	[80]

№ п/п	Индекс клетки	№ на карте	Название	Узел	Длина, км	Ширина, м	Мощность, м	Мощность пласта, м	Содержание на массу, мг/м ³	Содержание на пласт, мг/м ³	Проба золота	Кол-во добыт. металла, т	Запасы, кг		Заб., кг	Ресурсы, т			Источник
													C ₁	C ₂		C ₁₊₂	P ₁	P ₂	
32	III-1	7	Каменистый	М	4,5	28-45	3,6-4,4	1-1,3	115-250	506	885	1,0	0	0	0	0	0	0	[20]
33	III-1	8	Каменистый	С	7,0	80	4,5	1,3	85	294		0	0	0	0	0	0	0,2	[80]
34	III-2	2	Ивановский	С	1,5	139	3	1,2	227	572	934	0,7	27	5	0	0	0	0	[10, 20]
35	III-2	5	Нечаянный	С	2,7	121-166	3,6-3,7	1,3-2,1	227	644	940	2,6	12	19	0	0,1	0	0	[10, 20]
36	III-2	6	Березовка	С	3,5	75	4,5	1,3	120	416		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
37	III-2	7	Мал. Бальдежак	С		89	3,6		88		930	0,9	56	0	37	0,1	0	0	[10, 20]
38	III-2	9	Канон	С	2,5	65	5	1,4	125	448		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
39	III-2	11	Янкан и Китайский	С	27,5	50-500	4,4-5,0	1,1-1,3	76-150	612-618	930-943	18,5	353	0	0	0,1	3,1	0	[10, 20]
40	III-2	13	Кокразовский	С	4,0	65	5	1,4	125	448		0	0	0	0	0	0	0,2	[80]
41	III-2	15	Правый Черепановский	С	6,0	80	4	1,1	115-116	417-420		0	0	0	0	0	0,1	0,1	[80]
42	III-2	16	Черепановский	С	2,0	31	3,9	1	182	679	930	0,1	0	0	0	0	0	0	[20]
43	III-2	20	Путак	С	2,5	80	5	1,3	85	327		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
44	III-2	22	Западный	С	3,5	65	5	1,4	85	305		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
45	III-3	2	Дорожный	С	1,2	20	4,5	1,3	125-351	449		0,1	0	0	0	0	0	0	[20]
46	III-3	5	Бол. Кашинский	С	1,1	63	3,5	1	144	492	950	0,1	0	0	0	0	0	0	[10, 20]
47	III-3	6	Мал. Кашинский	С	0,3	42	4,8	1,7	181	506	950	0	0	0	0	0	0	0	[10, 20]
48	III-3	11	Мал. Уркан	С	22,6	135-560	4,5-7,7	2,8	140-197		930	20,3	457	0	220	0	0	0	[10, 20]
49	III-3	12	Васильевский	С	1,0	41	2,6	0,7	226	1029	900	0,1	0	0	0	0	0	0	[20]
50	III-3	13	Мурманский	С	3,5	75	4,5	1,3	140	484		0,1	0	0	0	0	0,2	0	[20]
51	III-3	16	Глубокий	С	1,2	32	4,5	1,3	263	885	930	0,1	0	0	0	0	0	0	[20]
52	III-3	17	Джалинда Боковая-2	С	10	43	3,4	1,1	192	595	930	0	0	0	0	0	0	0,4	[20]
53	III-3	18	Изибринный	С	3,0	75	4,5	1,3	140	485		0	0	0	0	0	0,1	0	[80]
54	III-3	19	Раздольный	С	4,4	55	4,7	1,3	193	692	882	0,5	0	0	0	0	0	0	[20]
55	III-3	20	Джалинда Боковая	С	9,0				144		934	0,2	0	0	0	0	0	0	[20]
56	III-3	22	Тепловод	С	2,0	75	4,5	1,1	120	491		0	0	0	0	0	0,2	0	[80]
57	III-3	24	Еловый	С	6,0	75	4,5	1,1	120	490-492		0	0	0	0	0,1	0	0,1	[80]
58	III-4	3	Диоскит-2	С	1,5	55	4,2	1,5	85	234		0	0	0	0	0	0	0	[80]
59	III-4	4	Длинный	С	4,0	75	5	1,4	125	448		0	0	0	0	0	0	0,2	[80]
60	III-4	5	Левый Живоскит	С	7,5	80	5	1,4	115-130	411-464		0	0	0	0	0	0,2	0,2	[80]
61	III-4	7	Крошка	С	1,0	65	5	1,2	125	526		0	0	0	0	0	0	0	[80]
62	III-4	8	Живоскит (верх)	С	7,0	75-95	5-5,5	1,4-1,5	125-135	446-494		0	0	0	0	0	0	0,3	[80]
63	III-4	9	Лохмаки Мал. (Глебовский)	С	2,5	64-65	3,8-4,2	1,5	313-115	287-378	953	2,6	15	0	62	0	0	0	[10, 20]
64	III-4	10	Бол. Лохмаки	С	2,0	80	4,2	1,4	130	388	953	0,2	48	0	0	0,1	0	0	[10, 20]
65	III-4	11	Живоскит	С	6,0	250		1,6		568		0,1	553,5	20,3	0	0,2	0,2	0	[20]
66	III-4	12	Левый-1	С	2,5	75	58	1,4	95	339		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
67	III-4	13	Последний	С	6,0	80	4,2	1,4	85	254		0	0	0	0	0	0	0,2	[80]

Окончание прил. 3

№ п/п	Индекс клетки	№ на карте	Название	Узел	Длина, км	Ширина, м	Мощность массы, м	Мощность пласта, м	Содержание на массу, мг/м ³	Содержание на пласт, мг/м ³	Проба золота	Кол-во добыт. металла, т	Запасы, кг		Заб., кг	Ресурсы, т			Источник
													C ₁	C ₂		C ₁₊₂	P ₁	P ₂	
68	III-4	14	Бол. Уркан	С	21,0	150-200	5-5,5	1,1	105	477-525		0	0	0	0	0,6	0,4	1,1	[80]
69	III-4	15	Медвежья марь	С	5,0	80	4,2	1,4	85	255		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
70	III-4	16	Сосновый	С	4,0	80	5	1,4	130	464		0	0	0	0	0	0,2	0	[80]
71	III-4	18	Сухая падь	С	6,0	80	5	1,4	85	304		0	0	0	0	0	0,2	[80]	
72	IV-2	3	Уральский-2	С	15,5	50	3,5	0,9	110	425-428		0	0	0	0	0,1	0	0,2	[80]
73	IV-2	6	Уральский-3	С	9,5	50	3,5	0,9	110	430		0	0	0	0	0,1	0	0,1	[80]
74	IV-3	2	Уральский-1	С	4,0	50	3,5	0,9	110	433		0	0	0	0	0	0	0	[80]
75	IV-3	3	Уральский-1	С	1,9	20-60					899	0,5	0	0	0	0	0	0	[20]
76	IV-3	4	Джалинда с Николаевским	С	46,0	365	4,8	1,5-2,2	139		935-940	126,0	547	0	101	0	0	0	[10, 20]
77	IV-3	6	Нагима с притоками	С	3,5	60-1182					250-501	4,5	7844	398	0	3,6	0	15,0	[10, 20]
78	IV-3	8	Уральский-2	С	1,9	20-60						899	0,5	0	0	0	0	0	[20]
79	IV-3	10	Кочковатый	С	2,5	101-126	4,6-5,6		182-374		940	0,6	0	0	0	0,1	0	0	[20]
80	IV-3	11	Уральский-3	С	1,9	20-60					899	0,5	0	0	0	0	0	0	[20]
81	IV-3	12	Прямой	С	2,0	50	3,5	0,9	75	289		0	0	0	0	0	0	0	[80]
82	IV-3	14	Джалиндикан	С	4,0	50	3,5	0,9	75	294		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
83	IV-3	15	Джалингра	С	4,0	50	3,5	0,9	75	294		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
84	IV-4	1	Лагунай	С	17,0	170-180	5,5	1,1	80	400-475		0	0	0	0	0	0,4	1,0	[80]
85	IV-4	2	Молоканский	С	3,0	50	6	1,4	80	343		0	0	0	0	0	0,1	0	[80]
86	IV-4	3	Прав. Солонгро	С	8,0	50	6	1,4	80	343		0	0	0	0	0	0	0,2	[80]
87	IV-4	4	Темный	С	4,0	50	6	1,4	80	343		0	0	0	0	0	0,1	0	[80]
88	IV-4	5	Уркан	С	16,0	160	6	1,4	80	343		0	0	0	0	0	1,2	0	[80]
89	IV-4	6	Солонгро	С	3,0	50	6	1,4	80	343		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
90	IV-4	7	Глухой	С	6,0	50	6	1,4	80	343		0	0	0	0	0	0	0,1	[80]
Могоктак-Талгинский золотороссыпной узел (МТ)												0	0	0	0	0	0	1,0	[80]
Соловьевский золотороссыпной узел (С)												183,9	9966,5	469,3	508	7,2	8,7	23,0	[10, 20, 80]
Мадаланский золотороссыпной узел (М)												1,0	0	0	0	0	0,5	0,1	[80]
Всего по листу N-51-XVII												184,9	9966,5	469,3	508	7,2	9,2	24,1	[10, 20, 80]

Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений (по состоянию на 01.01.2009 г.)*

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь S, км ²	Запасы				ΣA+B+C	Прогнозные ресурсы			Минерагенический потенциал	Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ресурсы/S)
				A	B	C ₁	C ₂		P ₁	P ₂	P ₃			
СТАНОВАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ														
Вне минерагенических зон														
1	Гульде прогнозируемое рудное поле	Au	12,8	-	-	-	-	-	0,9	11	-	-	11,9	0,930
2	Могоктак-Талгинский золотороссыпной узел	Au	236,6	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	1,0	0,004
АМУРСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ														
3	Янкано-Джагдинская минерагеническая зона	Глины кирпичные	1386,0	-	-	-	-	-	31,3	-	-	-	31,3	0,023
3.1	Янканский прогнозируемый рудный район	Cu	734,5	-	-	-	-	-	-	-	182,5	-	182,5	0,248
		Mn		-	-	-	-	-	-	1,6	-	-	1,6	0,002
		Известняк		-	-	-	37,86	37,86	19	-	-	-	56,86	0,077
4	Шилка-Урканская минерагеническая зона прогнозируемая													
4.1	Ольдойский прогнозируемый рудный район	Кварцит	581,9	363	905	1498	-	2766	-	-	-	-	2766	4,753
4.1.1	Ангалинский прогнозируемый рудный узел	Au	109,7	-	-	-	-	-	1,3	23	-	-	24,3	0,221
		Ag		-	-	-	-	-	11,9	51	-	-	62,9	0,573
		Hg		-	-	-	-	-	-	-	600	-	-	600
Вне минерагенических зон														
5	Мадаланский золотороссыпной узел	Au	138,5	-	-	-	-	-	-	0,5	0,1	-	0,6	0,004
Вне минерагенических провинций и минерагенических зон														
6	Соловьевский рудный узел	Au	706	-	-	0,409	2,323	2,732	10	-	227	-	239,7	0,339
		Bi		-	-	-	161,6	-	-	-	-	-	161,6	0,229
		Sb		-	-	-	4212	4212	-	-	-	-	4212	5,966
7	Соловьевский золотороссыпной узел	Au	2600,9	-	-	10,0	0,5	10,5	7,2	8,7	23,0	-	59,9	0,023

* Величина запасов и прогнозных ресурсов минерального сырья: для марганца, известняков, глин кирпичных – в млн т; для меди и кварцитов – в тыс. т; для золота, висмута, сурьмы и ртути – в т.

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых* (по состоянию на 01.01.2009 г.)

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Количество прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы	
Металлические ископаемые	Марганец	1	P ₂	1,6	
	Медь	2	P ₃	182,5	
	Ртуть	1	P ₂	600,0	
	Золото коренное	1	P ₃	227	
	Золото россыпное		20	P ₁	7,2
			20	P ₂	9,2
			45	P ₃	24,1
	Серебро		1	P ₁	11,9
			1	P ₂	51,0
Неметаллические ископаемые	Глины кирпичные	1	P ₁	31,3	
	Известняк	1	P ₁	19,0	

* Величина запасов и прогнозных ресурсов минерального сырья: для марганца, известняков, глин кирпичных – в млн т; для меди – в тыс. т; для золота и ртути – в т.

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	Гранит верхнеурканского комплекса	уран-свинцовый	141,4±3,1; протолит: 2612±12	1002
2	Гранит верхнеурканского комплекса	уран-свинцовый	147,9±2,8	1006-4
3	Лейкогранит древнестанового комплекса	уран-свинцовый	317,9±5,6	1013-2
4	Габбро веселкинского комплекса	уран-свинцовый	154±1	[7], I-431
5	Кварцевый монцодиорит верхнеурканского комплекса	уран-свинцовый	156±2,6	1015
6	Гранит верхнеурканского комплекса	уран-свинцовый	157,2±1,9	1016-2
7	Кварцевый монцодиорит верхнеурканского комплекса	уран-свинцовый	143,5±1,7	1019
8	Гранодиорит-порфир буриндинского комплекса	уран-свинцовый	134±2,3	K49-8
9	Гранит верхнеурканского комплекса	уран-свинцовый	164,7±3,9	1051-3
10	Гранит верхнеурканского комплекса	уран-свинцовый	173,2±1,7; протолит: 2539	1033-3
11	Монцолейкогранит верхнеурканского комплекса	уран-свинцовый	176,9±4,1	1028
12	Метапироксенит веселкинского комплекса	уран-свинцовый	184,1±2,1	31
13	Гранодиорит буриндинского комплекса	уран-свинцовый	125±2	K170-162
14	Диорит обкинского комплекса	уран-свинцовый	185,9±4	54-5
15	Метаперидотит пиканского комплекса	уран-свинцовый	276±7	770-8
16	Метабазальт шахтаунской толщи	уран-свинцовый	340	765-2
17	Андезибазальт моховского комплекса	аргон-аргоновый	115	[12], d2063-7
18	Гранодиорит урушинского комплекса	уран-свинцовый	272±2,3	1066-4

Примечание: уран-свинцовый: U-Pb по цирконам; аргон-аргоновый: Ar-Ar по породе.

Каталог памятников природы

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Криогенный	Наледная поляна площадью 2,0 км ²
2	Геоморфологический	Живописный останец выветривания высотой 13 м
3	Общегеологический	Обнажение различных по составу и текстуре пород
4	Геоморфологический	Живописный останец выветривания высотой 13 м
5	Геоморфологический	Живописный останец выветривания высотой 16 м
6	Геоморфологический	Живописный останец выветривания высотой 15 м
7	Геоморфологический	Живописный останец выветривания высотой 13 м
8	Геоморфологический	Живописный останец выветривания высотой 13 м
9	Геоморфологический	Живописный останец выветривания высотой 16 м
10	Геоморфологический	Живописный останец выветривания высотой 16 м
11	Криогенный	Наледная поляна площадью 2,0 км ²
12	Общегеологический	Обнажение с ископаемыми растительными остатками
13	Общегеологический	Обнажение различных по составу и текстуре пород
14	Общегеологический	Обнажение отпрепарированных даек, интрузивных контактов
15	Криогенный	Наледная поляна площадью 2,0 км ²
16	Геоморфологический	Живописный останец выветривания высотой 18 м
17	Геоморфологический	Живописный останец выветривания высотой 14 м
18	Общегеологический	Обнажение различных по составу и текстуре пород
19	Общегеологический	Обнажение различных по составу и текстуре пород
20	Общегеологический	Обнажение с ископаемыми растительными остатками
21	Тектонический	Складчатые структуры
22	Общегеологический	Обнажение различных по составу и текстуре пород
23	Геоморфологический	Живописный останец выветривания высотой 6 м
24	Общегеологический	Обнажение различных по составу и текстуре пород
25	Общегеологический	Обнажение различных по составу и текстуре пород
26	Тектонический	Разрывные нарушения
27	Общегеологический	Обнажение отпрепарированных даек, интрузивных контактов

Химический состав магматических и метаморфических пород

№ п/п	№ проб	Название породы	№ источника	Содержание, вес. %															
				SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Σ	п.п.п.
Усть-Гиллойская метаморфическая серия AR ₁ ug																			
1	K-4208	Гнейс амфибол-биотитовый	[99]	63,81	0,87	15,24	1,51	4,22	0,09	1,02	3,51	3,66	4,34	0,26	0,00	0,00	0,28	98,81	0,22
2	5073-2	Гнейс sillиманит-двуслюдной	[99]	69,11	0,44	14,17	0,56	4,55	0,04	2,15	2,14	1,89	2,42	0,03	0,25	0,00	1,89	99,64	1,80
3	31-7	Гнейс гранат-биотитовый	ГДП-200	62,4	0,82	17	0,93	5,06	0,13	2,21	4,18	2,98	2,21	0,26	0,72	<0,10	1,16	100,06	0,68
4	89	Гнейс гранат-биотитовый	ГДП-200	69,63	0,54	14,14	0,96	4,2	0,08	2,1	2,41	3,36	1,23	0,02	<0,10	<0,10	0,89	99,56	0,6
5	23	Амфиболит роговообманковый мигматизир.	ГДП-200	64,47	0,71	16,86	1,27	2,56	0,06	2,2	3,95	4,2	1,45	0,23	<0,10	<0,10	1,4	99,36	1,17
Хани-майский комплекс базитов и ультрабазитов vAR ₁ h																			
6	6-3	Метагаббро	ГДП-200	44,11	1,97	15,01	7,6	8,05	0,18	5,69	9,21	2,85	1,4	1,52	<0,10	<0,10	1,96	99,55	1,58
7	9-3	Метагаббро	ГДП-200	51,55	1,12	13,77	2,8	9,08	0,19	7,46	9,91	1,8	0,83	0,12	0,1	<0,10	1,12	99,85	0,86
Древнестановой комплекс плагиогранитовый ruAR ₁ d																			
8	9-2	Метаплагиогранит	ГДП-200	69,16	0,37	15,81	1,64	1,32	0,03	1,32	3,41	4,8	0,95	0,12	<0,10	<0,10	0,63	99,56	0,58
9	9	Метагранит	ГДП-200	72,04	0,31	13,87	1,06	1,24	0,04	0,65	1,39	3,36	4,88	0,09	<0,10	<0,10	0,56	99,49	0,65
10	1013-3	Металейкоплагиогранит	ГДП-200	75,32	0,2	12,73	0,79	1,34	0,04	0,5	1,94	4	2,28	0,09	<0,10	<0,10	0,35	99,58	0,1
11	8	Металейкогранит	ГДП-200	73,47	0,21	13,93	0,83	0,86	0,02	0,66	1,86	3,68	3,53	0,03	<0,10	<0,10	0,43	99,51	0,51
12	1013-2	Металейкогранит	ГДП-200	73,8	0,13	13,85	0,98	0,92	0,04	0,17	1,63	3,73	4,07	0,05	<0,10	<0,10	0,71	100,08	0,37
Урушинский комплекс гранодиоритовый																			
Первая фаза vPZ ₃ u ₁																			
13	1067	Габбро	ГДП-200	50,36	0,92	15,09	2,97	7,06	0,18	7,51	8,22	2,94	1,36	0,15	<0,10	<0,10	2,19	98,95	1,88
14	1800-2	Габбродиорит	[90]	53,30	1,16	17,99	3,47	5,15	0,13	4,01	7,34	3,67	1,30	0,29	0,26	0,00	1,18	99,25	н/д
15	7900-2	Габбродиорит	[99]	52,84	1,31	19,18	1,53	6,88	0,14	4,14	5,35	3,84	1,09	0,36	0,14	0,00	2,73	99,53	2,43
Вторая фаза uδPZ ₃ u ₂																			
16	1066-4	Гранодиорит	ГДП-200	64,9	0,6	15,28	1,75	3,43	0,11	2,26	3,92	3,6	2,35	0,15	<0,10	<0,10	1,55	99,9	1,25
17	3115/3	Гранодиорит	[90]	67,30	0,31	16,78	1,63	1,82	0,06	1,23	4,62	3,80	1,57	0,18	0,00	0,00	0,60	99,91	н/д
18	8972-Г	Тоналит	[99]	66,36	0,43	16,34	1,26	2,27	0,08	1,74	3,06	4,45	1,88	0,10	0,00	0,00	1,24	99,21	1,08
19	1062-12	Кварцевый диорит	ГДП-200	59,91	0,64	16,77	3,11	1,86	0,07	3,15	5,69	3,7	0,92	0,2	<0,10	<0,10	3,33	99,35	3,41
20	7902-2	Кварцевый диорит	[99]	60,80	0,89	14,67	2,02	3,97	0,11	2,85	4,66	2,88	3,48	0,30	0,00	0,00	2,88	99,51	2,83
21	4321	Кварцевый диорит	[99]	60,19	0,88	16,55	2,21	3,67	0,07	2,63	4,13	4,01	2,67	0,18	0,00	0,28	2,01	99,57	1,56
22	2146/2	Кварцевый диорит	[90]	60,23	0,75	15,69	3,98	4,72	0,19	3,91	2,32	2,94	2,99	0,20	0,00	0,02	2,21	100,15	н/д
23	2709/1	Кварцевый диорит	[90]	63,85	0,65	16,07	2,03	3,70	0,09	2,22	4,88	3,46	2,14	0,21	0,00	0,00	0,78	100,08	н/д
24	3092	Кварцевый диорит	[90]	61,88	0,86	16,10	1,83	5,74	0,13	1,57	2,56	4,24	1,82	0,28	0,00	0,11	2,38	99,50	н/д
25	101	Кварцевый диорит	[90]	62,46	0,63	16,87	1,47	3,83	0,08	2,66	4,46	3,65	1,53	0,16	0,01	0,30	1,71	99,82	н/д
26	691	Диорит	ГДП-200	56,76	0,81	17,78	2,15	4,78	0,16	3,03	6,01	3,62	1,63	0,21	<0,10	<0,10	1,96	98,9	1,62
27	П-2009	Диорит	[90]	57,45	0,81	17,33	2,54	4,62	0,14	3,30	6,68	3,46	1,59	0,20	0,00	0,18	1,20	99,50	н/д

№ п/п	№ проб	Название породы	№ источника	Содержание, вес. %														Σ	п.п.п.
				SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O		
Третья фаза γPZ ₃ u ₃																			
28	10914	Гранит	[99]	68,73	0,53	14,90	1,28	2,33	0,13	1,28	2,10	4,16	3,27	0,12	0,00	0,00	1,04	99,84	0,96
29	К-653/2	Плагиогранит	[90]	68,77	0,42	16,01	1,31	1,52	0,05	0,55	3,92	3,89	1,82	0,17	0,00	0,00	0,71	99,14	н/д
30	7897-Г	Лейкогранит	[99]	74,22	0,27	13,36	1,25	0,75	0,03	0,26	0,51	4,19	4,17	0,08	0,00	0,00	0,56	99,64	0,25
31	К-651/2	Лейкогранит	[90]	74,10	0,02	13,87	0,19	0,82	0,10	0,21	1,45	3,62	4,80	0,15	0,00	0,57	0,30	100,20	н/д
32	2126/1	Лейкогранит	[90]	74,14	0,14	14,20	0,24	1,02	0,02	0,55	1,08	3,71	3,67	0,08	0,00	0,08	0,58	99,51	н/д
33	2894	Монцолейкогранит	[99]	74,66	0,05	13,87	0,54	0,82	0,00	0,10	0,50	4,24	4,97	0,02	0,00	0,00	0,14	99,91	н/д
34	2894	Монцолейкогранит	[90]	74,66	0,05	13,87	0,54	0,82	0,00	0,10	0,50	4,24	4,97	0,02	0,00	0,00	0,14	99,91	н/д
Пиканский комплекс плагиогранит-габбровый																			
Первая фаза υSP ₁ ρ ₁																			
35	770-8	Перидотит	ГДП-200	39,95	0,06	2,46	3,85	3,59	0,09	35,7	1,15	0,21	0,1	0,02	0,13	1,77	10,98	100,06	12,18
36	157-3	Перидотит	ГДП-200	38,96	0,06	2,62	5,51	2,01	0,09	36,62	<0,10	0,14	0,05	0,034	0,16	0,24	12,94	99,43	13,2
37	931	Перидотит	[103]	43,02	0,03	1,34	2,70	4,15	0,11	37,20	0,03	0,37	0,00	0,01	0,00	н/д	11,34	100,46	н/д
38	932	Серпентинит	[103]	40,50	0,02	1,24	5,02	1,57	0,11	39,20	10,04	0,21	0,00	0,00	0,00	н/д	9,16	100,12	н/д
39	3566-31	Серпентинит	[99]	39,95	0,09	2,76	6,44	3,15	0,11	35,12	0,22	0,27	0,10	0,08	0,00	0,13	10,50	98,92	10,70
40	3563-36	Серпентинит	[99]	40,05	0,05	1,14	6,32	1,75	0,11	37,89	0,00	0,06	0,03	0,02	0,00	0,00	11,53	98,95	12,00
Вторая фаза υP ₂ ρ ₂																			
41	59	Габбро	ГДП-200	42,9	1,44	15,55	0,55	9,66	0,3	7,73	7,16	3,4	0,26	0,17	<0,10	5,94	5,08	100,14	9,94
42	66	Габбро	ГДП-200	48,08	0,44	18,35	0,89	5,55	0,13	11,39	8,94	1,95	0,52	0,03	<0,10	<0,10	2,56	98,83	2,22
43	68	Габбро	ГДП-200	49,46	1,07	14,73	1,76	7,81	0,18	9,58	9,64	2,62	0,27	0,06	<0,10	<0,10	1,64	98,82	1,31
44	96	Габбро	ГДП-200	48,38	2,48	12,92	6,34	8,3	0,17	3,73	10,95	1,58	0,09	0,27	<0,10	<0,10	4,18	99,39	3,55
45	1060-1	Габбро	ГДП-200	50,78	0,63	15,78	1,65	6,12	0,16	8,17	10,51	2,75	0,58	0,02	<0,10	<0,10	1,74	98,89	1,73
46	7804ж	Габбро	[35]	45,54	2,06	13,18	2,05	10,94	0,15	7,56	9,68	3,34	0,28	н/д	н/д	н/д	0,06	99,56	4,72
47	7488	Габбро	[99]	51,38	0,62	14,76	3,20	4,38	0,15	8,98	10,66	2,08	1,11	0,02	0,00	0,00	2,24	99,60	2,40
48	3563	Габбро	[99]	51,32	0,66	17,54	0,51	4,76	0,13	7,30	10,47	3,74	0,50	0,07	0,00	0,17	2,19	99,36	1,91
49	10907	Габбро	[99]	49,60	0,30	17,58	1,30	6,57	0,19	9,25	9,90	1,80	0,13	0,06	0,00	0,00	2,92	99,60	2,87
50	2830-2	Габбро	[90]	51,38	0,41	16,33	1,51	4,35	0,09	4,91	10,21	1,84	0,42	0,07	0,00	0,17	2,58	99,24	н/д
51	7407г	Габбро	[99]	46,96	2,55	16,41	2,89	8,41	0,17	4,73	10,75	2,78	0,50	0,13	0,00	0,00	2,29	98,57	2,25
52	К-6002	Габбро	[99]	51,43	0,50	18,14	1,80	5,24	0,14	6,72	8,44	3,35	1,39	0,05	0,00	0,42	1,92	99,54	2,24
53	9993-1	Габбро	[99]	50,18	1,21	16,16	1,10	6,74	0,17	7,89	8,30	3,07	1,24	0,14	0,00	0,00	2,62	98,82	2,55
54	116	Габбро	[90]	51,34	1,07	15,37	2,47	7,26	0,17	6,50	8,87	3,20	1,33	0,19	0,00	0,11	1,60	99,48	н/д
55	53/1	Габбро	[90]	49,27	0,51	18,78	2,34	4,55	0,11	7,36	11,35	3,01	0,27	0,03	0,00	0,00	2,72	100,30	н/д
56	ср. из 9 Si	Габбро	[28]	50,21	2,03	14,08	3,01	10,71	0,20	7,37	8,45	3,57	0,21	0,16	н/д	н/д	н/д		н/д
57	ср. из 9 Si	Габбро	[28]	49,65	2,70	13,69	7,72	7,31	0,28	6,07	9,54	2,54	0,23	0,25	н/д	н/д	н/д		н/д
58	ср. из 24 Si	Габбро	[107]	48,71	1,30	14,49	1,86	8,11	0,20	7,86	9,14	3,26	0,51	0,13	0,03	1,49	2,87	99,96	н/д
59	1057	Габбро оливиновое	ГДП-200	44,32	0,15	12,77	4,09	4,12	0,15	17,22	10,15	2,3	0,09	0,03	<0,10	<0,10	4,95	100,34	4,93
60	1060-8	Габбродиорит	ГДП-200	53,32	0,24	13,42	0,86	4,93	0,14	10,96	10,25	1,92	0,84	0,02	<0,10	<0,10	2,32	99,22	1,88
61	9458a	Габбродиорит	[35]	52,18	2,10	15,78	0,38	8,98	0,11	5,66	9,80	2,48	0,82	н/д	н/д	н/д	0,05	99,87	1,53
62	65-7	Долерит	ГДП-200	53,56	0,63	16,4	1,14	6,27	0,18	7,41	8,63	3,67	0,27	0,1	<0,10	<0,10	1,02	99,28	0,81
63	2768-7	Норит	[99]	50,40	1,25	14,67	0,91	7,25	0,14	8,74	6,63	2,87	1,39	0,16	0,18	0,48	3,46	98,53	3,67

№ п/п	№ проб	Название породы	№ источника	Содержание, вес. %															
				SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Σ	п.п.п.
64	3566	Норит	[99]	48,79	1,78	13,31	2,62	8,05	0,20	10,25	6,66	2,79	1,09	0,20	0,00	0,34	3,22	98,96	2,74
Третья фаза qδP ₃																			
65	777-1	Кварцевый диорит	ГДП-200	61,2	0,89	16,34	1,25	5,66	0,15	1,4	1,95	5,8	1,35	0,27	<0,10	0,68	2,38	99,32	2,38
66	777	Кварцевый диорит	ГДП-200	61,39	0,88	16,23	1,79	5,54	0,15	1,3	1,87	5,61	1,23	0,28	<0,10	0,48	2,03	98,78	2,08
67	2781-7	Кварцевый диорит	[99]	61,32	0,36	15,91	1,31	2,98	0,08	4,95	8,15	2,59	0,89	0,07	0,00	0,54	2,02	99,17	2,34
Четвертая фаза pγP ₄																			
68	64-6	Тоналит	ГДП-200	66,68	0,8	14,37	1,03	4,69	0,11	3,17	1,28	3,17	1,96	0,15	<0,10	<0,10	2,7	100,11	2,45
Обкинский комплекс гранодиорит-диоритовый δJ ₃ ?o																			
69	54-5	Диорит	ГДП-200	51,37	1,08	17,29	2,77	6,1	0,18	4,79	7,94	4,73	0,99	0,25	<0,10	<0,10	1,47	98,96	1,12
70	2310965	Диорит	ГДП-200	55,41	1,1	18,35	2,76	4,53	0,1	3,52	5,89	4,59	1,5	0,35	<0,10	<0,10	1,53	99,63	1,28
71	54	Диорит	ГДП-200	55,53	1,18	17,2	2,52	5,44	0,11	3,57	4,5	3,51	3,33	0,4	<0,10	<0,10	1,82	99,11	1,29
72	7550Л	Диорит	[13]	54,70	1,15	17,30	3,67	5,18	0,12	4,20	6,62	4,36	1,70	н/д	н/д	н/д	0,08	99,86	0,78
73	7550з	Диорит	[13]	55,62	1,38	17,30	3,01	5,12	0,10	4,46	7,00	4,46	2,13	н/д	н/д	н/д	0,10	100,80	0,12
74	7418	Диорит	[13]	57,56	0,77	14,90	2,00	4,68	0,11	6,02	6,60	3,32	2,72	н/д	н/д	н/д	0,20	98,88	0,00
75	54-13	Метасоматит по диориту	ГДП-200	62,57	0,85	16,05	0,99	4,71	0,11	2,44	4,02	3,38	1,55	0,26	<0,10	0,59	1,81	99,33	1,92
76	54-14	Метасоматит по диориту	ГДП-200	74,59	0,33	13,6	0,72	1,75	0,04	0,89	1,28	3,4	1,48	0,04	<0,10	<0,10	1,34	99,46	1,25
77	54-15	Метасоматит по диориту	ГДП-200	74,73	0,13	14,54	0,25	1,03	0,03	0,45	1,28	3,12	2,38	0,05	<0,10	<0,10	1,21	99,2	1,26
78	54-16	Метасоматит по диориту	ГДП-200	53,31	1,27	17,41	1,48	4,37	0,09	2,45	3,21	1,74	4,15	0,14	2,21	6,4	2,15	100,43	8,17
79	54-1	Кварцевый диорит	ГДП-200	63,5	0,72	16,63	1,79	3,99	0,07	1,74	4,26	3,56	2,22	0,21	<0,10	<0,10	0,86	99,55	0,4
80	9336	Кварцевый диорит	[13]	61,12	0,77	17,37	2,24	4,03	0,08	3,00	5,36	4,03	1,89	н/д	н/д	н/д	0,12	100,01	0,50
81	9538	Кварцевый диорит	[35]	61,54	0,80	16,56	1,96	3,02	0,02	2,98	5,00	4,30	2,78	н/д	н/д	н/д	0,02	100,18	1,20
82	7256-Г	Гранодиорит	[99]	64,56	0,64	15,15	1,42	2,65	0,06	1,86	3,57	3,83	3,60	0,21	0,00	0,00	2,00	99,55	1,78
83	811/3	Тоналит	[99]	66,36	0,42	16,84	1,00	2,85	0,03	1,76	3,39	4,78	1,63	0,18	0,00	0,00	0,73	99,87	0,67
84	55	Гранодиорит blastsмилонитизированный	ГДП-200	66,23	0,78	17,35	2,57	1,99	0,03	2,35	1,12	2,07	2,4	0,03	<0,10	<0,10	2,4	99,32	2,62
Веселкинский комплекс перидотит-пироксенит-габбровый vJ ₂₋₃ v																			
85	533	Габбронорит	[103]	45,10	2,63	18,30	2,32	6,00	0,11	8,33	11,02	2,26	1,01	н/д	0,06	н/д	0,14	99,17	1,95
86	2313920	Габбро	ГДП-200	48,55	0,88	14,99	2,36	10,79	0,23	8	10,69	1,96	0,36	0,08	<0,10	<0,10	1,11	100	0,53
87	75	Габбро	ГДП-200	50,67	1,18	16,7	2,79	6,04	0,19	6,19	7,47	4,02	1,7	0,27	<0,10	<0,10	1,54	98,76	1,31
88	1011-7	Габбро	ГДП-200	43,07	2,32	18,04	3,8	6,98	0,1	8,7	11,48	1,89	0,81	0,03	0,21	<0,10	1,59	99,02	1,56
89	88	Габбро	[58]	49,68	2,71	18,51	4,43	5,45	0,05	3,17	9,32	3,76	1,14	0,92	0,05	0,13	0,60	99,92	н/д
90	3-532г	Габбро	[64]	49,32	0,47	22,92	2,20	5,28	0,14	3,51	9,15	3,66	1,50	н/д	н/д	н/д	0,91	99,33	0,27
91	I-433	Габбро	[7]	51,26	0,36	16,34	6,88	н/д	0,12	9,88	11,16	2,32	0,28	0,03	н/д	н/д	н/д	99,93	1,30
92	I-421	Габбро	[7]	51,49	2,12	13,87	9,96	н/д	0,09	7,63	8,12	3,19	1,79	0,96	н/д	н/д	н/д	100,01	0,79
93	I-431	Габбро	[7]	46,86	1,78	20,60	7,24	н/д	0,05	6,59	10,57	3,32	1,13	0,04	н/д	н/д	н/д	99,80	1,62
94	31	Клинопироксенит	ГДП-200	42,86	4,36	7,93	4,87	11,34	0,21	12,81	11,32	0,97	0,53	0,25	0,13	<0,10	1,41	98,99	0,82
95	206	Пироксенит	[103]	44,15	0,24	15,33	2,76	6,11	0,15	16,92	10,01	1,33	0,29	0,07	0,03	н/д	н/д	н/д	н/д
96	I-425	Пироксенит	[7]	46,03	0,70	4,79	13,08	н/д	0,17	20,20	11,85	0,51	0,10	0,04	н/д	н/д	н/д	100,10	2,62
97	I-426	Пироксенит	[7]	47,65	0,73	3,89	11,14	н/д	0,16	20,07	14,82	0,62	0,10	0,03	н/д	н/д	н/д	99,90	0,68
98	I-423	Пироксенит	[7]	48,08	0,58	7,08	11,00	н/д	0,16	18,79	13,08	0,71	0,08	0,02	н/д	н/д	н/д	100,00	0,40
99	I-429	Пироксенит	[7]	50,06	0,65	3,92	10,48	н/д	0,17	17,04	15,35	0,66	0,09	0,03	н/д	н/д	н/д	100,10	1,65

№ п/п	№ проб	Название породы	№ источника	Содержание, вес. %															
				SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Σ	п.п.п.
100	I-428	Пироксенит	[7]	50,07	0,73	4,11	10,03	н/д	0,17	16,59	16,19	0,61	0,12	0,03	н/д	н/д	н/д	100,04	1,10
101	I-435	Пироксенит	[7]	50,20	0,83	4,53	11,72	н/д	0,17	20,00	11,05	0,66	0,16	0,02	н/д	н/д	н/д	100,07	0,72
102	I-434	Пироксенит	[7]	51,06	0,59	4,13	10,25	н/д	0,15	17,50	14,31	0,66	0,17	0,03	н/д	н/д	н/д	99,84	0,99
103	I-424	Пироксенит	[7]	51,28	0,60	3,97	11,65	н/д	0,19	20,18	11,21	0,42	0,11	0,03	н/д	н/д	н/д	100,08	0,45
104	I-422	Пироксенит	[7]	48,43	0,50	9,75	9,66	н/д	0,15	16,81	13,43	0,86	0,07	0,02	н/д	н/д	н/д	99,93	0,25
105	12--2	Габбродиорит	ГДП-200	52,75	1,04	13,93	4,3	7,54	0,18	5,36	8,14	2,62	1,55	0,15	0,19	<0,10	1,53	99,28	1,31
106	1041	Габбродиорит	ГДП-200	53	0,97	18,21	2,77	5,81	0,15	4,53	7,82	3,48	0,81	0,29	<0,10	<0,10	1,57	99,41	1,07
107	44-3	Габбродиорит	ГДП-200	53,64	1,14	20,6	2,27	4,87	0,11	2,44	5,12	4,64	2,32	0,33	<0,10	<0,10	1,39	98,87	0,99
108	628	Габбродиорит	[58]	52,93	1,10	18,64	2,49	5,69	0,12	5,17	8,28	3,64	1,24	0,12	0,00	0,02	0,96	100,40	н/д
109	1010-4	Диорит	ГДП-200	55,08	1,19	19,15	2,44	4,31	0,1	3,33	5,9	4,98	1,37	0,4	<0,10	<0,10	1,14	99,39	0,83
110	1011-8	Диорит	ГДП-200	53,53	1,17	18,67	2,59	4,39	0,1	4,58	5,59	4,5	1,9	0,42	<0,10	<0,10	1,63	99,07	1,57
111	I-420	Диорит	[7]	54,50	1,07	14,81	7,71	н/д	0,13	7,04	8,65	3,69	1,14	0,32	н/д	н/д	н/д	99,80	0,73
112	7471	Перидотит роговообманковый	[35]	44,36	1,13	6,38	3,96	10,08	0,06	22,15	9,42	1,27	0,47	н/д	н/д	н/д	0,04	99,68	0,36
113	1013/5	Перидотит	[5]	44,10	0,67	3,75	6,97	6,51	0,16	26,30	7,00	0,74	0,11	0,04	-	-	-	100,13	3,78
114	1008/35	Перидотит	[5]	41,40	2,82	17,71	6,79	8,59	0,10	6,82	10,15	3,12	0,68	0,03	-	-	-	99,65	1,44
115	1013/25	Дунит	[5]	34,40	0,02	0,40	16,49	4,26	0,18	32,65	0,48	0,19	0,01	0,04	-	-	-	100,07	10,95
116	1012/14	Дунит	[5]	34,80	0,04	0,38	17,10	4,01	0,12	32,10	0,37	0,28	0,04	0,03	-	-	-	99,86	10,59
117	1012/19	Дунит	[5]	35,50	0,03	0,38	15,04	5,79	0,12	32,55	0,31	0,19	0,04	0,04	-	-	-	100,05	10,06
118	1007/10	Оливинит	[5]	33,40	0,86	5,54	8,59	10,43	0,17	27,60	3,01	0,35	0,05	0,02	-	-	-	95,03	5,01
119	1007/11	Оливинит	[5]	34,60	0,99	5,53	9,87	9,47	0,17	24,58	4,09	0,30	0,11	0,02	-	-	-	94,45	4,72
120	1013/17	Оливинит	[5]	39,70	0,40	2,34	9,13	7,06	0,22	29,15	4,68	0,99	0,07	0,04	-	-	-	99,99	6,21
121	И128-92	Оливинит	[5]	39,44	0,72	4,28	15,39	-	0,20	26,54	7,33	0,30	0,08	0,03	-	-	-	98,79	4,48
122	И154-92	Оливинит	[5]	36,36	0,38	2,74	20,20	-	0,32	30,99	1,35	0,30	0,09	0,03	-	-	-	99,28	6,52
123	И110-92	Оливинит	[5]	35,59	0,72	3,55	18,35	-	0,22	31,91	2,47	0,03	0,10	0,03	-	-	-	98,65	5,68
Верхнеурканский комплекс умереннощелочных гранитоидов γJ ₂₋₃ VI																			
124	63-1	Гранит	ГДП-200	69,46	0,28	16,2	0,87	1,12	0,04	0,61	2,28	4,87	3,09	0,09	<0,10	<0,10	0,66	99,57	0,58
125	1008	Гранит	ГДП-200	71,05	0,41	14,6	0,91	1,58	0,05	0,89	2,01	4,48	3,26	0,14	<0,10	<0,10	0,45	99,83	0,27
126	1010	Гранит	ГДП-200	71,97	0,28	14,43	0,9	1,09	0,05	0,72	1,47	3,92	4	0,1	<0,10	<0,10	0,76	99,69	0,43
127	1016-2	Гранит	ГДП-200	68,96	0,41	15,81	0,91	1,72	0,03	1,2	2,4	4,6	3,11	0,13	<0,10	<0,10	0,66	99,94	0,36
128	1033-3	Гранит	ГДП-200	72,25	0,37	13,43	1,39	1,55	0,05	0,66	1,99	3,49	3,76	0,07	<0,10	<0,10	0,64	99,65	0,38
129	1051-3	Гранит	ГДП-200	72,58	0,19	14,48	0,51	1,24	0,04	0,41	1,49	3,83	4	0,06	<0,10	<0,10	0,65	99,48	0,47
130	1550a	Гранит	[103]	69,60	0,25	16,72	0,42	1,74	0,05	0,45	2,64	4,59	2,87	н/д	н/д	н/д	н/д		н/д
131	1003	Гранит	[103]	72,79	0,23	15,31	0,21	1,25	0,04	0,33	1,17	4,40	3,62	н/д	н/д	н/д	н/д		н/д
132	6827	Гранит	[103]	68,80	0,41	15,65	1,14	1,44	0,01	1,24	2,52	4,69	3,74	н/д	н/д	н/д	0,06	100,22	0,52
133	1003	Гранит	[103]	72,79	0,23	15,31	0,21	1,25	0,04	0,33	1,17	4,40	3,62	н/д	н/д	н/д	-	99,35	-
134	74	Монцогранит	ГДП-200	71,56	0,36	14,35	1,16	1,21	0,02	0,72	1,82	4,44	3,71	0,11	<0,10	<0,10	0,87	100,33	0,77
135	90	Монцогранит	ГДП-200	70,48	0,23	15,51	0,97	1,15	0,06	0,58	1,78	4,48	3,63	0,06	<0,10	<0,10	0,38	99,31	0,35
136	1002	Монцогранит	ГДП-200	69,86	0,44	15,11	0,87	1,72	0,04	1	2,24	4,53	3,5	0,16	<0,10	<0,10	0,37	99,84	0,21
137	1003-1	Монцогранит	ГДП-200	70,02	0,34	15,46	0,62	1,64	0,03	0,61	2,01	4,76	3,5	0,12	<0,10	<0,10	0,55	99,66	0,38
138	1006-4	Монцогранит	ГДП-200	72,48	0,28	14,69	0,35	1,29	0,04	0,31	1,63	4,6	3,75	0,06	<0,10	<0,10	0,42	99,9	0,19

№ п/п	№ проб	Название породы	№ источника	Содержание, вес. %															
				SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Σ	п.п.п.
139	7725	Монцогранит	[103]	72,75	0,10	15,52	0,30	0,28	сл.	0,30	1,34	5,35	3,99	н/д	н/д	н/д	0,12	100,76	0,74
140	2315745	Монцолейкогранит	ГДП-200	75,35	0,08	12,89	0,24	1,08	0,02	0,39	0,93	3,61	4,82	0,04	<0,10	<0,10	0,55	100	0,4
141	77-1	Монцолейкогранит	ГДП-200	74,98	0,14	13,06	0,65	0,81	0,02	0,03	0,81	3,73	4,71	0,03	<0,10	<0,10	0,6	99,57	0,75
142	85-2	Монцолейкогранит	ГДП-200	75,23	0,1	13,48	0,65	0,57	0,04	0,32	0,5	4,51	4,06	0,01	<0,10	<0,10	0,4	99,87	0,28
143	85-3	Монцолейкогранит	ГДП-200	76,88	0,08	12,81	0,62	0,55	0,03	0,24	0,5	4,16	3,95	0,01	<0,10	<0,10	0,25	100,08	0,21
144	500	Монцолейкогранит	ГДП-200	73,96	0,05	14,04	0,3	0,76	0,04	0,17	1,35	3,57	4,67	0,01	<0,10	<0,10	0,34	99,26	0,25
145	1028	Монцолейкогранит	ГДП-200	74,93	0,13	13,58	1,53	0,92	0,08	0,31	0,62	4,4	4,13	0,05	<0,10	<0,10	0,38	101,06	0,22
146	20	Лейкогранит	ГДП-200	74,95	0,22	12,56	1,09	0,92	0,08	0,45	1,01	3,8	3,89	0,06	<0,10	<0,10	0,45	99,48	0,38
147	1040	Лейкогранит	ГДП-200	73,12	0,4	12,31	1,09	1,72	0,04	0,97	2,05	3,47	3,56	0,09	<0,10	<0,10	0,46	99,28	0,25
148	1045-4	Лейкогранит	ГДП-200	73,4	0,09	14,27	0,25	1,38	0,03	0,31	1,28	4,25	4	0,03	<0,10	<0,10	0,57	99,86	0,26
149	38	Лейкогранит	[103]	73,29	0,24	14,23	0,73	2,08	0,02	0,60	1,58	3,00	4,48	н/д	н/д	н/д	0,14	100,73	0,34
150	7272	Лейкогранит	[99]	74,76	0,13	14,06	0,53	0,65	0,06	0,49	0,76	4,38	3,66	0,10	0,00	0,00	0,34	99,91	0,15
151	74-5	Кварцевый сиенит	ГДП-200	61,16	1,02	16,38	2,28	3,45	0,08	2,35	3,14	4,6	3,78	0,26	<0,10	<0,10	1,42	99,92	1,08
152	1012-6	Кварцевый сиенит	ГДП-200	66,25	0,31	17,7	1,31	1,72	0,06	0,83	2,71	5,06	3,11	0,14	<0,10	<0,10	0,55	99,75	0,35
153	1020-6	Кварцевый сиенит	ГДП-200	63,96	0,66	16,83	1,84	2,44	0,06	2,11	3,02	5,14	2,56	0,26	<0,10	<0,10	0,84	99,72	0,62
154	9511a	Кварцевый сиенит	[35]	64,22	0,64	16,50	1,79	2,45	сл.	1,21	2,40	4,20	5,27	н/д	н/д	н/д	0,04	99,84	1,12
155	70	Кварцевый сиенит	[35]	63,41	0,66	17,30	1,49	3,36	0,07	2,10	3,66	4,12	3,50	н/д	н/д	н/д	0,22	100,76	0,88
156	6334	Кварцевый сиенит	[35]	64,42	0,64	17,02	1,79	1,87	0,02	1,51	4,52	5,38	2,65	н/о	н/д	н/д	0,02	100,44	0,60
157	6836a	Граносиенит	[35]	66,60	0,64	15,58	1,79	2,30	0,01	1,33	2,78	4,10	4,34	н/д	н/д	н/д	0,01	100,15	0,67
158	72	Гранодиорит	ГДП-200	67,01	0,63	15,14	2,07	1,84	0,07	1,73	2,52	4,88	2,63	0,21	0,19	<0,10	1,18	100,1	1,02
159	82	Гранодиорит	ГДП-200	66,2	0,56	16,13	1,56	1,75	0,06	1,84	2,83	4,7	3,33	0,2	<0,10	<0,10	0,8	99,96	0,7
160	6076	Гранодиорит	[35]	67,66	0,42	16,56	1,30	1,44	-	1,44	3,00	4,32	3,58	н/о	н/д	н/д	0,10	100,32	0,50
161	6309	Гранодиорит	[35]	67,52	0,38	16,26	1,42	1,15	0,01	1,38	2,80	3,22	4,70	н/д	н/д	н/д	0,08	99,62	н/д
162	1016-1	Кварцевый диорит	ГДП-200	58,89	1,07	17,23	1,8	3,98	0,08	3,51	4,57	4,53	2,44	0,34	<0,10	<0,10	0,98	99,42	0,66
163	1020-4	Кварцевый диорит	ГДП-200	58,41	0,79	15,91	1,14	4,69	0,1	5,07	5,2	3,49	2,33	0,25	<0,10	0,37	2,26	100,01	2,07
164	6353б	Кварцевый диорит	[35]	61,78	0,73	16,87	2,27	2,30	0,01	1,81	4,16	5,61	2,49	н/д	н/д	н/д	0,02	99,71	0,66
165	6685	Кварцевый диорит	[35]	62,30	0,41	19,13	1,95	1,87	0,05	1,76	4,06	5,49	2,75	н/д	н/д	н/д	0,24	100,59	0,58
166	6685a	Кварцевый диорит	[35]	58,52	0,45	20,05	2,43	2,01	0,05	1,79	4,66	5,85	1,78	н/д	н/д	н/д	0,42	99,45	1,44
167	87	Кварцевый монцодиорит	ГДП-200	62,74	0,85	15,95	1,9	3,08	0,07	2,46	3,83	4,1	3,53	0,24	<0,10	<0,10	0,68	99,43	0,5
168	1014	Кварцевый монцодиорит	ГДП-200	59,54	0,93	17,07	2,28	3,45	0,07	3,09	4,84	4,87	2,56	0,3	<0,10	<0,10	0,81	99,81	0,64
169	1015	Кварцевый монцодиорит	ГДП-200	61,19	0,82	16,59	1,66	3,31	0,07	3,34	4,33	4,4	2,78	0,27	<0,10	<0,10	0,94	99,7	0,8
170	1019	Кварцевый монцодиорит	ГДП-200	62,05	0,83	16,67	1,85	2,73	0,07	2,34	3,64	4,66	2,89	0,28	<0,10	<0,10	0,69	98,7	0,63
171	3503	Кварцевый монцодиорит	ГДП-200	58,78	0,56	18,82	2,31	2,87	0,11	1,79	5,11	5,41	2,1	0,29	<0,10	<0,10	0,63	98,78	0,48
172	6687	Кварцевый монцодиорит	[35]	60,40	0,53	18,39	2,43	1,87	0,05	2,21	4,20	4,97	2,76	н/д	н/д	н/д	0,28	99,70	1,61
173	1019-2	Монцонит	ГДП-200	53,72	1,41	16,62	3,37	5,26	0,12	4,76	5,69	4,46	2,22	0,43	<0,10	<0,10	0,78	98,84	0,82
Магдагачинский комплекс умереннощелочных гранитов и гранит-порфиров $\mu\gamma J_3 m_1$																			
174	227	Монцолейкогранит	ГДП-200	73,95	0,15	14,01	0,54	0,32	0,06	0,18	0,43	4,34	4,32	0,034	<0,10	<0,10	0,66	98,99	0,59
175	228	Монцолейкогранит	ГДП-200	73,01	0,16	14,28	0,68	1,06	0,06	0,33	0,5	4,55	4,06	0,043	<0,10	<0,10	0,68	99,41	0,79
Субвулканические образования моховского комплекса андезитового $\zeta aK, mh$																			
176	2156/5	Дациандезит	[90]	63,07	0,69	15,71	4,72	0,54	0,06	2,73	4,25	3,88	2,95	0,2	0	0,05	0,66	99,51	0

№ п/п	№ проб	Название породы	№ источника	Содержание, вес. %																
				SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Σ	п.п.п.	
177	117/1	Дациандезит	[90]	61,59	0,63	15,48	1,84	3,21	0,06	4,44	5,19	4,02	2,01	0,17	0,34	0,09	0,63	99,70	н/д	
Буридинский комплекс монцодиорит-гранодиоритовый																				
Первая фаза $\alpha\delta K_2b_1$																				
178	2320950	Кварцевый диорит	ГДП-200	60,66	0,72	16,43	1,62	3,54	0,09	3,79	5,34	3,69	2,24	0,21	<0,10	<0,10	0,53	98,86	0,37	
179	3-516	Кварцевый диорит	[64]	61,87	0,47	16,81	0,75	3,79	0,11	3,20	5,27	3,98	2,46	0,55	н/д	н/д	0,41	99,81	0,14	
180	Г-11а	Кварцевый диорит	[64]	63,15	0,06	12,90	3,00	3,84	0,25	3,94	6,94	3,30	1,00	н/д	н/д	н/д	0,09	99,31	0,84	
181	9336г	Кварцевый диорит	[13]	58,56	0,90	17,00	2,09	3,88	0,09	4,40	6,22	4,05	2,06	н/д	н/д	н/д	0,14	99,97	0,58	
182	7572/1	Кварцевый диорит	[13]	57,56	0,72	17,96	2,45	3,30	0,09	4,00	6,00	4,21	1,95	н/д	н/д	н/д	0,44	100,07	1,39	
183	2312700	Кварцевый монцодиорит	ГДП-200	59,31	0,82	16,61	2,32	4,32	1,12	3,07	5,58	3,76	1,58	0,23	<0,10	<0,10	1,58	99,3	1,36	
184	2320585	Кварцевый монцодиорит	ГДП-200	62,28	0,62	15,87	1,39	3,45	0,08	3,51	4,57	3,8	2,71	0,18	<0,10	<0,10	0,82	99,28	0,67	
185	1035	Кварцевый монцодиорит	ГДП-200	58,61	0,66	16,05	1,07	4,33	0,1	4,7	5,61	3,7	2,71	0,2	<0,10	0,4	1,13	99,27	0,81	
186	7552	Кварцевый монцодиорит	[35]	60,68	0,78	16,00	1,74	3,80	0,10	4,10	6,18	4,12	2,69	н/д	н/д	н/д	-	100,79	0,60	
187	7586в	Кварцевый монцодиорит	[35]	62,00	0,57	16,41	1,76	3,18	0,10	3,60	5,72	4,06	2,73	н/д	н/д	н/д	0,12	100,57	0,32	
188	С-135	Кварцевый монцодиорит	[34]	58,30	0,71	16,98	2,23	3,24	0,07	4,76	6,42	4,08	2,45	0,22	н/д	н/д	н/д	100,77	0,31	
189	728-4	Кварцевый монцодиорит	[99]	60,66	0,54	15,43	3,15	2,29	0,07	5,00	5,13	3,70	3,26	0,20	0,00	0,17	0,77	100,37	0,49	
190	3-521	Кварцевый монцодиорит	[64]	58,95	0,84	16,53	1,81	4,46	0,11	3,75	5,80	3,92	2,62	0,38	н/д	н/д	0,26	99,96	0,46	
191	105	Кварцевый монцодиорит	[64]	62,72	0,59	15,79	1,71	3,59	0,08	3,43	5,09	3,80	3,00	н/д	н/д	н/д	0,00	100,54	0,89	
192	104	Кварцевый монцодиорит	[64]	63,36	0,60	15,54	1,60	3,41	0,05	3,53	4,92	3,12	2,90	н/д	н/д	н/д	0,00	100,36	1,33	
193	106	Кварцевый монцодиорит	[64]	63,05	0,60	16,06	1,84	3,53	0,10	3,23	5,09	3,29	2,66	н/д	н/д	н/д	0,00	100,41	0,99	
194	1090г	Кварцевый монцодиорит	[13]	60,04	0,64	17,92	1,21	3,85	0,04	4,28	5,62	3,99	2,53	н/д	н/д	н/д	0,00	100,62	0,50	
195	9633-б	Кварцевый монцодиорит	[13]	60,60	0,85	16,00	1,37	4,75	0,04	3,90	5,60	3,98	2,72	н/д	н/д	н/д	0,06	100,21	0,34	
196	9643а	Кварцевый монцодиорит	[13]	62,72	0,73	17,00	1,43	3,44	0,04	3,00	5,10	4,05	2,55	н/д	н/д	н/д	0,08	100,49	0,32	
197	1028	Кварцевый монцодиорит	[13]	62,71	0,68	16,60	1,60	3,20	0,03	2,20	4,42	4,15	2,85	н/д	н/д	н/д	0,62	100,06	н/д	
198	9110/2	Монцодиорит	[13]	59,00	0,68	17,70	1,29	3,74	0,06	3,70	5,86	4,74	2,30	н/д	н/д	н/д	0,18	99,87	0,62	
Вторая фаза $\gamma\delta K_2b_2$																				
199	2320910	Гранодиорит	ГДП-200	64,2	0,56	15,81	1,46	2,87	0,07	2,83	4,57	3,68	3,06	0,18	<0,10	<0,10	0,74	100,03	0,64	
200	К170-162	Гранодиорит	ГДП-200	65,71	0,52	16,1	0,69	2,72	0,05	1,68	3,78	3,9	3,19	0,15	<0,10	<0,10	0,59	99,08	0,29	
201	7587	Гранодиорит	[35]	66,12	0,48	15,00	1,80	2,44	0,05	1,75	3,58	3,98	3,44	н/д	н/д	н/д	0,24	99,68	0,80	
202	С-1060	Гранодиорит	[34]	65,80	0,53	16,80	0,65	2,87	0,07	1,56	4,12	3,91	3,01	0,16	н/д	н/д	н/д	н/д	99,75	0,31
203	С-92	Гранодиорит	[34]	68,00	0,49	15,43	1,71	2,35	0,11	1,56	3,40	4,11	3,08	0,17	н/д	н/д	н/д	н/д	100,40	0,00
204	7277	Гранодиорит	[99]	67,96	0,47	15,99	0,23	2,03	0,04	1,14	3,16	4,04	3,07	1,15	0,00	0,48	0,54	99,30	0,44	
205	081	Гранодиорит	[99]	66,62	0,55	16,18	0,46	2,56	0,05	1,59	3,52	4,02	3,25	0,14	0,05	0,00	0,55	99,54	0,22	
206	082	Гранодиорит	[99]	65,97	0,55	16,11	0,82	2,65	0,05	1,53	3,60	4,32	3,07	0,13	0,02	0,12	0,76	99,70	0,50	
207	083	Гранодиорит	[99]	66,09	0,53	16,10	1,07	2,65	0,05	1,43	3,82	4,19	2,87	0,14	0,07	0,26	0,74	100,01	0,65	
208	без №	Гранодиорит	[107]	66,26	0,70	15,64	0,16	4,19	0,17	1,84	2,78	3,79	3,21	0,16	0,05	0,27	0,84	100,06	н/д	
209	ГФ-159	Гранодиорит	[64]	63,88	0,60	17,34	0,27	2,70	0,07	1,81	3,38	4,45	3,16	н/д	н/д	н/д	0,69	99,75	0,40	
210	9337	Гранодиорит	[13]	66,38	0,37	16,55	1,31	1,87	0,00	2,35	3,70	4,15	3,40	н/д	н/д	н/д	0,18	100,65	0,38	
211	I	Гранодиорит	[50]	67,26	0,53	17,32	0,66	2,02	0,00	0,19	3,68	4,07	3,46	н/д	н/д	н/д	0,86	100,05	0,00	
212	1521	Гранодиорит-порфир	ГДП-200	65,98	0,43	16,5	1,48	1,52	0,06	1,25	2,63	3,87	3,26	0,15	<0,10	1,43	1,42	99,98	2,89	
213	3506-3	Гранодиорит-порфир	ГДП-200	65,05	0,56	15,77	1,44	2,3	0,1	1,74	1,36	3,77	3,22	0,18	<0,10	0,57	3,22	99,28	3,65	

№ п/п	№ проб	Название породы	№ источника	Содержание, вес. %																
				SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Σ	п.п.п.	
214	2311835-1	Гранодиорит-порфир	ГДП-200	66,71	0,45	16,43	1,22	1,9	0,06	1,22	3,18	4,77	2,64	0,17	<0,10	<0,10	1,17	99,92	1	
215	23111030-1	Гранодиорит-порфир	ГДП-200	67,13	0,47	16,1	1,21	2,16	0,04	1,48	2,13	4,35	2,82	0,16	<0,10	<0,10	1,71	99,76	1,59	
216	2315790	Гранодиорит-порфир	ГДП-200	61,7	0,6	16	1,39	3,36	0,1	3,89	5,2	3,8	2,35	0,18	<0,10	<0,10	0,85	99,42	0,67	
217	1045-8	Гранодиорит-порфир	ГДП-200	65,2	0,53	16,77	1,04	2,96	0,06	1,48	3,48	3,84	3,06	0,18	<0,10	<0,10	0,91	99,51	0,61	
218	1503-2	Гранодиорит-порфир	ГДП-200	66,84	0,46	16,05	0,59	2,37	0,04	1,67	3,25	4,08	2,9	0,15	<0,10	<0,10	0,98	99,38	0,94	
218	705	Гранодиорит-порфир	[99]	65,66	0,40	16,31	0,95	2,19	0,04	2,48	3,57	4,27	3,45	0,16	0,00	0,16	0,65	100,29	0,52	
219	702	Гранодиорит-порфир	[99]	67,72	0,34	15,86	0,65	2,13	0,04	2,43	2,19	4,79	2,69	0,11	0,00	0,20	1,02	100,16	0,58	
220	746-1	Гранодиорит-порфир	[99]	65,83	0,37	14,71	0,45	1,66	0,04	2,29	2,51	3,84	3,57	0,13	0,00	2,92	1,16	99,58	3,91	
221	771-2	Гранодиорит-порфир	[99]	64,25	0,44	16,04	2,04	1,95	0,06	3,40	3,50	4,92	2,21	0,19	0,00	0,12	1,19	100,31	0,88	
222	3	Гранодиорит-порфир	[50]	65,02	0,61	16,97	0,23	3,34	н/д	2,06	3,54	4,30	3,52	н/д	н/д	н/д	0,39	99,98	н/д	
223	4	Гранодиорит-порфир	[50]	67,37	0,49	16,28	0,52	2,79	н/д	1,36	3,35	4,67	3,09	н/д	н/д	н/д	0,54	100,46	н/д	
224	Г-382	Гранодиорит-порфир	[50]	68,08	0,44	16,68	2,01	0,77	0,04	1,46	3,34	3,87	3,13	н/д	н/д	н/д	0,29	100,14	н/д	
225	II	Гранодиорит-порфир	[22]	65,54	0,64	16,56	1,17	2,84	0,02	1,54	3,16	4,68	2,99	н/д	н/д	н/д	0,69	99,83	н/д	
226	2310830	Кварцевый диорит-порфирит	ГДП-200	63,35	0,5	15,64	1,52	2,74	0,08	3,35	3,73	4,14	2,57	0,17	<0,10	<0,10	1,69	99,48	1,3	
227	2312680	Кварцевый диорит-порфирит	ГДП-200	58,17	0,67	15,48	1,14	5,18	0,13	5,8	5,04	3,55	2,45	0,23	<0,10	<0,10	1,95	99,79	1,6	
228	2312730	Кварцевый диорит-порфирит	ГДП-200	59,51	0,61	15,56	2,39	3,46	0,11	5,35	4,96	3,72	2	0,2	<0,10	0,24	1,77	99,88	1,77	
229	2315775-1	Кварцевый диорит-порфирит	ГДП-200	62,9	0,56	16,37	1,64	2,72	0,06	3,01	4,57	3,87	2,89	0,18	<0,10	<0,10	0,92	99,69	0,62	
230	К49-8	Кварцевый диорит-порфирит	ГДП-200	59,08	0,67	15,68	1,71	3,75	0,13	4,71	5,78	3,25	2,49	0,2	0,15	<0,10	1,27	98,87	1,01	
231	771-2	Кварцевый диорит-порфирит	[99]	63,61	0,48	15,71	0,91	2,87	0,08	2,94	3,94	4,40	2,63	0,14	0,09	0,23	0,74	98,77	0,90	
232	9852-7	Кварцевый диорит-порфирит	[99]	63,62	0,52	15,57	1,56	2,72	0,10	2,20	8,47	4,56	3,29	0,21	0,00	1,00	1,75	99,64	2,38	
233	01057-А	Кварцевый диорит-порфирит	[99]	63,32	0,62	16,54	1,69	2,96	0,11	2,85	1,43	4,31	2,73	0,19	0,00	0,26	2,95	99,96	2,67	
234	476-5	Кварцевый диорит-порфирит	[99]	60,03	0,60	16,50	0,63	4,77	0,06	4,31	5,50	3,91	2,11	0,24	0,17	0,33	0,49	99,65	0,51	
235	3732/5	Кварцевый диорит-порфирит	[90]	61,34	0,50	15,15	1,44	2,80	0,04	2,65	3,69	4,07	2,36	0,20	0,00	2,74	1,77	98,75	н/д	
236	2457/4	Кварцевый диорит-порфирит	[90]	61,76	0,61	15,28	2,06	3,09	0,05	3,87	4,15	4,05	2,62	0,25	0,00	0,06	1,49	99,28		
237	1157/4	Кварцевый диорит-порфирит	[58]	63,79	0,47	16,41	1,25	1,96	0,06	1,63	3,72	3,66	3,09	0,14	0,00	1,25	2,06	99,49	н/д	
238	1157/7	Кварцевый диорит-порфирит	[58]	58,30	0,71	16,29	2,41	3,27	0,08	3,57	5,87	3,32	2,00	0,18	0,00	1,11	2,10	99,19	н/д	
239	К-19	Кварцевый диорит-порфирит	[50]	60,37	0,76	17,20	1,87	3,98	н/д	3,55	5,78	4,11	2,47	н/д	н/д	н/д	0,90	100,99	н/д	
240	5	Кварцевый диорит-порфирит	[50]	59,20	0,35	18,31	1,36	4,16	н/д	3,53	5,72	3,96	2,05	н/д	н/д	н/д	0,80	99,94	н/д	
				Третья фаза уК ₂ В ₃																
241	1190/3	Гранит	[90]	69,37	0,45	15,39	2,38	1,46	0,05	1,22	3,97	4,07	2,50	0,16	0,00	0,53	1,32		н/д	
242	585/2	Лейкогранит	[58]	74,42	0,16	13,06	0,22	2,00	0,05	0,53	0,83	3,34	4,85	0,02	0,00	0,02	0,46	99,96	н/д	
243	1557	Лейкогранит	[58]	75,01	0,16	12,91	0,69	1,24	0,05	0,35	0,64	3,46	4,84	0,00	0,00	0,00	0,62	99,97	н/д	
244	633/2	Лейкогранит	[58]	74,42	0,16	13,32	0,40	1,64	0,05	0,43	0,76	3,29	4,77	0,02	0,00	0,04	0,86	100,16	н/д	
245	1065-12	Гранит-порфир	ГДП-200	68,86	0,18	14,79	1,24	0,43	0,02	0,38	2,92	3,38	3,41	0,06	<0,10	2,1	1,62	99,39	3,55	
246	01057	Гранит-порфир	[99]	69,56	0,35	16,41	1,22	1,23	0,09	0,46	0,72	3,94	4,16	0,14	0,00	0,00	1,52	99,80	1,29	
247	9884-2	Гранит-порфир	[99]	70,64	0,30	15,31	1,72	0,39	0,03	0,29	0,36	3,65	4,48	0,10	0,00	0,19	1,26	98,72	1,38	
248	2727	Гранит-порфир	[90]	73,09	0,26	14,50	1,05	0,58	0,03	0,43	1,31	4,44	3,38	0,06	0,10	0,06	0,79	100,08	н/д	
249	2319	Гранит-порфир	[90]	73,51	0,22	14,38	0,66	0,54	0,00	0,36	0,82	4,40	3,43	0,06	0,02	0,30	0,86	99,56	н/д	
250	V	Гранит-порфир	[50]	69,21	0,41	16,34	0,90	1,73	0,00	0,99	2,83	3,67	3,62	н/д	н/д	н/д	0,58	100,28	н/д	

№ п/п	№ проб	Название породы	№ источника	Содержание, вес. %																
				SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Σ	п.п.п.	
251	IV	Гранит-порфир	[22]	68,59	0,18	16,20	0,68	2,45	0,00	1,03	3,34	4,08	3,53	н/д	н/д	н/д	0,20	100,28	н/д	
252	III	Гранит-порфир	[22]	68,90	0,29	16,27	0,79	2,05	0,05	1,01	3,01	4,37	3,57	н/д	н/д	н/д	0,39	100,70	н/д	
253	661	Монцогранит-порфир	ГДП-200	71,31	0,19	14,59	0,81	0,68	0,03	0,34	1,01	3,84	5,53	0,052	<0,10	<0,10	0,37	98,75	0,51	
254	662-2	Монцогранит-порфир	ГДП-200	73,07	0,18	14,27	0,86	0,49	0,03	0,37	0,87	4,85	3,71	0,053	<0,10	<0,10	0,68	99,44	0,56	
255	768	Монцогранит-порфир	[99]	71,06	0,20	14,30	1,24	0,54	0,06	0,50	1,84	3,14	5,53	0,05	0,09	0,27	н/д	н/д	0,10	
256	01057-3	Монцогранит-порфир	[99]	69,18	0,38	15,19	0,69	1,68	0,05	0,76	1,17	4,19	4,70	0,19	0,00	0,00	1,05	99,23	0,71	
Амуру-становой комплекс гиабиссальных малых интрузий пестрого состава $\chi K, as$																				
257	2310910-3	Спессартит	ГДП-200	60,91	0,66	16,17	1,71	3,77	0,07	4,18	4,19	3,82	2,04	0,19	<0,10	<0,10	1,57	99,28	1,2	
258	2311835	Спессартит	ГДП-200	54,79	0,85	15,51	1,9	5,5	0,13	7,25	6,36	3,42	1,75	0,23	<0,10	<0,10	1,96	99,65	1,7	
259	1020	Спессартит	ГДП-200	59,9	0,77	15,82	2,15	3,16	0,09	4,18	2,75	4,8	2,44	0,24	<0,10	0,51	2,42	99,23	2,81	
260	3-533в	Спессартит	[64]	57,20	0,28	15,52	0,45	6,26	0,14	7,20	6,95	3,07	2,00	н/д	н/д	н/д	0,70	100,13	0,36	
261	7	Спессартит	[50]	56,74	0,37	15,29	2,30	4,89	н/д	6,22	8,23	2,31	2,15	н/д	н/д	н/д	1,20	99,70	н/д	
262	10797-4	Спессартит	[99]	52,11	0,72	15,60	1,41	5,02	0,14	5,17	8,84	2,54	1,21	0,17	0,00	3,61	2,45	98,99	5,87	
263	50	Диорит-порфирит	ГДП-200	54,27	0,64	13,25	1,07	4,55	0,12	6,12	5,74	4,1	0,75	0,15	<0,10	4,6	3,37	98,73	7,52	
264	ср. из 6Si	Диорит-порфирит	[103]	54,14	0,74	15,14	1,57	5,11	0,14	5,70	5,81	3,21	1,80	0,21	0,10	4,51	1,74	99,92	н/д	
265	2319800	Кварцевый монцодиорит-порфирит	ГДП-200	63,14	0,62	16,8	1,81	2,47	0,06	2,47	4,41	3,95	2,71	0,19	<0,10	<0,10	0,61	99,24	0,53	
266	1510	Кварцевый монцодиорит-порфирит	ГДП-200	62,44	0,63	16,38	1,09	3,16	0,07	2,92	4,83	3,94	2,63	0,18	<0,10	<0,10	0,93	99,2	0,83	
267	01061	Кварцевый монцодиорит-порфирит	[99]	58,92	0,86	17,39	2,53	3,33	0,16	3,98	2,23	4,84	2,76	0,24	0,00	0,29	2,45	99,98	2,35	
268	10776-3	Кварцевый монцодиорит-порфирит	[99]	60,07	0,66	17,47	1,77	3,35	0,08	2,28	2,38	4,99	3,19	0,23	0,08	0,83	1,85	99,23	2,68	
269	10799-4	Кварцевый монцодиорит-порфирит	[99]	61,06	0,67	16,12	2,73	2,98	0,14	3,61	3,29	4,97	3,18	0,24	0,00	0,00	1,10	100,09	1,03	
270	2342/1	Кварцевый монцодиорит-порфирит	[90]	62,65	1,15	15,23	2,63	1,69	0,08	3,18	2,75	3,99	3,29	0,21	0,13	0,71	1,91	98,60	н/д	
271	3-513Г	Кварцевый монцодиорит-порфирит	[64]	58,02	0,77	18,92	0,94	3,40	0,07	3,91	5,79	3,52	2,87	н/д	н/д	н/д	0,65	99,13	0,27	
272	1025-7	Кварцевый сиенит-порфир	ГДП-200	63,78	0,7	16,92	0,98	3,12	0,06	1,5	3,79	3,95	3,11	0,24	<0,10	0,42	1,6	100,17	1,65	
273	1002-1	Трахириолит-порфир	ГДП-200	74,84	0,09	13,77	1,01	0,49	0,03	0,26	0,19	3,35	4,87	0,03	<0,10	<0,10	0,93	99,86	0,89	
274	149-2	Риодацит-порфир	ГДП-200	69,52	0,51	16,07	2,23	0,43	0,05	0,44	0,53	3,67	3,6	0,19	<0,10	<0,10	1,48	98,72	1,61	

Химический состав вулканогенных и осадочных пород

№ п/п	№ проб	Название породы	№ источника	Содержание, вес. %																
				SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Σ	п.п.п.	
Джигдалинская свита																				
Верхнеджигдалинская подсвита AR ₁ dž ₃																				
1	5-5	Амфиболит роговообманковый	ГДП-200	48,22	0,86	15,71	3,29	7,33	0,21	7,36	10,6	2,64	0,73	0,09	0,26	<0,10	1,54	98,84	1,38	
2	10-1	Гнейс роговообманково-биотитовый	ГДП-200	58,45	1,37	15,51	5,27	3,56	0,14	1,6	4,96	4,1	2,33	0,52	<0,10	<0,10	1,14	98,95	1,07	
Бальдижакская толща PZ ₂ bl																				
3	771-6	Метапесчаник	ГДП-200	62,19	0,81	16,79	0,97	5,55	0,05	3,50	0,29	2,56	3,03	0,13	<0,10	<0,10	3,24	99,11	3,24	
4	K1	Метапесчаник	ГДП-200	54,90	1,44	15,46	1,47	6,18	0,11	7,52	5,08	3,12	2,11	0,22	0,49	0,10	1,23	99,33	0,81	
5	1357/6	Метапесчаник	[90]	68,7	0,82	13,55	1,68	4,42	0,02	2,89	0,35	1,77	1,96	0,16	0	0,04	2,49	102,12	3,27	
6	762-8	Метатуф	ГДП-200	66,70	0,39	14,33	1,07	1,35	0,04	1,37	2,88	3,52	2,22	0,12	<0,10	3,77	1,4	99,16	5,25	
7	771-1	Метатуф	ГДП-200	70,05	0,45	16,04	2,82	0,24	0,03	0,54	0,29	2,97	3,49	0,15	<0,10	0,10	1,93	99,00	2,30	
8	781-2	Метатуф основного состава	ГДП-200	67,29	0,46	15,72	2,57	0,36	0,06	0,65	2,24	3,95	3,00	0,17	<0,10	1,33	1,47	99,27	3,13	
9	A-395/4	Филлит	[103]	77,32	0,5	6,42	0,62	4,03	0,17	1,86	2,85	1,5	0,71	0,17		2,28	1,9	100,33		
10	A-628	Известняк	[103]	7,72	0,04	0,53	0,35	0,06	0,01	0,77	49,59	1	0,3	0,03		39,53	0,1	100,07		
11	A-632	Известняк	[103]	8,38	0,27	1,68	н.о.	1,61	0,01	0,65	47,44	1,24	0,45	0,11		37,83	0,32	100,15		
12	A-368/3	Известняк	[103]	12,15	0,3	2,65	0,46	1,25	0,15	1,16	43,96	1,66	0,5	0,07		34,48	0,93	99,72		
13	A-369/1	Известняк песчанистый	[103]	29,44	0,4	3,05	0,38	2,51	0,14	1,6	33,54	1,57	0,5	0,05		26	1,12	100,3		
Шахтаунская толща PZ ₂ sh																				
14	104	Метабазальт	ГДП-200	48,23	2,60	13,24	3,80	9,76	0,19	5,72	9,59	2,67	0,18	0,29	<0,10	<0,10	3,62	99,89	2,77	
15	765-2	Метабазальт	ГДП-200	46,18	2,65	11,57	4,64	12,68	0,24	5,48	9,32	2,37	0,37	0,30	<0,10	0,64	2,91	99,35	2,39	
16	770-7	Метабазальт	ГДП-200	52,65	0,72	14,89	2,88	4,10	0,08	11,67	3,97	1,99	1,30	0,18	<0,10	0,10	4,28	98,81	3,96	
17	770-11	Метабазальт	ГДП-200	72,80	0,24	14,77	1,06	0,50	0,03	0,52	0,40	3,95	4,19	0,05	<0,10	<0,10	0,93	99,44	1,04	
18	783-2	Метабазальт	ГДП-200	49,50	0,88	13,75	1,85	8,64	0,19	8,33	11,03	1,78	0,25	0,07	<0,10	0,17	2,68	99,12	2,23	
19	783-4	Метабазальт	ГДП-200	47,99	1,26	14,78	2,63	9,66	0,22	6,65	10,38	2,33	0,23	0,11	<0,10	<0,10	2,86	99,10	2,32	
20	783-6	Метабазальт	ГДП-200	47,69	1,14	16,98	2,04	8,38	0,18	5,73	10,24	3,03	0,44	0,11	0,15	0,34	1,93	98,98	2,33	
21	783-8	Метабазальт	ГДП-200	47,65	3,56	11,31	2,70	11,59	0,21	5,10	9,30	3,41	0,23	0,38	<0,10	1,49	2,52	99,45	2,88	
22	103	Метатуф основного состава	ГДП-200	57,07	0,67	14,92	2,67	3,60	0,10	7,31	4,47	4,51	2,22	0,20	<0,10	<0,10	1,7	99,44	1,64	
23	765-1	Метатуф	ГДП-200	67,78	0,56	15,39	2,09	0,29	0,04	0,39	2,24	3,42	3,53	0,17	<0,10	1,46	1,5	98,86	3,37	
24	770-10	Метатуф	ГДП-200	69,69	0,42	15,97	2,38	0,39	0,07	0,54	0,65	3,73	3,58	0,15	0,18	0,30	1,55	99,60	1,88	
Дрелинская толща PZ ₂ ?dr																				
25	2851	Алеврит филлитизированный	[99]	64,86	0,71	12,71	0,52	4,63	0,06	3,88	2,89	4,19	0,76	0,2	0	1,6	2,52	99,53	3,51	
26	K-232	Метапесчаник	[99]	66,99	0,73	12,61	1,1	4,72	0,07	3,62	1,2	3,57	1,38	0,23	0	0,61	2,74	99,57	2,74	
Джалиндинская свита PZ ₂ ?dž																				
27	K-210-1	Метабазальт	[99]	48,58	1,36	14,8	5,6	6,1	0,11	5,12	10,06	3,69	0,22	0,22	0	0,45	3,68	99,99	3,46	
28	759-3	Метадолерит	ГДП-200	46,02	0,87	13,85	1,67	7,28	0,17	7,56	13,72	1,92	0,08	0,07	0,48	1,74	3,78	99,21	4,85	

№ п/п	№ проб	Название породы	№ источника	Содержание, вес. %															
				SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Σ	п.п.п.
29	70	Метадолерит	ГДП-200	52,75	1,13	16,55	2,20	5,14	0,24	5,62	6,10	6,51	0,65	0,10	<0,10	1,94	3,64	99,57	5,21
30	К-2049	Метадолерит	[90]	52,16	1,79	15,24	1,63	7,26	0,12	5,83	5,36	3,52	0,53	0,2	0	1,54	4,92	100,1	0
31	К-2054	Метадолерит	[90]	47,38	1,56	16,63	1,93	7,46	0,14	5,76	10,76	2,35	0,27	0,16	0,01	0,05	4,5	98,96	0
32	2399/4	Метадолерит	[90]	52,17	1,27	16,73	2,3	5,37	0,11	6,13	6,33	2,38	2,89	0,14	0,05	0,8	2,97	99,64	0
33	96	Зеленокаменная порода	ГДП-200	48,38	2,48	12,92	6,34	8,30	0,17	3,73	10,95	1,58	0,09	0,27	<0,10	<0,10	4,18	99,39	3,55
34	760	Зеленокаменная порода	ГДП-200	69,97	0,58	9,02	0,58	2,64	0,06	2,48	4,98	1,37	1,96	0,18	<0,10	3,38	2,44	99,64	5,35
35	762-2	Зеленокаменная порода	ГДП-200	47,21	1,36	15,45	1,26	6,60	0,12	6,05	5,44	3,46	0,50	0,22	0,54	7,98	4,17	100,36	10,34
36	3551	Зеленокаменная порода	[99]	48,09	2,44	14,23	4,47	9,07	0,21	6,81	5,57	4,16	0,21	0,24	0	0	3,74	99,24	3,14
37	0-16	Зеленокаменная порода	[99]	46,86	2,21	14,71	2,22	12,62	0,13	6,21	5,08	4,73	0,09	0,29	0	0,46	4,25	99,86	3,26
38	0-13а	Зеленокаменная порода	[99]	52,1	2,06	13,99	4,88	7,28	0,17	6,84	5,96	2,56	0,1	0,12	0	0,19	3,29	99,54	3,2
39	К-136	Зеленокаменная порода	[99]	50,49	2,28	15,45	10,85	6,54	0,06	1,89	2,87	6,48	0,73	0,19	0	0	1,78	99,61	1,2
40	0-21	Зеленокаменная порода	[99]	49,35	1,53	12,99	3,48	9,83	0,13	6,4	9,63	3,27	0,15	0,13	0	0	2,66	99,55	2,02
41	2276	Зеленокаменная порода	[90]	64,3	0,53	15,53	1,23	2,77	0,05	3,16	4,28	4,39	1,79	0,19	0	0,01	0,68	98,91	0
42	70-1	Сланец альбит-актинолитовый	ГДП-200	52,20	1,27	16,42	2,30	5,83	0,14	7,54	6,08	4,04	0,74	0,16	<0,10	0,13	2,19	99,04	2,27
43	71	Сланец кварц-сосюрит-актинолитовый	ГДП-200	51,23	1,23	16,24	1,97	5,83	0,14	7,27	8,94	2,85	0,70	0,14	<0,10	<0,10	2,38	98,92	2,54
44	61	Филлит	ГДП-200	59,32	0,90	18,09	1,42	5,73	0,05	4,18	0,12	1,55	3,38	0,18	<0,10	<0,10	3,85	98,77	4,27
45	К-129-1	Филлит	[99]	42,96	4,07	16,99	1,52	13,21	0,06	5,67	3,47	3,34	1,33	1,39	0	0,18	5,31	99,5	4,26
46	0-3	Филлит	[99]	85,34	0,25	5,77	0,33	2,16	0,24	1,41	0,79	0,36	1,34	0,01	0	0,56	1	99,56	1,31
47	0-13-3	Филлит	[99]	88,62	0,17	4,19	0,68	1,24	0,12	1,02	0,66	0,12	1,49	0,01	0	0,23	0,95	99,5	0,89
48	2861	Алевролит филлитизированный	[99]	46,07	2,25	15,98	1,68	10,81	0,04	9,88	2,18	2,89	0,73	0,28	0	0,94	5,79	99,52	6,23
49	К-2052	Алевролит филлитизированный	[90]	75,08	0,51	10,76	3,22	1,14	0,16	1,53	0,47	0,25	4,03	0,08	0	0,48	3,14	104,22	3,37
50	А-781/8	Алевролит	[103]	62,69	1,5	13,72	3,88	5,43	0,01	3,95	2,15	1,46	1,1	0,1		н.о.	3,49		
51	К-129	Известняк мраморизованный	[99]	18	0,04	0,36	0,13	0,15	0,02	0,26	45,06	0,13	0,07	0,01	0	35,35	0	99,58	0
Крестовская свита PZ ₂ ?kr																			
52	59	Филлит	ГДП-200	42,90	1,44	15,55	0,55	9,66	0,30	7,73	7,16	3,40	0,26	0,17	<0,10	5,94	5,08	100,14	9,94
53	64-1	Филлит	ГДП-200	72,75	0,57	12,37	0,76	3,51	0,10	1,86	1,59	2,73	2,34	0,16	<0,10	0,15	1,4	100,29	1,42
54	А-389	Филлит	[103]	71,11	0,82	10,35	0,76	6,28	0,11	2,94	0,87	1,07	1,59	0,15		0,45	2,43	99,54	
55	А-544	Филлит	[103]	73,07	0,72	9,17	н.о.	6,18	0,12	2,66	1,37	1,23	1,19	0,17		1,26	2,37	99,91	
56	К-2062	Алевролит филлитизированный	[90]	48,42	1,5	17,76	12,93	3,39	0,07	2,27	1,79	2,95	0,94	1	0,01	0	3,31	100,02	3,68
57	2180/3	Алевролит филлитизированный	[90]	68,88	0,61	14,92	2,62	1,79	0,04	1,69	0,84	2,04	3,45	0,13	0,15	0	2,44	99,6	0
58	К-2105	Алевролит филлитизированный	[90]	70,35	0,66	13,64	0,89	4,74	0,1	1,88	0,41	2,7	1,9	0,15	0,03	0	1,48	101,84	2,91
59	2523	Алевролит филлитизированный	[90]	56,68	0,87	18,8	1,25	6,39	0,05	4,76	0,8	0,63	4,5	0,13	0	0,41	4,04	99,31	0
60	2530	Алевролит филлитизированный	[90]	71,68	0,56	13,7	1,15	2,69	0,06	1,55	2,17	2,66	2,24	0,12	0,01	0	1,2	99,79	0
61	2615/6	Алевролит филлитизированный	[90]	77,51	0,51	11,06	1,58	1,23	сл.	0,84	0,32	2,27	2,99	0,05	0	0	1,18	99,54	0
62	А-974/2	Алевролит филлитизированный	[103]	71,3	0,62	12,74	0,27	4,85	0,21	2,08	1,05	0,64	3,84	0,12		0,64	1,72	100,3	
63	153	Алевролит филлитизированный	[103]	66,54	0,6	14,59	2,94	3,33	0,07	1,73	1,48	2,22	4,31	0,16		1,01	1,22	100,18	
64	154/8	Алевролит филлитизированный	[103]	69,05	0,8	12,88	н.о.	6,02	0,07	2,91	0,99	2,3	1,43	0,12		0,65	2,37	99,59	
65	161/1	Алевролит филлитизированный	[103]	63,94	0,58	9,71	0,28	5,84	0,21	3,47	4,78	1,73	1,37	0,09		6,16	1,69	99,93	

№ п/п	№ проб	Название породы	№ источника	Содержание, вес. %															
				SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Σ	п.п.п.
66	331	Алевролит филлитизированный	[103]	59,63	0,96	17,89	0,88	5,84	0,12	1,58	1,55	2,6	4,44	0,08		2,21	1,73	99,88	
67	А-974	Алевролит филлитизированный	[103]	68,08	0,77	16,05	1,78	2,53	0,07	1,75	0,3	2,82	3,59	0,16		0,32	1,11	99,53	
68	56	Метапесчаник	ГДП-200	64,52	0,68	15,31	0,46	3,88	0,11	2,45	2,36	4,87	2,00	0,19	<0,10	0,42	1,92	99,17	2,08
69	64-2	Метапесчаник	ГДП-200	68,11	0,73	12,04	0,40	3,94	0,10	2,73	5,77	1,55	1,27	0,16	<0,10	0,31	2,43	99,54	2,91
70	65-7	Метапесчаник	ГДП-200	53,56	0,63	16,40	1,14	6,27	0,18	7,41	8,63	3,67	0,27	0,10	<0,10	<0,10	1,02	99,28	0,81
71	2003	Метапесчаник	[90]	75,66	0,76	9,6	1,27	3,86	0,02	2,56	0,56	1,36	1,77	0,2	0	0,33	2,08	100,03	0
72	2491/1	Метапесчаник	[90]	69,97	0,94	12,45	0,81	5,43	0,01	3,24	0,5	2,38	1,11	0,17	0	0	2,68	99,69	0
73	2022	Метапесчаник	[90]	78,73	0,4	10,97	1,61	0,88	сл.	0,3	0,34	2,79	2,19	0,11	0,11	0,15	1,04	99,62	0
74	А-486	Метапесчаник	[103]	65,74	1,48	14,48	0,46	5,56	0,14	2,27	1,05	2,78	3,23	0,02		0,36	2,04	99,70	
75	331/3	Метапесчаник	[103]	58,84	1,06	15,75	0,68	6,56	0,16	3,26	3,2	4,25	1,43	0,14		2,03	2,41	99,77	
76	331/2	Метапесчаник	[103]	64,08	0,44	16,17	н.о.	5,57	0,19	1,79	0,71	4,22	3,9	0,11		0,4	2,06	99,64	
77	335	Метапесчаник	[103]	69,68	0,7	11,87	0,97	4,22	0,25	1,38	1,28	3,36	1,96	0,07		3,28	0,67	99,78	
78	3255	Зеленокаменная порода	[90]	50,58	1,48	16,06	2,07	7,68	0,08	7,56	5,96	3,92	1	0,12	0,01	0,07	3,32	99,91	0
Преображеновская свита																			
Нижнепреображеновская подсвита PZ ₂ ?pr ₁																			
79	2613	Метапесчаник	[90]	70,4	0,66	12,83	0,21	5,24	0,02	2,5	0,43	2,2	1,82	0,19	0,02	0,04	2,45	102,11	3,1
80	К-2088	Метапесчаник	[90]	73,28	0,65	11,52	0,46	5,08	0,04	2,45	0,47	1,04	1,63	0,22	0,01	0,34	2,48	102,99	3,32
81	2461/3	Метапесчаник	[90]	71,51	0,88	11,82	1,14	4,24	0,02	2,57	0,89	1,58	1,77	0,21	0	0,15	2,46	99,24	0
82	2514	Метапесчаник	[90]	71,89	0,75	12,45	0,94	4,29	0,02	2,59	0,64	2	1,54	0,22	0	0	2,44	99,77	0
83	2612/3	Метапесчаник	[90]	68,75	0,51	11,06	1,58	1,23	сл.	0,84	0,32	2,77	2,99	0,05	0	0	1,18	91,28	0
84	А-380/2	Метапесчаник	[103]	68,04	0,96	12,53	1,12	6,67	0,06	3,16	0,6	1,26	1,78	0,43		0,2	2,94	100,3	
Верхнепреображеновская подсвита PZ ₂ ?pr ₂																			
85	3505	Метапесчаник	[90]	39,95	0,06	2,46	3,85	3,59	0,09	35,7	1,15	0,21	0,1	0,02	0,13	1,77	10,98	100,06	12,18
86	А-353/8	Метапесчаник	[103]	38,96	0,06	2,62	5,51	2,01	0,09	36,62	<0,10	0,14	0,05	0,03	0,16	0,24	12,94	99,43	13,2
87	А-378/2	Метапесчаник	[103]	44,38	0,04	1,38	9,12	1,68	0,12	42,64	0,48	0,12	0,02	0,02	н/д	н/д	н/д		н/д
Омутнинская свита																			
Нижнеомутнинская подсвита S ₁ om ₁																			
88	2679/1	Гравелит	[90]	59,65	0,7	18,32	0,77	0,75	0,07	3,25	4,66	2	3,65	0,13	0,05	0,05	1,91	95,96	0
89	9962-2	Конгломерат	[99]	88,93	0,13	5,36	0,54	0,3	0,01	0,39	0,07	0,14	1,61	0	0	0	1,04	98,55	0,97
90	9957-1	Конгломерат	[99]	85,96	0,12	7,29	0,63	0,43	0,02	0,36	0,14	0,15	3,82	0,04	0	0	1,02	99,71	1,34
91	9967	Песчаник кварцевый	[99]	93,67	0,1	2,7	0,06	0,73	0,04	0,44	0,72	0,36	0,35	0,03	0	0	0,3	99,5	0
92	К-1623	Песчаник кварцевый	[99]	96,36	0,1	1,5	0,6	0,33	0,02	0,1	0,14	0,05	0,41	0,01	0	0	0,31	99,93	0
93	К-1918	Песчаник кварцевый	[99]	89,43	0,13	5,26	0,26	0,54	0,03	0,32	0,25	0,18	0,89	0,02	0	0	1,24	98,55	0,36
94	2667/1	Песчаник кварцевый	[90]	86,3	0,14	6,98	0,61	0,51	0,01	0,48	0,44	0,25	3,1	0,04	0,03	0,03	1,01	99,93	1,08
95	2675	Песчаник кварцевый	[90]	87,31	0,14	6,3	1,15	0,2	0	0,21	0,22	0,21	2,55	0,03	0,05	0	1,33	99,7	0
Верхнеомутнинская подсвита S ₁₋₂ om ₂																			
96	9976	Песчаник кварцевый	[99]	90,45	0,18	4,96	0,25	0,4	0,01	0,34	0,07	0,07	0,99	0,01	0	0	1,25	98,98	0
97	9972	Песчаник кварцевый	[99]	96,35	0,04	2,38	0,15	0,21	0,02	0,02	0,14	0,08	0,2	0,01	0	0	0,51	100,12	0,07

№ п/п	№ проб	Название породы	№ источника	Содержание, вес. %																
				SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O	Σ	п.п.п.	
98	К-1617	Песчаник кварцевый	[99]	94,5	0,08	2,51	0,04	0,26	0,01	0,12	0,1	0,04	0,63	0,01	0	0	0,48	98,78	0,24	
Ошурковская свита J ₂ oš																				
99	814-9	Алевролит	ГДП-200	64,24	0,74	16,55	2,37	2,52	0,05	1,93	0,76	3,06	3,43	0,20	<0,10	<0,10	3,1	98,95	3,37	
100	814-1	Песчаник	ГДП-200	69,03	0,56	14,07	0,74	2,23	0,06	1,19	1,88	4,24	2,37	0,14	<0,10	1,09	1,78	99,38	2,70	
Долохитская свита J ₂ dl																				
101	61-4	Песчаник	ГДП-200	67,85	0,44	14,50	0,81	2,47	0,07	1,73	2,21	4,78	2,86	0,12	<0,10	0,59	1,59	100,02	1,94	
102	779-2	Песчаник зеленовато-серый	ГДП-200	67,02	0,63	14,27	0,88	3,28	0,09	2,10	2,52	3,89	2,22	0,15	<0,10	0,12	2	99,17	1,90	
103	779-4	Песчаник темно-серый	ГДП-200	66,55	0,67	14,25	0,91	3,25	0,10	2,15	2,60	3,73	2,11	0,17	<0,10	0,12	2,02	98,63	2,07	
104	779-3	Алевролит	ГДП-200	58,09	0,83	15,99	1,22	4,62	0,10	3,97	3,26	2,35	3,43	0,20	<0,10	1,38	3,41	98,85	4,51	
Моховский комплекс андезитовый K ₂ mh																				
105	1063-2	Андезит	ГДП-200	62,68	0,56	16,34	4,19	0,89	0,06	3,52	2,81	3,70	2,10	0,19	<0,10	<0,10	2,48	99,52	2,50	
106	К-558	Андезит	[90]	60,08	0,72	13,77	3,77	2,06	0,08	3,7	5,07	4,02	2,21	0,22	0,04	0,5	1,08	97,32	0	
107	99	Андезит	[90]	57,20	0,70	16,64	3,76	2,41	0,11	5,55	5,63	4,03	1,81	0,16	0,00	0,21	1,35			

Содержание редкоземельных элементов и элементов-примесей в магматических и метаморфических породах, г/т

Эле- менты	Усть-гилюйская метаморфическая серия			Джигдалинская свита, верхняя подсвита		Хани-майский комплекс		Древнестановой комплекс	
	Амфиболит роговообманковый	Гнейс гранат-биотитовый		Гнейс роговообманково-биотитовый	Амфиболит роговообманковый	Метагаббро		Метаплагногранит	Метагранит
	23	31-7	89	10-1	5-5	9-2	9	9-2	9
Be	1,68	0,95	0,28	1,05	0,49	0,66	1,50	0,66	1,50
Sc	8,14	9,15	9,53	14,56	44,32	3,55	2,69	3,55	2,69
V	57,82	70,65	69,63	33,09	271,31	26,16	14,05	26,16	14,05
Cr	17,38	13,74	129,06	8,01	447,45	13,06	5,67	13,06	5,67
Co	5,97	10,38	14,44	8,72	49,89	4,66	2,10	4,66	2,10
Ni	10,64	9,60	55,80	7,45	140,65	8,43	2,46	8,43	2,46
Cu	-	-	21,21	13,85	18,37	-	1,89	-	1,89
Zn	23,97	64,44	64,47	81,43	56,58	17,63	58,84	17,63	58,84
Ga	20,19	15,85	14,12	19,36	13,56	15,55	14,79	15,55	14,79
Rb	38,13	46,26	22,88	32,82	10,56	17,22	132,61	17,22	132,61
Sr	637,88	492,06	310,82	526,10	209,01	595,02	171,03	595,02	171,03
Y	20,61	13,34	7,08	23,00	16,98	3,87	9,33	3,87	9,33
Zr	10,22	7,43	2,67	8,29	20,61	2,20	30,78	2,20	30,78
Nb	13,53	5,94	4,03	12,11	2,36	1,65	7,43	1,65	7,43
Mo	0,20	0,20	4,56	0,90	0,06	0,06	-	0,06	-
Sn	12,75	12,15	17,14	11,47	9,07	10,34	8,16	10,34	8,16
Cs	0,64	0,22	0,40	0,30	0,03	0,15	1,83	0,15	1,83
Ba	333,08	971,63	548,84	1025,00	130,55	378,26	1240,17	378,26	1240,17
La	45,62	24,24	8,84	32,84	5,42	14,58	21,46	14,58	21,46
Ce	104,93	49,64	15,83	76,77	14,40	29,40	54,91	29,40	54,91
Pr	11,43	5,70	1,57	11,06	1,93	3,37	3,90	3,37	3,90
Nd	44,34	22,47	5,71	50,63	8,87	13,30	13,05	13,30	13,05
Sm	7,12	3,73	0,80	9,31	2,22	2,10	1,97	2,10	1,97
Eu	1,22	1,23	0,84	3,33	0,69	0,62	0,57	0,62	0,57
Gd	7,07	4,23	1,12	9,55	3,07	2,03	2,61	2,03	2,61
Tb	0,76	0,46	0,11	1,06	0,47	0,16	0,26	0,16	0,26
Dy	4,05	2,70	1,17	5,42	3,32	0,89	1,73	0,89	1,73
Ho	0,73	0,48	0,21	0,93	0,67	0,12	0,31	0,12	0,31
Er	2,26	1,48	0,79	2,54	2,03	0,38	0,98	0,38	0,98
Tm	0,29	0,16	0,06	0,27	0,26	0,01	0,10	0,01	0,10
Yb	2,20	1,31	0,77	1,86	1,90	0,26	0,86	0,26	0,86
Lu	0,29	0,16	0,06	0,24	0,25	-	0,09	-	0,09
Hf	0,38	0,15	0,04	0,39	0,79	0,05	0,83	0,05	0,83
Pb	11,90	15,93	8,83	7,72	6,81	4,78	17,66	4,78	17,66
Th	17,88	3,72	0,78	1,37	0,64	1,32	11,00	1,32	11,00
U	4,24	0,23	0,00	0,52	0,15	0,06	0,59	0,06	0,59

Продолжение прил. 10

Элементы	Древнестановой комплекс			Урушинский комплекс				Пиканский комплекс	
	Металейкоплагиогранит		Металейкогранит	Первая фаза	Вторая фаза			Первая фаза	
				Габбро	Гранодиорит	Кварцевый диорит	Диорит	Перидотит	
	1013-3	8	1013-2	1067	1066-4	1062-12	691	770-8	157-3
Be	0,99	0,60	1,12	-	0,86	1,21	1,85	0,17	0,09
Sc	1,39	2,41	1,31	28,69	9,04	6,20	19,95	10,09	9,93
V	14,01	14,16	8,47	107,52	77,40	78,75	155,48	33,24	40,34
Cr	28,68	11,50	13,12	1194,05	17,30	44,29	33,19	1597,37	2461,16
Co	2,36	2,56	1,43	49,12	9,66	10,63	15,96	109,23	83,76
Ni	13,58	8,76	4,05	357,72	8,76	15,76	13,76	2220,73	1767,50
Cu	-	-	-	92,46	16,88	18,87	10,59	-	72,92
Zn	55,22	24,95	68,75	26,32	66,82	82,91	84,19	-	83,64
Ga	9,32	15,09	12,65	6,70	12,82	15,69	18,41	1,89	2,23
Rb	29,92	62,55	66,71	1,29	53,08	20,36	46,10	3,09	2,18
Sr	523,33	240,76	272,04	23,47	292,45	1799,21	383,66	34,48	17,52
Y	7,20	1,93	4,86	3,78	13,94	6,78	42,92	1,17	1,14
Zr	3,47	4,84	5,45	2,71	19,44	43,26	12,08	3,15	16,15
Nb	4,89	1,63	3,28	0,21	4,21	3,22	7,56	0,08	0,51
Mo	1,40	-	1,62	0,37	2,28	-	0,63	0,04	0,12
Sn	16,20	9,03	14,19	11,44	15,84	9,43	7,50	0,51	52,27
Cs	0,20	0,28	0,24	0,23	1,48	2,18	2,26	0,12	0,18
Ba	942,99	637,00	1033,68	26,88	326,52	1056,92	248,12	31,03	32,06
La	16,26	14,63	24,50	0,59	17,46	16,54	46,45	0,72	1,02
Ce	30,89	34,25	47,94	1,32	37,00	35,21	113,45	1,62	2,38
Pr	3,37	3,06	5,26	0,15	4,14	4,37	11,67	0,16	0,28
Nd	12,20	11,07	18,24	0,86	15,89	17,54	44,22	0,79	1,23
Sm	2,01	1,62	3,01	0,26	2,95	3,21	8,33	0,17	0,23
Eu	0,50	0,50	0,50	0,12	0,72	0,84	1,61	0,03	0,05
Gd	2,20	1,66	3,16	0,47	3,48	3,27	9,71	0,21	0,26
Tb	0,24	0,10	0,31	0,05	0,42	0,32	1,35	-	0,02
Dy	1,42	0,51	1,39	0,65	2,59	1,58	8,19	0,19	0,20
Ho	0,25	0,04	0,17	0,12	0,49	0,22	1,68	0,01	0,03
Er	0,79	0,17	0,45	0,43	1,49	0,65	4,95	0,10	0,12
Tm	0,08	-	0,02	0,03	0,18	0,04	0,72	-	0,00
Yb	0,67	0,08	0,23	0,42	1,43	0,46	4,85	0,09	0,13
Lu	0,07	-	0,00	0,03	0,19	0,03	0,70	-	0,00
Hf	0,13	0,16	0,20	0,07	0,87	1,43	0,78	0,05	0,27
Pb	9,58	12,72	17,52	0,64	7,45	12,11	8,85	0,49	1,67
Th	1,92	6,93	7,70	0,08	7,32	4,54	20,89	0,30	0,38
U	0,21	0,09	0,27	-	1,12	1,53	1,62	0,12	0,05

Элементы	Пиканский комплекс							
	Вторая фаза							
	Габбро				Габбро оливиновое	Габбро-диорит	Долерит	
	59	66	68	96	1060-1	1057	1060-8	65-7
Be	0,46	0,11	0,27	0,98	0,27	1,64	0,12	0,95
Sc	29,02	31,99	39,48	30,10	30,28	6,45	25,27	28,23
V	195,82	151,40	253,91	368,57	185,80	60,15	137,25	170,94
Cr	229,16	470,30	366,31	92,79	301,81	8,86	379,15	248,92
Co	37,99	36,93	39,62	36,26	28,00	7,80	25,99	20,71
Ni	116,22	99,33	98,06	45,07	38,48	6,37	68,24	61,39
Cu	36,68	48,13	34,18	308,86	25,39	5,71	23,96	15,85
Zn	80,39	31,95	63,84	83,84	65,33	110,11	32,96	88,69
Ga	15,20	10,97	13,04	23,80	11,32	18,33	7,94	11,33
Rb	6,28	12,25	3,98	1,18	8,80	20,92	12,62	4,10
Sr	300,13	145,92	134,66	160,79	156,16	1102,15	67,42	182,57
Y	12,14	9,12	21,03	26,15	12,76	20,06	6,37	17,48
Zr	12,83	8,58	11,49	78,93	13,31	3,63	5,71	7,72
Nb	1,74	0,39	0,60	8,00	0,51	8,54	0,22	2,13
Mo	0,39	1,06	0,71	0,98	0,22	0,35	0,22	1,53
Sn	9,13	17,22	12,07	20,93	8,82	10,86	9,41	15,65
Cs	0,35	1,02	0,20	0,90	0,31	0,16	0,39	0,34
Ba	108,04	115,29	72,25	8,45	199,49	1154,86	144,52	146,71
La	5,24	1,21	2,33	9,34	2,82	23,47	1,79	6,97
Ce	12,21	3,09	6,88	24,54	6,74	53,08	4,21	16,95
Pr	1,69	0,45	1,05	3,57	0,95	6,81	0,53	2,24
Nd	8,60	2,58	6,04	18,16	5,00	27,14	2,61	10,44
Sm	2,55	0,91	2,12	4,98	1,55	4,80	0,72	2,61
Eu	0,83	0,44	0,80	1,75	0,74	1,14	0,34	0,76
Gd	3,33	1,42	3,31	6,46	2,23	5,09	1,08	3,42
Tb	0,47	0,23	0,56	0,89	0,35	0,61	0,15	0,52
Dy	2,98	1,70	3,89	5,65	2,49	3,57	1,20	3,35
Ho	0,52	0,35	0,83	1,01	0,50	0,68	0,23	0,69
Er	1,41	1,03	2,40	2,77	1,49	2,15	0,73	2,04
Tm	0,14	0,12	0,32	0,30	0,18	0,27	0,07	0,27
Yb	1,12	0,94	2,19	2,21	1,34	1,90	0,69	1,97
Lu	0,11	0,12	0,30	0,25	0,17	0,25	0,07	0,28
Hf	0,39	0,31	0,70	2,73	0,57	0,19	0,20	0,38
Pb	-	0,45	1,30	0,40	2,14	10,26	0,94	4,03
Th	0,59	0,17	0,26	0,45	0,16	1,34	0,18	1,00
U	0,10	0,02	0,03	0,11	0,03	0,00	0,05	0,21

Элементы	Пиканский комплекс			Обкинский комплекс					Веселкинский ком-плекс
	Третья фаза		Четвертая фаза						Габбро
	Кварцевый диорит		Тоналит	Диорит			Кварцевый диорит	Гранодиорит blastsмилонитизирован.	
	777-1	777	64-6	54-5	2310965	54	54-1	55	2313920
Be	1,91	1,84	1,71	1,71	0,75	1,42	1,11	0,81	0,32
Sc	15,13	14,58	14,22	26,36	9,38	23,53	6,54	11,39	48,22
V	81,59	77,98	107,27	152,94	131,90	85,43	69,49	92,10	369,87
Cr	27,09	24,77	84,04	97,19	42,01	37,66	24,47	137,61	103,18
Co	9,21	8,64	13,53	19,45	17,98	17,60	10,39	9,01	39,10
Ni	9,12	4,73	37,27	28,16	25,30	19,09	15,97	22,72	64,76
Cu	12,15	4,39	12,09	-	18,21	3,61	-	17,62	45,61
Zn	93,78	92,93	97,89	95,77	96,56	112,68	76,62	53,09	64,24
Ga	20,87	21,10	17,06	18,08	19,20	20,96	18,27	19,65	14,49
Rb	24,56	25,37	69,26	13,47	20,01	47,12	24,90	35,38	3,46
Sr	189,63	174,91	160,60	492,47	838,98	474,95	495,08	351,85	139,10
Y	32,97	35,74	16,32	23,41	8,64	26,48	7,90	3,31	11,21
Zr	75,87	82,25	17,91	10,76	4,85	4,83	2,78	2,71	9,34
Nb	5,29	5,25	11,80	5,51	2,82	13,31	5,34	3,68	1,52
Mo	0,87	0,44	0,53	0,74	0,18	0,55	0,33	6,96	0,17
Sn	3,08	4,92	9,80	2,75	21,19	13,58	11,34	5,68	16,40
Cs	2,67	2,52	1,36	0,25	0,60	0,54	0,12	0,80	0,11
Ba	422,12	384,71	382,89	404,17	759,56	1665,27	1299,73	998,57	52,34
La	16,69	16,15	27,08	23,22	17,39	35,09	21,29	28,17	1,86
Ce	38,73	37,56	55,26	52,49	38,30	79,70	40,06	56,22	5,05
Pr	5,08	4,98	6,50	6,74	5,10	10,78	4,50	6,36	0,77
Nd	22,74	22,54	25,57	29,26	22,26	49,32	18,11	23,17	4,21
Sm	5,77	5,80	4,65	5,81	4,10	9,88	2,89	3,03	1,35
Eu	1,63	1,63	0,97	1,54	1,26	2,33	1,54	1,01	0,56
Gd	7,30	7,47	5,24	6,36	4,04	10,55	3,15	3,10	2,00
Tb	1,10	1,13	0,63	0,83	0,41	1,19	0,30	0,24	0,32
Dy	6,74	6,94	3,48	4,82	1,96	6,18	1,66	1,06	2,21
Ho	1,35	1,40	0,62	0,94	0,31	1,09	0,27	0,10	0,44
Er	3,72	3,86	1,78	2,66	0,87	2,95	0,85	0,31	1,32
Tm	0,50	0,52	0,21	0,35	0,08	0,31	0,07	-	0,17
Yb	3,25	3,46	1,50	2,39	0,63	2,10	0,70	0,11	1,23
Lu	0,47	0,48	0,20	0,35	0,07	0,27	0,06	-	0,17
Hf	2,72	2,84	0,56	0,72	0,35	0,28	0,08	0,05	0,45
Pb	10,46	10,25	7,99	10,05	5,50	8,57	7,47	8,92	2,32
Th	4,42	4,24	9,09	3,54	1,14	2,84	0,64	5,96	0,13
U	1,25	1,29	1,31	0,81	0,18	0,25	0,08	0,15	0,02

Элементы	Веселкинский комплекс							
	Габбро		Клинопироксенит	Габбродиорит			Диорит	
	75	1011-7	31	12-2	1041	44-3	1010-4	1011-8
Be	1,22	0,48	3,32	0,61	0,72	0,96	0,56	0,60
Sc	29,32	35,02	32,43	31,29	21,06	6,00	8,66	8,83
V	210,40	348,13	329,37	205,11	192,01	45,39	115,13	110,80
Cr	43,19	56,88	404,01	57,08	23,41	8,15	38,30	45,67
Co	20,83	43,11	53,87	32,73	20,71	8,53	15,01	19,21
Ni	29,73	68,78	192,73	42,93	13,10	5,42	22,44	29,58
Cu	14,25	202,71	101,07	20,77	2,60	-	0,72	5,12
Zn	57,27	84,00	83,01	73,51	69,93	103,56	102,83	93,91
Ga	13,97	15,81	11,43	15,81	16,56	19,62	18,83	17,31
Rb	52,03	10,87	3,38	39,80	12,31	50,57	11,64	21,16
Sr	486,65	826,74	951,64	224,90	604,16	771,85	923,28	935,79
Y	15,94	7,59	12,31	18,36	13,39	8,69	8,08	9,03
Zr	23,02	20,88	37,51	14,47	7,58	5,80	4,98	8,57
Nb	5,65	1,95	83,79	4,02	2,99	6,66	3,20	2,46
Mo	1,00	0,58	0,31	0,27	1,28	0,61	0,35	0,25
Sn	23,12	11,30	10,46	8,07	8,28	12,90	11,89	8,51
Cs	0,70	0,83	0,04	0,36	0,34	1,29	0,38	1,27
Ba	227,07	477,97	140,15	413,65	354,07	1685,89	1009,75	836,87
La	15,09	4,77	63,63	12,51	17,61	32,30	16,76	18,09
Ce	33,25	13,27	163,24	27,55	37,43	60,04	35,18	38,43
Pr	4,15	2,01	17,61	3,42	4,52	6,16	4,49	4,89
Nd	18,35	10,59	65,74	14,57	18,82	22,38	19,22	20,99
Sm	3,92	2,84	9,11	3,09	3,47	2,97	3,51	3,86
Eu	1,16	0,94	2,44	0,90	1,23	1,50	1,36	1,39
Gd	4,58	3,03	9,82	3,94	4,03	3,43	3,60	4,08
Tb	0,53	0,35	0,87	0,55	0,48	0,30	0,38	0,43
Dy	3,25	1,95	3,78	3,58	2,77	1,68	1,93	2,18
Ho	0,57	0,31	0,53	0,71	0,52	0,28	0,31	0,35
Er	1,70	0,79	1,45	2,17	1,52	0,95	0,86	0,95
Tm	0,17	0,07	0,10	0,27	0,18	0,11	0,08	0,09
Yb	1,44	0,53	0,86	2,01	1,33	1,11	0,63	0,72
Lu	0,16	0,05	0,08	0,27	0,18	0,14	0,07	0,08
Hf	1,07	0,91	2,51	0,69	0,39	0,15	0,25	0,41
Pb	8,92	3,63	4,80	7,63	6,71	10,53	8,02	5,68
Th	3,50	0,79	3,48	3,06	1,47	4,75	0,23	0,44
U	1,70	0,76	1,97	0,44	0,20	0,32	0,04	0,11

Элементы	Верхнеурканский комплекс								
	Гранит						Монцогранит		
	63-1	1008	1010	1016-2	1033-3	1051-3	74	90	1002
Be	1,52	2,04	1,85	1,21	1,81	1,14	2,28	1,34	1,40
Sc	2,27	2,07	1,78	1,93	2,65	1,32	2,44	1,58	2,43
V	19,22	27,21	18,71	30,32	25,08	9,65	29,51	10,61	30,03
Cr	4,81	21,42	9,93	24,80	9,14	19,53	18,40	9,59	12,25
Co	2,46	3,87	3,61	5,03	3,49	2,39	4,99	1,67	4,18
Ni	3,66	12,87	6,53	14,65	5,18	10,43	10,95	5,76	6,88
Cu	4,11	-	-	-	8,73	25,15	9,49	0,19	17,54
Zn	103,49	64,16	63,39	80,12	32,24	93,33	84,56	90,60	74,37
Ga	18,33	16,44	16,10	15,32	15,60	15,29	16,81	12,59	15,57
Rb	46,67	56,35	66,72	45,91	80,06	91,08	75,95	44,87	44,44
Sr	649,02	492,55	426,76	723,54	175,79	401,27	439,82	369,47	582,29
Y	17,29	4,29	3,91	5,06	19,73	2,09	5,92	7,23	3,52
Zr	6,34	6,50	17,28	7,57	13,36	47,01	10,25	16,64	5,29
Nb	10,49	4,76	5,35	4,24	11,24	5,82	7,05	5,76	3,77
Mo	0,52	0,90	0,12	1,08	0,49	1,55	0,90	1,01	0,22
Sn	14,07	12,50	14,43	5,15	10,97	7,66	14,35	17,48	8,10
Cs	0,35	0,73	1,25	0,51	0,63	1,17	0,78	0,41	0,91
Ba	1245,24	663,23	742,43	1314,70	267,45	1640,25	723,31	1299,24	709,91
La	17,21	18,66	12,58	22,14	57,21	19,73	26,52	46,74	15,98
Ce	34,25	35,36	22,83	41,29	127,70	36,81	48,77	87,38	32,19
Pr	3,74	3,96	2,63	4,53	12,87	3,78	4,76	8,13	3,66
Nd	14,38	14,57	9,71	16,49	43,91	13,07	16,32	26,23	13,79
Sm	2,81	2,23	1,58	2,48	6,68	1,80	2,38	3,08	2,13
Eu	0,78	0,60	0,44	0,65	0,68	0,54	0,55	0,95	0,57
Gd	3,51	2,23	1,58	2,51	7,15	1,73	2,53	3,56	2,05
Tb	0,53	0,19	0,14	0,22	0,75	0,11	0,24	0,27	0,18
Dy	3,39	0,97	0,81	1,12	3,87	0,49	1,20	1,46	0,84
Ho	0,64	0,14	0,12	0,16	0,69	0,04	0,19	0,19	0,11
Er	1,76	0,45	0,40	0,52	2,12	0,20	0,60	0,72	0,37
Tm	0,21	0,03	0,03	0,04	0,27	-	0,06	0,03	0,02
Yb	1,31	0,36	0,34	0,41	1,92	0,13	0,54	0,58	0,28
Lu	0,13	0,03	0,03	0,03	0,24	-	0,06	0,03	0,02
Hf	0,21	0,48	0,71	0,27	0,71	1,23	0,47	0,43	0,36
Pb	14,68	19,79	21,51	13,42	13,01	35,21	17,14	12,38	17,27
Th	3,00	5,73	4,62	5,60	23,82	5,42	16,42	7,65	2,12
U	0,34	0,70	0,41	1,02	1,64	1,06	2,67	0,58	0,39

Элементы	Верхнеурканский комплекс								
	Монцогранит			Монцолейкогранит					Лейкогранит
	1003-1	1006-4	2315745	77-1	85-2	85-3	500	1028	20
Be	1,65	1,79	0,76	1,15	1,25	1,02	0,64	0,88	1,63
Sc	1,30	1,02	2,62	1,54	1,21	0,52	0,12	1,61	3,01
V	20,23	9,89	11,56	7,89	9,78	2,23	2,04	3,48	14,25
Cr	22,84	7,49	14,44	6,02	27,44	14,82	6,51	13,30	7,26
Co	3,01	1,66	1,88	1,26	2,09	0,72	0,70	1,06	1,80
Ni	12,37	5,24	7,12	4,55	11,93	6,85	4,08	5,59	3,44
Cu	13,23	5,57	-	-	13,42	9,38	19,34	2,31	-
Zn	89,27	64,28	3,02	7,16	22,22	22,83	340,56	53,50	46,10
Ga	16,27	16,52	12,80	10,95	15,36	14,67	10,01	13,37	12,55
Rb	48,04	51,87	45,43	67,29	73,11	68,94	41,10	70,13	75,85
Sr	599,07	490,35	84,83	81,04	23,34	27,44	700,88	63,15	159,59
Y	3,16	2,88	1,98	6,00	3,21	2,27	1,15	4,88	15,12
Zr	4,90	6,84	12,01	16,10	12,20	10,32	0,93	10,87	4,92
Nb	3,94	3,54	1,68	6,56	5,34	7,48	2,44	10,00	8,74
Mo	1,01	0,25	2,83	0,34	0,89	0,63	0,25	0,21	14,36
Sn	13,32	10,60	17,56	17,84	19,73	18,22	17,47	4,89	9,81
Cs	0,66	0,80	0,42	0,57	0,41	0,19	0,09	0,48	0,85
Ba	885,21	869,84	150,30	291,55	37,41	60,17	6241,86	820,74	950,75
La	15,44	12,92	6,02	9,42	10,37	5,49	5,21	10,52	10,39
Ce	29,64	25,66	13,10	19,76	25,66	17,12	11,68	21,74	24,58
Pr	3,37	2,85	1,54	2,26	3,35	1,88	1,39	2,38	3,28
Nd	12,49	10,33	6,03	8,36	12,15	7,01	5,96	8,17	13,05
Sm	1,94	1,66	1,26	1,66	2,23	1,37	1,02	1,59	2,74
Eu	0,53	0,40	0,31	0,24	0,25	0,20	0,58	0,30	0,42
Gd	1,85	1,57	1,07	1,77	1,93	1,29	0,87	1,67	2,95
Tb	0,15	0,13	0,08	0,16	0,14	0,08	0,02	0,18	0,41
Dy	0,75	0,65	0,45	1,18	0,84	0,60	0,27	1,03	2,79
Ho	0,10	0,08	0,05	0,17	0,08	0,04	-	0,15	0,54
Er	0,33	0,28	0,20	0,64	0,36	0,22	0,07	0,50	1,66
Tm	0,01	0,01	0,00	0,03	-	-	-	0,04	0,21
Yb	0,23	0,21	0,18	0,65	0,29	0,14	0,05	0,49	1,58
Lu	0,01	0,00	0,00	0,04	-	-	-	0,04	0,19
Hf	0,30	0,42	0,59	0,69	0,53	0,48	-	0,55	0,29
Pb	18,86	19,79	22,15	12,05	17,93	16,91	17,48	15,09	14,37
Th	2,72	3,03	1,29	5,92	6,40	5,25	0,69	4,40	6,40
U	0,42	0,66	0,38	0,90	0,71	0,41	-	0,48	1,05

Элементы	Верхнеурканский комплекс								
	Лейкогранит		Кварцевый сиенит			Гранодиорит		Кварцевый диорит	
	1040	1045-4	74-5	1012-6	1020-6	72	82	1016-1	1020-4
Be	2,13	1,26	1,72	1,28	1,42	1,84	1,32	1,37	1,41
Sc	2,39	1,30	6,12	2,39	3,68	4,84	3,51	6,67	11,54
V	29,95	7,57	74,20	20,12	55,21	56,17	48,54	95,25	90,93
Cr	27,70	26,02	28,45	8,16	28,46	21,94	19,43	48,49	185,97
Co	4,42	1,50	10,74	2,99	8,51	8,19	7,02	14,60	15,47
Ni	13,34	13,04	18,25	5,50	16,16	14,63	12,96	30,16	62,83
Cu	-	6,78	28,54	-	-	-	10,35	26,62	3,38
Zn	36,04	39,76	119,01	87,20	92,86	73,22	101,44	96,09	71,68
Ga	14,87	16,47	19,76	16,20	17,62	18,58	17,23	18,54	15,58
Rb	91,25	54,93	76,85	36,83	43,12	41,59	50,79	45,84	57,42
Sr	243,28	215,12	556,55	687,67	830,05	641,74	779,06	907,23	631,22
Y	13,76	2,96	20,34	13,86	8,06	7,60	5,29	9,63	10,02
Zr	20,82	17,62	17,19	4,79	8,22	9,19	7,11	13,23	111,46
Nb	11,59	4,28	13,99	9,96	6,68	6,26	4,71	7,74	6,48
Mo	1,47	1,31	1,32	0,45	0,58	4,21	0,50	0,39	0,21
Sn	5,58	6,98	18,73	11,60	3,89	9,96	19,64	5,67	5,43
Cs	1,14	0,46	1,09	0,23	0,79	0,80	0,54	0,70	1,91
Ba	465,24	710,35	1214,97	1075,39	1155,67	671,72	1021,83	885,12	666,43
La	41,11	4,46	50,02	30,76	31,51	30,56	28,43	30,05	24,70
Ce	91,64	9,99	125,83	59,87	62,44	59,37	48,46	66,69	49,01
Pr	9,51	1,12	15,51	6,86	7,22	6,62	5,23	8,20	5,72
Nd	32,95	4,58	58,54	24,82	26,81	24,92	19,35	32,01	22,44
Sm	4,94	1,03	8,97	4,04	4,07	3,72	2,81	5,08	4,04
Eu	0,70	0,31	1,47	0,86	1,05	0,99	0,76	1,37	1,04
Gd	5,24	1,06	8,92	4,40	4,15	3,71	2,88	5,11	4,27
Tb	0,54	0,10	0,88	0,49	0,39	0,34	0,21	0,49	0,44
Dy	2,79	0,62	4,46	2,73	1,83	1,64	1,17	2,26	2,21
Ho	0,49	0,08	0,71	0,50	0,28	0,25	0,13	0,34	0,36
Er	1,51	0,27	2,11	1,54	0,84	0,76	0,50	0,99	1,03
Tm	0,18	0,01	0,20	0,19	0,07	0,07	0,00	0,09	0,10
Yb	1,43	0,24	1,61	1,34	0,61	0,59	0,37	0,71	0,83
Lu	0,19	0,01	0,16	0,16	0,05	0,06	-	0,07	0,10
Hf	1,02	0,92	0,80	0,17	0,40	0,49	0,31	0,65	2,84
Pb	15,21	27,52	13,39	12,24	11,70	14,39	14,17	10,16	10,33
Th	11,07	1,03	10,17	3,32	4,76	6,67	5,01	5,00	7,28
U	1,83	0,33	1,73	0,21	0,96	1,10	0,67	0,99	1,70

Элементы	Верхнеурканский комплекс							
	Кварцевый монцодиорит				Монцонит		Метасоматит по диориту	
	87	1014	1015	1019	3503	1019-2	54-13	54-14
Be	1,68	1,16	1,15	1,37	1,58	1,36	0,96	0,45
Sc	6,65	6,93	6,14	5,85	4,82	12,53	10,32	4,57
V	83,10	87,96	75,61	73,36	49,21	149,87	70,52	24,67
Cr	33,68	43,77	68,50	29,91	35,83	87,73	26,83	14,91
Co	12,11	13,82	12,91	10,41	5,77	22,41	10,57	4,85
Ni	22,67	29,49	36,33	18,36	11,93	47,11	15,10	12,57
Cu	25,15	11,52	26,90	4,26	3,71	45,54	-	-
Zn	91,01	99,80	130,16	108,37	88,71	134,52	64,67	30,99
Ga	18,06	17,61	16,29	18,46	17,19	20,87	16,26	12,16
Rb	72,80	41,23	41,39	45,94	74,97	46,89	24,13	21,05
Sr	627,35	785,07	847,78	926,23	463,09	742,54	510,17	362,80
Y	12,27	7,39	6,57	9,13	6,41	14,32	13,57	5,08
Zr	9,55	4,56	10,67	8,67	58,92	12,25	1,39	9,36
Nb	10,12	5,50	5,13	7,44	4,82	7,80	8,79	3,49
Mo	1,70	0,63	0,49	0,57	0,56	1,09	0,56	1,58
Sn	18,91	4,37	12,95	5,45	17,16	8,32	9,60	8,63
Cs	1,17	0,75	0,53	0,72	3,01	0,82	0,71	0,56
Ba	879,67	854,31	1309,46	1309,97	1039,13	879,17	840,50	870,46
La	37,68	20,11	19,63	32,81	19,12	32,14	37,14	43,61
Ce	77,15	42,13	44,43	69,42	37,86	70,04	71,81	80,72
Pr	8,62	5,06	5,45	8,29	4,13	9,05	8,22	8,78
Nd	32,67	20,14	21,24	31,02	15,71	37,56	32,01	30,82
Sm	5,03	3,39	3,48	4,80	2,64	6,56	4,99	4,37
Eu	1,13	1,01	0,99	1,27	0,70	1,32	1,59	1,22
Gd	5,37	3,45	3,44	4,80	2,80	6,66	5,40	4,64
Tb	0,50	0,34	0,32	0,45	0,26	0,69	0,54	0,39
Dy	2,65	1,70	1,54	2,09	1,37	3,31	2,89	1,67
Ho	0,40	0,26	0,22	0,32	0,20	0,54	0,50	0,20
Er	1,27	0,75	0,66	0,95	0,63	1,49	1,48	0,53
Tm	0,10	0,06	0,05	0,08	0,04	0,15	0,14	-
Yb	1,03	0,54	0,47	0,68	0,49	1,07	1,16	0,23
Lu	0,09	0,05	0,03	0,06	0,04	0,13	0,13	-
Hf	0,57	0,18	0,51	0,50	1,75	0,61	0,03	0,25
Pb	12,63	10,61	10,85	13,37	20,85	7,87	10,62	18,77
Th	10,63	1,57	4,30	4,30	6,95	4,84	7,33	14,57
U	1,82	0,23	0,86	0,84	2,13	0,99	0,30	0,37

Продолжение прил. 10

Элементы	Верхнеурканский комплекс		Магдагачинский комплекс		Буриндинский комплекс			
	Метасоматит по диориту		Монцолейкогранит		Кварцевый диорит	Кварцевый монцодиорит		
	54-15	54-16	227	228	2320950	2312700	2320585	1035
					Первая фаза			
Be	0,52	1,13	1,70	2,03	1,33	0,86	1,28	1,06
Sc	2,50	17,91	2,97	3,50	11,83	14,30	10,36	11,76
V	17,10	101,69	7,01	9,17	94,60	120,08	76,87	91,19
Cr	27,07	8,63	16,16	26,40	100,21	28,47	113,31	128,10
Co	2,68	15,81	1,21	2,61	13,71	15,11	12,03	14,00
Ni	10,89	11,88	4,59	13,38	32,61	16,01	33,93	39,39
Cu	-	0,71	18,82	13,35	4,70	43,69	9,18	18,94
Zn	80,39	75,51	48,85	39,79	65,68	138,66	53,72	59,59
Ga	11,47	20,99	14,54	15,14	17,11	17,29	15,74	14,53
Rb	25,62	74,72	115,32	106,26	51,82	26,31	58,69	58,63
Sr	346,40	204,48	90,12	120,71	638,04	465,66	547,22	576,54
Y	2,18	8,12	27,67	15,71	10,93	14,29	9,44	9,33
Zr	1,38	1,30	28,97	36,89	12,12	7,27	9,43	9,68
Nb	1,72	10,70	7,45	8,55	5,15	5,00	4,76	4,48
Mo	1,01	2,23	0,42	1,21	1,75	0,68	0,22	2,67
Sn	7,33	8,85	5,89	3,64	13,23	24,06	11,30	11,33
Cs	0,36	5,06	2,75	1,76	2,27	0,70	2,35	2,97
Ba	2869,80	575,42	533,78	540,02	614,38	573,84	687,85	534,31
La	13,98	80,09	17,56	18,96	23,86	20,89	20,04	18,50
Ce	27,61	206,29	31,58	38,93	47,92	47,42	42,16	38,01
Pr	2,89	21,41	3,95	4,46	5,64	5,76	4,92	4,44
Nd	10,70	83,74	15,44	16,38	22,11	23,08	19,39	17,63
Sm	1,59	12,31	3,55	3,45	3,84	4,11	3,39	3,12
Eu	1,19	1,09	0,68	0,56	0,98	1,01	0,84	0,85
Gd	1,61	11,97	4,62	3,59	3,98	4,53	3,48	3,30
Tb	0,11	0,90	0,67	0,48	0,41	0,52	0,35	0,35
Dy	0,62	3,05	4,11	2,77	2,29	2,92	1,97	1,93
Ho	0,05	0,32	0,86	0,52	0,39	0,54	0,33	0,33
Er	0,21	0,90	2,51	1,54	1,14	1,56	1,00	0,97
Tm	-	0,01	0,35	0,23	0,11	0,19	0,10	0,10
Yb	0,13	0,36	2,50	1,70	0,95	1,31	0,85	0,82
Lu	-	0,00	0,38	0,25	0,10	0,17	0,09	0,10
Hf	0,02	0,03	1,40	1,72	0,68	0,48	0,52	0,51
Pb	23,63	10,12	12,63	10,95	11,87	11,69	13,24	7,05
Th	3,45	28,64	9,34	11,04	6,61	4,13	6,96	3,72
U	0,10	0,41	5,21	1,74	0,76	0,48	0,76	1,17

Элементы	Буриндинский комплекс								
	Вторая фаза								
	Гранодиорит		Гранодиорит-порфир						
	2320910	K170-162	1521	3506-3	2311835-1	23111030-1	2315790	1045-8	1503-2
Be	1,48	1,71	1,59	1,54	1,78	1,77	1,75	1,42	0,41
Sc	8,82	4,57	2,55	1,42	4,50	4,38	11,50	3,56	2,11
V	68,93	48,88	29,44	9,75	51,62	48,35	84,43	38,87	12,91
Cr	72,16	41,66	21,79	7,35	50,95	30,59	147,64	20,75	9,89
Co	10,18	7,29	3,92	1,46	5,76	6,05	13,74	5,69	1,60
Ni	23,59	15,60	10,01	4,01	17,32	13,34	46,06	10,40	3,47
Cu	-	-	-	15,32	16,14	-	-	21,34	-
Zn	39,05	54,89	79,63	106,13	65,50	59,70	78,17	95,89	-
Ga	15,39	17,22	15,73	19,14	16,83	18,16	16,81	15,89	5,06
Rb	69,72	53,85	59,99	85,11	46,72	57,34	52,66	51,73	19,51
Sr	493,58	660,88	455,52	271,90	655,34	588,35	710,07	595,57	178,59
Y	9,35	6,50	4,21	2,16	5,77	5,27	9,25	6,01	1,63
Zr	8,34	37,26	27,69	21,28	27,61	25,60	48,09	49,75	8,47
Nb	5,21	6,33	3,09	1,00	3,81	4,01	4,30	6,72	1,48
Mo	1,92	0,26	0,33	0,11	0,47	0,63	32,05	0,64	-
Sn	9,61	1,80	12,10	11,95	16,07	20,81	21,09	7,96	-
Cs	2,90	1,89	1,73	8,89	1,06	1,66	4,01	0,98	0,63
Ba	590,22	920,84	763,28	678,96	671,24	673,54	604,42	783,64	200,65
La	23,70	18,98	16,45	13,17	13,96	13,86	18,12	22,24	4,75
Ce	46,40	40,07	33,87	28,61	29,66	29,02	38,07	43,57	9,86
Pr	5,00	4,37	3,91	3,34	3,50	3,43	4,56	4,86	1,06
Nd	18,94	17,33	14,91	13,43	14,02	13,76	18,19	18,36	4,15
Sm	3,21	3,16	2,49	2,58	2,52	2,54	3,25	3,08	0,67
Eu	0,78	0,94	0,62	0,61	0,68	0,66	0,86	0,82	0,16
Gd	3,40	3,09	2,36	2,22	2,54	2,51	3,37	3,15	0,65
Tb	0,34	0,32	0,21	0,15	0,25	0,24	0,36	0,29	0,04
Dy	1,94	1,49	0,93	0,59	1,30	1,22	1,92	1,41	0,30
Ho	0,32	0,23	0,12	0,03	0,19	0,18	0,33	0,19	0,02
Er	0,98	0,64	0,37	0,16	0,56	0,50	0,98	0,57	0,12
Tm	0,09	0,06	0,01	-	0,04	0,04	0,10	0,03	-
Yb	0,82	0,50	0,24	0,07	0,41	0,37	0,80	0,42	0,08
Lu	0,09	0,06	0,01	-	0,03	0,02	0,09	0,03	-
Hf	0,48	1,38	0,96	0,96	1,10	0,95	1,39	1,61	0,24
Pb	15,88	11,91	15,91	58,35	20,50	16,38	12,77	10,03	1,47
Th	8,65	9,57	4,11	5,67	3,56	3,94	4,65	7,95	1,08
U	1,02	1,30	1,06	1,27	1,05	0,78	1,60	1,54	0,19

Элементы	Буриндинский комплекс							
	Вторая фаза					Третья фаза		
	Кварцевый диорит-порфирит					Гранит-порфир	Монцогранит-порфир	
	2310830	2312680	2312730	2315775-1	К49-8	1065-12	661	662-2
Be	1,42	1,31	1,41	1,55	1,19	1,43	1,77	1,72
Sc	8,85	15,90	14,00	8,73	17,84	1,46	1,08	1,43
V	68,87	113,41	96,88	71,78	129,26	9,66	14,95	6,31
Cr	100,33	219,98	201,99	91,06	249,86	6,34	15,06	10,57
Co	10,80	17,03	17,61	10,34	25,19	1,37	1,09	0,80
Ni	32,65	67,40	72,50	30,59	113,51	3,36	3,20	24,79
Cu	-	40,45	0,85	17,75	16,49	1,86	-	10,90
Zn	53,44	204,96	53,89	63,54	65,00	92,40	-	68,78
Ga	15,20	15,15	15,50	16,80	15,09	18,12	21,40	18,63
Rb	51,96	48,78	39,64	60,69	24,10	80,73	141,37	97,92
Sr	533,42	523,47	505,55	573,78	431,56	260,31	594,29	365,53
Y	7,22	11,47	9,52	8,56	9,72	2,11	2,00	7,90
Zr	38,14	95,85	64,52	69,80	80,56	19,58	21,01	29,44
Nb	3,96	4,94	3,77	5,09	3,65	0,81	2,73	4,34
Mo	0,03	0,45	0,38	0,18	0,85	0,15	0,48	0,48
Sn	17,82	11,34	23,05	19,72	1,54	8,90	2,43	4,52
Cs	0,92	1,67	1,43	3,33	2,64	8,49	2,22	1,82
Ba	519,84	581,55	452,99	717,91	539,35	641,43	1168,48	733,73
La	14,35	21,40	14,98	21,59	17,05	12,48	13,84	11,86
Ce	30,14	43,79	31,32	43,80	36,44	27,05	30,29	24,55
Pr	3,53	5,25	3,82	5,05	4,32	3,20	3,37	3,06
Nd	14,10	20,97	15,57	19,38	17,51	12,77	13,29	12,02
Sm	2,64	3,94	2,95	3,45	3,32	2,45	2,43	2,54
Eu	0,68	0,99	0,78	0,89	0,86	0,58	0,56	0,56
Gd	2,72	4,21	3,12	3,51	3,39	2,14	1,97	2,52
Tb	0,28	0,45	0,35	0,35	0,39	0,15	0,13	0,28
Dy	1,53	2,42	1,91	1,80	2,07	0,57	0,56	1,52
Ho	0,25	0,42	0,33	0,29	0,37	0,03	0,03	0,27
Er	0,74	1,22	0,98	0,88	1,03	0,16	0,15	0,80
Tm	0,07	0,14	0,11	0,09	0,12	-	-	0,10
Yb	0,60	1,02	0,82	0,73	0,87	0,07	0,08	0,78
Lu	0,06	0,13	0,10	0,08	0,12	-	-	0,11
Hf	1,29	2,57	1,82	2,09	2,13	0,88	0,89	1,26
Pb	14,13	58,32	10,47	11,67	8,97	55,58	18,18	15,94
Th	4,11	6,92	3,64	6,88	4,40	5,38	7,77	7,70
U	1,35	1,23	1,12	2,06	1,46	1,19	2,09	3,01

Элементы	Амуру-становой комплекс									
	Спессартит			Диорит-порфирит	Кварцевый монцодиорит-порфирит		Кварцевый сиенит-порфир	Трахиреолит-порфир	Риолит-порфир	Риодацит-порфир
	2310910-3	50	1020	1025-7	2319800	1510	1002-1	1045-8	43-8	149-2
Be	1,22	0,90	1,53	1,90	1,64	1,65	2,28	1,42	3,37	2,27
Sc	16,55	14,00	9,95	2,78	9,57	8,10	1,45	3,56	3,41	4,16
V	122,58	112,85	87,86	37,96	74,38	69,25	2,65	38,87	2,51	37,98
Cr	132,99	219,80	163,14	14,20	63,46	83,13	11,14	20,75	6,10	18,63
Co	16,65	21,69	16,69	5,46	10,12	10,21	0,84	5,69	0,53	4,04
Ni	40,04	108,66	65,94	8,14	28,82	30,80	5,70	10,40	3,42	7,31
Cu	2,85	3,78	3,63	-	-	2,39	9,42	21,34	-	-
Zn	69,52	47,77	92,58	92,16	66,65	65,72	42,74	95,89	34,94	67,93
Ga	15,74	14,33	16,35	18,20	17,65	17,15	13,79	15,89	20,23	18,78
Rb	43,25	11,79	54,07	71,15	53,61	58,79	112,31	51,73	158,93	90,35
Sr	435,79	332,62	665,05	629,98	566,88	678,47	35,51	595,57	41,74	269,29
Y	11,11	6,73	9,26	6,79	9,21	8,38	7,82	6,01	16,24	10,92
Zr	82,27	39,37	106,52	55,00	35,59	40,74	50,67	49,75	46,71	47,59
Nb	4,04	2,33	4,77	9,63	4,72	6,42	9,43	6,72	20,84	5,22
Mo	0,18	1,08	0,22	0,58	0,61	0,62	0,34	0,64	0,46	0,42
Sn	12,05	8,28	8,31	7,46	22,22	19,90	11,39	7,96	19,51	3,41
Cs	0,76	0,95	0,88	1,44	2,37	1,99	3,20	0,98	21,94	2,88
Ba	492,29	559,84	659,83	799,86	579,80	612,60	197,38	783,64	702,60	565,74
La	17,38	13,31	24,08	31,55	19,20	18,77	6,59	22,24	2,47	26,30
Ce	35,66	28,81	47,58	60,82	40,16	38,67	15,28	43,57	5,98	53,48
Pr	4,30	3,39	5,61	6,98	4,70	4,48	1,84	4,86	0,77	6,17
Nd	17,33	14,04	22,27	26,38	18,56	17,82	7,20	18,36	3,57	24,22
Sm	3,37	2,60	3,88	4,50	3,31	3,03	1,89	3,08	1,61	4,49
Eu	0,86	0,71	1,00	1,15	0,88	0,85	0,22	0,82	0,08	1,14
Gd	3,69	2,77	4,03	4,53	3,47	3,28	2,01	3,15	2,39	4,53
Tb	0,42	0,28	0,41	0,41	0,36	0,30	0,27	0,29	0,45	0,49
Dy	2,39	1,60	2,03	1,75	1,95	1,78	1,56	1,41	3,07	2,37
Ho	0,43	0,24	0,32	0,22	0,33	0,25	0,28	0,19	0,55	0,39
Er	1,21	0,71	0,91	0,62	0,96	0,82	0,76	0,57	1,56	1,07
Tm	0,14	0,04	0,08	0,03	0,10	0,04	0,10	0,03	0,19	0,12
Yb	1,04	0,54	0,69	0,37	0,76	0,64	0,74	0,42	1,49	0,87
Lu	0,13	0,04	0,07	0,02	0,09	0,03	0,10	0,03	0,18	0,11
Hf	2,21	1,08	2,81	1,72	1,11	1,29	2,38	1,61	3,32	1,64
Pb	11,71	8,54	10,54	13,13	9,60	9,10	17,13	10,03	38,06	18,46
Th	5,09	2,99	4,98	9,67	5,82	5,17	7,16	7,95	10,46	7,76
U	1,29	1,10	1,28	2,46	1,51	1,09	2,09	1,54	3,06	2,66

Петрофизические свойства пород

Геологическое подразделение	Индекс	Основные разновидности пород	Источник	Параметры (единицы измерения)					
				σ (г/см ³)			γ (10 ⁻³ СИ)		
				от	до	ср.	от	до	ср.
Усть-гилульской метаморфическая серия	AR ₁ ug	Гнейсы биотитовые	[60]	2,55	2,90	2,67	0	1256	158
		Гнейсы амфибол-биотитовые	[60]	-	-	-	50	12560	126
		Гнейсы биотит-амфиболовые	[60]	2,60	2,84	2,73	198	4342	1144
		Амфиболиты биотит-амфиболовые	[60]	2,61	2,82	2,71	1	167	40
		Амфиболиты амфибол-биотитовые	[60]	2,56	2,85	2,7	13	106	53
		Амфиболиты амфиболовые	[60]	2,63	2,92	2,74	19	333	82
		Гнейсы гранат-биотитовые	[60]	2,58	2,99	2,75	126	1173	349
Джигдалинская свита, верхняя подсвита	AR ₁ dž ₃	Гнейсы биотит-роговообманковые, роговообманковые	[60]	2,01	3,20	2,65	0	50240	168
		Гнейсы биотитовые, гранатсодержащие	[60]	2,31	3,11	2,65	0	12560	170
		Амфиболиты биотит-роговообманковые, роговообманковые	[60]	2,51	2,97	2,71	0	11932	92
		Амфиболиты роговообманково-биотитовые	[60]	2,37	2,76	2,63	0	12560	553
Древнестановой комплекс	pγAR ₁ d	Плагииграниты, лейкограниты	[60]	2,24	2,94	2,57	0	5150	108
		Гранодиориты	[60]	2,48	2,71	2,62	0	8541	535
Бальдижакская толща	PZ ₂ bl	Песчаники, известняки, алевролиты	[99]	2,28	2,74	2,62	3	40	7
Шахтаунская толща	PZ ₂ sh	Метабазальты, метадолериты, метатифы	[99]	2,86	3,15	3	0	452	73
Дрелинская толща	PZ ₂ ?dr	Метаалевролиты	[99]	2,4	2,84	2,68	3	34	13
		Зеленые сланцы	[60]	-	-	-	0	8792	98
		Сланцы серицитовые	[60]	-	-	-	0	1884	106
Джалиндинская свита	PZ ₂ ?dž	Метааргиллиты, метаалевролиты	[99]	2,2	2,88	2,64	0	75	29
		Известняки	[99]	2,4	2,78	2,6	0	13	4
		Зеленые сланцы	[99]	2,38	3,22	2,76	5	73	40
Крестовская свита	PZ ₂ ?kr	Метаморфизованные песчаники, алевролиты, зеленые сланцы	[99]	2,2	2,86	2,58	5	73	25
Преображеневская свита, нижняя подсвита	PZ ₂ ?pr ₁	Алевролиты, зеленые сланцы	[99]	2,4	2,82	2,62	0	35	15
Преображеневская свита, верхняя подсвита	PZ ₂ ?pr ₂	Метаморфизованные песчаники, метаалевролиты	[99]	2,48	2,76	2,62	0	30	13
Омутнинская свита	S ₁ om ₁	Песчаники кварцевые	[99]	2,42	2,7	2,61	0	8	3
		Песчаники полевошпат-кварцевые	[99]	2,62	2,47	-	-	-	20
		Алевролиты	[60]	-	-	2,61	-	-	-
Большеневская свита	D ₁ bn	Алевролиты	[99]	2,42	2,69	2,56	0	50	18
		Песчаники	[60]	2,48	2,74	2,63	-	-	34
Имачинская свита	D ₁₋₂ im	Известняки	[60, 99]	2,50	2,67	2,58	1	23	9
		Песчаники	[60]	-	-	2,56	-	-	-
		Алевролиты	[60]	2,50	2,69	2,6	8	31	14

Продолжение прил. 11

Геологическое подразделение	Индекс	Основные разновидности пород	Источник	Параметры (единицы измерения)					
				σ (г/см ³)			χ (10 ⁻³ СИ)		
				от	до	ср.	от	до	ср.
Ольдойская свита	D _{2-3ol}	Песчаники	[60]	2,45	2,77	2,61	0	100	13
		Алевролиты, иногда известковистые	[60]	2,46	2,77	2,64	0	36	10
		Туфы кислого состава	[60]	2,73	2,75	2,73	0	88	44
Урушинский комплекс, первая фаза	vPZ _{3u1}	Габбро, габбродиориты	[60]	2,79	2,87	2,85	0	6280	433
Урушинский комплекс, вторая фаза	γδPZ _{3u2}	Гранодиориты	[60]	2,50	2,77	2,61	0	2512	383
		Кварцевые диориты, диориты	[60]	-	-	2,65	-	-	760
Урушинский комплекс, третья фаза	γPZ _{3u3}	Граниты	[60, 99]	2,47	2,74	2,57	1	2512	555
Пиканский комплекс, первая фаза	υσP _{1p1}	Серпентиниты	[60]	2,55	2,72	2,61	188	17584	5778
Пиканский комплекс, вторая фаза	vP _{1p2}	Габбро	[60]	2,86	3,10	2,89	-	-	546
		Габбродиориты	[60]	2,60	3,04	2,83	0	2072	84
Пиканский комплекс, третья фаза	qδP _{1p3}	Кварцевые диориты	[60]	2,55	3,01	2,75	5	50	23
Пиканский комплекс, четвертая фаза	pγP _{1p4}	Плагииграниты	[60]	2,35	2,79	2,58	0	377	121
		Тоналиты	[60]	-	-	-	-	-	977
Ковалинская свита	J _{1kv1}	Песчаники	[99]	2,46	2,7	2,6	5	40	13
		Алевролиты	[99]	2,57	2,68	2,64	4	23	14
Сковородинская свита	J _{1-2sk}	Песчаники	[99]	2,4	2,7	2,59	4	15	11
		Алевролиты, аргиллиты	[60]	2,5	2,71	2,64	4	20	13
Ошурковская свита	J _{2oš}	Песчаники	[60]	2,40	2,66	2,56	-	-	-
		Алевролиты	[60]	2,53	2,58	2,54	-	-	-
Усманковская свита	J _{2us}	Песчаники, алевролиты	[60]	-	-	2,62	-	-	-
Магдагачинский комплекс, первая фаза	μlγJ _{3m1}	Монцолейкограниты	[60]	-	-	2,56	-	-	25
Обкинский комплекс	δJ _{2?o}	Диориты, до гранодиоритов	[99]	2,58	2,68	2,62	25	829	214
Веселкинский комплекс	vJ _{2-3v}	Габбронориты, габбро	[60]	2,54	2,95	2,83	8	12601	947
		Пироксениты	[60]	2,85	3,27	3,03	29	25120	5142
		Габбродиориты	[60]	2,82	2,96	2,94	0	12560	1286
		Диориты	[60]	2,66	2,89	2,75	5	1184	471
		Дуниты, перидотиты	[60]	2,68	2,93	2,8	-	-	7750
Верхнеурканский комплекс	γJ _{2-3vu}	Лейкограниты	[99]	2,46	2,61	2,52	251	2512	1256
Долохитская свита	J _{2dl1}	Песчаники, алевролиты	[99]	2,52	2,77	2,62	0	25	14
Холоджиканская свита, нижняя подсвита	J _{3-K,hl1}	Конгломераты	[60]	-	-	-	0	1256	13
		Песчаники разнотермные	[60]	-	-	2,59	0	126	58
		Гравелиты	[60]	-	-	2,56	-	-	13
		Алевролиты	[60]	2,36	2,71	2,62	6	220	13
Буриндинский комплекс, первая фаза	δK _{1b1}	Диориты, монцодиориты	[60]	2,41	2,88	2,68	0	8164	1056
		Кварцевые диориты	[60]	2,50	2,85	2,64	0	7159	1341
Буриндинский комплекс, вторая фаза	γδK _{1b2}	Гранодиориты	[60]	2,48	2,75	2,55	1	2952	973
		Гранодиорит-порфиры	[60]	-	-	2,61	-	-	151

Окончание прил. 11

Геологическое подразделение	Индекс	Основные разновидности пород	Источник	Параметры (единицы измерения)					
				σ (г/см ³)			χ (10 ⁻⁵ СИ)		
				от	до	ср.	от	до	ср.
Буриндинский комплекс, третья фаза	γK ₁ b ₃	Граниты	[60]	2,48	2,73	2,55	0	3077	448
		Гранит-порфиры	[60]	2,36	2,65	2,49	1	1037	79
Амуро-становой комплекс	χK ₁ as	Спессартиты, керсантиты	[60]	2,4	2,83	-	13	3768	-

Электронное научное издание

**Кошеленко В. В.
Мавринская С. А.
Колесников А. А.
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе
Серия Становая
Лист N-51-XVII (Соловьевск)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *И. В. Сумарева*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2019. Тираж 50 дисков. Объем 276 Мб
Зак. 41815500

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.
Тел. 499-192-88-88. E-mail: mfvsegei@mfvsegei.ru