

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Гижигинская

Лист Q-58-XXXII (р. Авлондя)

**МОСКВА
2020**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Комитет природных ресурсов Чукотского автономного округа
(Чукотприродресурсы)

Федеральное государственное унитарное научно-производственное предприятие «Аэрогеология»
(ФГУНПП «Аэрогеология»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Гижигинская

Лист Q-58-XXXII (р. Авлондя)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2020

УДК 55(571.66+571.65)(084.3)
ББК 26
Г72

Авторы

В. М. Гундобин, С. В. Бочков, В. И. Голяков, Ю. С. Некрасова

Редактор *Б. А. Марковский*

Рецензенты

д-р геол.-минерал. наук **В. К. Ротман**
В. В. Заморуев

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Гижигинская. Лист Q-58-XXXII (р. Авлондя). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / В. М. Гундобин, С. В. Бочков, В. И. Голяков и др.; Минприроды России, Роснедра, Чукотприродресурсы, ФГУНПП «Аэрогеология». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (181 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-725-5 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-726-2**

Содержит сведения по стратиграфии, магматизму, тектонике, полезным ископаемым, гидрогеологии, геоморфологии и эколого-геологическим условиям района. Дана характеристика стратиграфических подразделений, приведено описание магматических комплексов с обоснованием их возраста, важнейших тектонических структур. Дано систематическое описание полезных ископаемых территории, указаны закономерности их размещения и приведена оценка перспектив района.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов, занимающихся вопросами региональной геологии и закономерностями размещения полезных ископаемых на территории Российской Федерации.

Табл. 5, илл. 1, список лит. 32 назв., прил. 3.

УДК 55(571.66+571.65)(084.3)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 31 мая 2000 г.

ISBN 978-5-93761-725-5 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-726-2

© Роснедра, 2020
© ФГУНПП «Аэрогеология», 2000
© Коллектив авторов и редакторов, 2000
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2000
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	7
СТРАТИГРАФИЯ	10
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ	40
ТЕКТОНИКА	50
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	54
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	56
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	59
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	70
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	74
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	78
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	79
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полез- ных ископаемых листа Q-58-XXXII Государственной геологической карты Российской Федера- ции масштаба 1 : 200 000.....	81
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ), шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных (ПГХО) и вторичных (ВГХО) ореолов, показанных на карте полезных ископаемых Q-58-XXXII Государственной геологической карты Российской Федера- ции	82
<i>Приложение 3.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород.....	87

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Q-58-XXXII с координатами 64°–64°40' с. ш. и 16°30'–16°40' в. д. располагается в краевой части Оломонского массива (микроконтинента), структуры которого на большей части площади перекрыты образованиями Пенжинского сектора Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП). Она относится к Пенжинскому району Корякского автономного округа и частично Северо-Эвенскому району Магаданской областей РФ.

Район располагается в расчлененной горной области Колымского (Гыдан) хребта и его отрогов с преобладающими высотами водоразделов 800–1 200 м, долин – 370–700 м. Высочайшая вершина 1 664 м расположена в осевой части хребта в междуречье рр. Авлондя–Куньовеем, на юго-западе – г. Фигурная с отм. 1 411 м. На севере Янранайский хребет, на юге – Каменный гребень, представляющие собой возвышенные отроги Колымского хребта.

Главные реки района – Пенжина с правыми притоками – Куньовеем, Уттывеем, Быстрица, Шайбовеем и Авлондя, Молонджа, принадлежащие бассейну р. Омолон. Ширина крупных рек в пределах района достигает 20–30 м, глубина – до 2 м, скорость течения – 1,3–1,5 м (в паводок резко возрастает), уклон в среднем 9–10 м/км. Все реки района не судоходны. Они вскрываются в мае, замерзают – в октябре, максимальный расход воды в июне, минимальный – в январе–феврале. Реки изобилуют перекатами и мелководьями, часто на наледных полянах.

Климат района субарктический, континентальный. По данным метеостанции Верх. Пенжино, находящейся к востоку от района на р. Пенжина, среднегодовая температура –7...–10 °С, средняя июля +12,9 °С, января –33,1 °С. Абсолютный минимум (–62 °С) зарегистрирован в феврале, максимум (+33 °С) – в июле. Безморозный период 34–40 дней. Годовое количество осадков – 320–350 мм, самые обильные осадками июль и август (до 55 мм в месяц). Снег ложится в конце сентября, сходит – в начале июня, в горах сохраняются многолетние снежники.

Полевые работы рационально проводить со второй декады июля до второй декады сентября.

Из-за сурового климата в районе развита многолетняя мерзлота, летняя оттайка грунтов – 0,3–2 м, мощность мерзлых пород не установлена. В поймах крупных рек существуют талики, нередки наледы.

Растительный мир района характеризует зону горных тундр и лесотундр. В поймах крупных рек на юго-востоке района – рощи смешанного леса из ивы, тополя, ольхи, реже – лиственницы. На склонах до высоты 500–550 м располагается лиственничное редколесье, выше до 800–900 м находится пояс кедрового и ольхового стланика, густые заросли стланика характерны для склонов южной экспозиции. Они сменяются кустарниково-лишайниковыми горными тундрами, а затем на высотах 1 150–1 600 м – гольцовым ландшафтом холодных пустынь.

В районе обитают: бурый медведь, волки, лисы, россомахи, горностаи, зайцы, горные бараны, олени, лоси, из птиц – куропатки, кедровка, совы, в реках и озерах – хариус, голец, щука.

Обнаженность территории удовлетворительная. Выходы пород в коренном залегании располагаются в береговых обрывах рек у уреза воды, на крутых склонах вблизи вершин и в многочисленных цирках и карах. Склоны средней крутизны перекрыты осыпями и курумами, пологие – делювиально-солифлюкционными шлейфами, плоские водоразделы – элювиально-делювиальным чехлом. Плохо обнажена юго-восточная часть территории, где развиты ледниковые отложения.

Территория посещается оленеводами и охотниками. Центр Пенжинского района – пос. Каменское – расположен в 240–250 км к юго-западу от района. Ближайший населенный пункт – пос. Аянка – расположен в 200 км к востоку на р. Пенжина. Постоянных дорог в районе нет. Он доступен для вьючного и гусеничного транспорта и вертолета.

Территория листа служит пастбищем для оленей, но хозяйственная деятельность сельских хозяйств в ходе реформ резко сократилась. Это оказало благоприятное влияние на улучшение экологической обстановки района.

Геологическое строение территории сложное, к простой категории сложности относятся

только площади распространения рыхлых ледниковых четвертичных отложений.

При составлении карты и настоящей записки использованы результаты геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 И. М. Мерцалова [29], С. А. Монтина [30] удовлетворительного и В. М. Калинина [27] хорошего качества, а также материалы съемки масштаба 1 : 200 000 А. Б. Цукерника [32] на северо-западную часть района; геофизические материалы (АГСМ масштаба 1 : 50 000, гравиметрия масштаба 1 : 200 000) хорошего качества; аэрофотоснимки масштаба 1 : 42 000, космические снимки масштаба 1 : 200 000, 1 : 1 000 000 (МАКС) хорошего и удовлетворительного качества. Дешифрируемость материалов удовлетворительная. Хорошо выделяются разрывные нарушения разного ранга, четвертичные отложения, часть интрузивных и субвулканических тел. В большинстве случаев надежно отделяются вулканы от пород фундамента, внутри этих комплексов выделение толщ ненадежно, границы практически не дешифрируются.

Планируемые контрольно-уязвочные работы из-за недостаточного финансирования не проводились. В подготовке материалов к печати участвовали В. М. Гундобин, С. В. Бочков, В. И. Голяков, В. В. Громов и Ю. С. Некрасова.

Минералогический, полуколичественный спектральный, спектрозолотометрический, нейтронно-активационный анализы, определения возраста калий-аргоновым методом выполнялись в лабораториях «Аэрогеологии» и «Камчатгеологии»; пробирные, силикатные, гидрохимические, химические, перлово-люминесцентный анализы сделаны в ЦЛ «Камчатгеология»; количественный спектральный анализ – в лабораториях ГЕОХИ и ИГЕМ; рентгеноспектральный анализ на уран и др. элементы – в лаборатории «Таежгеология» (по данным ГГС-50).

Остатки палеозойской фауны в разные годы определяли Ганелин В. Г. (ВСЕГЕИ), Гагеев М. Х. (СВКНИИ), Быков А. С., Караваева Н. И., Симаков К. В. (ЦКГЭ, г. Магадан), Поташева М. Н., Соломина Р. В. («Аэрогеология»), Афанасьева Г. А., Ильина Т. Г., Морозова И. П., Улитина Л. М., Чудинова И. И. (ПИН), Муромцева В. А., Соловьева М. Ф. (НИИГА); мезозойские формы – Матвеев А. В., Полуботко И. В., Репин Ю. С. (ВСЕГЕИ), Бычков Ю. М., Малькова Т. Б., Паракецев К. В., Паракецева Г. И. (СВКНИИ); меловую флору – Вахромеев В. А., Лебедев Е. Л. (ГИН); кайнозойскую пыльцу и споры – Борисова З. К. («Аэрогеология»).

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые систематические сведения о геологии района получены в результате геолого-рекогносцировочных работ масштаба 1 : 500 000, выполненных в 1940–1950-е годы А. П. Шпетным, Н. М. Кожемяко, В. Г. Крымовым. Ими в районе выделены позднедевонские–раннекаменноугольные отложения, ранне- и позднемеловые континентальные терригенные и вулканогенные толщи и позднемеловые гранитоиды, выявлена знаковая золотоносность аллювия р. Быстрица и кварцевожильные проявления золота в верховье р. Куньовею, а также угленосность ранне-меловых отложений по р. Канай.

В 1956 г. в бассейне р. Авлондя геологическую съемку масштаба 1 : 200 000 провел В. Г. Крымов [28], в результате которой была детализирована стратиграфическая схема, фаунистически обоснован возраст позднедевонских, раннекарбонных, позднеюрских–раннемеловых отложений, выделены комплексы допермских и позднемеловых гранитоидов. В верховьях рек Уттывею и Авлондя в шлихах обнаружен касситерит (до 6 г/м³), знаки киновари, золота и шеелита. Дана положительная оценка перспектив золото- и оловоносности района.

В том же году С. В. Котляр проводил аэромагнитные и радиометрические работы масштаба 1 : 50 000. Выявлены 4 локальные гамма-аномалии (при последующей наземной заверке [32] признаны неперспективными).

В 1960 г. территория была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 200 000 [23], по ее результатам составлены карты аномального магнитного поля и дана геолого-тектоническая интерпретация аномалий.

В 1962 г. С. М. Тильманом [15] издан лист Q-58 Государственной геологической карты СССР – первое обобщение геологических данных, полученных к тому времени. В пределах рассматриваемого листа на ней показаны раннекарбонные, ранне- и позднепермские, поздне-триасовые и валанжинские осадочные отложения, позднемеловые и палеогеновые вулканы и раннемеловой интрузивный комплекс (включающий и допермские – по В. Г. Крымову – граниты), а также проявления угля и золота, шлиховые ореолы касситерита и киновари.

В 1966–1968 гг. геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 проведена А. Б. Цукерником [32], который уточнил схему стратиграфического расчленения; возраст ряда осадочных и вулканогенных образований (средний девон, фамен, верхняя пермь, нижний и верхний мел) впервые обоснован органическими остатками. Вулканы ОЧВП разделены на альбские, сенманские и нерасчлененные позднемеловые, на юго-западе района выделена условно палеогеновая вулканическая толща. Описано месторождение известняка, обнаружены проявления (и пункты минерализации) золота, меди, свинца, олова, мышьяка, геохимические ореолы рассеяния этих металлов и шлиховые ореолы галенита, касситерита, арсенопирита, киновари и золота. Выделены структуры Омолонского массива и ОЧВП, в частности, Уттывеюская вулканотектоническая структура проседания диаметром около 30 км.

В 1968 г. на площади листа Q-58-135-A В. М. Мерцалов [29] провел геологическую съемку масштаба 1 : 50 000. Он подтвердил стратиграфическую схему А. Б. Цукерника, более подробно описал минералогическую структуру основных рудных полей и узла в целом и рекомендовал продолжение поисковых работ на проявлениях олова, свинца и цинка.

В 1972 г. по этим материалам А. Б. Цукерником [17] подготовлена к изданию Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000 листа Q-58-XXXII, на которой были показаны: предположительно архейские метаморфические породы, морские отложения с фауной среднего и позднего девона, раннего карбона (крестикская свита), поздней перми (дручакская толща), позднего триаса (норий, норий–рэт), раннего мела (валанжин), а также континентальные образования с флорой (кегалинская свита). В соответствии с легендой Омолонской серии, вулканы пояса разделены на тылхойскую и еропольскую толщи; в последнюю включены поздне-меловые нерасчлененные и условно палеогеновые образования, выделенные при съемке.

В 1966–1972 гг. на смежных территориях геологосъемочные и тематические работы прово-

дили: на юге – А. А. Алексеев [1], на востоке – С. С. Лобунец [11], на юго-востоке – И. И. Сонин; на р. Шайбовеем в 1967 г. работал В. Ф. Белый [2], в бассейне р. Тылхой и по р. Пенжина вулканогенные образования изучала Н. И. Филатова. В результате были разработаны первые палеонтологически обоснованные схемы стратиграфии вулканитов Пенжинского сектора ОЧВП.

В 1976 г. А. Г. Вялов [6] завершил геологическую съемку смежных с севера листов Q-58-XXV, XXVI. Произведено дробное стратиграфическое расчленение допоясных образований, а вулканиты ОЧВП на границе с районом расчленены на тылхойскую и окланскую свиты, но без достаточного палеонтологического обоснования.

В 1980-е годы начинается новый этап изучения территории – групповая геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 (ГГС-50).

В 1980–1983 гг. С. А. Монтин и др. [30] провели ГГС-50 на юге территории (листы Q-58-135-В, Г; -136-В, Г) и смежной площади с востока. Ими выделены юрско-берриасские, нижневаланжинские и верхневаланжинско-готеривские отложения в фундаменте ОЧВП, тылхойская и окланская свиты – в поясе. Впервые установлены плиоценовые отложения. Детализировано распространение интрузивных и субвулканических пород. Дана оценка перспектив, выделены высокоперспективные участки, подсчитаны (по геохимическим данным) ресурсы по категории P_2 свинца, олова, цинка, серебра, в частности для Галенитового рудного поля. Не всегда обосновано отнесение поздней перми на юго-востоке территории к мезозою, выделение некоторых полей тылхойской свиты и разделение мезозойских отложений [17, 27, 32].

В 1980 г. под руководством С. К. Поликарпова [31] в южной части выполнена комплексная аэрогамма-спектрометрическая съемка масштаба 1 : 50 000 (АГСМ-50). По результатам съемки составлены карты графиков и изолиний $(\Delta T)_a$, содержаний калия, урана и тория, схематические карты элементов геологического и тектонического строения изученной площади.

В 1986 г. АГСМ-50 была проведена на большей части остальной площади листа [22], выделена вулcano-тектоническая структура первого порядка (Уттывеемская) и тектонические блоки; в верховьях р. Куньовеем указаны меридиональная и субширотная зоны, перспективные на золото-полиметаллическое оруденение.

В 1982 г. территория была охвачена гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 под руководством Г. И. Декиной [26]; была составлена схема интерпретации, на которой выделены глубинные разломы, ограничивающие поднятые и опущенные блоки фундамента. Ограничения этих структур не всегда четкие. Определены глубины залегания фундамента.

В 1980–1982 гг. в северной и северо-западной частях площади листа А. А. Алексеев [19] провел дешифрирование МАКС с наземной проверкой и пришел к выводу, что большинство рудопроявлений располагается в пределах больших вулcano-тектонических структур и генетически связано с позднемеловыми интрузивными образованиями. Им выявлен ряд проявлений, в том числе участка Канай с промышленными содержаниями серебра и полиметаллов, перспективы которого подтверждены последующими работами [27].

В 1985 г. Б. М. Гусаров [8] составил отчет по ГС и ГДП масштаба 1 : 200 000 на смежную с запада территорию (лист Q-58-XXXI). Он отметил различие разрезов девона и карбона на северо-востоке листа и на остальной его площади, признав тем самым существование двух структурно-фациальных зон. А. Б. Цукерник [17, 32] эти различия (на северо-западе листа) связывал с различными частями разреза соответствующих стратиграфических подразделений. Других принципиальных несбивок не имеется.

В 1985–1990 гг. ГГС-50 в северо-восточной части листа (трапеции Q-58-125-Б; -124; -135-Б; -136-А, Б) выполнена В. М. Калининым [27]. Им представлен обильный и доказательный материал по стратиграфии (расчленению и датировке) допоясовых осадочных и вулканогенно-осадочных отложений, предложена новая схема стратификации вулканитов пояса, детализировано расчленение интрузивных и субвулканических образований, изучены известные и вновь выявленные рудопроявления и дана их оценка.

Данные групповой геологической съемки, с учетом предшествующих работ, положены в основу карты и объяснительной записки к ней.

В 1990–1995 гг. закономерности размещения золото-серебряного оруденения в районе изучали А. Л. Башаркевич и др. [20]; они, в частности, пришли к выводу о ведущей рудоконтролирующей роли вулcano-тектонических структур.

В 1997 г. А. И. Дворянкин и др. [25] завершили опытно-методические работы по совершенствованию методики изучения вулканических поясов андийского типа и, в частности, представили современную сводку особенностей строения и условий формирования Кедонского и Охотско-Чукотского вулканогенных поясов, рассмотрены геодинамические обстановки их формирования.

В 1997 г. Г. М. Малышевой [7] подготовлена к изданию Государственная геологическая карта масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия) листа Q-58,59. В пределах района показаны архейские, средне-позднедевонские, позднедевонские, раннекаменноугольные, позднепермские, валанжинские допоясные образования, моласса (акаткевеевская свита) и вулканы ОЧВП, разделенные на хайокланскую, тылхойскую свиты и снежинскую толщу ранне-поздне меловые, окланскую свиту позднего мела, поздне меловые интрузивные и субвулканические тела, показан ряд субширотных, северо-западных и дуговых разрывных нарушений, поля гидротермально измененных пород. Даны схемы тектонического и структурно-фациального районирования, указаны основные минерагенические области, зоны, рудные узлы. На представленной карте из указанных выше подразделений не показана хайокланская свита и снежинская толща, не выделявшиеся в районе съемочными работами, даны их возрастные аналоги, а также детализировано и уточнено распространение других стратиграфических подразделений. Имеются некоторые расхождения и в датировке выделенных подразделений.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа распространены метаморфические породы архея, терригенные и терригенно-карбонатные морские отложения среднего и позднего девона, раннего карбона, перми, триаса, поздней юры и раннего мела; континентальные терригенные и вулканогенные образования раннего и позднего мела, неогеновые и четвертичные (рыхлые) отложения различного генезиса. Рассматриваемая территория является частью Гижигинской и Намындыкано-Моланджинской структурно-фациальных зон палеозоя. Гижигинской зоне принадлежат Приомолонская (среднедевонская авлондинская и нижнекаменноугольная буюндинская свиты) и Пареньская (нижне-верхнепермская федоровская свиты) подзоны. В Намындыкано-Моланджинской зоне выделяются верхнедевонско-нижнекаменноугольная уттыкелийская свита и нижне-верхнепермские гирявеемская и куньвеемская толщи. Мезозойские (триасовые, юрские и нижнемеловые) отложения принадлежат Гижигинской зоне. Они перекрыты вулканогенными образованиями Пенжинского сектора ОЧВП (акаткевеемская, тылхойская, окланская, маковеемская и атвувеемская свиты и вилюйкинская толща). Разрезы синхронных или близких по возрасту отложений в разных зонах заметно отличаются.

НИЖНЕАРХЕЙСКАЯ ЭНОТЕМА

Косовская серия. Верхняя подсерия (AR_1ks_2). Породы архея обнажаются в тектоническом блоке на западе территории в верховьях правого притока р. Авлондя на площади около 8 км². Они представлены толщей чередующихся серых и светло-серых лейкократовых плагиогнейсов, иногда биотит- и гранатсодержащих зеленовато-серых амфиболовых гнейсов с прослоями и линзами зеленых амфиболитов.

В верховье притока р. Авлондя описан следующий разрез [17]:

1. Гнейсы амфиболовые среднекристаллические с линзами (0,1–1 м) плагиогнейсов.....	140 м
2. Плагиогнейсы среднекристаллические.....	9 м
3. Гнейсы амфиболовые среднекристаллические.....	17 м
4. Плагиогнейсы с прослоями амфиболовых гнейсов.....	80 м
5. Плагиогнейсы брекчированные.....	30 м
6. Амфиболит тонкополосчатый и массивный.....	7 м
7. Плагиогнейсы тонкополосчатые (первые мм).....	20 м
8. Плагиогнейсы с биотитом, иногда с гранатом.....	45 м
9. Амфиболит тонкополосчатый.....	7 м
10. Плагиогнейсы мелкокристаллические.....	40 м

Мощность по разрезу 395 м. Общая мощность толщи в районе оценивается в 600 м.

Плагиогнейсы лейкократовые состоят из гранобластового агрегата плагиоклаза, обычно олигоклаза (70–80 %), кварца (20–30 %) и единичных зерен амфибола, ортопироксена, редко – биотита и граната. Текстура полосчатая за счет линзовидных (до 0,5×10 мм) выделений кварца, иногда с примесью калиевого полевого шпата, мусковита и хлорита (мигматизация породы). Размер зерен – 0,1–0,2 мм в мелкокристаллических до 0,8–1,5 мм – в среднекристаллических разностях. В амфиболовых гнейсах увеличивается содержание роговой обманки (до 10–20 %). Амфиболиты сложены полосчатым гранобластовым агрегатом роговой обманки (70–80 %) и плагиоклаза (20–30 %); иногда присутствует кварц.

Породы архея с угловым несогласием перекрыты среднедевонскими отложениями, а на смежной с запада территории – рифейскими образованиями [8].

Радиологические определения возраста калий-аргоновым методом показывают 432 и 241 млн лет (прил. 3) и отражают, скорее всего, возраст наложенных процессов (диафторез, метасоматоз). По составу и строению толща сопоставляется с верхней подсерией косовской

серии Авековского блока фундамента, которая входит в серийную легенду.

ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Авлондинская свита (D_{2av}) закартирована на западе района в междуречье Авлондя–Лев. Имляки на площади около 15 км². Она с резким угловым несогласием перекрывает архейские образования и сложена зеленовато-серыми, серыми песчаниками, алевролитами, гравелитами, конгломератами, туфами кислого состава, темно-серыми и серыми известняками. В составе свиты выделяется две подсвиты: нижняя, с преобладанием алевролитов, и верхняя, существенно песчаниковая, но данных об их распространении на территории нет, поэтому показаны нерасчлененные отложения [17]. Граница свиты проводится в основании горизонта базальных валунно-галечных конгломератов (10–50 м), наблюдаемых на левобережье Лев. Имляки, где они перекрывают неровную (карманы 1–3 м) поверхность метаморфических пород архея.

Разрез нижней части свиты описан на левобережье Лев. Имляки, где на размытой поверхности архейских метаморфических пород залегают [32]:

1. Конгломераты валунно-галечные с обилием обломков подстилающих пород	50 м
2. Песчаники кварц-полевошпатовые	9 м
3. Алевролиты, внизу (6 м) переслаивающиеся (0,05–0,2 м) с мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками	18 м
4. Песчаники с прослоями (0,03–0,05 м) алевролитов	4 м
5. Алевролиты	50 м
6. Туфы кислого состава витрокластические с прослоями (1,5–2 м) гравелитов	40 м
7. Алевролиты	50 м
8. Алевролиты, переслаивающиеся с туфами (0,02–0,1 м) кислого состава; сверху – редкие прослои (1–3 м) полимиктовых песчаников и гравелитов	85 м
9. Песчаники полимиктовые мелкозернистые	18 м
10. Алевролиты с редкими прослоями (0,2–0,3 м) мелкозернистых песчаников	32 м
11. Песчаники полимиктовые мелкозернистые, переслаивающиеся с алевролитами (0,05–0,3 м), которые сверху преобладают	44 м

Мощность нижней подсвиты составляет 400 м.

Наиболее полный разрез верхней подсвиты описан [32] на водоразделе в междуречье Лев. Имляки–Авлондя у западной границы листа, где обнажаются:

1. Песчаники (1–1,5 м) полимиктовые мелкозернистые, чередующиеся с алевролитами (0,5–0,7 м)	18 м
2. Песчаники полимиктовые мелкозернистые слоистые; сверху (15 м) – крупнозернистые с гравием	42 м
3. Известняки кристаллические	45 м
4. Песчаники (0,2–0,3 м) мелкозернистые, переслаивающиеся с алевролитами (0,05–0,15 м)	15 м
5. Песчаники средне- и крупнозернистые, часто известковистые	47 м
6. Алевролиты тонкослоистые	17 м
7. Песчаники, чередующиеся с алевролитами (аналогично слою 4)	40 м
8. Известняки с примесью обломочного материала	23 м
9. Песчаники известковистые с обломками кораллов и брахиопод	10 м
10. Алевролиты тонкослоистые	20 м
11. Песчаники полимиктовые крупно-среднезернистые (0,2–0,3 м), чередуются с мелкозернистыми известковистыми (0,05–0,1 м)	15 м
12. Алевролиты тонкослоистые окремненные	18 м
13. Известняки мраморовидные с остатками кораллов и брахиопод	20 м
14. Песчаники полимиктовые мелкозернистые	12 м
15. Алевролиты (0,5–1 м) известковистые, переслаивающиеся с песчаниками (0,2–0,4 м) крупно-среднезернистыми	10 м
16. Песчаники крупно-среднезернистые	35 м

Мощность по разрезу 387 м (отсутствуют нижние горизонты). Мощность верхней подсвиты достигает 500 м.

В нижней части верхней подсвиты в бассейне р. Авлондя в известняках обнаружены остатки кораллов *Stenophyllum hedstromi* Wed., *S. butovi* Bulv., *Favistella rhenana* (Frech.), табуляты *Heliolites rarus* V. Khalf., *Echyropora grandiporosa* Tong-Dzuy, *Striatopora magnifica* Tchud., обломки

брахиопод (*Eospirifer* sp.) и мшанок. В верхней части разреза присутствуют остатки табулят *Thamnopora alta* (Tchern.), *T. nicholsoni* (Frech.), *Coenites simplex* Tchud. У западной границы района в линзе известняков отмечены атириды *Spinatrypa* ex gr. *tubaecostata* (Paeck.), *Desquamatia* sp.

Общая мощность свиты достигает 900 м.

Песчаники полимиктовые, редко – кварц-плагиоклазовые, мелко-, средне- и крупнозернистые. Обломки представлены плагиоклазом (40–65 %), кварцем (5–50 %), эффузивами среднего и кислого состава (5–35 %), песчаниками (0–10 %), зернами граната, калиевого полевого шпата, акцессорных и рудных минералов. Цемент (5–10 %) хлоритовый, хлоритово-карбонатный, карбонатный, по типу – поровый, соприкосновения. В кварц-плагиоклазовых разностях обломки составляют 80–90 %, характерна цементация вдавливания, либо поровый кремнистый цемент. Конгломераты средне-крупногалечные (3–15 см) плохо сортированные с поровым песчаным цементом. В угловатой и окатанной гальке преобладают гнейсы и амфиболиты. Алевролиты по составу обломков близки песчаникам. Цемент типа выполнения пор, реже – базальный, углисто-глинистый, глинисто-хлоритовый. Туфы кислого состава состоят из осколков (0,05–0,2 мм) вулканического стекла, нередко рогульчатой формы, перекристаллизованного в микрофельзитовый агрегат, и алевритовой примеси (до 10 %) плагиоклаза, кварца. Известняки мелкокристаллические, реже – пелитоморфные, с примесью (до 20 %) глинистого, алевритового и песчаного материала. Отмечаются детритовые органогенные разности с реликтами кораллов, брахиопод, мшанок.

Геохимические и петрофизические свойства пород даны здесь и далее в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Физические свойства пород

№ п/п	Название породы (кол-во определений)	Индекс	Плотность, г/см ³ (средняя)	Магнитная восприимчивость, $\mu \cdot 10^{-3}$ СИ (средняя)	Радиоактивность (в обнажениях), мкР/ч
1	Туфы, игнимбриты риолитов, риодацитов (39)	K_2mk	2,51	0,30	12-29
2	Риолиты, риодациты (60)*		2,53	0,88	15-35
3	Андезиты (43)*	$K_{1-2}ok$	2,66	5,8	10-15
4	Андезибазальты (54)*		2,64	8,9	6-10
5	Базальты (62)*		2,68	10,5	4-6
6	Туфы андезитов, андезибазальтов (82)*		2,62	8,5	5-10
7	Конгломераты (38)		2,59	0,55	10-12
8	Туфы кислого состава (40)	K_1th	2,50	0,80	15-18
9	Туфопесчаники (62)		2,59	1,3	8-12
10	Конгломераты (48)		2,59	3,30	8-12
11	Туфы среднего-основного состава (39)	K_1vl	2,62	8,50	7-10
12	Песчаники		2,57	2,1	9-13
13	Туфоконгломераты (34)		2,58	2,2	6-12
14	Алевролиты (166)	K_1ak	2,71	не магн.	12-15
15	Песчаники (79)		2,64	0,76	-
16	Алевролиты (110)	K_1el_2	2,68	0,28	6-17
17	Песчаники (46)	K_1el_1	2,59	0,46	7-15
18	Песчаники (72)	J_3-K_1oz	2,59	0,37	10-17
19	Алевролиты, аргиллиты (27)		2,8-68	0,44	10-18
20	Песчаники (12)	T_3-J_1sv	2,53	0,25	11-14
21	Алевролиты (12)		2,43	0,08	13-21
22	Аргиллиты (35)	T_3ac	2,59	0,07	13-16
23	Аргиллиты (10)	$T_{1-3}il$	2,59	0,07	12-18
24	Песчаники (45)	P_2kn	2,61	0,18	5-7
25	Известняки (25)		2,63	0,15	7-8
26	Алевролиты (25)	$P_{1-2}gr$	2,64	0,21	7-10
27	Известняки (29)	D_3-C_1ut	2,69	0,04	6-8
28	Алевролиты (15)		2,63	0,09	10-16
29	Песчаники (17)	D_2av	-	-	9-16
30	Алевролиты (15)		-	-	15-16
31	Гнейсы (10)	AR_1ks_2	2,68	1,8	10-18
Минимальные и максимальные значения					
32	Граниты умереннощелочные (10)	$\epsilon\gamma K_2l_3$	2,58-2,62	1,16-15,3	15-27

* В выборку включены и субвулканические породы.

№ п/п	Название породы (кол-во определений)	Индекс	Плотность, г/см ³ (средняя)	Магнитная восприимчивость, $\mu \cdot 10^{-3}$ СИ (средняя)	Радиоактивность (в обнажениях), мкР/ч
33	Кварцевые сиениты (3)	?	2,57-2,64	1,00-18,5	13-23
34	Гранодиориты (6)	$\gamma\delta K_2I_2$	2,62-2,68	6,78-18,5	12-17
35	Кварцевые умереннощелочные диориты, кварцевые монцодиориты (11)	qmK_2I_1	2,68-2,78	1,44-57,7	8-18
36	Диориты, монцодиориты (7)	$\delta, \mu K_2I_1$	2,64-2,78	4,04-23,2	8-15

Таблица 2

**Средние содержания элементов-примесей в стратифицированных отложениях по данным по-
луколичественного спектрального анализа (в $\mu \cdot 10^{-3}$ %)**

№ п/п	Название породы (кол-во проб в выборке)	Индекс	Элементы													
			Ni	Co	Mn	Ti	V	Cr	Zr	Cu	Pb	Zn	Su	Mo	Ba	Sr
1	Базальты, андезибазальты (82)	K_2at	1,2	1,1	54,8	573	9,0	1,9	4,8	1,8	0,6	2,4	-	0,2	72,8	31,0
2	Игнимбриты кислого состава (30)	K_2mk	1,5	0,2	22,6	127	1,8	4,3	-	0,9	3,1	3,7	0,3	0,2	-	8,3
3	Андезиты и их туфы (107)	$K_{1-2}ok$	1,1	1,2	36,3	326	9,7	1,8	2,0	2,7	0,3	2,1	0,15	0,15	50,0	31,6
4	Базальты, андезибазальты (562)		5,0	1,2	42,6	355	8,7	0,9	2,1	5,0	0,1	5,6	-	0,2	51,2	19,9
5	Туфы и лавы кислого состава (193)	K_1th	1,2	0,6	22	208	4,6	0,7	3,3	1,7	1,0	2,2	-	0,3	20,9	18,6
6	Песчаники, гравелиты (20)	K_1vl	1,4	1,9	32,3	236	8,4	3,0	1,6	4,8	0,3	5,7	-	0,5	39,8	17,7
7	Песчаники (30)	K_1ak	0,9	0,6	25	640	12,4	4,6	-	2,2	12,7	4,7	0,05	0,2	-	10,3
8	Алевролиты (30)		0,8	0,6	46	460	6,3	1,8	-	2,3	1,0	6,2	0,1	0,3	-	8,2
9	Песчаники, алевролиты, конгломераты (68)		2,8	1,3	32,3	263	6,3	2,5	3,3	4,1	0,3	4,5	-	0,2	35,4	15,1
10	Алевролиты, аргиллиты, песчаники (113)	K_1el	2,1	1,0	28,4	436	9,7	4,1	5,1	1,2	0,9	3,0	-	0,1	57,6	9,8
11	Песчаники, алевролиты (65)	P_2kn	1,5	1,1	29,5	237	6,2	1,9	1,7	2,8	0,2	6,6	-	0,4	34,6	18,6
12	Алевролиты (30)	$P_{1-2}gr$	1,0	1,3	70	354	12,8	5,9	7	3,5	0,9	4,9	0,22	0,13	29	8,6
13	Песчаники, алевролиты (30)	C_1bn	1,4	1,6	31,0	147	5,4	2,3	1,6	4,2	0,3	8,2	-	0,1	31,2	8,7
14	Песчаники, алевролиты (55)	D_3-C_1ut	0,6	0,4	16,6	190	2,1	0,7	1,5	1,7	0,4	1,9	-	0,36	35,5	15,1
15	Песчаники, алевролиты (27)	D_2av	1,1	1,2	26,2	170	4,9	2,5	1,1	5,0	0,2	9,5	-	0,3	36,3	21,9
16	Гнейсы, амфиболиты (35)	AR, ks_2	1,6	0,3	14,6	155	4,2	1,0	1,2	3,4	0,2	5,1	-	0,1	35,6	19,7

Органические остатки, собранные в основном из верхней половины разреза, определяют живетский возраст свиты.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ – КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Уттыкелийская свита (D_3-C_1ut) вскрывается на северо-западе территории в междуречье Моланджа–Прав. Имляки на площади около 35 км². В небольших тектонических блоках она отмечена в междуречье Оленья–Канай (в масштабе карты не выражены). Свита представлена песчаниками пестроокрашенными (вишнево-красные, зелено-серые), вулканомиктовыми и полимиктовыми, мелко-грубозернистыми, иногда переходящими в гравелиты; темно-серыми и серыми известняками и, подчиненно, фиолетовыми и зеленовато-серыми алевролитами (прослойки 2–10 см), кремнистыми сланцами и туфами кислого состава (тонкие прослойки). Нижняя часть свиты сложена терригенными породами с линзами (до 10–15 м) светло-серых известняков; верхняя – существенно карбонатная. Подошва свиты в районе не обнажается.

Отложения характеризуются спокойным слабо напряженным магнитным полем и низкими концентрациями калия, урана и тория.

Нижняя часть свиты (до 150 м) наблюдается на левобережье Моланджи и представлена переслаиванием (первые метры) песчаников разной зернистости с преобладанием крупно- и грубозернистых разновидностей и гравелитов. В них отмечаются редкие прослойки и линзы (2–15 м) алевролитов и известняков.

Южнее, на правобережье Прав. Имляки, обнажаются:

1. Алевролиты кремнистые	2 м
2. Песчаники полимиктовые слоистые, в низах – мелкозернистые,верху – крупнозернистые	16 м
3. Алевролиты, прослойками кремнистые, с неопределимыми остатками органики	10 м
4. Песчаники полимиктовые мелкозернистые известковистые с остатками растений плохой сохранности и брахиопод <i>Plicatifera</i> ex gr. <i>kalmiusi</i> (Liss.), <i>Camarotoechia</i> ex gr. <i>acutirugata</i> (Kon.), <i>Cyrtospirifer</i> sp.....	12 м
5. Алевролиты, внизу – с частыми прослойками (первые мм) пепловых туфов кислого состава,верху – с обломками брахиопод	16 м
6. Песчаники полимиктовые среднезернистые,верху – мелкозернистые с неопределимыми остатками растений и моллюсков	31 м
7. Гравелиты	4 м
8. Песчаники вулканомиктовые средне-крупнозернистые, прослоями с туфовой примесью	20 м
9. Песчаники вулканомиктовые средне-грубозернистые,верху с прослоями (0,2–0,5 м) алевролитов	28 м
10. Известняки	4 м
11. Песчаники вулканомиктовые крупнозернистые и гравелиты	4 м
12. Известняки с прослойками (первые см) кремнистых сланцев	6 м
13. Песчаники вулканомиктовые грубозернистые,переслаивающиеся (0,5–1,5 м) с алевролитами.....	8 м
14. Известняки песчанистые с остатками кораллов <i>Tabulophyllum</i> и неопределимых брахиопод	8 м
15. Песчаники вулканомиктовые крупнозернистые,чередующиеся (0,5–1,5 м) с алевролитами.....	23 м
16. Известняки массивные – верхняя часть свиты	25 м

Мощность по разрезу 217 м. Максимальная мощность этой части разреза оценивается в 250 м [32].

В 2 км к востоку от разреза в известняках среди красноцветных песчаников собраны кораллы *Nalivkinella profunda* Soshk., *Tabulophyllum* aff. *normale* (Walt.), брахиоподы *Chonetes* cf. *armata* Bouch., гастроподы *Euomphalus* aff. *articulatum* Goldf.

В 2,5 км к востоку от разреза обнажается верхняя часть свиты. Здесь на вишнево-красных песчаниках согласно залегают:

1. Известняки плотные,верху – песчанистые	13 м
2. Туфы тонкообломочные (пепловые) кислого состава витрокластические	2 м
3. Известняки песчанистые с кораллами <i>Siphonophyllia cylindrica</i> Scoul.	6 м
4. Известняки кристаллические,внизу (5 м) – доломитизированные	28 м
5. Песчаники вулканомиктовые пестроокрашенные грубозернистые.....	2 м
6. Сланцы кремнистые доломитизированные	15 м
7. Известняки кристаллические с единичными прослоями (до 0,5 м) песчаников и туфов кислого состава	40 м
8. Известняки микроолитовые с линзами (0,1–0,2 м) брахиоподового известняка (<i>Spirifer tornacensis</i> Kon.)	49 м
9. Известняки массивные.....	20 м

Мощность по разрезу 145 м, а полная мощность верхней части свиты достигает 200 м. Видимая мощность свиты составляет 450 м.

Песчаники вулканомиктовые средне-грубозернистые и гравелиты состоят из полуокатанных и угловатых обломков эффузивов, редко – туфов, кислого состава (75–85 %), андезитов (0–5 %), известняков (3–10 %), чешуек биотита (3–5 %) и единичных зерен циркона, монацита, рудных минералов. Цемент кремнистый, кварцевый, реже – серицито-кремнистый или карбонатный, тип цементации – выполнения пор, соприкосновения, редко – вдавливания и базальный. Мелкозернистые разности песчаников, как правило, полимиктовые. Они состоят из обломков кварца, плагиоклаза, калинатрового полевого шпата (60–85 %), эффузивов (5–25 %), биотита (3–10 %), иногда карбоната. Цемент кремнистый, реже – карбонатный или хлоритово-карбонатный. В цементе туфогенных разностей отмечается примесь пепловых частиц кислого вулканического стекла (5–25 %). Вишневая окраска пород обусловлена тонкой примесью гидроокислов железа в цементе. Известняки мелко- и среднекристаллические, реже – пелитоморфные и органогенно-детритовые, с примесью глинистого, алевритового и песчаного материала (до 30 %). Присутствуют доломитизированные разности. Сланцы кремнистые имеют мелкозернистую структуру и сложены довольно чистым халцедоном. Туфы кислого состава перекристаллизованы в фельзитовый кварц-полевошпатовый агрегат с реликтами пепловых частиц.

Фран-фаменский–турнейский возраст отложений определяется составом собранной в них фауны. По стратиграфическому положению и составу они соответствуют уттыкелийской свите серийной легенды.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Буюндинская свита (C_{1bn}) обнажается на западе района в междуречье Лев. Имляки–Авлондя и на левобережье р. Прав. Имляки на площади 40 км² и представлена темно-серыми, серыми, зеленовато-серыми песчаниками, буровато-серыми алевролитами с прослоями и линзами серых известняков (0,05–0,5 м), конгломератов, туфов кислого состава (0,03–0,3 м). Для песчаников и алевролитов свиты характерна примесь (3–20 %) пирокластического материала. Свита с угловым несогласием перекрывает авлондинскую свиту.

Поля распространения свиты характеризуются спокойным отрицательным магнитным полем (100–200 нТл) и низкими концентрациями калия, урана и тория.

Наиболее представительный разрез составлен в верховьях правых притоков р. Авлондя:

1. Конгломераты мелко-среднегалечные с галькой подстилающих известняков и песчаников	10 м
2. Песчаники мелко-среднезернистые с редкими прослоями (0,3–0,5 м) известняков	23 м
3. Песчаники тонко- и мелкозернистые; сверху – прослой (0,5 м) с остатками органики	95 м
4. Алевролиты	45 м
5. Песчаники мелкозернистые, сверху – до крупнозернистых, здесь же единичные прослои (0,1–0,3 м) пепловых туфов кислого состава	59 м
6. Песчаники тонко- и мелкозернистые	20 м
7. Алевролиты, переслаивающиеся (0,02–0,07 м) с мелкозернистыми песчаниками	25 м
8. Перерыв в обнажениях	38 м
9. Песчаники мелкозернистые туфогенные с прослоями (0,03–0,05 м) алевролитов и линзами (0,05–0,1 м) известняков	50 м
10. Песчаники туфогенные тонко- и мелкозернистые	30 м
11. Песчаники мелкозернистые с редкими прослоями (0,03–0,05 м) средне-крупнозернистых	80 м
12. Песчаники тонко- и мелкозернистые	50 м
13. Песчаники мелко- и среднезернистые тонкослоистые (0,02–0,03 м)	25 м

Мощность по разрезу 550 м является максимальной для свиты.

В долине р. Авлондя и в междуречье рр. Авлондя–Лев. Имляки в отложениях, сходных со средней и верхней частями разреза, обнаружены остатки брахиопод *Setigerites setigerus* (Hall), *Stegacanthia sibirica* (Sar.), *Leptaenella analoga* (Phill.), *Tomiproductus elegantulus* (Tolm.), *Schizophoria resupinata* (Mart.), *Chonetes* sp., *Orulganina* cf. *plenoides* (Sok.), *Torynifer* cf. *pseudolineatus* (Hall) и др., гастропод *Euomphalus pentangulatus* Sow., *E.* cf. *crotalostomus* McCoy, *Bellerophon* cf. *costatus* Sow.

В составе свиты (фрагмент разреза 125 м) на левобережье р. Прав. Имляки преобладают туфогенные алевролиты, часто глинистые, и песчаники с маломощными линзами известняков. В бассейне р. Лев. Имляки доминируют песчаники и алевролиты с единичными пачками (10–50 м) известняков с остатками раковин указанного выше комплекса.

Песчаники полимиктовые, реже – вулканомиктовые, от мелко- до среднезернистых, хорошо сортированные с беспорядочной текстурой. Обломки (0,1–0,6 мм) угловатые и окатанные сложены плагиоклазом (30–60 %), эффузивами основного и кислого состава (20–60 %), кварцем (5–25 %), пироксеном (0–10 %), карбонатами (0–5 %), редкими зернами гранитоидов, осадочных пород, циркона, сфена, магнетита, пирита, гидрогетита. В туфогенных разностях примесь (3–20 %) пепловых частиц кислого вулканического стекла. Цемент заполнения пор, реже – базальный, хлоритовый, железисто-хлоритовый. В алевролитах в обломках преобладают кварц и плагиоклаз, а цемент – хлоритовый, глинисто-хлоритовый. Туфы кислого состава аналогичны уттыкелийской свите.

Характер геохимического спектра пород близок к породам авлондинской свиты.

Комплекс фауны, приведенный выше, определяет возрастной интервал в пределах позднего турне–визе, многие формы характерны для нуруинского и магарского надгоризонтов раннего карбона. По возрасту и составу отложения параллелизуются с буюндинской свитой.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Федоровская свита (P_{1-2fd}) распространена на крайнем юго-востоке района на правобережье р. Быстрица на площади более 10 км². Она представлена тонкослоистыми темно-серыми, черными алевролитами, серыми средне- и мелкозернистыми полимиктовыми и кварц-поле-

вошпатовыми песчаниками с редкими линзами гравелитов и грубозернистых песчаников. Мощность слоев алевролитов 5–10 м, редко – 20 м, песчаников – 7–10 м. Подстилающие отложения в районе не обнажаются, но в 3–5 км южнее [23] – свита согласно перекрывает магивемскую свиту (поздний карбон–ранняя пермь).

Отложения свиты характеризуется спокойным слабоотрицательным (100–300 нТл) магнитным полем и низкими содержаниями калия (0,5–1 %), урана $((1,5–2) \cdot 10^{-4} \%)$, тория $((4–6) \cdot 10^{-4} \%)$.

Незначительная площадь выходов, монотонный состав и плохая обнаженность свиты не позволяют составить ее разрез. Видимая мощность ее оценивается в 200–250 м.

Органические остатки в районе не найдены, но в 2 км к югу от его границы в бассейне руч. Евражечный обнаружены брахиоподы и пелециподы *Attenuatella* cf. *stringocephaloides* (Tchern. et Lich.), *Arctochonetes artiensis* (Krat.), *Anidanthus* cf. *kolymaensis* (Lich.), *Kolymia* sp. и др., а также микрофауна *Nodosaria* ex gr. *pugioidea* Igon., *N.* ex gr. *omolonica* A. M.-MacI., *Fronicularia* cf. *prima* Gerke, *Tolypamina* cf. *glomospiroides* Bog. et Jus. и др. [23], характерные для джигдалинского и низов омононского горизонтов ранней и поздней перми.

Алевролиты – хорошо сортированные породы, состоящие из угловатых обломков кварца (70–80 %), плагиоклаза (10–20 %), примеси хлорита, рудного минерала и базального цемента (20–30 %) серицит-кремнистого с примесью глинистого материала. Песчаники кварц-полевошпатовые состоят из средне- или хорошо сортированных угловатых и полуокатанных обломков кварца (60–70 %), плагиоклаза (15–20 %), эффузивов среднего состава, алевролитов, пироксенов, нередко осколков вулканического стекла. Цемент кремнисто-серицитовый, хлорит-серицитовый порового или базального типа. В полимиктовых разностях песчаников количество обломков пород, среди которых, наряду с отмеченными, встречаются кремнистые породы, возрастает до 30–40 %. Физические и геохимические свойства пород свиты в районе не изучены.

Ранне-позднепермский возраст свиты определяет приведенный выше комплекс фауны, позволяющий с некоторой долей условности параллелизовать рассмотренные отложения с федоровской свитой.

Гирявеемская толща (P₁₋₂gr) обнажается в небольших тектонических блоках общей площадью около 2,5 км² в междуречье Оленья–Канай и в верховье р. Куньвеем и сложена преимущественно черными и темно-серыми алевролитами с подчиненными прослоями песчаников и известняков. Контакты с подстилающими отложениями тектонические. К северу от района [27] она согласно залегает на прощальнинской толще (верхний карбон) и перекрыта известняками куньвеемской толщи (верхняя пермь).

Нижняя часть толщи описана [27] в 12 км к северу от границы района в верховье р. Гирявеем, где наблюдалась пачка (50 м) переслаивания алевролитов (1,5–9 м, редко – до 15 м) и песчаников (0,2–0,3 м) или известняков (0,2–0,35 м). В известняках собраны брахиоподы *Akatchania plana* Klets, *Neospirifer* aff. *tegulatus* Trautsch., *Anidanthus* cf. *kolymaensis* (Lich.), *Tornquistia kolymensis* Afan. и др., характерные для мунугуджакского горизонта ранней перми.

Более высокая часть толщи наблюдалась на левобережье р. Куньвеем, где обнажается пачка (60 м) тонкозернистых вулканомиктовых песчаников, переслаивающихся (0,3–0,7 м) с алевролитами и единичными прослоями (0,2–0,4 м) мелкокристаллических известняков с остатками брахиопод *Anidanthus aagardi* (Toula), *Attenuatella stringocephaloides* (Tchern. et Lich.) и др. (зона *Anidanthus aagardi* джигдалинского горизонта).

Верхняя часть толщи (150 м) сложена алевролитами с прослоями и линзами известняков.

Максимальная мощность толщи 260 м.

Алевролиты песчаные сложены обломками эффузивов основного состава, хлоритизированных вулканических стекол с примесью зерен кварца, плагиоклазов, карбонатов и базальным хлоритовым цементом. Обломки нередко сильно хлоритизированы и трудно различимы. Мелкозернистые песчаники отличаются от алевролитов только размерностью обломков.

Органические остатки, содержащиеся в толще, характерны для мунугуджакского и джигдалинского горизонтов перми, что и определяет ее возраст в интервале нижнего отдела и низов уфимского яруса и не противоречит стратиграфическому положению. В Пареньской структурно-фациальной подзоне к этому возрастному интервалу относится федоровская свита.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Куньвеемская толща (P₂kn) распространена (35 км²) на северо-западе территории в долине р. Авлондя, в верховьях рр. Прав. и Лев. Имляки, Куньвеем, в междуречье Оленья–Канай и выделена [27] как карбонатно-песчаниковая. Нижняя часть толщи сложена темно-серыми, реже – «колымиевыми» серыми известняками с прослоями песчаников, которые выше

сменяются песчаниками серыми и зеленовато-серыми, преимущественно вулканомиктовыми (от мелко- до грубозернистых), с прослоями (1–10 м) гравелитов, конгломератов, черных и серых алевролитов, с линзами известняков. Контакты с нижележащей гирявеевской толщей большей частью тектонические, реже – согласные, как и к северу от района. В бассейне р. Прав. Имяки толща со стратиграфическим несогласием перекрывает раннекаменноугольные отложения (буондинской свиты).

Для больших полей выходов толщи характерно недифференцированное отрицательное магнитное поле (–100–200 нТл) и низкие концентрации калия (0,5–0,75 %), урана $((0,5–2) \cdot 10^{-4} \%)$ и тория $(1 \cdot 10^{-4} \%)$.

Разрез нижней части толщи описан [27] в 3,5 км к северу от границы района в береговых обрывах р. Оленьей:

1. Известняки «колымиевые» песчанистые параллельнослоистые с <i>Fronicularia</i> sp.....	13 м
2. Задерновано	17 м
3. Известняки песчанистые тонкослоистые (1–2 мм)	17 м
4. Известняки песчанистые битуминозные мелкокристаллические тонкослоистые, сверху – массивные (3 м)	23 м
5. Задерновано	24 м
6. Известняки слабопесчанистые «колымиевые», иногда со следами илоедов и обломками раковин; сверху (2 м) – тонкокристаллические битуминозные	32 м
7. Песчаники известковистые мелкозернистые тонкослоистые	15 м
8. Известняки, сверху (4 м) – «колымиевые»	13 м
9. Песчаники известковистые	3 м
10. Известняки «колымиевые» грубослоистые, прослоями песчанистые	28 м
11. Известняки «колымиевые» тонкослоистые	15 м

Мощность по разрезу 200 м. Выше залегает существенно песчаниковая пачка.

В верховьях р. Куньвеем в известняках собраны брахиоподы *Mongoliosia russiensis* (Zav.), *Rhynchopora lobjaensis* (Tolm.), *Terrakea* sp., *Spiriferella* cf. *gydanensis* Zav.; пелециподы *Kolyntia* ex gr. *simkini* Pop., *K.* cf. *inoceramiformis* Lich., *Polidevcia* sp.

Подосва песчаниковой части толщи наблюдалась на левом берегу в верховьях р. Куньвеем, где на известняках с фауной согласно залегают:

1. Песчаники известковые среднезернистые массивные	8 м
2. Песчаники средне- и мелкозернистые	11 м
3. Песчаники мелко- и среднезернистые, в верхней половине – с прослойками аргиллитов с мшанками и кораллами	23 м

Мощность по разрезу 42 м. Общая мощность пачки серо-зеленых песчаников на этом участке составляет более 120 м. В ней содержатся многочисленные остатки брахиопод из зоны *Mongoliosia russiensis*. Аналогичная пачка мощностью 150 м закартирована и в верховье р. Куньвеем.

Более высокая часть разреза наблюдалась на правобережье р. Куньвеем, где обнажены:

1. Песчаники (2,2–4,9 м) мелкозернистые и алевритистые, иногда с известковыми конкрециями (до 0,1 м), чередующиеся с алевролитами (0,9–2,5 м, единично – 9,8 м) песчанистыми, массивными и тонкослоистыми, с остатками брахиопод <i>Canrinelloides borealis</i> (Zav.), <i>C. obrutshewi</i> Lich., <i>Magadania bajkurica</i> Ustr., <i>Tumarinia tsaregradskyi</i> Zav., <i>Olgerdia</i> sp. и др., мшанок	36 м
2. Перерыв в обнажениях	60 м
3. Песчаники (2–4,6 м) мелкозернистые тонко- и линзовиднослоистые, чередующиеся с алевролитами (1,9–2,6 м) серыми, часто известковистыми, и редкими линзами известняков, содержатся брахиоподы <i>Canrinelloides ochotica</i> (Zav.), <i>C.</i> aff. <i>curvatus</i> Tolm., <i>Neospirifer</i> cf. <i>crassiconchialis</i> Zav., <i>Tumarinia</i> sp.....	16 м

Мощность по разрезу 112 м. Более высокие горизонты песчаниковой части толщи с более молодым комплексом фауны установлены к северу [27] от района.

На западе района в разрезе толщи отсутствуют мощные пачки известняков, увеличивается количество грубообломочных пород и полимиктовых песчаников. Наиболее полный разрез, характеризующий строение толщи на этом участке, описан [32] на левобережье р. Авлондя, где вскрываются (подосва не обнажена):

1. Песчаники известковистые мелкозернистые, сверху с <i>Kolyntia irregularis</i> Lich.	105 м
2. Песчаники мелко-среднезернистые, прослоями (0,1–0,2 м) с рассеянным гравием	16 м
3. Песчаники мелко- и среднезернистые, внизу с растительным детритом	30 м
4. Песчаники известковистые мелкозернистые с обильными остатками пелеципод <i>Oxytoma</i> sp., <i>Wilkingia</i> cf. <i>elegans</i> King, <i>Kolyntia</i> cf. <i>irregularis</i> Lich.	85 м

5. Гравелиты.....	3 м
6. Песчаники средне-мелкозернистые с прослоями (0,2–0,5 м) известковистых с остатками брахиопод и мшанок.....	91 м

Мощность по разрезу 300 м. Выше залегают породы триаса.

Южнее среди песчаников отмечаются пачки (1–10 м, редко – до 30 м) переслаивающихся (0,3–0,5 м) грубозернистых песчаников, гравелитов и конгломератов, а также линзы известняков с остатками брахиопод *Canocrinelloides obrutshewi* Lich., *Strophalosia sibirica* Lich., *Olgerdia ganelini* Grig. (ранее определялась как *Licharewia rugulata* Kut.), *Rhynchopora lobjaensis* Tolm. и др., пелеципод *Wilkingia komiensis* Masl., *Sanguinolites lunulatus* (Keys.), *S. tumescitui* Lutk. et Lob. и др., мшанок *Wjatkella* sp., *Maychella* sp. Сходное строение имеет толща и в бассейне р. Имляки. Ее видимая мощность здесь достигает 350 м (аналогичная оценка мощности песчанниковой части толщи дана В. М. Калининным [27]).

К северу от района, в верховье р. Пенжина, разрез толщи венчает горизонт (60 м) «колымских» известняков с пелециподами и фораминиферами хивачского горизонта поздней перми [27]; в пределах района он не установлен.

Максимальная мощность толщи в районе 550 м.

Известняки преимущественно тонкообломочные слоистые, реже – мелкокристаллические массивные. Они состоят из табличек и игольчатых обломков призматического слоя пелеципод (колымий), между которыми рассеяны единичные зерна (0,1–0,2 мм) кварца, плагиоклазов, рудных минералов, калишпата, эффузивов основного состава. Игольчатые обломки, иногда пятна (до 1 см), пигментированы тонкорассеянным битумоподобным веществом. Известняки при ударе пахнут сероводородом. Песчаники вулканомиктовые, реже – полимиктовые, преимущественно мелко- и среднезернистые. В угловатых, реже хорошо окатанных, обломках с плохой и средней сортировкой представлены базальты, андезиты, реже – эффузивы кислого состава (10–65 %), полевые шпаты (30–50 %), кварц (5–20 %), рудные минералы (до 3 %), иногда присутствует пироксен, хлорит, иголки призматического слоя колымий. Цемент (5–30 %) типа выполнения пор, соприкосновения, редко – базальный; по составу хлоритовый, реже – карбонатный. Гравелиты и мелкогалечные конгломераты по составу сходны с песчаниками, в отличие от которых содержат в обломках осадочные породы (0–15 %).

Комплекс органических остатков из толщи, включающий формы зоны *Mongolusia russiensis*, *M. bajkurica*, *Canocrinelloides obrutshewi*, *C. curvatus* определяют ее позднепермский возраст, соответствующий оломонскому, гижигинскому и, за пределами района, хивачскому горизонтам (уфимский–казанский ярусы).

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Отложения триаса имеют незначительное (менее 10 км²) распространение в районе. Они разделены на июльскую, ачаквеевскую и связующинскую свиты, время формирования которых охватывает всю систему.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Июльская свита (T₁₋₃il). Выходы свиты (0,5 км²) установлены только на правобережье верховьев р. Куньвоеем и в междуречье ее с р. Оленья. Свита сложена черными аргиллитами (2–20 м), часто известковистыми, с подчиненными прослоями серых известковистых алевролитов (0,1–2,5 м) и битуминозных известняков (0,2–4 м), содержащих фосфатные и фосфатно-глинистые конкреции. С пермскими породами контакты тектонические. Севернее района указывается [27] на размыв в основании свиты. Из-за плохой обнаженности разрезы свиты не составлялись.

Вблизи тектонического контакта с пермскими породами на правобережье Куньвоеема в черных аргиллитах (до 10 м) с прослойками битуминозных тонкослоистых известняков обнаружены аммониты *Quasitrolites* cf. *sublaevis* Bytschk., *Q.* cf. *gerbaensis* (Pop.), *Ophiceras* ex gr. *verchojanicum* Pop., коррелируемые с зоной *Tomropficeras nielsenii* индского яруса. Это самые нижние слои свиты.

В 2,2 км к северо-востоку от указанной точки в борту долины р. Куньвоеем в прослоях известняков найдены *Claraia aranea* (Toz.), характерная для позднего оленёка, и *Parapopanoceras inconstans* Dag. et Erm., *P.* cf. *janaense* (Pop.), *Czekanowskites hayesi* McLearn, *Arctohungarites tri-*

formis (Mojs.), *A. cf. probus* (Kip.) и др. среднеанализийские формы, а в 0,5 км восточнее – *Meleagrinella omolonensis* Bytschk., *Daonella* sp., *Leptochondria* sp., *Monophyllites?* sp., характерные для верхов ладинского яруса [27].

К северу от района, в верховьях р. Гиряедем описаны верхние горизонты свиты, содержащие фауну низов карнийского яруса [27].

Мощность отложений не определена и оценивается в 150–250 м.

Известняки тонкослоистые сложены тонкокристаллическим карбонатом с примазками непрозрачного органического вещества и редких обломков призматического слоя раковин. Аргиллиты массивные и слоистые сложены темной, не просвечивающей в шлифе глинистой массой, окрашенной органическим веществом, иногда с примесью пелитоморфного карбоната, а также с единичными алевритовыми зернами кварца, плагиоклаза, обломков базальтов и раковин.

Возраст пород определяет приведенный комплекс фауны. Литологический состав и интервал формирования толщи (индский–ладинский ярус) позволяют сопоставлять ее с июльской свитой [5, 27].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Ачаквеемская свита (T_3ac) закартирована на двух изолированных участках в верховьях р. Прав. Имляки и на левобережье р. Авлондя близ устья р. Верхняя на площади около 3 км². Они представлены черными расланцованными аргиллитами и песчаниками с рассеянной галькой и редкими линзами (0,5–1 м) глинистых известняков. Свита со стратиграфическим несогласием перекрывает пермские отложения; севернее района она согласно перекрывает июльскую свиту [27]. В составе свиты преобладают аргиллиты, в которых отмечаются редкие прослой (1–5 м) среднезернистых полимиктовых песчаников и отдельные линзы ((0,5–1)×(3–4) м) глинистых известняков с остатками *Halobia zitteli* Lind., *H. kolymensis* Kip.

Видимая мощность отложений 60 м.

Аргиллиты такие же, как в июльской свите, отличаясь лишь сланцеватой отдельностью. Песчаники полимиктовые хорошо сортированы и состоят из окатанных и полуокатанных обломков кварца (25–60 %), плагиоклаза (до 40 %), эффузивов среднего состава (10–30 %) и осадочных пород; цемент хлоритовый, редко – карбонатный, порового типа. Глинистые известняки – пелитоморфные карбонатные породы с примесью (15–25 %) глинистого и алевритового материала. Физические свойства пород свиты не охарактеризованы.

Рассмотренные отложения по стратиграфическому положению (перекрываются монотисовыми слоями нория), возрасту (содержат карнийские двустворки) и литологическому составу сопоставляются с ачаквеемской свитой, которая более полно представлена на смежной с севера территории [27].

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–ЮРСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Связующинская свита (T_3-J_{1sv}). Отложения, выделяемые в связующинскую свиту, развиты на площади около 2 км² в верховьях р. Прав. Имляки, на левобережье р. Авлондя и в междуречье Оленья–Куньовеем. Они представлены песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами, конгломератами, известняками (ракушняки), гравелитами, туфами кислого состава и с размывом перекрывают породы ачаквеемской свиты. Граница на р. Авлондя проводится по подошве конгломератов; в других местах она не наблюдалась.

Разрез свиты составлен только на левобережье р. Авлондя, где на ачаквеемских песчаниках залегают:

1. Конгломераты известковистые с галькой и отдельными валунами песчаников и эффузивных пород 10 м
2. Песчаники серые полимиктовые известковистые среднезернистые с линзами (0,5 м) известняков с *Monotis cf. ochotica* (Keys.), *Oxytoma cf. mojsisovicsi* Tell., *Anodontophora aff. subangulata* Kip. 20 м
3. Песчаники коричневатые-серые вулканомиктовые мелкозернистые 15 м
4. Алевролиты серые тонкоплитчатые 10 м
5. Песчаники серые полимиктовые крупно-среднезернистые, вверху – мелкозернистые, с прослоем (до 1 м) гравелитов и мелкогалечных конгломератов 25 м
6. Конгломераты зеленоватые-серые мелко- и среднегалечные с прослоями (0,3–0,5 м) гравелитов 20 м
7. Песчаники серые полимиктовые крупно- и среднезернистые 15 м
8. Алевролиты темно-серые плитчатые 10 м

Мощность по разрезу 145 м. Мощность свиты 90–150 м.

В междуречье Оленья–Куньвоем в составе толщи увеличивается роль туфопесчаников, являются прослой туфов кислого состава. Из органических остатков здесь определены *Monotis* cf. *jakutica* (Tell.), *M. ex gr. ochotica* (Keys.).

К северу, за границей района [27], где свита более широко распространена и представлена в полном объеме (мощность до 400 м) в ее составе преобладают туфогенные разности пород и много туфов, особенно в верхах разреза, которые отсутствуют в районе.

Песчаники полимиктовые и вулканомиктовые от мелкозернистых до грубозернистых, состоят из окатанных и угловатых обломков эффузивов основного, среднего (30–60 % в вулканомиктовых разностях) и кислого (20–30 %) состава, плагиоклаза (10–50 % в полимиктовых разностях), кварца (2–10 %), редко – песчаников, карбоната, рудного минерала. Обломки эффузивов часто хлоритизированы. Цемент хлоритовый, глинисто-хлоритовый; по типу пленочный, выполнения пор, участками – базальный. В туфопесчаниках, кроме того, присутствуют обломки пемзы и вулканических стекол. Гравелиты и конгломераты состоят из хорошо окатанных гравия и гальки, состав которых не отличается от обломков в составе песчаников. Алевролиты состоят из угловатых обломков плагиоклаза, кварца, рудного минерала, углистых частиц в базальном глинисто-хлоритовом цементе. Известняки органогенные состоят из раковин, их обломков и карбонатного цемента с примесью глинисто-хлоритового материала.

Указанные выше фаунистические остатки определяют верхненорийский возраст слоев; в то время, как отложения в междуречье Оленья–Куньвоем картировались [27] в составе связующинской свиты. Последнее позволяет отнести к ней норийские отложения на западе листа, при этом предполагается, что юрская и, возможно, рэтская части свиты размыты.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Озернинская толща (J_3-K_1oz) закартирована на юго-востоке района в междуречье Утьевеем–Быстрица на площади около 18 км². Выходы ее приурочены к ядрам брахиантиклинальных складок. Толща представлена темно-серыми, до черных, алевролитами (80 %), полимиктовыми песчаниками (10–15 %) и резко подчиненными аргиллитами, гравелитами, зеленовато-серыми туфопесчаниками. Изредка породы известковистые. Алевролиты, преимущественно тонкослоистые за счет разной окраски и зернистости, образуют пачки от первых метров до 20–30 м. В них отмечаются редкие прослой аргиллитов (до 0,5 м). Прослой песчаников в целом редки и достигают 10–15 м мощности, иногда в них отмечается примесь туфового материала. Гравелиты образуют мелкие линзы.

Из-за слабой обнаженности разрез толщи не составлен [30] и изучен на смежной с востока территории в долинах рек Пенжина и Шайбовеем (Q-58-XXXIII). Взаимоотношения с подстилающими породами не наблюдались. Мощность толщи оценивается в 500 м.

В геофизических полях толща не отличается от более широко распространенной вышележащей эльгякчанской свиты.

Алевролиты олигомиктовые, реже – полимиктовые. Угловатые и остроугольные обломки (40–90 %) сложены кварцем (70–90 %), полевыми шпатами (5–10 %), карбонатом (0–15 %), эффузивами кислого состава, кварцитами с примесью мусковита, биотита, рудных минералов. Цемент базальный и заполнения пор с участками вдавливания, по составу глинисто-кремнистый, иногда с серицитом, хлоритом, гидроокислами железа. Песчаники полимиктовые, преимущественно мелкозернистые, среднесортированные. Полуокатанные обломки (50–70 %) представлены кварцем (35–60 %), эффузивами среднего и кислого состава (до 35–40 %), алевролитами (до 15 %), полевыми шпатами, сланцами, кварцитами, редко – интрузивными породами. Цемент заполнения пор, базальный (глинисто-кремнистый, серицитовый, серицит-хлоритовый).

Органических остатков в толще не обнаружено; по литологическому составу и стратиграфическому положению она параллелизуется с толщиной, развитой восточнее и содержащей типон-бериасские бухии [30].

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Эльгякчанская свита вскрывается на площади около 200 км² в южной половине района в междуречьях Авлондя–Шайбовеем, Голая–Золотой ключ, Уттывеем–Быстрица, Уттывеем–Вайвеем. Она сложена преимущественно алевролитами и песчаниками и разделяется по литологическому составу на две подсвиты: нижнюю, с преобладанием песчаников, и верхнюю, существенно алевролитовую (в бассейне р. Авлондя свита не расчленена). На подстилающих отложениях озернинской толщи она залегает согласно, а более древние (пермские) отложения (на западе района) перекрывает с угловым несогласием.

Свита характеризуется спокойным слабо отрицательным (100–200 нТл) магнитным полем и низкими содержаниями калия (0,5 %), урана ((1,5–2)·10⁻⁴ %), тория ((2–3)·10⁻⁴ %).

Нижняя подсвита (K₁el₁) закартирована в междуречье Голая–Золотой Ключ (на западе района) и в междуречье Быстрица–Уттывеем (на востоке), где она согласно перекрывает озернинскую толщу. В составе подсвиты преобладают зеленовато-серые полимиктовые песчаники (до 85 %) при подчиненной роли темно-серых, часто с буроватым оттенком, алевролитов, гравелитов и конгломератов. Нередко отмечаются пачки (7–15 м) тонкого переслаивания песчаников и алевролитов. Отмечается некоторое уменьшение количества грубообломочных пород с востока на запад.

Фрагмент разреза подсвиты описан по правому берегу р. Шайбовеем, против устья р. Золотой Ключ:

1. Песчаники средне-мелкозернистые тонкослоистые с рассеянным гравием.....35 м
2. Пачка переслаивающихся (0,1–0,3 м) алевролитов и среднезернистых песчаников7 м
3. Песчаники среднезернистые неяснослоистые с рассеянной галькой алевролитов и включениями растительного детрита18 м
4. Песчаники среднезернистые, переслаивающиеся (0,2–1 м) с крупнозернистыми. Рассеянная галька (0,01–0,2 м) осадочных пород, редкие прослои алевролитов и углефицированного детрита25 м
5. Песчаники, переслаивающиеся (мм) с алевролитами с растительным детритом15 м
6. Песчаники мелкозернистые известковистые14 м

Мощность разреза 114 м.

В верховьях руч. Лабазный в песчаниках определены пеллециподы *Buchia* cf. *sibirica* (Sok.), *B. cf. bulloides* (Lah.), *B. cf. inflata* (Toul.), *Lima* cf. *consobrina* (Orb.) и др.

Аналогичное строение имеет подсвита и в междуречье Быстрица–Уттывеем, где в развалах щебня и в редких коренных выходах наблюдается песчановая толща с линзами (до 0,5–1 м) гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Мощность ее здесь оценивается в 400 м.

Песчаники преимущественно среднезернистые, реже – мелко- и среднезернистые, хорошо сортированные. Угловатые и полуокатанные обломки (50–90 %) сложены кварцем (10–60 %), эффузивами кислого, реже среднего состава (15–60 %), полевыми шпатами (5–10 %), кварцитами, серицитовыми сланцами, осадочными породами (до 10 %); встречаются интрузивные породы, рудный минерал. Цемент вдавливания, пленочный, заполнения пор, редко – базальный, по составу глинисто-кремнистый, хлоритовый, редко – карбонатный. Аналогичен состав обломочного материала в гравелитах и конгломератах, но в них доминируют обломки пород, а кварц и полевые шпаты преобладают в песчаном заполнителе. Алевролиты аналогичны таковым верхней подсвиты.

Верхняя подсвита (K₁el₂) развита на юго-западе и юго-востоке территории в междуречье Быстрица–Уттывеем, Уттывеем–Вайвеем, Голая–Золотой ключ. Она представлена массивными и слоистыми темно-серыми, до черных, алевролитами (70–80 %) и подчиненными им серыми полимиктовыми песчаниками, иногда образующими пачки (5–40 м) тонкого переслаивания. Подсвита согласно перекрывает нижнюю, а граница проводится в подошве существенно алевролитовой пачки.

Наиболее полный разрез описан на левобережье р. Быстрица, в 3 км к северо-востоку от оз. Горного:

1. Алевролиты массивные, сверху – тонкослоистые с прослоями (мм) песчаников.....35 м
2. Пачка тонкого (3–5 мм) переслаивания алевролитов и мелкозернистых песчаников7 м
3. Алевролиты25 м
4. Пачка переслаивающихся алевролитов и песчаников, идентичных слою 220 м
5. Алевролиты, прослоями (2–5 м) тонкослоистые с редкими прослойками песчаников30 м
6. Пачка тонко переслаивающихся песчаников и алевролитов15 м
7. Алевролиты с редкими прослоями (0,02–0,05 м) среднезернистых песчаников.....20 м

8. Песчаники мелкозернистые с отдельными прослоями (до 0,2 м) алевролитов.....	17 м
9. Алевролиты, сверху с редкими прослоями (до 0,05 м) среднезернистых песчаников	50 м
10. Пачка переслаивающихся песчаников и алевролитов, идентичных слою 2	35 м
11. Алевролиты	15 м
12. Песчаники мелкозернистые массивные	20 м
13. Алевролиты	15 м
14. Пачка переслаивающихся алевролитов и песчаников, аналогичных слою 2.....	45 м
15. Песчаники среднезернистые	35 м
16. Алевролиты	30 м
17. Пачка переслаивающихся песчаников и алевролитов, идентичных слою 2	45 м

Мощность по разрезу 475 м.

Сходное строение имеет подсвита (500 м) на правобережье р. Уттывеем в приустьевой части руч. Стремительный, где среди преобладающих алевролитов отмечаются отдельные слои (15–40 м) песчаников [27].

К северо-востоку от г. Зубчатая в верхней части разреза (120–140 м) уменьшается количество песчаников, в междуречье Голая–Золотой Ключ отмечаются прослои аргиллитов и линзы известковых песчаников. Состав обломочного материала здесь более однообразный существенно полевошпат-кварцевый. Общая мощность подсвиты оценивается [27, 30] в 500 м.

Алевролиты состоят из мелких (до 0,05 мм) угловатых обломков (40–70 %) кварца (70–85 %), плагиоклазов (10–20 %), цветных минералов, иногда заметного количества эффузивов среднего и кислого состава и кварцитов, погруженных в глинисто-кремнистый или углисто-глинистый, глинисто-серицитовый цемент базального или порового типа. Песчаники полимиктовые мелко-среднезернистые, состоят из угловатых и полукатанных обломков кварца (35–60 %), полевых шпатов (до 20 %), эффузивов и вулканических стекол (до 20 %), алевролитов, аргиллитов, сланцев, кварцитов (до 5 %). Цемент (5–20 %) поровый, реже – базального типа, глинисто-кремнистый, хлорит-серицитовый, редко – карбонатный.

По литологическому составу и стратиграфическому положению рассматриваемые отложения сопоставляются с верхнеэльгякчанской подсвитой. Органических остатков в них не обнаружено. Из отложений, развитых к югу от г. Фигурная и сопоставимых с верхней подсвитой, определены пеллециподы *Buchia* aff. *crassa* (Pavl.), *B. cf. sublaevis* (Keys.), *B. cf. inflata* (Toul.), *B. cf. crassicollis* (Keys.), *B. cf. nuciformis* (Pavl.), свидетельствующие о поздневаланжинском возрасте вмещающих отложений, в то время как для нижней подсвиты, характерен ранневаланжинский комплекс бухий [8, 30], что и позволяет датировать рассмотренные отложения валанжином.

Нерасчлененные отложения эльгякчанской свиты (K_{el}) выделены в междуречье Шайбове-ем–Авлондя, где подсвиты закартированы лишь на южных склонах г. Фигурная [30] и без специального картирования не могут распространяться на весь участок. Как и на остальной территории, свита представлена массивными или слоистыми темно-серыми и черными алевролитами и аргиллитами с прослоями серых полевошпат-кварцевых или полимиктовых песчаников, изредка (линзами) известковистыми, и подчиненными горизонтами гравелитов. Здесь, в отличие от остальной территории, аргиллиты составляют значительный объем разреза [32]:

1. Алевролиты	5 м
2. Аргиллиты с линзами (0,5–2 см) мелкозернистых песчаников.....	2 м
3. Алевролиты тонкоплитчатые массивные.....	12 м
4. Аргиллиты с редкой галькой алевролитов и линзами (0,5–2 см) сверху слоя.....	22 м
5. Аргиллиты тонкоплитчатые.....	80 м
6. Аргиллиты с прослоями (0,1–1 м) алевролитов	70 м
7. Пачка переслаивающихся песчаников (0,2–0,25 м) среднезернистых, алевролитов (0,1 м) и аргиллитов (0,5 м).....	10 м

Мощность по разрезу 201 м.

В районе разреза обнаружены остатки пеллеципод *Buchia* cf. *crassicollis* Keys., *B. cf. visingensis* Sok., *B. bulloides* Lah., *B. inflata* (Toul.), а на северных склонах горы, помимо указанных форм, определены *Buchia borealis* Pavl., *B. crassa* Pavl., *B. tolmatschevi* Sok., *B. pacifica* Jel.

В нижележащих частях разреза в песчаниках, сопоставляемых с нижней подсвитой, в верховье руч. Лабазный обнаружены *Buchia* cf. *sibirica* (Sok.), *B. cf. inflata* Toul., *B. cf. bulloides* Lah., *Lima* cf. *consobrina* (Orb.).

В тектоническом блоке в бассейне правого притока р. Авлондя видимая мощность эльгякчанских отложений 200 м. Здесь возрастает роль песчаников в разрезе и отмечены горизонты гравелитов. Среди остатков пеллеципод определены *Buchia* ex gr. *keyserlingi* Lah., *B. cf. inflata* (Toul.), *B. aff. crassicollis* Keys. Общая видимая мощность отложений на участке оценивается в

600 м.

Аргиллиты со слоистой или массивной текстурой сложены бурым полупрозрачным агрегатом мелких (менее 0,01 мм) выделений серицита хлорита, кварца с редкими алевритовыми частицами кварца и магнетита. Другие породы аналогичны описанным при характеристике под-свит.

Приведенный комплекс бухий определяет валанжинский возраст свиты, что соответствует серийной легенде и данным по смежным территориям.

А каткевеевская свита (K_1ak) распространена на севере территории в бассейне рек Канай, Куньовеем, в междуречье Прав. и Лев. Имляки на площади свыше 200 км². Она сложена серыми конгломератами, гравелитами, серыми, зеленовато-серыми песчаниками, черными и темно-серыми алевролитами (иногда углистыми) с линзами углей и прослоями светлоокрашенных туфов кислого состава. На палеозойских и мезозойских отложениях свита залегает с угловым несогласием.

Выходы свиты характеризуются спокойным слабо изрезанным магнитным полем (до 200–300 нТл), переменными значениями концентраций калия (0,5–1,75 %), урана ((1–2,5)·10⁻⁴ %) и тория ((1–4)·10⁻⁴ %).

Наиболее полный разрез свиты описан в верховье р. Канай и по его правому притоку [27] (подошва ее здесь не вскрыта, но вблизи обнажаются породы перми и триаса):

1. Конгломераты мелкогалечные.....	20 м
2. Алевролиты с линзами (0,1–0,2 м) углистых аргиллитов с остатками <i>Sphenopteris</i> sp., <i>Phoenicopsis</i> sp., <i>Cladophlebis</i> sp.	5 м
3. Конгломераты мелкогалечные с линзами и прослоями (0,1–0,5 м) песчаников и алевролитов	75 м
4. Алевролиты и песчаники, чередующиеся через 0,05–0,1 м	25 м
5. Конгломераты крупногалечные с валунами, с линзами (0,3–1 м) песчаников	30 м
6. Алевролиты с прослоями (0,2–1 м) песчаников с отпечатками <i>Phoenicopsis</i> sp. и др.	20 м
7. Конгломераты среднегалечные с редкими линзами (0,5 м) песчаников	50 м
8. Алевролиты и песчаники, переслаивающиеся через 0,05–0,1 м	15 м
9. Конгломераты разногалечные с линзами (0,5–2 м) гравелитов	40 м
10. Алевролиты с прослоями (0,05–0,5 м) гравелитов и грубозернистых песчаников, с отдельными слоями (2–7 м) гравелитов. В средней части – линзы углей. В алевролитах отпечатки <i>Acrostichopteris vachrameevii</i> E. Leb., <i>Birisia</i> ex gr. <i>onychioides</i> (Vass. et K.-M.) Samyl., <i>Coniopteris</i> cf. <i>tschukschorum</i> (Kryshch.) Samyl., <i>C. cretaceae</i> (Pryn.) Vachr., <i>Lobifolia</i> sp., <i>Arctopteris</i> sp., <i>Cladophlebis</i> cf. <i>williamsonii</i> (Brongn.) Brongn., <i>Sphenopteris</i> sp., <i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Ung.) Heer, <i>G. sibirica</i> Heer, <i>Phoenicopsis</i> sp., <i>Podozamites</i> cf. <i>eichwaldii</i> Schimp., <i>Elatocladus</i> sp., <i>Conites</i> sp., <i>Cephalotaxopsis</i> sp., <i>Heilungia</i> sp.	73 м
11. Конгломераты мелко-среднегалечные с редкими прослоями (0,2–0,5 м) разнозернистых песчаников и прослоями (1,5 м) алевролитов	32 м
12. Алевролиты углистые с линзами (до 5 см) угля	7 м
13. Конгломераты среднегалечные	3 м
14. Песчаники разнозернистые	7 м
15. Алевролиты, тонко (0,05–0,15 м) переслаивающиеся с мелкозернистыми песчаниками	10 м
16. Конгломераты среднегалечные с редкими прослоями грубозернистых песчаников	55 м
17. Конгломераты крупногалечные с валунами (до 0,25 м)	85 м
18. Песчаники грубозернистые с прослоями гравелитов	4 м
19. Конгломераты среднегалечные	10 м
20. Песчаники мелко-среднезернистые с прослоями алевролитов	4 м
21. Конгломераты среднегалечные с прослоями (0,5–1 м) и пластом (в верхней части) средне-грубозернистых песчаников	50 м
22. Конгломераты мелко-среднегалечные с прослоями (1–2 м) гравелитов и песчаников, с линзами (до 0,05 м) алевролитов с растительным детритом и отпечатками <i>Birisia</i> ex gr. <i>onychioides</i> (Vass. et K.-M.) Samyl.	23 м

Мощность свиты по разрезу 643 м. Выше согласно залегают отложения тылхойской свиты.

Разрез аналогичного строения наблюдался в районе г. Особой [27]. В западном и северо-западном направлении конгломераты постепенно переходят в гравелиты и песчаники; в верховье р. Куньовеем разрез (150 м) существенно песчаниковый с конгломератами в основании.

В бассейне р. Лев. Имляки разрез (120–150 м) представлен преимущественно алевролитами с прослоями (5–20 м) средне- и крупнозернистых песчаников и только вверху увеличивается количество и мощность прослоев конгломератов.

Таким образом, состав свиты меняется как по разрезу, так и по латерали. Изменяется и мощность отложений от 120 м на западе до 720 м [27] – в междуречье Канай–Куйновеема.

Конгломераты состоят из хорошо- и полуокатанных галек и валунов (до 30 см) с песчаным заполнителем (10–30 %) и глинистым цементом (2–3 %), иногда цемент отсутствует. Состав обломков меняется. В бассейне р. Канай они представлены эффузивами кислого (30–40 %) и основного–среднего (3–5 %) состава, интрузивными (13–40 %), метаморфическими (4–30 %) и

осадочными (10–20 %) породами. Гравелиты и песчаники по составу близки конгломератам. Цемент (10–40 %) в них глинистый, кремнисто-глинистый, карбонатный, глинисто-хлоритовый. В алевролитах обломочный материал (до 40 %) представлен, преимущественно, кварцем и плагиоклазом, погруженным в глинисто-хлоритовую массу с примесью пеплового материала.

Ранне-, частично среднеальбский возраст свиты [10, 27, 32] определяют ископаемые растения (аналогичные приведенным в разрезе), собранные во многих точках и относящиеся, по заключению Е. Л. Лебедева, к буор-кемюсскому комплексу.

Вилюйкинская толща (K_1vI) распространена (до 20 км²) на северо-востоке района в низовьях р. Вилюйка и по руч. Грустный (левый приток р. Куньовеем). Она сложена вулканомиктовым обломочным материалом с примесью пирокластики и состоит из туфов среднего–основного состава, туфоконгломератов с линзами и прослоями песчаников, гравелитов, конгломератов. Породы серого цвета, иногда с желтоватым или табачным оттенком. Толща имеет линзовидное строение. Количество пирокластических и вулканогенно-осадочных пород меняется как по площади, так и по разрезу. Граница толщи проводится в основании существенно туфовой пачки; подошва ее не обнажена, предполагается согласное и, видимо, без перерыва залегание ее на акаткевеемской свите.

В геофизических полях толща характерных черт не имеет. Наиболее полный разрез изучен в нижнем течении р. Вилюйка, где отделенные от конгломератов акаткевеемской свиты зоной разлома, обнажаются:

1. Туфы среднего–основного состава крупнообломочные с вулканическими бомбами, с остатками окаменелой древесины, с тонкими (1–3 см) прослоями песчаников с растительным детритом в верхней части слоя 80 м
2. Туфы базальтов крупно- и грубообломочные с бомбами (до 1 м), грубослоистые с отдельными прослоями (до 2 м) песчаников с отпечатками цикадофитов 20 м
3. Туфы (1–2 м) среднего–основного состава средне- и крупнообломочные, переслаивающиеся с песчаниками (0,02–0,1 м), содержащими линзочки (1–3 мм) тонкозернистых разностей с отпечатками *Thallites* sp., *Equisetites* sp., *Birisia* ex gr. *onychioides* (Vass. et K.-M.) Samyl., *Acrostichopteris*? sp., *Cladophlebis* sp., *Taeniopteris* ex gr. *abrigona* E. Leb., *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Sphenobaiera* ex gr. *orientalis* Vachr. et E. Leb., *S. biloba* Pryn., *Baiera gracilis* Bunb., *Cephalotaxopsis boreale* Samyl., *C. magnifolia* Font., *Pagiophyllum triangulare* Pryn., *Podozamites* ex gr. *eichwaldii* Schimp., *Araucarites* sp., *Sequoia* sp., *Elatocladus* sp. 30 м
4. Туфы среднего–основного состава среднезернистые, до грубозернистых, с бомбами, слоистые (0,5–1 м), с отдельными прослоями средне- и крупнозернистых вулканомиктовых песчаников с углефицированными отпечатками листовой флоры плохой сохранности 50 м
- Перерыв в обнажении 20 м
5. Песчаники вулканомиктовые с прослоями (1–2 м) мелко- и среднегалечных туфоконгломератов и туфов среднего–основного состава. В песчаниках – отпечатки листьев *Birisia* cf. *onychioides* (Vass. et K.-M.) Samyl., *Hausmannia* sp., *Cladophlebis* (*Gleichenia*?) sp., *Taeniopteris* sp., *Phoenicopsis* sp., *Desmiophyllum magnum* (Samyl.) Samyl., *Baiera gracilis* Bunb., *Pagiophyllum triangulare* Pryn., *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Braun, *Elatocladus* sp., *Sequoia* sp. 30 м

Общая мощность разреза (максимальная для толщи) 230 м.

Сходное строение и тот же, но не столь богатый комплекс флоры, имеет разрез толщи по руч. Грустный [27].

Туфоконгломераты от среднегалечных до валунных, состоят из полуокатанных и окатанных галек и валунов, преимущественно андезитов и андезибазальтов, а также редких галек эффузивов кислого состава, осадочных пород, жильного кварца. Связующей массой (до 20 %) является хлоритизированный вулканический пепел. Конгломераты имеют более разнообразный состав валунов и галек: интрузивные породы (до 15 %), осадочные и метаморфогенные (15 %), эффузивные (до 70 %). Заполнитель – песчаник с поровым хлоритовым и, реже, глинистым цементом. Лишь меньшей размерностью обломочного материала отличаются от описанных пород гравелиты. Песчаники вулканомиктовые разнообломочные плохо сортированные, состоят из полуокатанных и неокатанных обломков андезитов, реже – базальтов, плагиоклазов, пироксенов. Цемент базальный и поровый хлоритовый, гидрослюдистый, иногда кальцитовый. Туфы среднего–основного состава (группа пирокластических пород с содержанием SiO₂ – от 49 до 62 %, которые трудно диагностируются как при картировании, так и под микроскопом) сложены обломками (0,3–15 мм) неправильной формы вулканических пород основного–среднего состава, вулканического стекла, фрагментами фенокристаллов плагиоклазов, пироксенов, редко – оливина и кварца. Цемент (5–20 %) обычно базальный – тонкий пепел, перекристаллизованный в хлорит-гидрослюдистый агрегат.

Возраст толщи определяют ископаемые растения, собранные в ней. По заключению Е. Л. Лебедева [10, 27] они относятся к вилюйкинскому палеофлористическому комплексу среднеальбского возраста (типичное местонахождение комплекса по р. Вилюйка находится в

1,5 км восточнее границы листа).

Тылохйская свита (*K_{1th}*) распространена вблизи границ района по периферии вулканического поля в бассейнах рек Канай, Куньовеем, Шайбовеем, Быстрица, Уттывеем, Авлондя, Имляки и сложена зеленовато-серыми, серыми, сиреневатыми туфами и игнимбритами кислого состава (покровы от 5 до 30 м), отдельными потоками (5–10 м) риолитов, дацитов, риодацитов, реже – андезитов, андезибазальтов, базальтов с линзами и прослоями их туфов, линзовидными горизонтами (до 20 м) и прослоями (0,5–1 м) пестроокрашенных конгломератов, песчаников, туфопесчаников, туфоалевролитов. Лавы и туфы основного и среднего состава развиты локально, преимущественно в низах разреза. К нижней части свиты тяготеют и мощные пачки вулканогенно-осадочных пород. Отложения свиты согласно или с местным несогласием (размывом) перекрывают вилюйкинскую толщу и акаткевеемскую свиту; с более резким угловым несогласием – более древние породы. Граница с вилюйкинской свитой проводится условно в основании вулканитов кислого состава, а с акаткевеемской – в подошве пачки с преобладанием вулканитов. Свита фациально изменчива, характерна невыдержанность слоев. На северо-востоке и севере района существенную роль играют туфы, игнимбриты и вулканогенно-осадочные породы, на западе преобладают туфы дацитов, на юге возрастает роль туфов смешанного состава. В целом свита характеризуется обилием пирокластических пород (коэффициент эксплозивности – 70–90 %).

На карте изодинам образования свиты выражаются слабо дифференцированным отрицательным магнитным полем напряженностью от –200 до –500 нТл; для них характерны невысокие концентрации калия (до 1 %), урана (до $(1-2) \cdot 10^{-4}$ %), тория ($(0,75-3) \cdot 10^{-4}$ %, редко – $5 \cdot 10^{-4}$ %). На МАКС толща местами распознается по белесому фототону и сглаженному рельефу.

Разрез, характеризующий строение свиты в северной части района, составлен по отдельным обнажениям в верховье р. Канай, где на конгломератах акаткевеемской свиты залегают:

1. Туфопесчаники с единичными прослоями (1–4,5 м) мелкообломочных туфов кислого и среднего состава	33 м
2. Туфы крупнообломочные смешанного состава с примесью терригенных обломков, сверху (2,5 м) – песчаники среднезернистые с обломками растений	45 м
3. Игнимбриты кислого состава с псевдофлюидальной текстурой сверху слоя и крупными (до 7 см) фьямме внизу	45 м
4. Туфы среднего состава среднеобломочные	6 м
5. Туфы кислого состава средне-крупнообломочные с двумя прослоями игнимбритов (3 и 10 м) с мелкими фьямме	86 м
6. Туфы среднего состава крупно-грубообломочные	5 м
7. Гравелиты, в средней части с прослоем (9 м) туфов кислого состава	22 м
8. Туфопесчаники грубозернистые	4 м
9. Туфы кислого состава крупнообломочные	6 м
10. Игнимбриты кислого состава	9 м

Мощность разреза 261 м.

Южнее, в районе г. Особая, на левобережье р. Куньовеем свита имеет мощность 120–150 м и состоит из алевролитов, туфопесчаников, конгломератов с покровами игнимбритов. Здесь, в трех местонахождениях (в 2–3 км друг от друга) в алевролитах собрана флора *Desmiophyllum* cf. *magnum* (Samyl.) Samyl., *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Braun, P. cf. *eichwaldii* Schimp., *Cephalotaxopsis intermedia* Holl., *C. magnifolia* Font., *Birisia* sp., *Coniopteris* sp., *Taeniopteris* sp., *Glyptostrobus?* sp., *Sequoia* sp., *Platanus?* sp., *Dicotyledones* sp.

У восточной границы листа, в верховьях руч. Грустного свита представлена туфами кислого состава, конгломератами, игнимбритами мощностью 200–350 м, а в бассейнах рек Прав. и Лев. Имляки – преимущественно туфами дацитов с подчиненными горизонтами туфопесчаников (120–150 м). В междуречье Авлондя–Лев. Имляки свита выклинивается.

В районе г. Фигурной преобладают дацитовые игнимбриты и туфы, отмечаются потоки дацитов и линзы туфопесчаников (115 м).

В южной части района в составе свиты преобладают туфы разного состава; игнимбриты встречаются в небольшом количестве, довольно часты в разрезах туфогенно-осадочные породы. В верховьях руч. Голый в низах появляются андезиты, андезибазальты, базальты.

Преимущественно туфовый разрез описан [30] в верховьях руч. Золотой Ключ:

1. Туфы дацитов мелко-среднеобломочные кристалло-литокластические	40 м
2. Туфы риолитов средне-крупнообломочные	35 м
3. Туфы дацитов мелко-среднеобломочные кристалло-литокластические	50 м

4. Туфы андезитов среднеобломочные витро-кристалло-литокластические	40 м
5. Туфы риолитов мелкообломочные	55 м
6. Туфы дацитов среднеобломочные лито-кристаллокластические	10 м
7. Туфы андезитов среднеобломочные лито-кристаллокластические	10 м
8. Туфопесчаники тонкослоистые	40 м

Общая мощность 280 м.

На левобережье руч. Голый, в районе выс. 1 250 м, в разрезе значительна (до 26 %) доля лав кислого состава:

1. Туфы дацитов среднеобломочные	25 м
2. Риодациты флюидалные среднепорфировые	4 м
3. Туфы риодацитов крупнообломочные	10 м
4. Дациты среднепорфировые флюидалные	25 м
5. Туфопесчаники среднезернистые	10 м
6. Дациты среднепорфировые светло-серые флюидалные	25 м
7. Туфопесчаники мелко-среднезернистые	25 м
8. Туфы дацитов среднеобломочные	20 м
9. Туфопесчаники мелко-среднезернистые тонкослоистые	4 м
10. Туфы дацитов среднеобломочные	60 м

Мощность по разрезу 208 м.

На правобережье р. Шайбовеем в песчаниках верхней части разреза свиты: *Equisetites* sp., *Cladophlebis* cf. *arctica* (Heer) Sew., *Phoenicopsis* sp., *Cephalotaxopsis* sp., *Sequoia* sp., *Metasequoia?* sp., и в районе г. Солнечная – *Cephalotaxopsis intermedia* Holl., *Sequoia* sp., *Pseudolarix* sp.

На левобережье р. Быстрица в нижней части разреза появляются туфы среднего состава, уменьшается количество вулканогенно-осадочных пород; лавы кислого состава отсутствуют.

Фациальный и петрографический состав свиты изменчив, маркирующие горизонты отсутствуют. Мощность ее меняется от 120 до 350 м.

Туфы кислого состава кристалло-литокластические и витро-кристалло-литокластические, реже – лито-кристаллокластические. Обломки (30–65 %) размером 0,3–7 мм остроугольные, реже – сглаженные, представлены плагиоклазом (олигоклаз и андезин), кварцем, реже – ортоклазом, риолитами, дацитами, вулканическим стеклом, иногда андезитами. Связующая масса – перекристаллизованный тонкий пепловый материал. Игнимбриты кислого состава сложены кристаллокластами (12–20 %) плагиоклаза (олигоклаз–андезин), реже – калиевого полевого шпата, кварца, биотита (0,3–1,5 мм), обломками стекла и пемзы (10–30 %), риолитов, дацитов, риодацитов (1–7 мм), реже – пород среднего состава (7–20 %), погруженными в спекшуюся, сплавленную пепловую массу с псевдофлюидалной текстурой. Риолиты и риодациты – порфировые (5–20 %), реже – афировые породы, часто флюидалные, с вкрапленниками кварца (0,5–2 мм) в виде округлых зерен, иногда – бипирамидальных, табличными выделениями калиевого полевого шпата и олигоклаза, редкими кристалликами биотита. Структура основной массы фельзитовая, микрофельзитовая, сферолитовая. Дациты во вкрапленниках (7–30 %) содержат олигоклаз № 25–28 (0,3–2,4 мм), часто замещенный серицитом и кальцитом, клинопироксен, гиперстен, иногда нацело замещенные хлоритом, реже – роговой обманкой с кварцем. Основная масса микролитовая, микропойкилитовая, гиалопилитовая, участками – микрофельзитовая, состоит из микролитов плагиоклаза (до 50 %), кварца, полевого шпата, вулканического стекла и мелких выделений рудного минерала. Песчаники вулканомиктовые тонкослоистые, состоят из обломков различных вулканогенных пород, небольшого количества (не более 10 %) осадочных пород и обломков кристаллов плагиоклаза, кварца, пироксенов, роговой обманки. Цемент хлоритовый, гидрослюдистый, карбонатный. В туфопесчаниках в заметном количестве (до 20 %) присутствует пирокластический материал. Конгломераты вулканомиктовые и полимиктовые мелко-среднегалечные. Первые состоят из окатанных и полуокатанных галек вулканогенных пород и небольшого количества (иногда до 20 %) галек интрузивных и осадочных пород. Вторые содержат до 15 % галек интрузивных пород и столько же – осадочных и метаморфических. Заполнитель песчаный, с хлоритовым и гидрослюдистым цементом.

По химическому составу (табл. 3) породы весьма высоко глиноземистые и относятся преимущественно к калиево-натриевой, редко натриевой серии. Индекс Пикока равный 59,3 свидетельствует о принадлежности пород к известково-щелочной серии. Сериальный индекс Ритмана – 1,4–1,7.

Таблица 3

Химический состав вулканогенных пород

№ п/п	Содержание окислов, вес. %													Петрохимические характеристики				
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Na ₂ O/K ₂ O	al'	K _a	A	F (f')
Макковеевская свита																		
1	4,37	68,11	0,44	14,01	2,16	0,56	0,06	1,21	2,54	2,83	2,57	0,13	4,32	98,94	1,10	3,56	0,53	21,95
2	4,69	68,38	0,54	15,00	1,79	1,61	0,10	0,75	1,39	2,34	4,63	0,15	2,62	99,30	0,51	3,61	0,59	23,36
3	4,52	69,50	0,45	14,52	0,84	2,17	0,16	1,06	0,90	3,61	3,55	0,13	1,92	98,81	1,02	3,57	0,68	22,58
4	3,90	70,50	0,40	15,34	1,89	1,11	0,08	0,50	1,25	4,00	3,12	0,06	2,06	100,31	1,28	4,38	0,65	23,71
5	1,86	71,74	0,25	15,30	0,19	1,00	0,06	0,42	0,52	4,53	4,08	0,06	0,56	98,71	1,11	9,50	0,78	24,43
6	2,88	73,14	0,29	14,58	1,01	1,06	0,03	0,52	0,50	4,04	3,94	0,08	1,32	100,51	1,03	5,63	0,75	23,06
7	1,21	74,82	0,17	13,98	0,26	0,54	0,06	0,24	0,90	7,00	0,43	0,03	0,92	99,35	16,28	13,44	0,86	22,31
8	1,47	75,06	0,16	13,61	0,45	0,38	0,06	0,48	0,23	3,15	4,22	0,04	1,56	99,40	0,75	10,39	0,72	21,21
9	1,02	77,24	0,14	11,27	0,27	0,42	0,10	0,19	1,72	4,86	0,72	0,06	1,80	98,79	6,75	12,81	0,78	18,57
10	1,58	78,51	0,27	12,96	0,19	0,42	0,02	0,70	0,16	0,27	3,65	0,03	2,80	99,98	0,07	9,89	0,34	17,04
Окланская свита																		
11	15,10	49,60	1,50	18,37	4,16	4,95	0,13	4,49	6,52	4,34	0,67	0,47	3,52	98,72	6,48	1,35	0,43	29,90
12	13,65	50,78	1,48	17,32	4,15	4,77	0,20	3,25	7,79	3,43	1,06	0,33	4,32	98,88	3,24	1,42	0,39	29,60
13	14,57	51,66	1,12	16,41	5,83	3,74	0,14	3,88	6,24	3,35	1,39	0,23	4,32	98,31	2,41	1,22	0,43	27,39
14	15,79	52,14	1,46	16,61	7,01	4,65	0,18	2,67	7,71	3,13	0,68	0,37	3,02	99,63	4,60	1,16	0,36	28,13
15	15,73	52,32	1,32	17,80	6,51	4,38	0,13	3,52	7,35	3,40	2,54	0,33	1,16	100,76	1,34	1,24	0,47	31,09
16	14,36	52,98	1,39	16,74	3,70	5,52	0,16	3,75	6,82	4,19	1,53	0,41	2,02	99,21	2,74	1,29	0,51	29,28
17	13,28	53,59	1,06	17,65	6,95	2,86	0,21	2,41	5,00	4,00	1,74	0,23	4,57	100,27	2,30	1,44	0,48	28,39
18	11,52	53,61	1,12	18,92	4,41	3,35	0,13	2,64	7,76	3,19	0,83	0,24	3,30	99,50	3,84	1,82	0,33	30,70
19	9,57	54,29	0,90	20,52	5,25	2,02	0,14	1,40	7,33	4,64	1,04	0,31	1,78	99,62	4,46	2,37	0,43	33,53
20	12,68	54,59	1,09	17,11	4,15	4,22	0,16	3,22	6,67	3,84	0,72	0,24	2,28	98,29	5,33	1,48	0,42	28,34
21	9,84	55,06	1,10	16,39	2,98	3,62	0,20	2,14	6,22	5,21	1,40	0,35	6,70	101,34	3,72	1,88	0,62	29,22
22	8,64	55,29	0,79	18,39	3,81	2,64	0,09	1,40	5,39	4,20	1,26	0,35	7,75	101,36	3,33	2,34	0,45	29,24
23	11,87	55,36	1,05	17,55	4,97	2,95	0,16	2,90	6,28	3,48	1,89	0,25	3,28	100,12	1,84	1,62	0,45	29,2
24	11,17	55,62	1,06	18,69	4,04	4,18	0,14	1,89	6,17	3,43	1,54	0,01	1,64	98,41	2,23	1,85	0,39	29,83
25	12,50	56,08	1,06	17,40	3,49	4,60	0,13	3,35	7,57	3,08	1,74	0,23	1,01	99,74	1,77	1,52	0,40	29,79
26	11,58	56,36	0,99	17,12	4,96	2,21	0,10	3,42	6,66	3,02	2,07	0,23	2,68	99,82	1,46	1,62	0,42	28,87
27	13,08	56,60	1,10	16,68	3,29	5,14	0,13	3,55	6,45	2,73	2,09	0,90	1,72	100,38	1,31	1,39	0,41	27,95
28	10,89	56,73	1,05	16,87	3,22	3,52	0,08	3,10	5,80	3,50	2,35	0,42	2,86	99,50	1,49	1,71	0,50	28,52
29	9,06	56,98	0,85	18,87	5,16	1,38	0,10	1,67	6,06	4,10	1,40	0,33	2,18	99,08	2,93	2,30	0,44	30,43
30	10,48	57,05	0,96	18,82	4,43	3,20	0,16	1,89	7,50	3,90	1,14	0,34	1,86	101,20	3,42	1,98	0,41	31,36
31	11,48	57,39	1,16	16,42	4,05	3,09	0,13	3,18	6,11	2,70	2,02	0,41	2,88	99,54	1,34	1,59	0,41	27,25
32	10,58	57,47	1,26	18,19	3,05	3,75	0,24	2,52	3,80	4,47	2,57	0,30	3,22	100,84	1,74	1,95	0,56	29,03
33	11,33	57,60	1,03	17,42	4,45	3,60	0,16	2,25	5,86	3,49	2,64	0,26	1,46	100,22	1,32	1,69	0,50	29,41
34	9,59	58,15	0,86	17,59	2,97	3,51	0,15	2,25	5,37	4,69	1,94	0,54	1,78	99,80	2,42	2,01	0,56	29,59

Окончание табл. 3

№ п/п	Содержание окислов, вес. %													Петрохимические характеристики				
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Na ₂ O/K ₂ O	al'	K _a	A	F (f)
35	10,05	58,25	0,91	17,77	2,63	3,62	0,12	2,89	4,39	3,77	1,54	0,31	2,78	98,98	2,45	1,94	0,45	27,47
36	12,05	58,38	1,02	17,38	4,75	3,52	0,20	2,76	5,31	4,91	1,34	0,61	0,64	100,82	3,66	1,58	0,55	28,94
37	10,3	58,46	0,98	16,44	3,88	2,74	0,10	2,70	5,55	2,69	2,16	0,39	3,42	99,51	1,25	1,76	0,41	26,84
38	9,89	58,83	0,92	17,69	3,71	2,90	0,12	2,36	5,80	3,56	2,54	0,20	1,02	99,65	1,40	1,97	0,49	29,59
39	11,05	58,90	1,06	17,13	5,63	1,42	0,16	2,94	5,59	4,12	1,46	0,22	1,70	100,33	2,82	1,71	0,49	28,30
40	10,32	59,08	0,88	15,95	4,91	2,51	0,13	2,02	5,50	3,64	2,40	0,20	2,01	99,23	1,52	1,69	0,54	27,49
41	9,97	59,20	0,81	16,60	3,50	3,28	0,15	2,38	5,54	3,20	2,50	0,61	1,44	99,21	1,28	1,81	0,48	27,84
42	7,93	59,21	0,78	19,30	4,22	1,42	0,11	1,51	5,37	3,78	2,03	0,32	1,74	99,79	1,86	2,70	0,44	30,48
43	11,17	59,34	1,18	16,09	6,21	1,59	0,18	2,19	3,64	4,02	1,42	0,28	3,66	99,80	2,83	1,61	0,51	25,17
44	9,40	59,45	0,72	17,13	4,55	1,54	0,12	2,59	5,39	4,20	1,37	0,26	2,37	99,69	3,07	1,97	0,49	28,09
45	10,31	59,58	0,90	15,74	2,56	4,27	0,10	2,58	4,94	3,31	2,34	0,18	2,26	98,76	1,41	1,67	0,51	26,33
46	7,16	59,66	0,73	17,35	2,17	2,36	0,11	1,90	6,04	4,65	0,80	0,17	3,21	99,15	5,81	2,70	0,49	28,84
47	10,00	59,96	0,76	15,13	3,00	3,62	0,16	2,62	5,32	2,73	2,20	0,52	2,04	98,06	1,24	1,64	0,46	25,38
48	10,69	60,32	0,92	17,24	3,90	4,17	0,18	1,70	4,80	3,00	2,21	0,50	0,65	99,59	1,36	1,76	0,43	27,25
49	7,52	61,17	0,74	17,12	3,63	1,42	0,11	1,73	3,13	5,00	2,52	0,24	2,77	99,58	1,98	2,53	0,64	27,77
Тылхойская свита																		
50	9,73	52,48	1,07	17,98	4,17	3,15	0,23	1,34	7,61	3,34	1,16	0,49	6,62	100,14	2,88	2,08	0,38	30,09
51	9,19	56,72	1,13	17,46	2,78	3,32	0,17	1,96	6,44	4,52	0,62	0,37	4,64	100,13	7,29	2,17	0,47	29,04
52	6,65	65,51	0,67	17,14	2,60	2,08	0,10	1,30	2,97	4,04	3,07	0,22	2,16	101,86	1,32	2,87	0,59	27,22
53	6,54	65,89	0,75	15,86	3,41	1,15	0,10	1,23	1,74	3,72	4,80	0,17	1,48	100,30	0,78	2,74	0,72	26,12
54	5,86	68,32	0,68	15,51	1,65	2,15	0,11	1,38	1,62	3,80	2,76	0,15	2,42	100,55	1,38	2,99	0,60	23,69
55	5,52	68,32	0,60	15,30	1,97	1,52	0,10	1,43	2,14	3,45	2,98	0,13	2,42	100,36	1,16	3,11	0,59	23,87
56	2,15	71,09	0,18	15,89	0,96	0,62	0,07	0,39	1,39	3,72	3,60	0,04	1,56	99,51	1,03	8,07	0,63	24,60
57	1,54	71,19	0,16	14,68	0,81	0,47	0,06	0,10	2,51	3,72	2,59	0,04	2,88	99,21	1,44	10,64	0,61	23,50
58	1,60	72,78	0,17	13,96	0,74	0,53	0,05	0,16	0,59	2,76	4,50	0,03	3,04	99,31	0,61	9,76	0,68	21,81
Виллойкинская толща																		
59	15,41	48,97	1,13	18,11	7,30	3,58	0,19	3,40	6,65	2,62	0,96	0,22	7,12	100,25	2,73	1,27	0,30	28,34
60	11,29	54,44	1,15	17,19	3,27	3,94	0,15	2,93	7,37	2,88	0,89	0,38	4,71	99,35	3,24	1,70	0,33	28,33
61	10,39	55,54	1,01	17,27	4,61	2,43	0,11	2,34	4,85	4,34	1,03	0,24	5,88	99,70	4,21	1,84	0,48	27,49

1 – туфы кислого состава, верховья р. Куньвоем; 2 – игнимбриты риодацитов, р. Оленья; 3, 4 – риодациты (3 – верховья р. Куньвоем, 4 – р. Порожистая); 5 – трахириодациты, верховья р. Куньвоем; 6–10 – риолиты, верховья р. Куньвоем; 11–14 – базальты (11 – верховья р. Куньвоем, 12 – руч. Гремячий, 13 – руч. Медвежий, 14 – р. Виллойка); 15, 16 – трахибазальты (15 – среднее течение р. Канай, 16 – руч. Грустный); 17, 21, 28 – трахиандезибазальты (17 – верховья р. Утгвеем, 21 – руч. Скромный, 28 – р. Порожистая); 18–20, 22–27, 29 – андезибазальты (18, 23 – р. Ледяная, 19 – верховья р. Канай, 20 – руч. Шумный, 22 – р. Куньвоем, 24 – верховья р. Утгвеем, 25 – правобережье р. Шайбове-ем, 26 – руч. Грустный, 27 – г. Медвежий Клык, 29 – г. Пик); 30–48 – андезиты (30, 32 – верховья р. Куньвоем, 31, 38 – р. Ледяная, 33 – междуречье р. Ледяная–руч. Гремячий, 34 – междуречье рр. Куньвоем–Вайвеем, 35, 37 – верховья р. Канай, 36, 39, 42 – среднее течение р. Куньвоем, 40 – руч. Медвежий, 41, 47 – верховья р. Быстрица, 43 – р. Оленья, 44 – низовье р. Куньвоем, 45 – хр. Каменный гребень, 46 – руч. Чистый, 48 – р. Голая); 49 – туфы среднего состава, руч. Чистый; 50, 51 – андезибазальты, р. Канай; 52 – да-

циты, левобережье р. Куньовеем; 53, 56, 58 – игнимбриты дацитов, риодацитов (53, 56 – р. Канай, 58 – р. Виллюйка); 54 – туфы кислого состава, р. Канай; 55, 57 – риодациты, р. Канай; 59, 61 – туфы среднего–основного состава, руч. Темный; 60 – андезибазальты, руч. Темный.

$$\alpha' = \frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO}}$$

$$K_a = \frac{\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}}{\text{Al}_2\text{O}_3} \text{ (молекулярные количества)}$$

$$A = \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$$

$$F(f) = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO} + \text{TiO}_2$$

Е. Л. Лебедев считает, что обнаруженная в отложениях свиты ископаемая флора позволяет датировать отложения поздним альбом [10, 27]. Результаты радиологического определения возраста (прил. 2, 6 определений) противоречивы – от 76 до 103 млн лет.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Окланская свита ($K_{1-2}ok$) распространена по всей территории, занимая 55–60 % ее площади. Она сложена зеленовато-серыми андезитами, темно-серыми, черными, иногда с лиловым оттенком, андезибазальтами, базальтами, серыми, зеленовато-серыми туфами и вулканическими брекчиями того же состава. Мощность потоков и покровов, образующих свиту, колеблется от 3 до 50 м, а протяженность – от нескольких сотен метров до 5–10 км. Туфы и брекчии залегают в виде прослоев (5–20 м) среди лав. Кроме того, в составе свиты присутствуют, обычно в нижней части разреза, серые, зеленовато-серые, желтоватые конгломераты, туфопесчаники, туфоалевролиты; изредка встречаются дациты и их туфы. При довольно однообразном строении отмечается латеральная изменчивость состава. На отдельных участках в заметных количествах (до 35 %) появляются пирокластические, либо вулканогенно-осадочные породы и изменяются соотношения пород основного и среднего состава. На тылхойской свите окланская залегают согласно, местами с перерывом (с конгломератами в основании). Граница проводится довольно условно по смене кислых вулканитов средними и основными. На более древних отложениях залегание свиты несогласное.

Выходы свиты характеризуются расчлененным, преимущественно положительным, местами знакопеременным магнитным полем с разноориентированными, нередко линейными аномалиями с амплитудой от 400–800 до 2 000 нТл и низкими концентрациями калия (0,5–1,25 %), урана (среднее – $1,5 \cdot 10^{-4}$ %) и тория (среднее – $(1-4) \cdot 10^{-4}$ %).

Характерный разрез свиты вскрывается в береговых обнажениях в верховьях р. Куньовея, где на пермских породах залегают:

1. Андезиты амфиболовые	64 м
2. Туфопесчаники тонкослоистые	3 м
3. Андезиты амфиболовые	2 м
4. Туфы среднего состава средне-мелкообломочные	7 м
5. Базальты оливиновые	35 м
6. Андезиты пироксеновые	25 м
7. Туфы кислого состава средне-крупнообломочные кристалло-литокластические	8 м
Перерыв в обнажениях	23 м
8. Базальты афировые массивные, местами миндалекаменные	14 м
Перерыв в обнажениях	40 м
9. Базальты оливиновые	40 м
10. Андезиты клинопироксеновые массивные, участками миндалекаменные, в верхней части – лавобрекчии (около 2 м)	61 м
11. Туфы среднего–основного состава средне-крупнообломочные; в подошве – пласт (0,25 м) туфов кислого состава	5 м
12. Базальты афировые со шлаками в основании	6,5 м
13. Андезибазальты клинопироксеновые массивные	43 м
14. Базальты миндалекаменные	6,5 м
15. Андезибазальты массивные, местами миндалекаменные, внизу (4,5 м) – клинопироксеновые	68 м

Описанный разрез надстраивается пачкой (100 м) андезибазальтов с маломощными прослоями туфов среднего–основного состава. Мощность по разрезу 551 м.

Восточнее, в бассейне руч. Скромного, по отдельным коренным выходам составлен разрез флороносной пачки свиты:

1. Андезибазальты пироксеновые массивные с прослоями (0,1–0,2 м) песчаников	100 м
2. Туфы среднего–основного состава крупнообломочные	20 м
3. Базальты редкопорфировые черные массивные	45 м
4. Конгломераты разнообломочные с прослоями туфопесчаников и туфоалевролитов с отпечатками (флора собрана в нескольких точках) <i>Sequoia</i> ex gr. <i>minuta</i> Sveshn. (много), <i>S. obovata</i> Knowlt., <i>Cephalotaxopsis magnifolia</i> Font., <i>C. intermedia</i> Holl., <i>C. heterophylla</i> Holl., <i>C. sp.</i> , <i>Thuja cretacea</i> (Heer) Newb., <i>Pityolepsis</i> sp., <i>Dalembia</i> cf. <i>vachrameevii</i> E. Lebed., <i>Paraprotophyllum</i> cf. <i>ignatianum</i> (Krysht.) Herm., <i>Platanus</i> sp., <i>Taeniopteris</i> sp., <i>Glyptostrobus?</i> sp.	30 м
5. Андезибазальты порфировые массивные темно-серые	85 м

Мощность разреза 280 м.

Еще восточнее, на западном склоне г. Пирамидальная вскрываются:

1. Туфы и вулканические брекчии среднего–основного состава крупно-грубообломочные зеленовато-серые	15 м
2. Туфоалевролиты мелкощебенчатые с многочисленными отпечатками <i>Phoenicopsis</i> sp., <i>Cephalotaxopsis heterophylla</i> Holl., <i>C. cf. intermedia</i> Holl., <i>Elatocladus</i> ex gr. <i>smittiana</i> (Heer) Sew., <i>Sequoia</i> cf. <i>minuta</i> Sveshn., <i>S. ex gr. obovata</i> Knowlt., <i>Araucarites</i> aff. <i>anadyrensis</i> Krysht., <i>Thuja cretacea</i> (Heer) Newb., <i>Pityospermum</i> sp., <i>Pityolepsis</i> sp., <i>Platanaceae</i> sp., <i>Dicotyledones (Magnolia?)</i> sp. nov.	3 м
3. Конгломераты грубообломочные (до 0,7 м) с галькой андезитов и базальтов, реже – осадочных и интрузивных пород, сверху (9 м) – мелкогалечные с прослоем (7 м) массивных афировых базальтов	36 м
4. Андезибазальты порфиновые массивные	16 м
5. Конгломераты с прослоями туфопесчаников зеленовато-серого цвета	50 м
6. Вулканические брекчии среднего состава мелкообломочные	10 м
7. Игнимбриты кислого состава мелкообломочные светлые зеленовато-серые	2 м
8. Андезиты афировые миндалекаменные	3 м
9. Конгломераты средне-крупногалечные, местами валунные, с глыбами, с прослоями вулканических брекчий (5 м) среднего–основного состава и туфопесчаников (4 м) неслоистых	39 м

Общая мощность разреза 175 м. Выше залегает серия покровов андезибазальтов и базальтов (90–100 м), венчающих разрез общей мощностью до 400 м.

Сходный характер имеют разрез свиты в междуречье Куньовеема–Вайвеема; южнее, в бассейнах рек Ледяная и Голубой Поток, она состоит преимущественно из лав. А на западе, на водоразделе рек Авлондя и Уттывеем (в верховьях) снова существенную долю (до 30 %) составляют туфы и вулканические брекчии.

В районе Вилюйкинского перевала, где установлена максимальная (600 м) мощность свиты, она сложена мощными покровами базальтов с отдельными прослоями туфов.

В южной части района (бассейн р. Мал. Быстрица) состав свиты существенно лавовый; на южном склоне г. Медвежий Клык в разрезе свиты (453 м) андезиты составляют 83 %, их туфы – 8 %, андезибазальты – 9 %.

Юго-восточнее, на правом берегу р. Быстрица, в разрезах свиты увеличивается (до 50 %) доля андезибазальтов и их туфов (26 %); при этом лавы преобладают в низах, а туфы – в верхах разреза.

Таким образом, фациальные изменения в свите проявляются в соотношениях лав и туфов, обусловленных, скорее всего, степенью удаленности от вулканодендров. Мощности свиты меняются от 250 до 600 м.

Андезиты порфиновые (5–35 % вкрапленников), реже – афировые. По составу вкрапленников (0,2–3 мм) выделяются роговообманковые, двупироксеновые и гиперстеновые разновидности. Среди вкрапленников преобладает плагиоклаз (5–80 %)–андезин в виде короткопризматических кристаллов, зональных (как правило), частично серицитизированных. Роговая обманка (до 40 %) представлена шестоватыми кристаллами; вместе с ней обычно присутствуют мелкие (0,2–0,3 мм) выделения клинопироксена. В двупироксеновых разностях 5–10 % вкрапленников – гиперстен (замещается идингситом, кварцем, серицитом), а 20–50 % – авгит, обычно свежий. Основная масса с пилотакситовой и гиалопилитовой структурой, состоит из микролитов андезина, погруженных в бурое вулканическое стекло с мелкими рассеянными зёрнами пироксена, рудного минерала, редко – кварца. Вулканическое стекло замещено на 10–70 % хлоритом, серицитом, кальцитом. Андезибазальты порфиновые, афировые, часто миндалекаменные, по составу вкрапленников (5–25 %) авгитовые и двупироксеновые (иногда с оливином), гиперстеновые и плагиофировые. В первых трех разностях вкрапленники (0,2–3 мм, реже – до 5 мм) плагиоклаза (андезин-лабрадора) в виде таблитчато-призматических кристаллов составляют от 10 до 90 %, авгита, нередко замещенного хлоритом, карбонатом, зеленой роговой обманкой – от 5 до 35 %, гиперстена, замещенного идингситом, серпентином, кальцитом – от 12 до 26 %; в двупироксеновых разностях преобладает авгит. Основная масса с интерсертальной и пилотакситовой структурой состоит из лейст лабрадора, зёрен пироксена и рудного (до 5 %), хлоритизированного вулканического стекла. Базальты – порфировые, реже афировые породы, среди вкрапленников (до 22 %) преобладает плагиоклаз (70–80 %). По составу цветных минералов это, чаще всего, оливиновые и оливин-авгитовые разновидности. Плагиоклаз вкрапленников (до 3 мм) – лабрадор. Оливин (20–30 %) в зёрнах 0,3–0,5 мм обычно замещен серпентином и карбонатом; авгит (до 5–10 %) встречается в кристаллах до 3–4 мм. Основная масса интерсертальная и гиалопилитовая, состоит из лейст плагиоклаза и в интерстициях – зёрен авгита, рудного минерала (до 3 %), вулканического стекла, замещенного эпидотом, кальцитом, хлоритом. Туфы и вулканические брекчии среднего–основного состава, средне-грубообломочные, состоят из обломков и глыб андезитов, андезибазальтов и базальтов с различными структурно-текстурными особенностями (массивные, флюидальные, пористые, шлаковидные и т. п.), раз-

ной формы и степени обработки. Отмечены экзотические глыбы пород фундамента. Заполнитель – туф витро-кристалло-литокластический. Среди кристаллов преобладает плагиоклаз при резко подчиненной роли пироксена и оливина (?). Цемент – агрегат хлорита, эпидота, кальцита. Конгломераты вулканомиктовые, от среднегалечных до валунных, разной степени окатанности (от плохой до хорошей), по характеру и составу внутрiformационные, сложены галькой андезитов и андезибазальтов (70–85 %), редко – вулканитов кислого состава, осадочных и метаморфических пород (0–15 %), интрузивных пород, единично – кварца. Связующая масса (5–20 %) – вулканомиктовый песчаник с примесью хлоритизированного пирокластического материала. Цемент (5–10 %) хлоритовый, реже – глинистый. Туфопесчаники разнозернистые состоят из полуокатанных и неокатанных обломков эффузивов среднего и основного, иногда кислого состава, вулканических стекол, полевых шпатов, пироксенов, редко – кварца. Цемент (5–25 %) поровый, реже – базальный хлоритовый или глинисто-хлоритовый. В туфоалевролитах в слабо поляризующей глинистой массе – угловатые осколки (56–60 %) плагиоклаза, кварца, вулканического стекла, изредка цветных минералов; встречается примесь углистого вещества.

По петрохимическим особенностям (табл. 3) андезиты, андезибазальты и базальты относятся к калиево-натриевой, реже натриевой серии нормального ряда весьма, и чаще высокоглиноземистые. Сериальный индекс Ритмана – от 1,78 до 3,66 (толеитовый тип) и индекс Пикока – 58,6, соответствующий известково-щелочной серии. По классификационной диаграмме Дж. Пирса базальты свиты отвечают полям известково-щелочных базальтов и шошонитов зоны субдукции, а также соответствуют островодужным и окраинно-континентальным эффузивам (по Т. Х. Пирсу). Коэффициенты фракционирования и затвердевания меняются незначительно, что указывает на слабо проявленную дифференциацию. По геохимическим данным содержания большинства элементов низкие, близкие кларкам, только концентрации молибдена и стронция в андезитах превышают кларк (соответственно в 1,6 и в 2,7 раза).

Растительные остатки, собранные в отложениях свиты, позволяют отнести их к окланскому палеофлористическому комплексу [8], соответствующему (по Е. Л. Лебедеву) нижнеамкинскому уровню (поздний альб–ранний сеноман), что позволяет датировать свиту интервалом позднего альба–сеномана. Радиологические датировки свиты (прил. 2, 42 определения) укладываются в широкий интервал от 74 до 118 млн лет, при этом 43 % определений превышает 100 млн лет (среднее – 106,4 млн лет), 33 % – 90 млн лет (среднее – 96,6 млн лет), 24 % – 80 млн лет (среднее – 82,9 млн лет). Таким образом, 75 % определений отвечает возрастному интервалу свиты.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Макковеевская свита (K_2mk) распространена на северо-западе территории на левобережье верховьев р. Куньовеев, в центральной части – в верховьях рек Ледяная, Вайвеев, руч. Никвыкин, а также, в виде небольших полей на правобережье р. Авлондя и в низовье р. Ледяной. Свита сложена мощными линзами и покровами игнимбритов и туфов кислого состава разнообразного облика серых, светло-серых, коричневых, сиреневых, белесых; характерны горизонты тонкослоистых туфопесчаников и туфоалевролитов с тонкоплитчатой отдельностью; в виде линз (небольших потоков) встречаются риолиты, дациты, риодациты. На окланской свите макковеевская залегает без видимого несогласия, на более древних отложениях – несогласно. Залегание пород спокойное, близкое к субгоризонтальному. По составу, характеру слоения, соотношению пород свита довольно однородна и легко сопоставима по всем участкам.

Выходы свиты характеризуются спокойным, преимущественно положительным магнитным полем с отдельными аномалиями амплитудой до 800 нТл и дифференцированными, но, в целом повышенными, концентрациями калия (1–3,5 %), урана ((1–5)·10⁻⁴ %), тория (до (6–8)·10⁻⁴ %). На АФС для них характерен неясногубополосчатый рисунок фотоизображения, серый и темно-серый фототон, умеренно и резко расчлененный рельеф; от нижележащих вулканических толщ отделяется ненадежно.

Один из характерных и полных разрезов свиты наблюдается в верховьях р. Оленьей [32], где выше конгломератов акаткевеевской свиты залегают:

1. Туфы дацитов среднеобломочные	20 м
2. Игнимбриты дацитов, обломки от 0,3 до 15 см, много фьямме	10 м
3. Игнимбриты риодацитов мелко-, сверху – среднеобломочные с четкими фьямме	55 м
4. Туфы дацитов грубообломочные	15 м
5. Игнимбриты кислого состава мелко-, сверху – среднообломочные	30 м
6. Туфы риодацитов мелкообломочные, сверху с линзами песчаников	25 м

7. Игнимбриты риодацитов мелкообломочные.....	20 м
8. Андезиты	20 м
9. Игнимбриты риодацитов среднеобломочные.....	15 м
10. Туфы риолитов мелкообломочные	5 м
11. Игнимбриты риолитов мелкообломочные.....	20 м
12. Песчаники среднезернистые	5 м
13. Туфы риолитов мелкообломочные	10 м
14. Игнимбриты риолитов мелко- и среднеобломочные	50 м

Мощность нижней части свиты по разрезу 300 м.

Выше залегает [32] преимущественно туфовая верхняя часть свиты:

1. Туфы кислого состава средне-крупнообломочные	120 м
2. Игнимбриты кислого состава со слабо выраженной игнимбритовой текстурой	20 м
3. Риолиты афировые.....	10 м
4. Туфы кислого состава крупнообломочные	15 м
5. Игнимбриты кислого состава.....	30 м
6. Туфоалевролиты тонкослоистые с прослоями туфопесчаников.....	15 м
7. Туфы кислого состава крупнообломочные	10 м
8. Риолиты порфиновые светлые	20 м
9. Риолиты флюидальные.....	40 м
10. Туфы кислого состава крупно-среднеобломочные	120 м

Мощность этой пачки 400 м.

Южнее, в верховьях р. Куньвоем в разрезе (700 м) свиты (составлен [27] по скальным выходам по гребню водораздела) преобладают (75 %) туфы кислого состава от мелко- до грубообломочных, образующие пачки в нижней части 120–170 м, и в верхней – 20–50 м, где они чередуются с покровами (20–60 м) дацитов и риолитов (18 %). По всему водоразделу отмечаются редкие (7 %) пачки (10–20 м) слоистых туфопесчаников и туфоалевролитов. Свита согласно перекрывает здесь андезиты окланской свиты.

В центральной части района, в бассейнах р. Ледяной и верховьев р. Авлондя (руч. Никвыкин) свита сложена преимущественно игнимбритами и лавами кислого состава в переслаивании с их туфами. Встречаются линзы песчаников. Мощность свиты достигает здесь 300 м.

Таким образом, при локальной фациальной изменчивости, в целом на всей площади сохраняется характерный состав свиты, мощность которой меняется в пределах 300–700 м.

Туфы кислого состава обычно плохо сортированные и несортированные от тонко- до грубообломочных (0,1–10 мм), кристаллокластические, реже – витро-кристаллокластические и витрокластические. Обломки остроугольные, редко – округлые, чаще представленные риолитами, риодацитами и дацитами (50–90 %); эпизодически встречаются другие породы, а также осколки кварца (5–15 %), полевых шпатов (5–20 %), вулканического стекла (10 %). Заполнитель – мелкообломочный (до 0,1 мм) агрегат осколков кварца, полевых шпатов, стекла (нередко перекристаллизован в микрофельзитовый агрегат). Игнимбриты кислого состава состоят (на 10–50 %) из обломков (0,5–3 см, до 10 см) вулканитов кислого, единично основного состава, кристаллокластов (1–2 мм и меньше) кварца, полевых шпатов, цветных минералов, обрывков вулканического стекла и пемзы, сплюснутых в лепешки, и массы тонкого пеплового материала, в который эти обломки погружены, в различной степени спекшегося, довольно однородного, иногда перекристаллизованного в микрофельзитовый агрегат. Текстура их обычно псевдофлюидальная. Риолиты порфиновые и афировые, флюидальные. Вкрапленники (до 10 %) представлены кварцем, калиевым полевым шпатом, олигоклазом, редко – биотитом. Основная масса фельзитовая, сферолитовая, микропойкилитовая. Риодациты по петрографическим характеристикам не отличаются от риолитов. Дациты – мелкопорфиновые породы с вкрапленниками (до 30 %) плагиоклаза № 25–40 (70–90 %), реже – биотита, кварца, роговой обманки, пироксена, и основной массой микропойкилитовой, гиалопилитовой, микрофельзитовой структуры. Туфопесчаники мелко-грубозернистые, обычно плохо сортированные, состоят из плохо окатанных и полуокатанных обломков андезитов, риолитов, дацитов (10–30 %), кварца (10–30 %), плагиоклаза (до 10 %), алевролитов, кремнистых сланцев, известняков, рудных минералов (до 2 %). Цемент базальный, соприкосновения или выполнения пор хлорит-кремнистый, хлоритовый, редко – карбонатный. В туфоалевролитах в глинистом базисе рассеяны осколки кристаллов (плагиоклаз, кварц, редко – цветные), реже – пород.

По химическому составу (табл. 3) вулканиты свиты весьма и крайне высокоглиноземистые, принадлежат преимущественно калиево-натриевой серии нормального ряда. В отличие от пород тылхойской свиты, они характеризуются повышенной щелочностью.

В истоках руч. Гремячий (приток р. Уттывоем) в туфопесчаниках свиты обнаружены остат-

ки *Cladophlebis* sp., *Cephalotaxopsis intermedia* Holl., *Elatocladus* cf. *smittiana* (Heer) Sew., – форм широкого (альб–поздний мел) возрастного диапазона. К югу от района [23] в сходных по составу отложениях с широким распространением игнимбринов содержится позднемеловой (коньяк–кампан) комплекс флоры, а к востоку (Q-58-XXXIII, XXXIV) – местонахождение типовой флоры аянкинского палеофлористического комплекса кампанского возраста. Учитывая это и залегание на окланской свите, принят ее кампанский возраст.

А т в у в е е м с к а я с в и т а (K_2at) распространена только на юго-западе района в бассейне р. Шайбовея и в верховьях р. Быстрица на площади около 60 км². Она представлена преимущественно лавами: черными и темно-серыми пироксеновыми базальтами и андезибазальтами, серыми и зеленовато-серыми андезитами с линзовидными прослоями туфов того же состава. Они образуют серии покровов и потоков (от 1–2 до 25–30 м), нередко с грубой столбчатой отдельностью. Образования свиты несогласно перекрывают отложения окланской и тылхойской свит, залегают горизонтально, либо наклонно, бронируя склоны. Характер строения свиты существенно не меняется.

Свита характеризуется резко расчлененным знакопеременным магнитным полем напряженностью от –200 до +1 000 нТл, низкими концентрациями калия, урана, тория и почти не отличаются по этим критериям от вулканитов других свит.

В верховьях р. Голая описан [32] наиболее полный разрез свиты. Здесь на андезитах окланской свиты залегают:

1. Андезибазальты и андезиты (потоки по 5–15 м).....	65 м
2. Туфы андезитов кристалло-литокластические среднеобломочные.....	10 м
3. Базальты с редкими потоками (4–1 м) андезитов в нижней части и вверху пачки.....	70 м
4. Андезибазальты.....	30 м
5. Базальты с потоком (8 м) андезибазальтов в средней части пачки.....	30 м
6. Туфы андезибазальтов кристаллокластические мелкообломочные.....	3 м
7. Андезибазальты с потоками базальтов (1–8 м) и, редко, андезитов (2–6 м).....	55 м
8. Туфы андезитов кристаллокластические мелкообломочные.....	2 м
9. Базальты с прослоем (0,5 м) туфов.....	20 м

Мощность по разрезу 285 м, максимальная наблюдаемая мощность свиты не превышает 300 м (в изолированных полях до 50–100 м).

Базальты – порфиоровые и (реже) афировые породы. Вкрапленники (0,2–3 мм) плагиоклаза № 55–80 (преобладает) и клинопироксена погружены в микродолеритовую, интерсертальную, реже – гиалопилитовую основную массу, сложенную микролитами плагиоклаза и цветных минералов, иногда с небольшим количеством хлоритизированного вулканического стекла, магнетита и апатита. Отмечается слабая хлоритизация пироксенов, альбитизация и серицитизация плагиоклаза. В андезибазальтах плагиоклаз представлен лабрадором; цветных минералов меньше, а рудного – больше (до 2–4 %). Андезиты – порфиоровые породы, состоящие из вкрапленников (0,5–1,5 мм; 30–50 %) плагиоклаза № 40–55 и клинопироксена (до 10–15 % вкрапленников), редко – базальтической роговой обманки в гиалопилитовой и пилотакситовой основной массе, сложенной микролитами андезина и бурым вулканическим стеклом с примесью рудного минерала, апатита и сфена.

В целом, для пород свиты характерен, в отличие от подстилающих пород, свежий облик. Данные о химических анализах отсутствуют.

Отнесение рассмотренных вулканитов к атвувеемской свите довольно условно. Они несогласно перекрывают подстилающие породы, залегают субгоризонтально, сходны по условиям залегания и составу с породами атвувеемской свиты на листе Q-58-XXXIII, где они перекрывают макковеемскую свиту (кампан).

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

ПЛИОЦЕН

Горноозерская толща (N_2gr) распространена на юго-востоке в районе Горных озер и на правобережье р. Быстрица на высотах 440–500 м. Она представлена озерно-аллювиальными [30] отложениями, сложенными песками, супесями, галечниками и глинами общей мощностью до 70 м. Толща с угловым несогласием перекрывает меловые отложения. В основании ее установлены однообразные желтые, рыжевато-желтые вязкие глины (видимой мощностью до 50 м)

с редкой полуразрушенной галькой (устье руч. Озерный – приток руч. Олений), перекрытые ледниковыми неоплейстоценовыми отложениями.

В глинах преобладает пыльца *Ericales*, до 10 % составляет *Picea* sect. *Eupiceae*, единичные споры *Osmunda* sp., *Polypodiaceae* и др. Спорово-пыльцевой спектр свидетельствует о развитии вересковых пустошей с редкими ельниками.

Более высокие горизонты толщи вскрыты на берегу Большого озера, где залегают:

1. Галечники валунные	0,5 м
2. Пески разнозернистые с мелкой хорошо окатанной галькой, внизу сменяющиеся супесями	1,35 м
3. Пески среднезернистые, в нижней половине чередующиеся с мелкозернистыми, рассеянная галька, линзочки глины	1,5 м
4. Супеси уплотненные с редкой галькой	0,15 м

Вскрытая мощность 3,5 м.

Выше залегают флювиогляциальные отложения неоплейстоцена.

В спорово-пыльцевых спектрах из песков преобладает пыльца сосен (*Pinus* sect. *Cembrae*, *P. subgen. Haploxyton*, *P. subgen. Diploxyton*, *P. sibirica* L.), присутствует (первые проценты) пыльца тсуги, пихты, сосны, ореха, граба, лещины, восковниковых.

Пески, галечники отмечались в расчистках и выше по разрезу.

Спорово-пыльцевые спектры по заключению З. К. Борисовой указывают на лесную растительность с присутствием термофильных форм, которые не встречаются в районе позднее плиоцена, что и определяет возраст отложений. Это подтверждает и присутствующие в них плиоценовые формы диатомей [30].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные образования, представленные аллювиальными, ледниковыми, флювиогляциальными, аллювиально-пролювиальными, делювиально-пролювиальными, делювиально-солифлюкционными отложениями, развиты преимущественно в долинах рек и занимают около 10 % площади. Они сформировались в позднюю пору неоплейстоцена и разделены на 4 ступени, а в голоцене – на 2 части.

Склоновые отложения различного генезиса, образующие маломощный чехол в междуречьях, а также фрагментарные остатки ледниковых отложений предположительно средней поры неоплейстоцена на геологической карте не показаны. Более древние четвертичные отложения, вероятно, размывы.

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Среднее звено

Отложения условно среднего звена установлены на выровненных участках водоразделов с абс. отм. 700–900 м. Они представлены развалами хорошо окатанных валунов (до 0,3 м, редко – 0,5–0,8 м) и гальки (5–10 см) преимущественно биотитовых гранитов (экзотических для района), реже – базальтов, андезитов, туфов, часто выветрелых. Мощность их не превышает 0,5 м. Предполагается, что это остатки морены полупокровного оледенения.

Верхнее звено

Первая ступень. Аллювиальные отложения (aQ_{III} ; $aIII_1^*$) сохранились на небольших участках в долинах рек Быстрица, Уттывеем, Куньовеем, Ледяная, где вложены в дочетвертичные породы и перекрыты мореной зырянского оледенения, и представлены галечниками, песками с подчиненными суглинками и глинами. Подошва их часто не вскрыта. Из-за незначительности выходов, на карте они показаны только в низовье р. Уттывеем. В долине р. Куньовеем (против устья руч. Темный) под мореной вскрыты аллювиальные галечники (1,2 м) с хорошо промытым песчаным и песчано-гравийным заполнителем. По р. Ледяной под мореной, помимо галечников (0,8 м), отмечены серо-голубые глины (0,4 м) с редкой галькой. На р. Уттывеем отмечены галечники (до 4 м) с линзами (0,2–0,4 м) и прослоями (0,1–0,2 м) гравийных песков.

* Индекс подразделения на карте четвертичных образований.

Спорово-пыльцевые комплексы из всех местонахождений однотипны и характеризуются преобладанием пыльцы древесно-кустарниковой группы (55–87 %), представленной ольхой, различными видами берез, сосен, реже – лиственницей, елью, кустарниковой березой и ольхой. Содержание пыльцевых зерен различных видов меняется как по разрезу, так и по территории. Среди спор (до 14 %) доминируют мхи и папоротники, а среди трав (7–35 %) – верескоцветные. Комплекс свидетельствует о лесной растительности, произраставшей при более теплом, чем современный, климате, что соответствует казанцевскому межледниковью. Не противоречит этому выводу и залегание данных отложений под мореной зырянского оледенения.

Мощность отложений 1,5–4 м.

Вторая ступень. *Ледниковые и флювиогляциальные отложения* сохранились в бассейнах рек Шайбовеем, Авлондя, Канай, Куньовеем, Вайвеем, Уттывеем, Быстрица, залегая на абс. отм. 400–600 м и перекрывая дочетвертичные образования и (редко) – аллювий первой ступени.

Ледниковые отложения (gQ_{III_2} ; $gIII_2$) слагают донную, боковую и конечную морены (в разной степени размытые). Конечно-моренный комплекс наиболее полно представлен в бассейне р. Быстрица; донные морены сохранились в троговых долинах и на низких водоразделах; фрагменты валов боковых морен встречаются на востоке района. Морены сложены однообразными неслоистыми валунными суглинками с переменным количеством обломочного материала, в разной степени окатанного (в бассейне р. Уттывеем – суглинки (40–60 %), глыбы и валуны (15–20 %), галька и щебень (5–10 %), глины, песок). В составе мелкозема глинистая фракция составляет 16–19 %, алевроитовая – 7–16 %. Состав обломочного материала определяется разнообразием местных вулканогенных, интрузивных и осадочных пород. Среди валунных суглинков отмечаются линзы грубозернистого валунно-галечного материала, в той или иной степени промытого. Максимальной мощности (60–80 м) ледниковые отложения достигают в конечно-моренных комплексах [27, 30].

В спорово-пыльцевых спектрах [27, 30] ледниковых отложений р. Куньовеем и р. Пенжина (к востоку от района) практически отсутствует пыльца древесно-кустарниковой группы, преобладают травы сем. *Compositae*, *Caryophyllaceae*, *Polygonaceae*, *Cyperaceae*, при несколько меньшем количестве спор (*Selaginella sibirica* – до 90 %), что свидетельствует о скудной растительности травянистых тундр и суровом климате.

Мощность отложений до 60–80 м.

Флювиогляциальные отложения (fQ_{III_2} ; $fIII_2$) закартированы в долинах рек Пенжина, Канай, Вайвеем, Уттывеем с притоками, Быстрица, а также в конечно-моренных комплексах. Они образуют террасы (до 1 км шириной) в троговых долинах и шлейфы – у конечно-моренных валов (рр. Быстрица, Ледяная) или между ними, с типичными формами рельефа (зандры, озы) и представлены галечниками, иногда с валунами, с прослоями песков и гравийников, с линзами суглинков и глин, вложены в ледниковые образования, редко – в коренные породы.

Наиболее полный разрез изучен [30] на юго-востоке района в приустьевой части руч. Олений (приток р. Быстрица):

1. Почвенно-растительный супесчаный слой	0,55 м
2. Пески разнозернистые с галькой и единичными валунами	1,5 м
3. Галечники неяснослоистые	3,5 м
4. Гравийники с редкой галькой	7,5 м
5. Пески разнозернистые с галькой и гравием	4,5 м
6. Гравийники с рассеянной разноокатанной галькой	4,2 м
7. Пески мелкозернистые, внизу – глинистые	0,6 м
8. Глины вязкие зеленовато-серые	0,15 м
9. Пески среднезернистые	0,5 м
10. Галечники плохо сортированные с валунами	3,5 м
11. Пески разнозернистые с галькой и валунами	1,5 м

Мощность по разрезу 27,7 м, основание его не вскрыто. Общая мощность до 30 м.

Бедные спорово-пыльцевые спектры этих отложений аналогичны спектрам ледниковых образований, в них (отдельные пробы) преобладает пыльца трав (доминирует *Artemisia*) и споры плаунка сибирского [30]. Учитывая палеонтологические данные, взаимоотношения с более молодыми образованиями – на смежной территории (Q-58-XXXIII, XXVII) в них вложены отложения каргинского межледниковья (третья ступень), – рассмотренные отложения отнесены к зырянскому оледенению.

Четвертая ступень. *Аллювиальные, ледниковые, флювиогляциальные отложения* эпохи сартанского оледенения развиты в долинах рек Куньовеем, Имляки, Авлондя, Шайбовеем, Вайвеем, Уттывеем, Быстрица.

Аллювиальные отложения ($a^2Q_{III}; a^2III_4$) слагают вторую надпойменную террасу высотой 8–10 м и представлены хорошо сортированными и окатанными галечниками с примесью валунов (до 0,2 м), с линзами песков (нередко глинистых) и гравийников с косою и горизонтальной слоистостью. Они вложены в ледниковые и флювиогляциальные отложения второй ступени или перекрывают их и более древние образования. Максимальная мощность их около 10 м [32].

Ледниковые отложения ($gQ_{III}; gIII_4$) слагают донные, боковые и конечные морены, сохранившиеся в верховьях рек, на абс. выс. 600–800 м. Первичный грядово-холмистый рельеф морен выражен слабо (сохранились фрагменты конечных валов в долинах рек Куньовею, Вайвею, Авлондья) из-за интенсивной переработки позднейшими процессами в условиях резкорасчлененного горного рельефа. Морены сложены валунными суглинками, галечниками с суглинистым и супесчаным заполнителем с валунами и щебнем. Отмечаются линзы (до 0,5 м) суглинков и супесей с рассеянными обломками. Обломочный материал слабо сортирован и плохо окатан, по составу местный. Мощность отложений меняется от первых метров до 20–30 м [30, 32].

Флювиогляциальные отложения ($fQ_{III}; fIII_4$) образуют небольшие поля вблизи морен и террасы высотой 8–10 м на удалении от них (аналогичны второй надпойменной речной террасе и разделены в определенной степени условно). Они состоят из галечников с линзами валунов вблизи морен, супесей и песков в удалении от них. В приморенной части отложения неяснослоистые с глинистыми гравийными супесями в заполнителе галечников; по мере удаления от морены улучшается сортировка и окатанность обломочного материала, появляется четкая слоистость, проявляются прослойки и линзы (до 0,2–0,5 м) песков с рассеянной галькой. Состав обломков, как и морены, определяется бассейном ледосбора – преобладают местные вулканические породы; в составе мелкозема увеличивается (до 90 %) количество песчаной фракции [30]. Мощность отложений не превышает 5–10 м.

Спорово-пыльцевые спектры ледниковых и флювиогляциальных отложений бедны [30]. В них преобладают споры (преимущественно плаунка сибирского), при подчиненной роли пыльцы трав и пыльцы кустарников (первые %, в основном карликовой березки). Эти спектры неотличимы от спектров отложений времени зырянского оледенения, поэтому возрастное положение определяется по взаимоотношению с более ранними и с современными образованиями, с учетом данных по смежным территориям, где морены имеют прекрасную сохранность, а террасы вложены в отложения каргинского межледниковья.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Делювиально-солифлюкционные отложения ($dsQ_{III-H}; dsIII-H$) представлены дресвяно-щебнистым материалом с глыбами, с суглинками или супесями в связующей массе, а на участках широкого развития ледниковых отложений – также с примесью окатанных обломков. Они широко развиты по всему району в виде шлейфов на пологих склонах и у их подножий, где перекрывают коренные породы или четвертичные отложения другого генезиса. Максимальная мощность их составляет 2–5 м [27]. На геологической карте показаны наиболее крупные шлейфы.

Спорово-пыльцевые комплексы этих отложений, изученные к северо-востоку и востоку от рассматриваемой территории [27], указывают на тундровую растительность близкую современной.

Элювиальные отложения ($eIII-H$) выделены только на юго-востоке территории, на плоской возвышенности, сложенной неогеновыми отложениями. Они представлены песками, супесями, дресвой с примесью щебнистых обломков; мощность их достигает 1,5 м. Их формирование началось после зырянского оледенения и продолжается в настоящее время.

Делювиально-элювиальные отложения ($deQ_{III-H}; deIII-H$) распространены в виде плаща на выровненных участках водоразделов по всему району. Они представлены переменным количеством несортированного обломочного материала (щебень, глыбы, дресва), состав которого определяется составом пород субстрата, с суглинистым или супесчаным заполнителем. Мощность отложений достигает 2 м.

Коллювиальные ($cIII-H$) и *коллювиально-делювиальные* ($cdIII-H$) отложения на крутых (первые) и средней крутизны (вторые) склонах и у их подножий перекрывают коренные породы, реже – ледниковые отложения зырянского оледенения, и состоят из грубообломочного материала (щебень, глыбы) с заполнителем из суглинков, дресвы, супесей. Количественные соотношения крайне непостоянны; в верхних частях склонов мелкозем почти отсутствует. Резко меняется и мощность отложений (0,5–20 м); наибольшие мощности наблюдаются у подножий крутых обвально-осыпных склонов. Разделение указанных типов отложений довольно условно.

Предполагается, что рассмотренные типы рыхлых отложений накапливались, в основном, после зырянского оледенения и до настоящего времени. Частично это подтверждают их взаимоотношения с долинным комплексом четвертичных отложений.

ГОЛОЦЕН

НИЖНЯЯ ЧАСТЬ

Аллювиальные отложения ($\alpha^1Q_{н1}$; α^1H^1) первой надпойменной террасы высотой 3–6 м развиты в долинах основных рек района и представлены галечниками, нередко с валунами, гравийниками, песками, в меньшей степени – суглинками и глинами. В основании террас нередко наблюдается цоколь коренных пород или более древних четвертичных отложений. Они вложены в ледниковые отложения сартанского оледенения и перекрыты (или в них вложены) пролювиальными, делювиально-пролювиальными, пойменными и русловыми отложениями.

На карте показаны только наиболее крупные сохранившиеся останцы террасы; по мелким водотокам из-за масштаба карты голоценовые отложения даны нерасчлененными.

Типичный разрез террасы описан по руч. Вилюйка (правый приток р. Пенжина):

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2 м
2. Галечники (60 %) с песчано-гравийным заполнителем.....	0,9 м
3. Пески полимиктовые крупнозернистые с прослойками (1–2 см) гравия.....	0,8 м
4. Галечники с отдельными валунами и послойной (0,05–0,1 м) примесью щебня.....	1,1 м
5. Пески с серой галькой и прослоем (2–3 см) серых глин.....	0,4 м
6. Галечники с редкими валунами и песчано-гравийным заполнителем (30 %).....	0,6 м
7. Пески крупно- и среднезернистые тонкослоистые.....	0,4 м
8. Галечники, аналогичные слою 6.....	0,2 м

Вскрытая мощность в разрезе 4,7 м. Общая мощность зависит от ранга долины и меняется от 2–3 до 5–6 м.

В спорово-пыльцевых спектрах из разреза, за исключением поверхностной пробы, преобладают споры папоротников, плаунов и сфагнумового мха.

ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ

Аллювиальные отложения ($\alpha Q_{н2}$; αH^2) – это отложения русла, низкой (высотой 0,5–1,5 м) и высокой (1–3 м) поймы крупных рек, представленные галечниками и валунниками с линзами и прослоями песков, супесей, суглинков, вложенных в аллювий первой надпойменной террасы или более древние образования. Преобладающий состав, размеры, сортированность, окатанность обломочного материала обусловлены гидродинамическим режимом водотока, геоморфологией долины и характером размываемых образований, меняющихся как по течению реки, так и от водотока к водотоку. Мощность отложений меняется от 1,5 до 10 м (данные бурения на смежной с юга территории [22]); в низовьях рек Уттывеем, Быстрица возможна большая мощность.

Возраст определяется соотношением отложений с первой террасой. Спорово-пыльцевые спектры отложений высокой поймы [22] соответствуют климатическому оптимуму голоцена (5 000–6 000 лет назад).

НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ГОЛОЦЕНОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Аллювиальные отложения ($\alpha Q_{н}$; αH) показаны по долинам рек, где масштаб карты не позволяет показать останцы первой надпойменной террасы. Они представлены галечниками (часто валунными) с прослоями песков и линзами суглинков (в пойменных фациях) вложены в различные генетические отложения поздней поры неоплейстоцена, либо дочетвертичные породы и слагают русло, пойму и первую надпойменную террасу. В отличие от больших рек, здесь хуже сортировка материала, меньше мощность отложений (0,5–7 м). Время их формирования то же, что и в основных водотоках (голоцен).

Аллювиально-пролювиальные отложения ($\alpha p Q_{н}$; $\alpha p H$) – галечники и валунники с прослоями суглинков, песков, гравийников – слагают конусы выноса в устьях притоков рек Куньовеем, Авлондя, Ледяная; часто они фациально переходят в аллювиальные отложения (р. Уттывеем, на карте не показаны). В них отмечается линзовидная слоистость. Мощность отложений 3–15 м (максимальная у конуса в низовьях р. Куньовеем). По соотношению с речными отложениями

время формирования их различно и охватывает весь голоцен.

Делювиально-пролювиальные отложения (dpQ_H ; dpH) – щебень, валуны, гальки с суглинстым, реже – глинистым заполнителем, с примесью гравия – образуют конусы выноса в устьях мелких притоков. Наиболее многочисленны они в долине р. Куньовеем. Мощность отложений в максимально выпуклой части конусов достигает 10 м [27]. Конусы перекрывают неоплейстоценовые отложения и продолжают свое формирование в настоящее время.

Озерно-болотные отложения ($lplQ_H$; $lplH$) – галечники, пески, суглинки, торф, илы – слагают осушенные котловины озер на левобережье р. Моланджа и правобережье р. Быстрица, а также многочисленные мелкие озера среди ледниковых отложений (на карте не показаны). Галечники с прослоями песка отмечены в низах разреза, выше преобладает торф с прослоями суглинков, ила, реже – песка. Видимая мощность 0,5–5 м. Отложения перекрывают образования верхнего звена неоплейстоцена и продолжают развиваться.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

На территории широко (площадь выходов около 260 км²) развиты ранне- и ранне-поздне-меловые субвулканические образования тылхойского и окланского вулканических комплексов, поздне-меловые интрузии (120 км²) ичигемского и субвулканы макковеевского и атвувеевского вулканических комплексов. Они пространственно и во времени связаны с формированием ОЧВП. Парагенетически с ними связано большинство проявлений полезных ископаемых, зон метасоматитов и гидротермально измененных пород.

Тылхойский комплекс дацит-риолитовый. Субвулканические образования. Риолиты ($\lambda K_1 th$), дациты ($\zeta K_1 th$), риодациты ($\lambda \zeta K_1 th$), представляющие субвулканическую фацию, входят наряду с эффузивными и эксплозивными образованиями (тылхойская свита) в рассматриваемый комплекс. Они распространены, большей частью, по периферии вулканических полей и структур, вблизи или среди выходов пород фундамента пояса. Мелкие штоки и дайки отмечаются по всей территории. Для массивов и даек характерен довольно однородный состав. В центральных частях отмечаются более раскристаллизованные разновидности, в эндоконтактной зоне – кластолавы, узкие (см) полосы закалки, в экзоконтактах – уплотнение и осветление вмещающих пород.

Риодациты, дациты и риолиты в верховьях рр. Куньовеев, Прав. и Лев. Имляки, в междуречье рр. Канай–Куньовеев слагают крупные лакколито-подобные тела (до 2×3 км), иногда с подводящей «ножкой» диаметром до 0,6 км (левобережье р. Куньовеев у устья руч. Звонкого), сложной формы многоярусные субпластовые залежи мощностью 0,05–0,3 км и протяженностью до 4 км (верховья р. Канай, Имляки, г. Фигурная), а также простые небольшие штоки (отмечаются и на юге района), силлы (мощностью до 50 м, длиной до 3,5 км) и дайки мощностью 0,5–3 м, реже – до 10 м, длиной от десятков метров до 2 км. Контакты тел, обычно, неровные, от залежей отходят крутопадающие апофизы. Окраска пород светло-серая (белесая), желтовато-серая, сиреневатая, реже – зеленоватая. В краевых частях массивов иногда (верховья рр. Имляки, Куньовеев) отмечаются автомагматические брекчии риолитов, риодацитов.

По составу субвулканические породы сходны с эффузивами тылхойской свиты, иногда отличаясь от них большим количеством вкрапленников (до 20–30 %).

По химическому составу (табл. 4) они также близки эффузивам. Породы принадлежат калиево-натриевой серии, относятся к весьма и высокоглиноземистым разновидностям нормального, редко – умереннощелочного рядов. Это образования известково-щелочной серии (сериальный индекс Ритмана – 1,8–3,5, индекс Пикока – 58,7).

В геохимических спектрах пород установлены [27, 36] повышенные (в 1,5–2 раза выше кларка) содержания молибдена, свинца. Содержание других элементов ниже кларка. По содержанию рубидия и суммы иттрия и ниобия [27] породы тяготеют к гранитоидам островных дуг (субдукционный тип магматизма).

Субвулканические образования прорывают отложения тылхойской свиты и более древние отложения. Часто они прорваны и метаморфизованы поздне-меловыми интрузиями; радиологический возраст (прил. 3, 8 определений) составляет 92, 94, 98, 102, 103, 106, 107 млн лет. Эти данные, с учетом возраста эффузивов, позволяют относить комплекс к ранне-меловому возрасту, при этом отнесение к нему отдельных тел и, особенно, даек нередко условно.

Окланский комплекс андезит-андезибазальтовый. Субвулканические образования. Андезиты ($\alpha K_{1-2} ok$), базальты ($\beta K_{1-2} ok$), андезибазальты ($\alpha \beta K_{1-2} ok$), трахиандезиты ($\tau \alpha K_{1-2} ok$), являющиеся субвулканической фацией комплекса, распространены, большей частью, по периферии вулканических полей. Мелкие штоки и дайки отмечаются по всей территории. Для массивов и даек характерен довольно однородный состав. В центральных частях отмечаются более раскристаллизованные разновидности, в эндоконтактной зоне – кластолавы, узкие (см) полосы закалки, в экзоконтактах – уплотнение и осветление вмещающих пород.

Таблица 4

Химический состав пород тылхойского, окланского, макковеемского, атвувеемского комплексов (субвулканические образования)

№ п/п	Содержание окислов, вес. %													Петрохимические характеристики				
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Na ₂ O/K ₂ O	al'	K _a	A	F (f)
Тылхойский комплекс																		
1	64,28	0,35	15,64	0,92	2,01	0,15	0,65	5,64	3,87	2,36	0,16	5,25	101,28	1,64	4,37	0,57	27,51	3,93
2	67,82	0,58	15,5	1,91	1,48	0,09	1,21	2,8	4,2	3,51	0,13	0,12	99,91	1,20	3,37	0,70	26,01	5,18
3	69,2	0,39	16,66	1,81	1,28	0,08	0,29	2,35	3,9	2,59	0,13	1,6	100	1,51	4,93	0,56	25,5	3,77
4	71,7	0,35	15,7	0,92	0,76	0,02	0,67	0,66	3,83	3,79	0,04	1,98	100,42	1,01	6,68	0,67	23,98	2,7
5	74,3	0,15	14,5	0,25	0,42	0,06	0,29	0,3	3,72	3,53	0,03	1,14	98,69	1,05	15,10	0,69	22,05	1,11
6	75,1	0,17	15,02	0,17	0,63	0,03	0,16	0,21	4,71	2,5	0,04	1,06	99,8	1,88	15,65	0,70	22,44	1,13
7	75,42	0,21	13,21	0,07	1,19	0,06	0,1	0,78	3,69	3,89	0,04	0,96	99,62	0,95	9,71	0,78	21,57	1,57
8	75,6	0,1	12,37	0,59	1,18	0,02	0,24	1,12	3,22	4,63	0,02	0,21	99,67	0,70	6,15	0,84	21,34	2,11
Окланский комплекс																		
9	49,26	1,35	18,32	3,61	7,47	0,18	3,08	9,64	3,14	0,28	0,38	2,5	99,21	11,21	1,29	0,30	31,38	15,51
10	49,43	1,34	18,14	4,52	6,61	0,2	3,91	9,39	3,11	0,75	0,36	2,55	100,01	4,15	1,21	0,33	31,39	16,38
11	54,92	1,29	17,43	2,68	5,78	0,17	3,31	6,84	4,01	1,24	0,36	0,72	99,81	3,23	1,48	0,46	29,52	13,06
12	56,5	1,09	17,14	2,58	5,24	0,14	2,5	6,34	3,75	1,74	0,24	0,52	99,79	2,16	1,66	0,47	28,97	11,41
13	56,61	0,93	17,53	1,15	5,32	0,12	2,61	3,88	3,21	1,42	0,28	6,22	99,28	2,26	1,93	0,39	26,04	10,01
14	58,00	0,75	17,05	3,34	4,24	0,12	1,57	6,22	3,73	1,82	0,24	0,50	99,83	2,05	1,86	0,48	28,82	9,9
15	59,32	0,59	17,95	3,7	2,33	0,14	1,22	4,27	4	2,04	0,28	3,56	99,4	1,96	2,48	0,49	28,26	7,84
16	61,53	0,53	17,51	4,19	1,12	0,1	1,23	3,89	4,53	2,28	0,33	2,92	100,16	1,99	2,68	0,57	28,21	7,07
17	63,02	0,53	18,64	4,01	1,61	0,14	0,52	4,08	4,64	2,1	0,33	1,08	100,7	2,21	3,04	0,53	29,46	6,67
Макковеемский комплекс																		
18	60,18	0,68	16,95	0,9	3,4	0,09	1,25	4,86	4	2,12	0,19	5,66	99,98	1,89	3,05	0,53	27,93	6,23
19	60,6	0,69	17,2	3,52	1,52	0,14	1,35	3,44	5,52	2,34	0,24	2,73	99,29	2,36	2,69	0,68	28,5	7,08
20	61,17	0,87	16,3	1,68	3,71	0,16	2,32	3,03	3,69	3,14	0,25	4,5	99,82	1,18	2,11	0,58	26,16	8,58
21	61,37	0,85	18,12	3,46	2,04	0,11	0,99	3,71	4,27	2,4	0,21	1,68	98,9	1,78	2,79	0,53	28,5	7,34
22	61,59	0,7	16,32	3,88	1,22	0,09	0,78	4,76	4,33	1,68	0,22	4,92	100,59	2,58	2,78	0,55	27,09	6,58
23	62,02	0,69	16,48	0,84	4,91	0,12	2,7	4,09	3,67	2,57	0,19	0,11	99,98	1,43	1,95	0,54	26,81	9,14
24	64,81	0,58	16,23	2,53	1,32	0,09	0,58	2,58	4,27	2,33	0,16	3,84	99,3	1,83	3,66	0,59	25,41	5,01
25	65,34	0,48	16,77	4,47	0,25	0,18	0,29	2,5	5,3	2,5	0,2	2,15	100,43	2,12	3,35	0,69	27,07	5,49
26	66,31	0,4	16,02	0,69	4,05	0,09	0,6	2,55	3,65	2,94	0,16	2,04	99,5	1,24	3,00	0,58	25,16	5,74
27	67,51	0,37	16,7	2,78	0,66	0,09	0,18	2,29	5,4	2,26	0,16	1,89	100,29	2,39	4,61	0,68	26,65	3,99
28	67,78	0,62	16,62	2,59	0,73	0,03	0,08	2,58	4,41	3,02	0,22	0,24	99,73	1,46	4,89	0,64	26,63	4,02
29	68,87	0,41	16,59	1,23	1,48	0,1	0,16	1,37	4,99	3,31	0,09	0,64	99,24	1,51	5,78	0,72	26,26	3,28
30	68,9	0,46	15,92	1,52	1,24	0,11	0,52	1,51	5	3,31	0,08	1,28	99,75	1,51	4,85	0,75	25,74	3,74
31	69,89	0,28	14,15	1,46	1,49	0,1	0,31	2,11	3,7	5,08	0,06	1,29	99,9	0,73	4,34	0,82	25,04	3,54
32	70,78	0,08	15,1	1,36	1,14	0,02	0,48	1,18	3,57	4,03	0,22	0,56	100,19	0,89	5,07	0,68	23,88	3,06
33	71,05	0,26	15,56	1,08	0,91	0,05	0,25	0,93	4,26	4	0,06	1,52	99,83	1,06	6,95	0,73	24,75	2,5

Окончание табл. 4

№ п/п	Содержание окислов, вес. %													Петрохимические характеристики				
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Na ₂ O/K ₂ O	al'	K _a	A	F (f)
34	71,1	0,22	14,55	0,24	1,19	0,16	0,51	0,9	4,53	4,15	0,05	1,28	98,88	1,09	7,50	0,83	24,13	2,16
35	71,18	0,23	15,48	1,4	1,28	0,1	0,25	1,06	4,58	3,91	0,06	0,54	100	1,17	5,28	0,76	25,03	3,16
36	71,9	0,28	15,27	1,6	0,79	0,07	0,3	1,17	4,22	3,13	0,09	1,09	99,91	1,35	5,68	0,68	23,79	2,97
37	74,04	0,1	12,07	1,11	0,66	0,02	0,44	0,95	0,33	8,1	0,01	0,62	99,56	0,04	5,46	0,77	21,45	2,31
38	75,1	0,4	12,9	1,12	0,5	0,04	0,4	0,9	2,55	4,05	0,02	1,66	99,89	0,63	6,39	0,67	20,4	2,42
39	75,33	0,2	13,67	0,41	1,13	0,22	0,52	0,69	1,13	4,17	0,04	2,06	99,57	0,27	6,64	0,47	19,66	2,26
40	77,21	0,19	13,93	0,41	0,48	0,25	0,26	0,15	1,21	4,01	0,04	1,92	100,06	0,30	12,11	0,46	19,3	1,34
Атвувеемский комплекс																		
41	50,16	1,38	16,19	2,17	5,69	0,1	5,2	5,09	3,96	1,92	0,38	7,18	99,42	2,06	1,24	0,53	27,16	14,44
42	52,43	1,34	16,37	2,56	5,75	0,12	4,25	4,24	4,42	1,82	0,44	5,46	99,2	2,43	1,30	0,57	26,85	13,9
43	55,49	1,02	16,97	3,65	3,66	0,32	3,52	4,64	3,34	4,8	0,3	2,46	99,99	0,70	1,57	0,63	29,75	11,85
44	56,71	1,17	16,32	2,6	4,88	0,1	3,91	5,23	3,94	2,18	0,36	2,64	100,04	1,81	1,43	0,55	27,67	12,56

1–2 – дациты (1 – р. Горносталик, 2 – правобережье р. Шайбовеем); 3–4 – риодациты (3 – междуречье руч. Темный–Грустный, 4 – верховья р. Канай); 5–8 – риолиты (5 – верховья р. Куньовеем, 6 – р. Верхняя, 7 – верховья р. Канай, 8 – левобережье р. Быстрица); 9–10 – базальты (9 – руч. Грустный, 10 – руч. Грустный); 11–13 – андезибазальты (11 – верховья р. Голая, 12 – верховья р. Мал. Быстрица, 13 – верховья р. Куньовеем); 14–17 – андезиты (14 – верховья р. Уттывеем, 15 – междуречье руч. Темный–Грустный, 16 – левобережье р. Вайвеем, 17 – левобережье р. Куньовеем); 18, 21–23 – андезиты (18 – правобережье руч. Гремячий, 21 – низовье р. Порожистая, 22 – верховья р. Порожистая, 23 – левобережье р. Быстрица); 19–20 – трахиандезиты (19 – междуречье рр. Авлондя–Порожистая, 20 – правобережье р. Оленья); 24, 26–28 – дациты (24 – правобережье р. Ледяная, 26 – р. Уттывеем, 27 – междуречье рр. Вайвеем–Голубой Поток, 28 – верховья р. Уттывеем); 25 – трахидациты, междуречье рр. Вайвеем–Голубой Поток; 29–31, 33–35 – трахириодациты (29, 30 – междуречье рр. Ледяная–Голубой Поток, 31 – правобережье р. Ледяная, 33 – междуречье рр. Порожистая–Гремячий, 34 – верховья р. Куньовеем, 35 – правобережье р. Ледяная); 32, 36 – риодациты, р. Голая; 37 – трахириолиты, правобережье р. Быстрица; 38–40 – риолиты (38 – р. Ледяная, 39 – верховья р. Ледяная, 40 – верховья р. Горносталик); 41 – трахибазальты, верховья р. Ледяная; 42–44 – трахиандезибазальты (42 – верховья р. Куньовеем, 43–44 – верховья р. Куньовеем).

Андезиты в бассейнах рр. Канай, Куньвоем, Вайвеем, Авлондя, Имляки, Уттывеем образуют штокообразные тела площадью 0,1–2 км²; в низовье р. Авлондя самый крупный (до 12 км²) массив их состоит из группы сближенных штокообразных тел (1–3 км в поперечнике) и пластообразных залежей до 50 м мощностью. В его краевых частях отмечены своеобразные породы андезитового состава, состоящие из большого (50–70 %) количества осколков и кристаллов (1–12 мм) плагиоклазов (№ 30–47) и клинопироксена, сцементированных хлоритизированным вулканическим стеклом. Кроме того, довольно многочисленны крутопадающие дайки мощностью 0,5–2 м, редко – до 5 м, и протяженностью от десятков метров до 2,5 км. По составу выделяются роговообманковые, пироксен-роговообманковые и пироксеновые разности серого, зеленовато-серого цвета.

Базальты и андезибазальты, образующие силлообразные тела (мощностью от первых метров до 0,3 км, протяженностью до 0,5–1,5 км), распространены по всей территории, тяготея к полям вулкаников окланской свиты и подстилающих пород. Наиболее многочисленны они на северо-востоке района (междуречье рр. Канай–Вайвеем) и в Уттывеемской вулкано-тектонической структуре (бассейн р. Уттывеем) и к югу от нее. Среди базальтов темно-серого, иногда зеленовато-серого цвета встречаются пироксеновые, реже – оливинсодержащие разности. В центре крупных субпластовых залежей породы нередко полнокристаллические порфиритовые.

По составу субвулканические породы сходны с эффузивами соответствующей кислотности окланской свиты, иногда отличаясь от них большим количеством вкрапленников (до 40–50 %).

По химическому составу (табл. 4) они также близки эффузивам. Породы принадлежат калиево-натриевой, редко – натриевой, сериям, относятся к весьма и высокоглиноземистым разностям нормального, редко – умереннощелочного, рядов. Это образования известково-щелочной серии (сериальный индекс Ритмана – 1,8–3,5, индекс Пикока – 58,7). Базальтоиды соответствуют известково-щелочным базальтам и шошонитам зон субдукции [27] и образуют единую непрерывную серию с эффузивами ОЧВП.

В геохимических спектрах пород установлены [27, 36] повышенные (в 1,5–2 раза выше кларка) содержания титана, хрома, молибдена и свинца в андезитах при близком кларку содержании кобальта. Содержание других элементов ниже кларка.

Субвулканические образования прорывают отложения окланской свиты и, иногда, прорваны и метаморфизованы позднемеловыми интрузиями; радиологический возраст (прил. 3) составляет 82–96 млн лет. Эти данные, с учетом возраста эффузивов, позволяют относить комплекс к ранне-позднемеловому возрасту.

Ичигемский комплекс габбро-гранодиорит-гранитовый. Породы комплекса от габбро до умереннощелочных гранитов распространены на всей территории (общая площадь – около 120 км²), располагаясь вблизи или внутри выходов фундамента ОЧВП, на флангах, реже – в центре вулкано-тектонических структур, и контролируются крупными разломами. Многие интрузии формируют купольные структуры.

Они слагают штокообразные, куполовидные, реже – трещинные и силлообразные тела и массивы изометричной, линейной, овальной или неправильной в плане формы с извилистыми контактными поверхностями, а также дайки. Преобладают мелкие (первые км², менее 1 км²) тела, наиболее крупные (5–16 км²) массивы: Имлякский (2*), Олений (3), Угрюмый (4), Верхне-Куньвоемский (5), Авлондинский (6), Никвыкинский (7), Ледяной (8), Гремяченский (9), Фигурный (10), Быстрицкий (11), Южный (12). Контакты массивов, обычно, крутые (60–80°), наклоненные под вмещающие породы, реже – пологие (40–50° – массив Быстрицкий и др.).

Интрузии сложены породами трех фаз внедрения. К *первой фазе* принадлежат габбро (νK_{2j_1}), диориты (δK_{2j_1}), диорит-порфириты ($\delta \pi K_{2j_1}$), кварцевые диориты ($q\delta K_{2j_1}$), кварцевые монцодиориты ($q\mu K_{2j_1}$), монцодиориты (μK_{2j_1}), ко *второй* – граниты (γK_{2j_2}), гранодиориты ($\gamma \delta K_{2j_2}$), сиениты (ξK_{2j_2}), гранит-порфиры ($\gamma \pi K_{2j_2}$), гранодиорит-порфиры ($\gamma \delta \pi K_{2j_2}$), кварцевые монцодиориты ($q\mu K_{2j_2}$), монцодиориты (μK_{2j_2}), к *третьей* – умереннощелочные граниты ($e\gamma K_{2j_3}$). Дайки диоритовых порфиритов ($\delta \pi K_{2j_1}$), гранит-порфиров ($\gamma \pi K_{2j_1}$), по-видимому, сопутствуют массивам того же состава. Разобщенность интрузивных фаз порождает некоторую условность их выделения, особенно для мелких тел, как правило, одноактных. Большинство крупных массивов двухфазные, за исключением однофазных Верхне-Куньвоемского, Никвыкинского, Южного и трехфазного Ледяного. Одной из особенностей комплекса является обилие фациальных разновидностей в границах фаз, связанных постепенными переходами, что обусловлено образованием их в гипабиссальных условиях. Ксенолиты ранних фаз присутствуют в породах более поздних, которые, в свою очередь, имеют четкие секущие контакты с первыми. Эрозионный срез интрузий небольшой (останцы кровли, обилие ксенолитов в апикальных частях).

* Номер на тектонической схеме.

Интрузии прорывают и метаморфизуют породы окланской свиты и субвулканические тела одноименного комплекса и более древние образования, а отдельные массивы – и вулканы макковеевской свиты. В то же время, субвулканы и дайки макковеевского и атвувеевского комплексов нередко прорывают интрузии.

В магнитном поле крупные массивы среднего состава подчеркиваются положительными аномалиями интенсивностью до $15 \cdot 10^2$ нТл, для гранитов характерно спокойное положительное (до $5 \cdot 10^2$ нТл) или отрицательное (до $2 \cdot 10^2$ нТл) поле. Для них характерны и повышенные концентрации калия (2–6 %) и, в меньшей мере, тория и урана. Крупные тела достаточно надежно выделяются на МАКС (сглаженный массивный рельеф, однородный рисунок и фототон), мелкие – дешифрируются плохо.

Первая фаза. Габбро слагают небольшой шток, южная часть которого расположена в верховьях р. Канай на севере района. Это темно-серые среднезернистые массивные породы с призматическизернистой гипидиоморфнозернистой структурой, сложенные зональным (№ 50–65) плагиоклазом (70–75 %), клинопироксеном (25 %), рудным минералом (до 2–3 %), апатитом, цирконом, иногда присутствует роговая обманка, биотит, замещающие пироксен, калиевый полевой шпат, кварц. Породы лейкократовые. Они прорывают акаткевеевскую свиту и андезиты окланского комплекса. Взаимоотношения с другими породами комплекса отсутствуют.

Диориты и кварцевые диориты образуют массив Фигурный (междуречье Авлондя–Шайбо-веем), многочисленные мелкие штоки, реже – трещинные тела (левобережье р. Куньовеем), а также участвуют в строении двухфазных Имлякского, Гремяченского, Быстрицкого и трехфазного Ледяного массивов. Преобладают зеленовато-серые мелко- и среднезернистые пироксеновые, пироксен-роговообманковые, реже – роговообманковые породы, часто связанные постепенными переходами. Строение массивов, обычно, однородное, в эндоконтактных частях появляются порфириовидные разности. В штокообразном с крутыми контактами (60–80°) массиве Фигурном основную часть слагают пироксен-роговообманковые кварцевые диориты, которые на юге в краевых частях постепенно сменяются диоритами. В центральной части отмечены небольшие секущие жилы гранодиоритов второй фазы (на карте не показаны). Иногда отмечаются фациальные переходы диоритов к монцодиоритам (массив Ледяной, где их рвут мелкие тела граносиенитов второй фазы), а кварцевых диоритов к умереннощелочным разностям (массив Гремяченский).

Диориты – мелко-, средне- и реже крупнозернистые породы с гипидиоморфнозернистой, нередко призматическизернистой структурой. Они сложены зональным (от № 45 кайма, до № 65 – в ядре) плагиоклазом (65–75 %), клинопироксеном (до 20 %), роговой обманкой (10–15 %), иногда с кварцем (до 3 %), калиевым полевым шпатом и биотитом (до 3 %), а также акцессорными минералами (apatит, рудный, сфен, редко – ортит, циркон). Кварцевые диориты отличаются от них более кислым плагиоклазом (№ 35–50), большим количеством кварца (7–16 %), калиевого полевого шпата в умереннощелочных разностях (5–20 %), роговой обманки (до 20 %) при меньшем количестве пироксена (до 10 %).

Монцодиориты, умереннощелочные диориты – слагают два крупных и несколько мелких штокообразных, линейных и дайкоподобных тел, нередко с субпластовыми апофизами, с крутыми и пологими контактами, объединенных в массив Угрюмый (общая площадь – 8 км^2) в междуречье рр. Канай–Куньовеем. Он имеет двухфазное строение – 5–10 % объема занимают граносиениты второй фазы (полдюжина мелких изометричных, линейных жильных тел, не показанных на карте). Кроме того, несколько мелких тел закартировано в бассейне р. Уттывеем и в междуречье рр. Куньовеем–Вайвеем, как фациальная разность – в массиве Имлякский. В массиве Угрюмом преобладают темные зеленовато-серые мелко-среднезернистые, среднезернистые биотит-роговообманковые, биотит-пироксен-роговообманковые разности, как фациальная разновидность отмечаются кварцевые диориты. Массив прорывает породы окланской свиты и более древние образования.

Монцодиориты, умереннощелочные диориты – мелко-среднезернистые, среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой, призматическизернистой, монцонитовой, участками пойкилитовой, структурой и массивной текстурой, состоящие из плагиоклаза (55–60 %), клинопироксена (0–20 %), роговой обманки (10–15 %), калиевого полевого шпата (до 15 %), биотита (до 3 %), единичных зерен кварца, рудного минерала, апатита. Кварцевые монцодиориты, слагающие небольшой шток, отличаются большим содержанием кварца (5–10 %) и меньшим количеством пироксена.

Для пород характерны необычные минеральные ассоциации – присутствие с пироксеном и сравнительно основным плагиоклазом кварца, калиевого полевого шпата и биотита, резкие колебания минерального состава, повышенные содержания акцессориев, что позволяет предпола-

гать их гибридный характер.

Вторая фаза. Граниты, гранодиориты и их порфириовидные разности светло-серого, серого цвета слагают большую часть Быстрицкого (7×2 км) массива (междуречье рр. Утгывеем–Быстрица), представляющего трещинное тело, наклоненное под углом 40–50° к юго-западу (широкая до 0,7–1 км зона роговиков вдоль этого контакта) и контролируемое Кимгингвеемским разломом. Порфириовидные разности широко развиты по всему массиву, фацию эндоконтакта образуют гранодиориты. В Имлякском массиве граниты и гранит-порфиры слагают два штока, в Южном массиве преобладают гранодиориты, они же образуют жилы в Фигурном массиве; гранит-порфиры слагают субпластовое тело на правом берегу р. Шайбовеем. Граносиениты среднезернистые розовые, розовато-серые доминируют в Гремяченском массиве, и мелкие их тела присутствуют в Ледяном и Угрюмом массивах.

Умереннощелочные кварцевые диориты и кварцевые монцодиориты зеленовато-серые слагают восточную часть Авлондинского массива и Верхне-Куньовеемский массив сложной формы, к востоку от которого отмечены гранодиориты. Кроме того, умереннощелочные кварцевые диориты присутствуют в центральной части Оленьего массива, где они образуют скопление ксенолитов (от первых метров до сотен метров), сцементированных гранитами третьей фазы. При этом для них характерна «игольчатая» роговая обманка. Отнесение последних пород ко второй фазе основывается на том, что за пределами района наблюдались постепенные переходы их к гранодиоритам [27, 30]. Между породами наблюдаются постепенные фациальные переходы.

Граниты – средне- и мелкозернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой, участками микропегматитовой и гранитовой структурой, сложенные олигоклазом (до 35 %), калиевым полевым шпатом (20–40 %), кварцем (20–35 %), роговой обманкой (до 5 %), биотитом (1–8 %). Акцессорные минералы – циркон, апатит, монацит, ильменит, магнетит.

Гранит-порфиры в отличие от них содержат порфириовые выделения (до 30–40 %) олигоклаза, кварца, калиевого полевого шпата, реже – цветных минералов и имеют аллотриоморфнозернистую, реже – микрогранитовую и микропойкилитовую структуру основной ткани породы.

Гранодиориты – средне- и средне-крупнозернистые породы с гранитовой, гипидиоморфнозернистой структурой, сложенные плагиоклазом (№ 35–45; 45–65 %), калиевым полевым шпатом (15–20 %), кварцем (15–25 %), биотитом (до 10 %), роговой обманкой (4–10 %), магнетитом (до 1 %), апатитом, сфеном, цирконом.

Граносиениты – лейкократовые мелко-среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой, реже – монцитовой, участками – пойкилитовой и микропегматитовой структурами. Они сложены слабозональным (№ 25–40) плагиоклазом (15–55 %), калиевым полевым шпатом (20–30 %, до 55 % – в порфириовидных разностях), кварцем (до 20 %), биотитом (0,5–7 %), роговой обманкой (0–6 %) и акцессорными минералами (рудным, сфеном, апатитом, цирконом).

Кварцевые умереннощелочные диориты, кварцевые монцодиориты – преимущественно мелко-среднезернистые породы с призматическизернистой, гипидиоморфнозернистой, монцитовой, участками микрографической структурами, сложены олигоклазом (№ 40–50; 55–75 %), калиевым полевым шпатом (5–20 %), кварцем (5–15 %), клинопироксеном (0–20 %), роговой обманкой (2–20 %), биотитом (0,5–8 %), редко – ортопироксеном (0–3 %), рудным минералом (до 2 %) с примесью сфена, апатита, циркона, турмалина.

Третья фаза. Умереннощелочные граниты, граниты слагают большую часть куполовидного массива Оленьего (северный и восточный контакты пологие), западную часть Авлондинского массива и небольшое тело на юго-востоке Ледяного массива. Они прорывают образования ранних фаз и содержат их ксенолиты. В массиве Олений умереннощелочные биотитовые граниты занимают около $\frac{4}{5}$ площади (16 км²). Это однородные розовато-серые лейкократовые, преимущественно мелкозернистые породы, нередко неравномернозернистые порфириовидные. В эндоконтактной зоне близки гранит-порфирам с мелкозернистой основной тканью, вблизи ксенолитов умереннощелочных кварцевых диоритов в них появляется роговая обманка. Сходное строение имеет и массив Авлондинский, где ширина эндоконтактной зоны меняется от первых метров до 0,7 км. В гранитах Оленьего массива установлены секущие дайки риолитов аянкинского комплекса.

Умереннощелочные граниты равномернозернистые от мелко- до крупнозернистых, реже – порфириовидные, с гранитовой, гипидиоморфнозернистой структурой. Они состоят из олигоклаза (25–45 %), калиевого полевого шпата (25–40 %, редко – до 60 %), кварца (20–35 %), биотита (1–6 %), редко – роговой обманки (0–0,5 %), рудного минерала (до 1,5 %) с апатитом, сфеном, цирконом, ортитом. В порфириовидных разностях отмечаются пойкилитовая, микропегматитовая, аплитовидная структуры. Порфириовые выделения (10–20 %) представлены плагиоклазом, калиевым полевым шпатом, реже – кварцем, биотитом.

Вмещающие породы в контактах с интрузиями в зоне шириной до 1,5 км превращены в массивные роговики: биотитовые по обломочным осадочным породам и кислым вулканитам, пироксен-плагиоклазовые и биотит-пироксеновые – по эффузивам основного и среднего состава. В десятках метров от контакта преобладают пятнистые роговики с плохо образованными порфиробластами. Во внешней части зоны экзоконтакта отмечается окварцевание, пропилитизация, пиритизация пород.

Химический состав пород и петрохимические коэффициенты приведены в таблице 5. Породы относятся к калиево-натриевой серии, к группе высокоглиноземистых (первая фаза) и весьма высокоглиноземистых (вторая, третья фазы) пород. Они принадлежат как нормальному, так и умереннощелочному ряду, при этом породы первой и третьей фаз имеют переходные различия между ними, а гранодиориты и граносиениты второй фазы образуют обособленные группы. Коэффициент агаитности возрастает с увеличением кислотности, достигая наибольших значений в породах умереннощелочного ряда. Породы принадлежат известково-щелочной серии (серийный индекс Ритмана – 1,8–3,0, коэффициент затвердевания Si значительно выше 14 при $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}<5,8$).

Для всех пород комплекса характерны близкие кларку, либо превышающие его содержания бария и циркония, а в породах первой и второй фаз – и иттрия, при стабильном (ниже кларка) содержании рубидия [27]; в 1,5–2 раза повышена концентрация молибдена (а в умереннощелочных гранитах – и свинца), что характерно для субдукционных интрузий. В гранитоидах $\text{K/Rb}=340-370$.

Интрузии прорывают и метаморфизуют окланскую, иногда и макковеевскую свиты и более древние образования, а секутся телами и дайками макковеевского комплекса. Это и определяет их позднемеловой возраст. Весьма неоднозначные радиологические датировки от 76 до 112 млн лет (прил. 3, 24 определения) частично подтверждают этот вывод. При этом 33 % анализов дают среднее значение – 82,1 млн лет, 38 % – 94,6 млн лет (т. е. отвечают позднему мелу), а 29 % – 106,6 млн лет. Раннемеловые датировки отмечены в породах всех фаз внедрения. Можно предполагать, что интрузии формировались длительное время и возможно их более дробное возрастное деление.

Макковеевский комплекс риолит-трахириодацитовый. Субвулканические образования. Дациты ($\zeta\text{K}_2\text{mk}$), риолиты ($\lambda\text{K}_2\text{mk}$), трахидациты ($\tau\zeta\text{K}_2\text{mk}$), трахириодациты ($\tau\lambda\zeta\text{K}_2\text{mk}$), риодациты ($\lambda\zeta\text{K}_2\text{mk}$), редко андезиты ($\alpha\text{K}_2\text{mk}$) субвулканической фации, входящие в состав комплекса, распространены по всей территории, концентрируясь вблизи полей развития макковеевской свиты, часто располагаясь в зонах разломов (вдоль Кимгингвеевского разлома от устья р. Ледяная до верховьев р. Куньовеев цепочка тел протягивается на 40 км), в вулканотектонических структурах, в частности, по периферии Авлондинского грабена. Форма тел штокообразная, лакколитоподобная, силлообразная (нередки многоярусные залежи, например, в устье р. Ледяная в районе г. Фигурная), протяженность их до 4 км, мощность силлов до 0,1–0,3 км, площадь выходов от 0,1 до 7 км². В плане тела имеют изометричные (мелкие штоки), овально-вытянутые очертания, а крупные тела – неправильные. Контакты штоков и даек крутые (до 80°), залежи, реже – дайки пологие или субсогласные. Мощность даек от 0,3 до 3 м, редко – до 10 м, протяженность до 0,5 км, реже – 2 км. Состав мелких тел и даек, как правило, однородный, в краевых частях крупных тел кислого состава отмечаются кластолавы и стекловатые, иногда флюидальные различия; а также наблюдаются структурно-текстурные различия пород или меняется их состав (породы нормального ряда сменяются умереннощелочными). В рассматриваемом комплексе преобладают породы кислого состава (бассейны рр. Ледяная, Голубой Поток, Голая, Верхняя, верховья рр. Куньовеев, Вайвеев, Авлондя).

Риолиты – порфиоровые, иногда афировые флюидальные породы. Во вкрапленниках (до 20 %) – примерно в равных количествах кварц, часто оплавленный, калиевый полевой шпат, плагиоклаз (альбит, олигоклаз) и редкие чешуи биотита. Основная масса с фельзитовой, сферолитовой, микропйкилитовой структурой, состоит из кварц-полевошпатового агрегата. В афировых разностях – полосчатые, в разной степени раскристаллизованное вулканическое стекло.

Дациты – порфиоровые породы с вкрапленниками (до 30 %) преобладающего олигоклаз-андезина (№ 25–40), клинопироксена, реже – роговой обманки, иногда кварца в микролитовой, гиалопилитовой, микропйкилитовой или микрофельзитовой основной массе. В брекчированных разностях (кластолавах) обломки дацитов цементируются девитрифицированным вулканическим стеклом. Риодациты отличаются от дацитов меньшим количеством (5–15 %) вкрапленников и постоянным присутствием среди них кварца, биотита, появлением сферолитовых и фельзитовых структур в основной массе. В трахириодацитах в отличие от риодацитов во вкрапленниках содержится калиевый полевой шпат (до 20 % вкрапленников), а в основной массе отмечаются трахитоидные структуры.

Химический состав пород ичигемского комплекса габбро-гранодиорит-гранитного

№ п/п	Содержание окислов, вес. %													Петрохимические характеристики				
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма	Na ₂ O/K ₂ O	al'	K _a	A	F (f')
1	50,64	1,32	20,54	2,00	6,55	0,15	3,23	8,13	4,00	1,04	0,36	2,04	100,00	3,85	1,74	0,38	33,71	13,10
2	51,74	1,26	17,25	5,14	4,83	0,20	4,16	7,07	3,83	0,94	0,36	3,32	100,10	4,07	1,22	0,43	29,09	15,39
3	54,22	1,03	17,83	4,60	4,17	0,18	3,90	7,58	3,60	0,83	0,39	2,16	100,49	4,34	1,41	0,39	29,84	13,70
4	54,60	0,98	19,08	2,16	4,10	0,11	3,00	7,14	3,10	1,68	0,30	2,22	98,47	1,85	2,06	0,36	31,00	10,24
5	54,97	1,03	18,52	3,39	4,63	0,15	2,69	6,72	3,50	2,23	0,37	1,30	99,50	1,57	1,73	0,44	30,97	11,74
6	55,02	1,01	17,19	2,66	5,56	0,15	3,06	7,31	4,00	2,45	0,21	0,74	99,36	1,63	1,52	0,54	30,95	12,29
7	56,32	0,95	17,02	1,67	6,01	0,16	3,35	6,39	3,75	2,03	0,20	0,30	99,86	1,85	1,54	0,49	29,19	11,98
8	56,34	1,01	17,89	2,44	4,58	0,15	2,90	4,89	3,32	2,95	0,30	3,52	100,44	1,13	1,80	0,49	29,05	10,93
9	56,92	0,94	17,25	3,80	4,21	0,12	2,81	6,37	3,32	1,78	0,18	1,68	99,67	1,87	1,59	0,43	28,72	11,76
10	58,04	0,81	18,44	1,02	5,06	0,15	2,47	4,95	3,91	1,34	0,19	4,10	100,48	2,92	2,16	0,43	28,64	9,36
11	58,62	1,00	17,84	2,77	4,17	0,12	2,46	6,17	3,80	2,17	0,26	0,72	100,10	1,75	1,90	0,49	29,98	10,40
12	61,18	0,79	17,00	1,98	3,17	0,10	2,16	3,69	3,94	3,67	0,24	0,68	98,60	1,07	2,33	0,62	28,30	8,10
13	61,56	0,76	17,00	2,99	2,80	0,10	2,10	5,21	3,65	3,09	0,16	0,82	100,24	1,18	2,15	0,55	28,95	8,65
14	63,48	0,68	17,71	0,43	4,25	0,04	1,49	3,20	3,99	3,03	0,14	0,14	99,80	1,32	2,87	0,56	27,93	6,85
15	64,71	0,56	16,43	1,87	2,33	0,12	1,25	2,54	4,26	3,90	0,13	0,48	98,58	1,09	3,01	0,69	27,13	6,01
16	64,96	0,40	16,26	1,69	4,84	0,08	1,09	4,09	4,87	0,82	0,23	0,22	100,24	5,94	2,13	0,55	26,04	8,02
17	67,16	0,39	16,53	1,60	1,72	0,10	0,60	2,28	4,31	4,80	0,10	0,74	100,33	0,90	4,22	0,75	27,92	4,31
18	68,60	0,40	15,38	0,45	2,77	0,14	1,00	1,97	3,63	3,99	0,096	1,17	99,64	0,91	3,64	0,67	24,97	4,62
19	69,16	0,47	14,18	1,25	1,94	0,08	0,93	2,52	3,05	4,70	0,10	1,40	99,78	0,65	3,44	0,72	24,45	4,59
20	69,30	0,43	15,06	1,33	1,72	0,08	0,86	1,47	3,94	4,23	0,12	1,24	99,78	0,93	3,85	0,74	24,7	4,34
21	69,48	0,32	15,72	1,38	1,02	0,15	0,67	1,36	4,42	3,77	0,11	1,08	99,48	1,17	5,12	0,73	25,27	3,39
22	69,53	0,26	13,60	1,30	1,03	0,11	0,52	1,79	4,50	4,00	0,09	2,24	98,97	1,13	4,77	0,87	23,89	3,11
23	70,63	0,32	14,91	1,07	1,41	0,10	0,50	1,61	4,20	3,77	0,15	1,46	100,13	1,11	5,00	0,74	24,49	3,30
24	73,38	0,24	13,71	1,36	1,48	0,04	0,32	1,40	3,81	3,82	0,04	0,22	100,27	1,00	4,34	0,76	22,74	3,40
25	74,87	0,29	13,14	0,38	1,40	0,12	0,35	0,84	3,63	4,33	0,08	0,44	100,06	0,84	6,17	0,82	21,94	2,42

1, 2 – габбро (1 – верховья р. Утгывеем, 2 – верховья р. Канай); 3–5, 7–9 – диориты (3 – г. Фигурная, 4 – верховья руч. Гремячий, 5 – междуречье рр. Куньовеем–Темный, 7 – левобережье р. Мал. Быстрица, 8 – междуречье рр. Вайвеем–Куньовеем, 9 – р. Голая); 6 – монцодиориты, верховья руч. Темный; 10, 11, 13, 14 – кварцевые диориты (10 – правобережье р. Голубой Поток, 11, 13 – левобережье р. Ледяная, 14 – левобережье р. Быстрица); 12 – кварцевые монцодиориты, верховья р. Куньовеем; 15, 17 – граносиениты (15 – руч. Гремячий, 17 – левобережье р. Ледяная); 16 – гранодиориты, левобережье р. Быстрица; 18, 19, 24, 25 – граниты (18 – верховья руч. Гремячий, 19 – левобережье р. Ледяная, 24 – левобережье р. Мал. Быстрица, 25 – верховья р. Авлондя); 20–22 – умереннощелочные граниты (20 – левобережье р. Моланджа, 21, 22 – верховья р. Канай); 23 – гранит-порфиры, верховья р. Канай.

По химическому составу (табл. 4) позднемеловые субвулканические породы принадлежат калиево-натриевой серии и относятся к нормальному или умереннощелочному ряду. Они характеризуются весьма высокой глиноземистостью. С увеличением содержания кремнезема возрастает общая щелочность (преимущественно за счет K_2O) и, как правило, глиноземистость и падает содержание TiO_2 , MgO , CaO . Серийный индекс Ритмана равняется 2–2,5, что соответствует известково-щелочной серии.

По петрохимическим особенностям субвулканические породы близки вулканитам макковеевской свиты, отличаясь от них увеличением количества умереннощелочных пород. Это отличает их и от субвулканических образований тылхойского комплекса. В дацитах повышены (в 2 раза выше кларка) концентрации свинца, молибдена, бария.

Позднемеловой возраст пород комплекса определяется их пространственной и парагенетической связью с вулканитами макковеевской свиты, наличием рвущих контактов с позднемеловыми интрузиями и ранне-позднемеловыми субвулканами, а также данными радиологических датировок возраста (прил. 3) – от 71 до 98 млн лет (8 проб), причем 75 % проб дают среднее значение 79 млн лет. При этом необходимо учитывать, что в ряде случаев отнесение близки по составу субвулканических тел и даек к тому или иному комплексу условно.

Атвувеевский комплекс андезит-базальтовый. Субвулканические образования. Андезибазальты ($\alpha\beta K_2at$), трахиандезибазальты ($\tau\alpha\beta K_2at$), базальты (βK_2at) субвулканической фации имеют незначительное распространение и представлены небольшими штокообразными телами, силлами и дайками. Мощность даек от 0,3 до 3 м, редко – до 10 м, протяженность до 0,5 км, реже – 2 км. Состав тел и даек однородный и аналогичен породам атвувеевской свиты, с которыми они связаны парагенетически.

Трахиандезибазальты – порфиновые массивные породы с вкрапленниками (до 30 %) зонального андезин-лабрадора (№ 40–60), клинопироксена, редко – оливина и ортопироксена. Основная масса с интерсертальной, пилотакситовой или трахитоидной структурой, состоит из лейст плагиоклаза, зерен пироксена, рудного минерала, редко – кварца и девитрифицированного вулканического стекла.

Породы комплекса прорывают вулканиты атвувеевской свиты, интрузии ичигемского комплекса и более древние образования. Радиологический возраст (прил. 3, 2 определения) составляет 66 и 82 млн лет, что и определяет их позднемеловой возраст. Отнесение ряда тел и даек к рассматриваемому комплексу часто достаточно условно.

Метасоматиты, метасоматически измененные породы и гидротермалиты. Измененные и жильные породы широко развиты и являются основными носителями рудной минерализации.

Грейзены и грейзенизированные породы установлены в западной части Авлондинского гранитного массива [32], где образуют участки (от 1×3 до 5×30 м), а также в виде узких зон отмечены в эндоконтактах Быстрицкого и безымянного (верховья р. Лесная) массивов гранитоидов [30]. Грейзены – светло-серые, зеленовато-серые мелкозернистые породы с лепидогранобластовой структурой, сложенные кварцем, мусковитом, серицитом при участии зерен и кристаллов турмалина, пирита, халькопирита, сфалерита, редко – флюорита (юго-восток района) и акцессорных минералов гранитоидов. Геохимическая специализация грейзенов – олово и молибден.

Вторичные кварциты и пропилиты представляют наиболее широко распространенную группу объемных метасоматитов, тяготеющих преимущественно к вулканогенным образованиям, малоглубинным интрузиям и субвулканическим телам со сложными взаимоотношениями, отражающими вертикальную и горизонтальную зональности, геолого-структурные особенности участков. По преобладающему составу выделяется несколько разновидностей метасоматитов.

Кварц-турмалиновые метасоматиты (кварциты) развиты в верховьях р. Уттывеем (г. Центральная) на участке 1 км^2 [29], где в виде полос и пятен ($(200-300) \times (400-500)$ м) близ контакта вулканитов окланской свиты с позднемеловыми диоритами установлены массивные кварциты с розетками игольчатых кристаллов турмалина (0,3–2 см). В центральной части поля, наиболее глубоко вскрытой, а также по его периферии развиты кварц-турмалиновые жилы ($(0,1-0,5) \times 100$ м) и штокверки. На удалении от турмалинодержущего ядра развиты зоны окварцевания, хлоритизации и карбонатизации с зонами кварцевых жил (до $0,5 \times 200$ м, редко – более), и прожилков. Сходная ситуация описывается [27] на правом берегу в низовьях р. Уттывеем в контактовой зоне Быстрицкого массива.

Аргиллизиты (каолиновые кварциты). Зональные массивы вторичных кварцитов и пропилитов сложной конфигурации описаны на левобережье рр. Уттывеем, Голой (до 1 км^2), Куньвеем (до 4 км^2), в верховьях руч. Горносталик и левого притока р. Авлондя (серия зон до $0,1 \times 0,2$ км). Они обычно объединяют окварцованные, хлоритизированные, иногда каолинизированные и карбонатизированные породы с пиритом. Так по рр. Уттывеем, Голая структура

поля измененных пород определяется системой северо-восточных и северо-западных разломов, вдоль которых развиты зональные участки (до $(30-50) \times 150$ м) изменений по вулканитам среднего и основного состава. В центре зон интенсивное окварцевание и каолинизация, в краевых частях – более слабое окварцевание, карбонатизация и хлоритизация. Породы с реликтовой структурой вулканитов массивные светло-серые, зеленовато-серые. Узкие зоны ($(2,5-3) \times (15-30)$ м) аргиллизитов отмечены по верхним притокам р. Уттывеем [29]. Они примечательны ртуть-сурьмяной специализацией.

Турмалиносодержащие кварцевые серицитолиты установлены по р. Голая в выше отмеченном поле метасоматитов [30]. Они сложены мелкозернистым агрегатом кварца и серицита, замещающим полевые шпаты и основную массу в вулканитах, с рассеянными розетками игольчатых кристаллов (до 7 мм) турмалина, придавая породе пятнистую текстуру.

Кварц-серицитовые метасоматиты в связи с ниже-верхнемеловыми субвулканами [30] в верховьях р. Мал. Быстрица слагают изометричное поле (до $0,3 \text{ км}^2$), образованное системой зон мощностью до 200 м. Метасоматиты развиты по вулканитам тылхойской свиты. В центральной части зон – монокварцитовые разности, сложенные кварцем (80 %) и серицитом (до 20 %); первичные структуры и текстуры не сохраняются. Внешняя часть зон представлена кварцевыми серицитолитами – осветленными зеленоватыми породами, состоящими из переменных долей серицита и мелкозернистого агрегата халцедоновидного кварца с участием рутила, замещающего ильменит и титаномагнетит, реже – рассеянными включениями пирита и карбоната, с реликтовой структурой вулканитов. Характерно тонкое кварцевое и кварц-серицитовое прожилкование метасоматитов. Преобладающая специализация – полиметаллическая и золото-серебряная.

Пропилиты и пропицитизированные породы являются как бы внешними оторочками полей объемных метасоматитов. В обрамлении вышеописанных полей это зоны в десятки метров шириной и протяженностью до $0,4-0,5$ км [32]. Это зеленовато-серые массивные породы с ясно сохранившейся первичной структурой исходных вулканических пород среднего-основного состава. Новообразования представлены кварцем, хлоритом, эпидотом, альбитом, серицитом, глинистыми минералами, иногда гематитом, карбонатом и пиритом.

Жильные образования пользуются незначительным распространением и представлены кварцевыми, кварц-турмалиновыми, кварц-турмалин-сульфидными жилами протяженностью от первых метров до $0,2-0,3$ км и мощностью от $0,1$ до $1,3$ м, в раздувах – до 3 м. Кроме того, отмечаются кварц-карбонатные прожилки с сульфидами. Жилы сложены мелкозернистым, иногда средне-, крупнозернистым шестоватым стекловидным молочно-белым и серым кварцем. Крупные скопления жил установлены среди полей метасоматитов в низовье и верховьях рр. Уттывеем, Авлондя и на левобережье рр. Куньовеем, Верхняя. С ними связана преобладающая полиметаллическая и золото-серебряная минерализация.

ТЕКТОНИКА

Территория является частью Верхояно-Чукотской складчатой области и располагается в краевой части Омолонского массива (микроконтинента), представленного восточной частью Юкагирской глыбы [7]. На его сложные структуры наложены образования Пенжинского сектора внешней зоны Охотско-Чукотского окраинно-континентального вулканогенного пояса [2, 3, 4, 15, 16], занимающие около 80 % площади района.

ОМОЛОНСКИЙ МАССИВ

Омолонский массив, имеющий складчато-глыбовую структуру, на территории представлен фрагментом Авлондинского выступа (большая часть его расположена на смежной с запада территории) кристаллического фундамента (нижний архей) и многочисленными выходами чехла (карбонатно-терригенные породы среднего девона–нижней юры). Мощность земной коры – около 40 км [21].

Фундамент. Авлондинский выступ вскрывается на западе района по р. Авлондя в виде узкого горста (8 км²) в широтной зоне (предполагаемой) взбросов и надвигов, наклоненных к северу. Метаморфические породы имеют здесь северо-западное простирание при крутом, почти вертикальном падении. По геофизическим данным [21, 26], фундамент имеет блоковое строение с неравномерным поднятием и опусканием блоков при общем их погружении до глубин 7–9 км в низовьях р. Вайвеем. Смещение по ограничивающим блоки разломам (северо-западного и северо-восточного простирания) достигает первых километров.

Чехол. *Архейский метаморфический комплекс* со структурным несогласием перекрыт чехлом, представленным карбонатно-терригенными формациями среднего девона–ранней юры.

Реконструировать палеозойско-раннемезозойские структуры, от которых сохранились лишь фрагменты, в большинстве случаев не удастся. Учитывая данные по смежным территориям и в целом по региону [6, 7, 15, 16, 25], северная часть района принадлежит Андаливанской грабен-синклинали Верхне-Моланджинского поднятия [6, 27] (Намындыкано-Моланджинская структурно-фациальная зона), юго-восточная – Гижигинскому прогибу (Гижигинская структурно-фациальная зона, Пареньская подзона), юго-западная – Приомолонской подзоне.

Область распространения чехла характеризуется спокойным магнитным полем, преимущественно отрицательным (до 300 нТл).

Чехол образован тремя структурными ярусами, отражающими определенные этапы развития, хотя в характере дислокаций между ними нет существенных различий.

Нижний структурный ярус образуют карбонатно-терригенные с туфами формации среднего девона–раннего карбона общей мощностью 1 900 м; внутри яруса предполагается местный перерыв между средним и верхним девоном. На правом берегу р. Авлондя в тектонических блоках вблизи выхода фундамента сохранились фрагменты брахиформных складок с размахом крыльев 0,3–0,5 км и наклоном 40–60° и различно наклоненные (20–90°) моноклинали. К югу и северу степень дислокаций уменьшается, так на правом берегу р. Прав. Имляки отмечены изометричные брахисинклинали и антиклинали с размахом крыльев от 0,5 до 3 км и наклоном – от 10 до 30°. Оси структур ориентированы в северо-западном и субширотном направлении.

Средний структурный ярус охватывает карбонатно-терригенные формации ранней перми–ранней юры мощностью до 1 300 м. На рассматриваемой территории, в отличие от смежных, где осадконакопление было непрерывным [6, 8, 26], наблюдается выпадение из разреза некоторых подразделений и значительные изменения мощностей в сохранившихся отложениях, что могло быть обусловлено либо местным перерывом в осадконакоплении в связи с локальными поднятиями блоков фундамента, либо местным размывом (или тем и другим). Местные перерывы (либо резкое сокращение мощностей), имевшиеся на западе района в ранней перми, в

раннем и среднем триасе, свидетельствуют о разнонаправленных тектонических движениях в разных блоках. В бассейне рр. Куньвоеем и Имляки образования среднего яруса смяты в широкие (1–5 км) удлиненные брахискладки с изменчивым, но чаще пологим наклоном крыльев. В междуречье Оленья–Канай в мелких тектонических блоках нередки фрагменты моноклиналей с наклоном слоев 50–70°, а на левобережье р. Авлондя – фрагменты узких (1–2 км) килевидных складок широтного простирания протяженностью 3–4 км. В Гижигинском прогибе из-за незначительности выходов о структурах, сложенных флишоидной формацией перми, можно только догадываться. Наклоны слоев – от 30 до 60°, простирания северо-западные, крупные складки осложнены мелкими дисгармоничными. Присутствие пачек флишоидных пород свидетельствует о большей глубоководности бассейна в сравнении с площадями шельфового осадконакопления на западе и севере территории.

Верхний структурный ярус образован сероцветной песчано-алевролитовой формацией поздней юры–раннего мела с угловым несогласием перекрывающей образования среднего яруса. Формация выполняет Верхне-Пенжинскую впадину; не исключено, что на отдельных участках в Гижигинском прогибе она развивалась унаследованно. Впадина занимает южную половину района и протягивается в широтном направлении на 150 км при ширине до 40–50 км, основная ее часть располагается восточнее его (листы Q-58-XXXIII, XXXIV), а западная впадина замыкается. Большая часть впадины перекрыта вулканитами ОЧВП. Для нее характерно спокойное отрицательное, реже положительное магнитное поле напряженностью до 200 нТл; в поле силы тяжести ей соответствует региональная положительная аномалия. В центральной части впадины мощность отложений достигает 1 800 м (юго-восток района), в краевых (юго-запад района) – развита лишь эльгякчакская свита мощностью в несколько сотен метров. Порода смята в брахиформные складки преимущественно широтного и северо-западного простирания, протяженностью до 5 км, шириной до 1,5–3 км и наклонами крыльев 10–40°. Их усложняют дисгармоничные гребневидные складки шириной в первые десятки метров и наклоном крыльев – 40–90°. На западе впадины отмечены [17, 31] фрагменты сундучных складок с пологим сводом и наклоном крыльев 30–40°. Строение чехла усложняют тектонические блоки и вулканито-тектонические структуры, образованные на более поздних этапах.

ОХОТСКО-ЧУКОТСКИЙ ВУЛКАНОГЕННЫЙ ПОЯС (ПЕНЖИНСКИЙ СЕКТОР)

Образования пояса представлены альбской молассой (акаткевеемская свита, вилюйкинская толща) (1 000 м), альбской дацит-риолитовой (до 350 м), ранне-позднемеловой андезит-андезит-базальтовой (до 600 м), позднемеловыми риолит-трахидацитовой (до 700 м) и андезит-базальтовой (300 м) формациями, а также ассоциирующими с ними субвулканическими телами и позднемеловыми интрузиями. Они со структурным несогласием перекрывают чехол Омолонского массива. Моласса выполняет Янранайскую впадину в краевой части пояса и знаменует начало нового этапа развития структуры района. Поля вулканитов являются частью крупного Шайбовеемского вулканического компенсационного прогиба [2, 3]. Значительный эрозионный срез и интенсивные блоковые подвижки затрудняют расшифровку его внутреннего строения и возможности палеовулканических реконструкций.

Янранайская впадина выполнена угленосной континентальной молассой ранне-среднеальбского возраста и представляет собой серию межгорных котловин, сформированных в постколлизийный этап развития региона. Она прослеживается в широтном направлении через всю северную часть района и близ его западной границы замыкается, на востоке – выходит далеко за его пределы. Ширина впадины на востоке до 30–35 км. Поперечное горстообразное поднятие (верховья рр. Канай, Куньвоеем) разделяет ее на две части. В западной части мощность молассы не превышает 200 м; отмечаются пологие (5–10°) волнистые брахискладки с размахом крыльев 1–2 км. В восточной – мощность до 1 000 м, деформации более интенсивные. Фрагменты брахиформных складок установлены на правобережье р. Канай, размах крыльев – до 1,5 км, наклоны – до 25–30°; в складках второго порядка, часто приразломных, – до 60–70°. Иногда шарниры складок параллельны широтным разломам. Общий синклинальный характер структуры нарушен тектоническими блоками и вулканито-тектоническими структурами, возникшими в процессе формирования ОЧВП.

Шайбовеемский прогиб. Поля вулканитов и связанных с ними интрузивных образований формируют серию вулканито-тектонических депрессий: Уттывеемской, Моланджинской, Южной (диаметр – 15–30 км), Пирамидальной, Верхне-Куньвоеемской, Крутой, Верхне-Быстрицкой (диаметр – 4–10 км); грабенов: Авлондинского, Шайбовеемского; интрузивно-купольных структур: Оленьей, Верхне-Куньвоеемской, Авлондинской, Фигурной. Последние обычно фиксируют центры вулканических структур, уничтоженных эрозией (очаговые структуры). Они

играют ведущую роль в локализации гидротермально-измененных пород и оруденения. Депрессии образовались как компенсационные просадки в результате опустошения магматических очагов.

Вулканиды пояса выделяются сложно дифференцированным магнитным полем с положительными (до 2 000 нТл) и редкими отрицательными (до 400 нТл) аномалиями на фоне спокойного отрицательного поля фундамента.

Уттывеемская вулcano-тектоническая депрессия диаметром 25–30 км в бассейне одноименной реки имеет округлые, изометричные очертания. Структура подчеркивается серией концентрических дуговых и радиальных разломов, по которым блоки ступенчато, с амплитудой в десятки–первые сотни метров, погружаются от ее периферии к центру. Она сложена вулканидами окланской свиты (андезит-базальтовая формация) и, в краевой части, – тылхойской свиты. Покрытия обычно залегают центриклинально под углом 5–15°, нередко субгоризонтально (северо-запад структуры), в отдельных блоках наклоны возрастают до 20–25° и меняется направление падения, что отражает сложный характер блоковых перемещений. Структуру осложняют также вулcano-плутонические структуры более высоких порядков (северо-восточная часть).

Моланджинская вулcano-тектоническая депрессия диаметром до 16 км [26] на северо-западе района (водораздел Куньвеем–Имляки) выполнена дацит-риолитовой формацией (700 м), имеет неправильные, но в целом изометричные очертания. Дуговые разломы, ограничивающие ее, проявлены четко только к северу от границы района. По периферии структуры вскрываются вулканиды окланской свиты и породы фундамента, в центральной части – поздние горизонты макковеемской свиты. Краевые части депрессии осложнены интрузивно-купольными структурами (Оленьей, Верхне-Куньвеемской). Общее центриклинальное залегание слоев нарушается в результате блоковых движений. В центре нередко субгоризонтальные залегания, на периферии наклоны достигают 15–20° и более.

Подобное строение имеют и другие депрессионные структуры [27, 30]. В пределах Южной [30] вулcano-тектонической депрессии выделяются осложняющие ее Верхне-Быстрицкая (диаметр 10 км) и безымянная (правобережье р. Быстрица, диаметр – до 5 км) структуры.

Интрузивно-купольные структуры диаметром 8–12 км сформировались при внедрении достаточно крупных масс позднемеловых гранитоидов или субвулканических интрузий. Многие из них приурочены к краевым частям пояса или крупных вулcano-тектонических структур. Вблизи интрузивных массивов отмечаются, как правило, явления диапиризма с задирированием вмещающих пород (периклинальное залегание с углами падения 15–40°). Общая купольная структура подчеркивается серией кольцевых и дуговых разломов с выходами пород фундамента. Яркий пример – интрузивно-купольная структура Оленья с одноименным массивом гранитоидов в центре, входящая на территорию своей южной частью, где по кольцевым разломам выведены, со смещениями в сотни метров, мелкие блоки пород фундамента. Вулканиды окланской свиты наклонены от массива.

Авлондинский грабен (ширина – 5–11 км) протягивается в северо-западном направлении на 30 км и является важным элементом структуры; он ограничивается на северо-востоке Кимгингвеемским разломом, на юго-западе – системой северо-западных и кольцевых разломов. Грабен выполнен породами окланской и макковеемской свит, имеет сложное блоковое строение; слои, в большинстве случаев, наклонены (5–10°, редко – 30°) к центру структуры, а в осевой части нередко залегают горизонтально. Вдоль ограничений грабена располагаются штокообразные и трещинные интрузивные и субвулканические тела. Образование грабена связано с компенсационным опусканием по разломам северо-западного простирания в результате извержения кислых магматитов и внедрения интрузий.

В размещении вулcano-тектонических и интрузивно-купольных структур важную роль играют узлы пересечения разломов разных направлений. В частности, Уттывеемская структура приурочена к широтному Уттывеем-Пенжинскому и северо-восточному Гремяченско-Еропольскому разлому; к аналогичным безымянным разломам приурочена Верхне-Куньвеемская интрузивно-купольная структура, к пересечению Куньвеемского и Канайского разломов – структура Оленья.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывные нарушения разделяются на две группы – главные (региональные) разломы, определяющие структуру территории, отражающие блоковое строение фундамента и контролируемые вулcano-плутонические процессы, и прочие (второстепенные) разломы, связанные с локальными тектоническими структурами. Многие разрывные нарушения активизировались, по-видимому, неоднократно. Предполагается [20, 32] допоясное заложение разломов северо-

западного, субмеридионального, субширотного направлений. В процессе формирования ОЧВП ведущую роль играли разломы северо-восточного, северо-западного (возможно обновленные) простирания, дуговые и радиальные нарушения. Они контролируют размещение и строение вулcano-тектонических структур, интрузий, субвулканических тел, даек, зон гидротермально-измененных пород и полезных ископаемых. Некоторые разрывные нарушения проявились на неотектоническом этапе выраженными в рельефе линейными уступами, участками речных долин, цепочками сопряженных седловин и т. п.

Региональные разломы (Муруланский, Куньовеемский, Кимгингвеемский, Гремяченско-Еропольский, Канайский, Уттывеем-Пенжинский, Имлякско-Шайбовеемский) прослеживаются по всей территории и выходят за ее пределы. Они выделяются на МАКС и в физических полях.

Муруланский разлом – наиболее значимый – представлен в районе (см. схему) небольшим (17 км) фрагментом (юго-восточным окончанием) Муруланской зоны [6, 26] протяженностью более 100 км, фиксируемой градиентом силы тяжести до 1,5 мГал/км и цепочкой положительных аномалий магнитного поля (в районе – резкой сменой магнитных аномалий разного знака). С ним связывается контроль вулканизма в карбоне, юре, мелу [26], а амплитуда вертикального перемещения оценивается от нескольких сотен метров до 1 км (в районе он является границей разновозрастных толщ).

Имлякско-Шайбовеемский разлом (предполагается сброс со значительной амплитудой смещения [20]) прослеживается в меридиональном направлении на западе района. Он четко фиксируется на КС, разделяет различного строения магнитные поля и совпадает с линейными границами аномалий силы тяжести. К зоне разлома приурочены меловые вулcano-купольные структуры, интрузивные и субвулканические тела. Породы в зоне разлома брекчированы, местами – пиритизированы, либо окварцованы.

Остальные разломы этой группы формировались в процессе образования ОЧВП (сведений о допоясных движениях нет). Это протяженные (40–70 км) нарушения или зоны нарушений, часто выходящие за пределы территории.

Гремяченско-Еропольский разлом образует зону шириной до 6 км субпараллельных нарушений, выраженных дроблением и гидротермальным изменением пород. Отдельные участки его соответствуют гравиметрическим ступеням, ограничивающим блоки фундамента. Разлом определяет положение Уттывеемской вулcano-тектонической структуры и одноименного рудного узла, а также ряда структур к востоку от района.

Кимгингвеемский разлом, представленный на поверхности серией кулисообразно расположенных отрезков, контролирует положение позднемеловых структур кислого вулканизма, субвулканических тел и интрузий, т. е. является магмоподводящей структурой долговременной активности. Сходную роль играют и другие нарушения. Морфология их часто не установлена, амплитуды смещения оцениваются в сотни метров.

Прочие (второстепенные) нарушения. Надвиги установлены на правом берегу р. Канай и левом берегу р. Уттывеем, ориентированы субширотно, их плоскости сместителей наклонены к югу под углом до 30°. В обнажениях фиксируются (р. Канай) зоны (до 5 м мощности) интенсивного дробления и милонитизации пород (в том числе базальтов окланской свиты). Амплитуда перемещений не установлена.

Разрывные нарушения разной ориентировки прослеживаются на 15–20 км, их амплитуда смещения – десятки–первые сотни метров. Большинство из них – сбросы и, возможно, сбрососдвиги с крутым (75–85°), часто вертикальным наклоном плоскостей смещения. Они сопровождаются зонами дробления, гидротермального изменения пород, контролируют размещение субвулканических тел, даек, реже – рудной минерализации.

Дуговые и кольцевые разломы, сочетающиеся с радиальными и связанные с просадками над магматическими очагами, куполообразованием при магматических диапирах. Они создают характерную глыбовую структуру вулканического пояса. Движения по ним происходили в течение всего периода вулканизма (к ним приурочены разновозрастные интрузивные образования), а некоторые обновлялись на неотектоническом этапе (уступы в рельефе, линейные участки долин с крутыми склонами). Амплитуда перемещения в новейшее время оценивается от 10 до 200 м [17]. Разломы этой группы отчетливо проявлены на МАКС, некоторые четко фиксируются в магнитном поле (линейное или дуговое расположение аномалий, границы полей разного знака, или разного характера).

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В геологической истории района выделяется 5 этапов, фрагментарно отражающих ее развитие от архея до настоящего времени.

Первый этап. В архее формируется метаморфический комплекс Омолонского массива, представленный в Авлондинском выступе породами гранулитовой и амфиболитовой фаций. Западнее района в пределах указанного выступа породы основания перекрыты рифейско-ордовикским карбонатно-терригенным чехлом, сформированным в условиях мелководного морского бассейна [8, 9, 15].

Второй этап. В девоне на Омолонском микроконтиненте за пределами района формируется активная окраина – Кедонский окраинно-континентальный вулканический пояс [9, 15, 24], где активизируются дифференцированные тектонические движения и за пределами вулканических полей в котловинах накапливаются терригенные и терригенно-карбонатные шельфовые отложения (авлондинская и утыкелийская свиты). О тектонической активности свидетельствуют многочисленные местные несогласия и перерывы в осадконакоплении. Авлондинская свита с базальными конгломератами в основании перекрывает архейские породы, что свидетельствует о выводе на поверхность и размыве фундамента. В основании буюндинской свиты в конгломератах встречаются среднедевонские известняки.

В раннем карбоне севернее района отмечаются процессы рифтогенеза [26] и заложение крупных разломов – Уш-Урэкчанского, Муруланского [6, 26], первый из которых играл существенную роль в распределении фаций и мощностей палеозойских отложений.

Средне-позднепалеозойские отложения в районе не установлены, но на смежных площадях [8, 26] в условиях мелководного морского бассейна пассивной окраины микроконтинента накапливались терригенные и карбонатные осадки. Такие условия сохранялись до ранней юры и на описываемой территории, где формировались известняково-песчаниково-глинистые формации ранней перми–позднего триаса. На юго-востоке района, в Гижигинском прогибе, в условиях дистальных частей шельфа и континентального склона, на этом этапе накапливались терригенные, часто флишоидные, толщи. В средней юре район становится сушей.

В поздней юре в результате коллизии [9, 16, 24] породы чехла были смяты в складки, преимущественно субширотного и северо-западного простирания. Это согласуется с представлением о том, что Омолонский микроконтинент являлся жестким упором, к которому с севера (в современных координатах) в результате раскрытия Южно-Анжуйского бассейна причленились другие блоки (террейны).

Третий этап. С конца поздней юры севернее района формируются коллизионные впадины (Умкувеевская и др.). На юге унаследованный прогиб заполняется морем (типа задугового бассейна), в котором с конца титона до валанжина накапливаются песчано-глинистые отложения (морская моласса). Максимального развития позднеюрская трансгрессия достигает в валанжинском веке. В готериве море отступает, оставляя, возможно, лишь отдельные заливы.

В конце неокома–начале альба юго-восточнее района к континентальному блоку причленяется Удско-Мургальская островная дуга [13] или серия разновозрастных дуг [16, 24], с чем связаны деформации в прилегающих частях Омолонского микроконтинента – складки в Верхне-Пенжинской впадине, дифференцированные блоковые движения с формированием вдоль границ крупных блоков постколлизионных впадин (Янранайская в районе), выполненных континентальной грубообломочной угленосной молассой.

Четвертый этап. В альбе к юго-востоку от района возникает зона субдукции и формируется ОЧВП, образования которого наложены на сформированное из разнородных блоков (гетерогенное) основание [24]. В районе, ставшем частью активной континентальной окраины, в ранней альбе, по-видимому, имели место процессы рифтогенеза, фиксируемые накоплением молассы; в среднем и поздней альбе формируются вулканы центрального типа среднего–основного состава в начальный период и кислого – в последующий. Доминируют эксплозивные извер-

жения.

В конце альба–сеномане интенсивность вулканизма возрастает и в районе формируются вулканы с преобладанием лав и туфов андезитового и андезибазальтового состава, а соотношения лав и туфов меняется в широких пределах. С этим вулканизмом связано внедрение субвулканических образований (тылхойского и окланского комплексов) и формирование крупных вулкано-тектонических депрессий (Уттывеемская, Южная).

Во второй половине позднего мела вулканизм локализовался на сравнительно небольших участках в полосе северо-западного простирания вдоль зоны Кимгингвеемского разлома. В составе продуктов извержения преобладали игнимбриты и туфы кислого состава. В связи с активизацией тектонических движений и обновлением разломов разных направлений происходит внедрение интрузий ичигемского, макковеемского комплексов. При этом формируются вулкано-тектонические (Моланджинская, Авлондинский грабен и др.) и интрузивно-купольные (Верхне-Куньвеемская, Фигурная и др.) структуры. На заключительной стадии наиболее интенсивно проявляется гидротермальная деятельность, с которой связываются основные поля измененных пород и большинство рудопроявлений. Завершается вулканизм излияниями лав основного состава (атвувеемская свита), приуроченными к грабенообразной структуре в краевой части пояса.

В конце мела, в связи с «заклиниванием» зоны Беньофа ОЧВП [13], вулканическая деятельность в районе прекращается. К этому времени относится активизация широтных разрывных нарушений, образование крутых надвигов в зоне Канайского разлома [26].

В палеогене район являлся областью размыва, происходили, вероятно, и тектонические подвижки.

Пятый (неотектонический) этап в неоген-четвертичное время проявляется в районе дифференцированным поднятием, ось которого совпадает с современным водоразделом хр. Гыдан. Формируются разновысотные морфоструктуры. На поднятых участках преобладают процессы эрозии и денудации, в депрессиях накапливается рыхлый материал. По обновившимся разломам отмечаются подвижки небольшой амплитуды (десятки метров). В четвертичное время район подвергся оледенению, после которого продолжается общий подъем территории и формируется современный рельеф района.



ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Различная интенсивность неотектонических движений в сочетании с эндогенными факторами (строение и состав субстрата) и экзогенными процессами (гравитация, эрозия, экзарация, мерзлота, аккумуляция и др.) обусловили образование в районе денудационного и аккумулятивного типов рельефа.

Под воздействием сводово-глыбовых движений сформированы основные морфоструктуры территории – Колымский (Гыдан) хребет и его отроги – хр. Янранайский, хр. Каменный гребень с массивом г. Черной. Они характеризуются расчлененным или резко расчлененным среднегорным рельефом, сменяющимся в направлении основных долин низкогорьем.

Аккумулятивный рельеф плиоценового, неоплейстоценового и голоценового возраста имеет небольшое распространение в долинах крупных и низких междуречьях, что обусловлено длительным и устойчивым преобладанием деструктивных процессов над аккумуляцией.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Эрозионно-денудационный рельеф (N-Q) (1) резко расчлененного (альпинотипного) среднегорья выделяется в северной части хр. Гыдан (междуречье р. Авлондя–притоков р. Пенжана), в междуречье Ледяная–Гремячий, в хр. Каменный гребень у г. Черная. Он сформировался преимущественно на разновозрастных меловых вулканитах, интрузивных и субвулканических образованиях. Для него характерны узкие, часто гребневидные водоразделы с абс. выс. 1 100–1 664 м (относительные – 400–700 м) с глубокими седловинами между вершинами; склоны крутые (более 30°) расчлененные обвальными осыпными с прямым или слабовогнутым профилем, с частыми скальными выходами в верхней части склонов. Склоны резко переходят в узкие днища врезающихся водотоков. Склоновый делювиально-коллювиальный чехол маломощен и представлен грубообломочным материалом, мерзлотные формы проявлены слабо.

Расчлененное среднегорье (N₂-Q) (2) распространено по отрогам Колымского хребта, обрамляя участки альпинотипного рельефа. Он сформирован на тех же образованиях, что и выше рассмотренный тип. Для него характерны уплощенные вершинные поверхности альтипланий с абсолютными высотами 750–1 000 м и относительными превышениями 250–400 м. Их осложняют округлые вершины и нивационные останцы. Склоны различной крутизны (от крутых до пологих), с выпуклым, нередко ступенчатым профилем. Эрозионное расчленение менее интенсивно, наряду с водосборными воронками в истоках водотоков, встречаются нивационные цирки. Крутые и средней крутизны (15–30°) склоны покрыты курумовым чехлом, у скальных выходов – осыпями, более пологие (8–12°) – курумово-солифлюкционным, у подножья склонов наблюдаются делювиально-солифлюкционные шлейфы (часто из-за масштаба не показанные на схеме). Этот тип рельефа указывает на умеренность восходящих неотектонических движений, в связи с чем, усиливается влияние мерзлотной моделировки рельефа.

Низкогорье (N-Q) (3) – слабо расчлененный рельеф с относительными высотами менее 250 м – имеет незначительное распространение на западе района, в среднем течении р. Авлондя, бассейнах рр. Шайбовея, Бистрицы, низовье р. Уттывеема и включает придолинные части междуречий разработанных долин. Он характеризуется сглаженными уплощенными водоразделами и пологими (4–12°) курумово-солифлюкционными и солифлюкционными склонами, осложненными мерзлотным микрорельефом и следами экзарации. Участки низкогорья на неотектоническом этапе были относительно стабильны на фоне общего подъема территории.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Этот тип рельефа представляет самые нижние этажи горного сооружения и в зависимости от преобладающего фактора, его формирующего, разделяется на ниже описываемые подтипы.

РЕЛЬЕФ, СОЗДАННЫЙ СОВМЕСТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОЗЕР И РЕК

Озерно-аллювиальная равнина (N_2) (15) сохранилась в виде фрагментов в районе оз. Горное и на правом берегу р. Быстрица на абс. выс. около 500 м и расположена на 100–110 м выше местного базиса эрозии. Первичная поверхность равнины изменена под воздействием зырянских ледников и представляет собой ровную полого-волнистую сухую поверхность с группой озер. Препарировка ее продолжалась и после оледенения. Возраст определяют отложения субстрата.

РЕЛЬЕФ, СОЗДАННЫЙ РЕЧНОЙ АККУМУЛЯЦИЕЙ

Вторая надпойменная терраса (Q_{III_2}) (10) развита незначительно в долинах рек Шайбовею, Быстрица, а также Ледяная, Вайвеем, Куньвеем, где сохранились отдельные островки ее. Высоты ее составляют 7–12 м, бровка и тыловой шов преимущественно четкие, уступы нередко сглажены, поверхность ровная заболоченная, местами с небольшими термокарстовыми западинами. Терраса вложена в ледниковые отложения зырянского оледенения или прислонена к коренному склону, и отделена уступом от первой террасы (р. Быстрица).

Первая надпойменная терраса (Q_{I_1}) (4, 6) сохраняется фрагментарно по всем крупным рекам района, ширина ее от первых десятков до 600 м, протяженность фрагментов до 3–5 км (Уттывеем, Быстрица), высота – 2–6 м, бровки и тыловой шов четкие, поверхность ровная сухая, местами заболочена или покрыта лесом. Она вложена в ледниковые отложения, реже (верховья рр. Уттывеем, Быстрица) причленяется к коренному склону.

Высокая (до 2–2,5 м) и *низкая* (0,2–1,5 м) *поймы* (Q_{H2}) (4, 5) распространены в долинах всех водотоков, но из-за масштаба карты показаны лишь по крупным рекам. Ширина их достигает 0,6–1 км (рр. Пенжина, Куньвеем, Уттывеем). Поверхность высокой поймы слабобугристая с ложбинами старых русел, редко – стариц, бровки и тыловой шов четкие, уступ крутой. Низкая пойма с неровной, прорезанной протоками и старицами поверхностью, часто залесенной или покрытой кустарниками. К руслам многих рек приурочены наледные поляны, представляющие мелкобугристую поверхность взрыхленного руслового аллювия, прорезаемую многочисленными ветвящимися руслами. Наиболее крупные наледи до 1×3 км расположены в долинах рек Авлондя, Уттывеем и др.

Аллювиально-пролювиальные конусы выноса (Q_H) (7) созданы при участии постоянных вод и представляют веерообразные слабо наклоненные (до 5°), иногда террасовидные поверхности, расчлененные многочисленными сухими ложбинами русел.

В устьях коротких водотоков располагаются *делювиально-пролювиальные конусы* (Q_H) (8) выпуклой формы с наклоном поверхности 5–10°. Нередко (р. Куньвеем) конусы, сливаясь, образуют *шлейфы* у подножья склонов (Q_{III-H}) (9).

РЕЛЬЕФ, СОЗДАННЫЙ ЛЕДНИКОВОЙ И ФЛЮВИОГЛЯЦИАЛЬНОЙ АККУМУЛЯЦИЕЙ

Рельеф, созданный ледниковой и флювиогляциальной аккумуляцией, развит на моренах и флювиогляциальных отложениях зырянского и сартанского оледенений.

Конечные, основные и боковые морены (Q_{III_2}) (13) зырянского оледенения сохранились фрагментарно во всех троговых долинах и низких междуречьях на востоке района, выполняя днища трогов и образуя равнины с холмисто-западинным ледниковым микрорельефом. Конечные морены с дугообразными грядами холмов шириной до 3 км и высотой 30–60 м наблюдаются по р. Быстрица и низовье р. Вайвеем. За пределами конечных валов холмисто-западинная поверхность морены сглажена, высота холмов не превышает 5–10 м, склоны пологие, их разделяют плоскодонные западины, часто с озерами (в большинстве термокарстовыми).

Морены (Q_{III_1}) (11) сартанского оледенения развиты преимущественно в днищах трогов в верховьях рек Прав. и Лев. Имляки, Авлондя, Ледяная, Вайвеем, Куньвеем, Золотой ключ. Фрагменты конечных валов (высотой до 5 м) располагаются на отметках 550–600 м. Первичный холмисто-западинный рельеф поверхности морены сглажен и размыт последующей эрози-

ей, плоскостным смывом, склоновыми процессами. Обычно это бугристая поверхность с мелкими западинами.

Поверхность флювиогляциальных равнин и террас (Q_{III_2}) (14) зырянского оледенения представлены зандровыми равнинами, развитыми у фронта и в тылу конечно-моренных валов (р. Быстрица) с ровной, иногда с западинами и озерами, поверхностью, возвышающейся на 40–50 м над современным руслом реки, а также террасами (высотой до 15–20 м) с ровной или бугристой поверхностью, четкой бровкой и тыловым швом.

Поверхности флювиогляциальных террас (Q_{III_1}) (12) высотой 8–10 м сартанского оледенения имеют незначительное распространение в троговых долинах, располагаясь ниже конечных морен. Они имеют ровную поверхность, но нередко у подножия склонов перекрыты конусами выноса и шлейфами (9). Террасы вложены в морену и террасы зырянского оледенения.

С деятельностью ледников связаны экзарационные формы рельефа – трог с шириной днищ от 0,5 до 2,5 км и высотой плеч до 120 м; цирки и кары подкововидной формы с крутыми, часто скалистыми стенками. Все эти формы в разной степени переработаны последующей эрозией, мерзлотными и склоновыми процессами.

Значительная роль в формировании рельефа принадлежит разломам и вулcano-тектоническим структурам. Ослабленные зоны разрывных нарушений предопределяют расположение гидросети и часто являются границами морфоструктур. Изометричные морфоструктуры (горные массивы овальной или округлой формы) наследуют интрузивно-купольные и другие вулcano-тектонические структуры (Оленья, Фигурная, Авлондинская) и некоторые разломы, обновленные в новейшее время, подчеркиваются уступами рельефа и разграничивают участки с разной морфологией (междуречье Быстрица–Шайбовеем).

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Следы начальных этапов формирования рельефа территории, связанные с формированием доолигоценной поверхности выравнивания и последующим ее преобразованием, в районе отсутствуют. В плиоцене, в условиях продолжающегося неравномерного подъема территории, формируются прадолнины крупных рек (типа р. Пенжина), в которых накапливались корреляционные галечно-песчаные отложения, свидетельствующие о существовании горного рельефа. Значительные мощности их указывают на интенсивность эрозионных процессов.

В четвертичное время, на фоне неравномерного подъема, район подвергается воздействию нескольких оледенений. Среднелепистоценовые полупокровные ледники, по-видимому, перекрывали весь район (следы его фиксируются на водоразделах россыпью валунов). Колымский хребет, вероятно, являлся центром оледенения. Наиболее возвышенные участки его были и центрами позднелепистоценового (зырянского) оледенения, ледники которого распространялись по всей территории (высота снеговой линии располагалась на высотах 600–800 м [32]). В период сартанского оледенения (высота снеговой линии – 1 100–1 200 м [32]) ледники сохранялись только в возвышенной части Колымского хребта на севере района и возможно в районе гор Черная, Медвежий клык – на юге.

Позднелепистоценовые ледники экзарировали, а их морены консервировали ранее созданные формы рельефа. После таяния ледников образовались многочисленные сквозные долины, происходит некоторая перестройка гидросети (перехват в верховьях рр. Вайвеем, Авлондя), формируются флювиогляциальные и речные террасы.

В голоцене происходит дальнейшая дифференциация междуречий в зависимости от интенсивности эрозионных и денудационных процессов. Формируются низкие речные террасы и поймы в днищах долин, конусы выноса, молодые эрозионные срезы и разнообразные мерзлотные микроформы рельефа.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Перспективы территории связываются с проявлениями свинца, цинка, олова и серебра, ресурсы которых по категориям P_3 и, частично, P_2 соответствуют крупным месторождениям, золота и молибдена – соответствующих малым месторождениям, а также с месторождением известняков и других строительных материалов.

Ведущими металлическими полезными ископаемыми являются свинец и цинк (в полиметаллических, реже – золотых и оловянных рудах), олово, золото и серебро, а также небольшие проявления и пункты минерализации меди, молибдена, единичные – сурьмы, ртути. В комплексных проявлениях установлены повышенные содержание кадмия, висмута, радиоактивных элементов. Выявлены шлиховые ореолы и потоки золота, галенита (и вторичных минералов свинца), киновари, касситерита, минералов висмута (тетрадимит, висмутин) и серебра (гессит, аргентит), шеелита. Галенит, касситерит и киноварь в отдельных случаях содержатся в весовых количествах. В единичных шлихах зафиксированы халькопирит и арсенопирит.

Широко и разнообразно представлены потенциальные месторождения строительных материалов: изверженные (граниты, диориты, базальты и др.) и обломочные (валуны, галечники, пески) породы, а также известняки. Отмечены единичные проявления каменных углей.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

Проявления каменного угля представлены двумя выходами пластов угля мощностью 0,5 и 1 м в долине р. Канай (I-3-1, 2) и выходом трех линзовидных тел углей (0,8–1,2)×(8–15) м в долине правого притока р. Лев. Имляки (I-1-5). Угли приурочены к песчано-алевролитовой пачке в верхней части акаткевеевской свиты. Они черные, блестящие, жирные на ощупь. Технологический анализ (4 пробы из 2 проявлений) показал: влажность (W^a) – 0,9–2,1 %; зольность (A^c) – 12,7–23,2 %; сера общая (S^c) – 0,6–2,8 %; углерод (C^l) – 90,1–92,2 %; водород (H^l) – 2–3,9 %; кислород (O) – 1,3–3,8 %; азот (N^l) – 1–1,3 %; летучие (V^l) – 5–11 %; теплотворная способность (Q^r_{δ}) – 8 000–8 490 ккал. Угли тощие, зольные с большим содержанием углерода, высокой теплотворной способностью на горючую массу. Из-за малых размеров практического значения не имеют.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

На территории выявлено 3 проявления меди с признаками медно-порфировой формации; в двух проявлениях полиметаллических руд ее содержания достигают 1 % и более. Аномальные содержания меди отмечены также в проявлениях и пунктах минерализации полиметаллов (7), золота (5, в том числе, в полиметаллической ассоциации), олова (4), сурьмы (1), молибдена (2).

Проявление в истоках р. Авлондя (II-1-3) представляет собой зону (70×20 м) пиритизированных, грейзенизированных умереннощелочных гранитов Авлондинского массива с мелкой рассеянной вкрапленностью халькопирита, подчиненно сфалерита. Анализом (ПС – 50 проб) определены: медь – 0,6–1 % (2), 0,2–0,5 % (4); свинец и цинк – сотые доли %; олово и молибден – тысячные доли %; серебро – 10 г/т.

Проявление в междуречье Авлондя–Куньвоеем (II-2-1) представлено зоной (30×100 м) окварцевания и пиритизации с неравномерной мелкой вкрапленностью халькопирита в андезитах окланской свиты. В ней определена медь – 2,13 % (химанализ точечной пробы), а 24 точечных и штучных пробах (ПС) – медь – 0,6–1 % (2), 0,01–0,5 % (18); свинец и цинк – в сотых долях %, олово и молибден – в тысячных долях %, серебро – 10–30 г/т; золото – 0,2 г/т (3).

Проявление близ вершины г. Фигурная (III-1-16) представлено участком ((10–20)×300 м) пиритизированных диоритов, пронизанных пучками сближенных халькопирит-кварцевых прожилков (1–3 см, коэффициент жильности (КЖ) – 1–2 %). Халькопирит образует короткие (до 5 мм) просечки и вкрапленники (до 1 см) в кварце. В 30 штучных и сколковых проб из жил установлены (ПС): медь – 0,01–3 %, свинец – до 0,3 %, цинк – 0,01–1 %, мышьяк – 0,3–1 %, сурьма – 0,01–0,05 %, кадмий – 0,001 %, молибден – 0,001 %, серебро – 10–30 г/т, золото – 0,3–2 г/т.

Геологическая приуроченность и геохимический спектр дают основание предполагать приуроченность описанных проявлений к верхнерудному срезу медно-порфировой формации.

Пункт минерализации западнее оз. Горного (IV-3-2) в экзоконтакте диоритов представлен кварцевой жилой (2,5×50 м) с мелкой вкрапленностью пирита и халькопирита. В 3 штучках из нее установлены (ПС): медь – 0,5 % (2), молибден – 0,02–0,015 %, никель – до 0,01 %, серебро – до 3 г/т. Минерализация принадлежит, скорее всего, корневой фации медно-порфировой формации. С этим пунктом сходно *проявление* молибдена (III-1-20), в котором также установлен халькопирит в весовых количествах и содержание меди – до 0,6 %.

Среди полиметаллических и золото-полиметаллических руд наиболее высокие содержания меди (до 1–2 %) при наличии халькопиритовой минерализации – в *проявлениях* (I-2-3; I-3-6). В прочих *проявлениях* полиметаллов содержания меди редко достигают 0,6 % (III-1-20); в *пунктах минерализации* олова и серебра – 0,3–0,4 % (III-2-18; III-3-7). В медно-молибденовых *проявлениях* содержания меди колеблются в пределах 0,03–0,6 % (I-3-5; III-1-20). Подсчеты ресурсов меди свидетельствуют об отсутствии промышленно перспективных концентраций в приповерхностном слое.

СВИНЕЦ, ЦИНК

Проявления свинца и цинка наиболее распространены на площади и сопровождаются широким набором сопутствующих компонентов, повышающих ценность полиметаллических руд; в некоторых случаях золото и серебро являются в них наиболее ценными. В большинстве случаев доминирует свинец, что, наряду с другими геохимическими признаками свидетельствует о преобладании верхних уровней среза.

Установлено 13 проявлений полиметаллических руд (5 из них – на участке Галенитовый) и 9 пунктов минерализации; кроме того, – в проявлениях с золотом (4), оловом (2) и сурьмой (1), которые рассматриваются в соответствующих разделах. Выделено 11 шлиховых ореолов и 1 поток с галенитом (в ед. зн., единично – с весовыми содержаниями) и 8 геохимических ореолов, в которых рой геохимических аномалий свинца и цинка в коренных породах дополняются высокими содержаниями в рыхлых отложениях.

Участок Куньвоеем-Каровый в междуречье Куньвоеема и Каная объединяет 4 проявления и шлиховые потоки галенита и оконтуривается геохимическим ореолом (I-3-3) с высокими содержаниями свинца и цинка.

Проявление Каровый (I-3-6) в западной части участка тяготеет к дальнему экзоконтакту монодиоритов в породах акаткевеевской и окланской свит и связано с пучками даек андезитов северо-западного простирания. Рудные тела представлены кварц-турмалин-полисульфидными жилами и гнездами ((0,8–1,8)×(120–200) м) и сопровождаются ореолом (до 100 м шириной) интенсивно турмалинизированных пород и турмалинитов с рассеянной вкрапленностью сульфидов. Жилы сложены крупнокристаллическим агрегатом кварца, арсенопирита, сфалерита, реже – халькопирита, в центральной части и турмалина и карбоната с вкрапленностью пирита и гнездами галенита – в краевой. Ореол турмалинитов сложен мелкозернистым кварц-карбонат-турмалиновым агрегатом с гнездами и вкрапленностью арсенопирита, халькопирита, сфалерита и галенита. Еще более обширный ореол образуют кварц-серицит-турмалиновые метасоматиты и, далее, хлорит-карбонатные пропициты и окварцованные породы. Общая протяженность зоны рудоносных жил достигает 2 км при ширине 0,3–0,5 км. В пределах контура проявления пройдено 240 м³ канав и 11 пог. м шурфов; отобрано 43 бороздовых, 60 точечных и 160 сколковых проб. Более 30 % рудных проб содержат (ПС) свинец, цинк и медь – более 1 %. Согласно химическим анализам, содержания свинца – 3–4 %, цинка – до 10 %, меди – до 2 %, мышьяка – до 6–8 %; присутствуют висмут – 0,01–0,05 %, кадмий – до 0,1 %, индий – до 0,01 % В единичных пробах пробирным анализом определены: золото – до 1,2 г/т и серебро – до

116 г/т. В сульфидах нейтронно-активационным анализом определены: золото – до 0,02 г/т, серебро – до 6,2 г/т; отношение золота к серебру – 1:400–1:600.

Проявление (I-3-4) примыкает с юго-запада к вышеописанному и представлено выходами окварцованных и пиритизированных вулканогенно-осадочных пород тылхойской свиты с прожилково-вкрапленным сульфидным оруденением (размер участков 20×30 и 10×20 м), с одиночными кварц-сульфидными жилами (0,1×(20–50) м). Сульфиды представлены галенитом, реже – сфалеритом. В 16 штучных и сколковых пробах из жил определены (ПС): свинец – 1–0,6 % (4), 0,5–0,01 % (8); цинк – 0,3–0,04 %; медь – до 0,01 %; мышьяк – 0,03–0,04 % (5); молибден – 0,002 %; серебро – 10–30 г/т (3). Примечательно присутствие рядом *проявления* молибдена I-3-5.

Проявление Куньвоеем (I-3-7) в западной части участка приурочено к экзоконтакту массива диоритов, где развиты алевролиты, песчаники и конгломераты акаткевеевской свиты, прорванные субвулканическими телами и дайками риодацитов и диоритовых порфиритов. Рудные тела образуют 3 кулисно расположенные зоны ((0,5–1,5)×(150–700) м) кварц-сульфидных жил и прожилков общей протяженностью 2,5 км, вскрытых в рельефе на 300 м. На проявлении (9 км²) пройдено 260 м³ канав, 34 пог. м шурфов; отобрано 13 бороздовых, 13 точечных проб, 31 сколковая проба, а также 135 литохимических по сети 200×20 м на площади 0,5 км². В половине проб (ПС – 29) содержится 1–10 % свинца и цинка, до 0,06 % меди, 0,3–0,02 % мышьяка и сурьмы, до 0,05 % кадмия, до 0,01 % висмута, 100 г/т и более (9), 10–50 г/т (7), 1–7 г/т (13) серебра, 0,5–0,01 г/т золота. Отношение золота к серебру – 1:100–1:300; на 1 % свинца приходится 100–300 г/т серебра. В рудах установлены: пирит, сфалерит, галенит, барит (весовые содержания); сульфосоли свинца и висмута, халькопирит, арсенопирит, аргентит, англезит (знаки). Проявлению сопутствует шлиховой поток галенита (0,06 г/м³) в ассоциации с аргентитом и сфалеритом.

Южнее расположен *пункт минерализации* (I-3-9), где в зонах кварцевых прожилков ((0,3–0,4)×100 м), окварцевания и пиритизации (до 20×30 м) с прожилками и вкрапленностью галенита, реже – сфалерита, содержания свинца, цинка, мышьяка достигают десятых долей процента, редко – 1 %, золота – 0,5–1,2 г/т, серебра – 10–30 г/т.

Проявление (I-3-8) (вблизи вышеописанного, к востоку от него) представлено развалами глыб массивных полиметаллических руд (предполагаемая мощность жил не менее 0,3 м). В них содержится более 1 % свинца, цинка, мышьяка; до 0,1 % сурьмы и кадмия и 0,03–0,04 % меди (ПС – 2 точечных проб), а по химическому анализу – 24–30 % свинца; пробирным анализом установлены золото – 0,8–2,2 г/т и серебро – 7–9 г/т. В колонке рудной зональности данное проявление, по-видимому, подстраивает вышеописанное вниз, т. е. свидетельствует о тенденциях смены состава с глубиной.

Геохимические ресурсы участка Куньвоеем-Каровый (P₃) позволяют ожидать концентрации свинца в ранге крупного, серебра – среднего месторождения. Ожидается улучшение параметрических показателей для золота, ресурсы (P₁) которого соответствуют малому месторождению.

С вышеописанным сходно *проявление* золота участка Канай (I-2-3), обрисованного контуром *геохимического ореола* (I-2-2) с высокими содержаниями свинца и цинка, с протяженным шлиховым потоком галенита (весовые содержания), но с более высокими содержаниями меди – до 1 % и золота – до 4 г/т (рассматривается в подразделе «Золото»).

Участок Галенитовый в истоках р. Голая занимает площадь около 4 км². Его контур обозначен *шлиховым ореолом* (IV-2-4). Здесь, среди вулканитов окланской и атвувеевской свит, прорванных штоками диоритов в краевой части Уттьвеевской вулкано-тектонической структуры, развиты поля ороговикования с пиритизацией, а также зоны пропицитизации и окварцевания протяженностью до 400 м и мощностью до десятков метров. Они включают сульфидные и карбонат-сульфидные прожилки, стяжения и вкрапленность пирита, галенита, сфалерита, подчиненно – блеклых руд.

Проявления (IV-2-6, 7, 8), расположенные близ штока диоритов, представлены галенитовыми и галенит-сфалеритовыми рудами, на удалении – *проявление* (IV-2-5) – галенитовыми с блеклыми рудами.

Проявление (IV-2-6) представлено сетью коротких пирит-сфалеритовых, карбонатных с галенитом и сфалеритом прожилков, развитых на площади до 1 000 м², а также пирит-карбонатными стяжениями (до 10 см) с вкраплениями (0,5–2 см) галенита и сфалерита. В делювии встречены обломки (20×20 см) массивных руд. В рудах определены свинец – 0,04–2,17 %, цинк – 0,1–1,1 %, медь – 0,02–0,2 %, олово – 0,01–0,02 % (химический анализ 8 бороздовых и точечных проб).

Проявление (IV-2-7) представлено шестью прожилково-вкрапленными оруденелыми зонами

((1,5–20)×(10–200) м) среди поля (300×200 м) окварцованных и каолинизированных вулканитов. В прожилках (до 0,1×2 м с интервалом 0,5–3 м) – кварц, кальцит, галенит, сфалерит, пирит; иногда прожилки группируются в штокверки с поперечником до 5–10 м и сопровождаются ореолами (10–15 м) вкрапленных руд. В прожилках химанализом определены цинк – 13,21–14,33 %; свинец – 0,35–1,57 %; медь – 0,06–0,21 %; олово – 0,01–0,03 % (4 задирковые пробы), а в 50 точечных и 10 бороздовых пробах (ПС) – свинец – более 1 % (6), 0,6–1 % (42), 0,3–0,5 % (12); цинк – более 1 % (5), 0,6–1 % (10), 0,4–0,5 % (20); медь – 0,01–0,06 % (40); олово – 0,003–0,03 %; сурьма – 0,01–0,8 % (2); серебро – 10–50 г/т (15).

Проявление (IV-2-5) представлено штокверком (2,5×15 м) прожилков (от 2–4 до 15 см; КЖ – 10 %) галенитовых руд с включениями блеклых руд и сфалерита, приуроченным к зоне окварцованных, каолинизированных, пиритизированных вулканитов. В штокверке установлены свинец – более 1 %; цинк – 0,3–1 %; медь – 0,3–1 %; сурьма – 0,8 % (2); олово – 0,1–0,3 %; кадмий – 0,03–0,06 %; серебро – 1 кг/т (4 точечные пробы – ПС). В оторочке штокверка в окварцованных и каолинизированных породах содержатся свинец – 1–0,01 %; цинк – 0,3–0,01 %; медь – до 0,02 %; сурьма – 0,8 % (2); олово – 0,1–0,3 %; серебро – 100 г/т (ПС – 11 штучков).

Проявление (IV-2-8) представлено штокверком (5×15 м) кварцевых прожилков с мелкой вкрапленностью пирита, сфалерита, галенита. В них определены цинк – 1–0,3 %, свинец – 0,5–1 %, медь – 0,05 % (ПС – 6 бороздовых и точечных проб).

На участке Галенитовый электроразведка показала (на *проявлении* IV-2-7) интенсивную аномалию естественного поля на площади 0,4 км², предположительно связанную с сульфидным телом на глубине 16–19 м. На юге участка обнаружены 2 зоны повышенного сопротивления (450×100 и 600×150 м). В скважинах на глубине 12 м вскрыта зона окварцевания, иногда с сульфидами. Детальное металлометрическое опробование и подсчет ресурсов по Р₂ показали вероятность присутствия на участке свинца, цинка и серебра в ранге среднего–крупного, олова – среднего месторождения.

Проявление (III-1-13) в борту левого притока р. Уттыеем в контуре *вторичного геохимического ореола* олова (III-1-11) представлено зоной ((0,15–0,25)×80 м) окварцованных пород, вторичных кварцитов и жильного кварца среди вулканитов окланской свиты. В зоне содержатся (от знаковых до весовых содержаний) галенит, сфалерит, церуссит, халькопирит и киноварь (9 точечных и бороздовых проб). Проба из кварца с рудной вкрапленностью, с резко повышенными содержаниями галенита (600 г/т) и сфалерита (200 г/т), при единичных знаках базовисмутина, халькопирита и малахита, показала (ПС) свинец >1 %, цинк – 1 %, медь – 0,6 %, олово – 0,008 %, молибден – 0,001 %, серебро – 40 г/т.

Проявление (IV-1-1) в истоках руч. Лабазногo, у южного подножья г. Фигурная представлено зонами (3) осветления, карбонатизации и пиритизации ((1–4)×(10–30) м) песчаников и алевролитов эльгякчанской свиты. В одной из зон отмечена убогая вкрапленно-прожилковая минерализация галенита, сфалерита, халькопирита, пирита. В ней определены цинк – 1 %, свинец – 0,09 %, медь – 0,1 %, серебро – 7 г/т (ПС – точечная проба). Здесь же обнаружены развалы (1×20 м) кварцевой жилы с вкрапленностью галенита.

Пункт минерализации в верховьях правого притока р. Авлондя (III-1-2) в известковых песчаниках авлондинской свиты представляет собой густой пучок (40×20 м) кальцитовых прожилков (1×(10–20) см) с вкрапленностью (0,5–0,7 см) и нитевидными прожилками галенита (22–218 г/т); кроме того, присутствуют сфалерит (2–20 г/т), малахит, халькопирит, церуссит – знаки (анализ точечных проб). Проявление оконтуривается шлиховым ореолом (до 1 км², на карте не показан).

Пункт минерализации в левом борту р. Авлондя (III-1-9) представлен серией кварцевых жил в эндоконтакте автомагматических брекчий риолитов. В одной из жил – вкрапленность сфалерита и присутствие (ПС сколковой пробы) цинка – 1 %, свинца – до 0,05 %, меди – до 0,05 %.

Пункты минерализации в районе г. Фигурная (III-1-18, 19, 21) представлены штокверками (первые м²) кварцевых прожилков с вкрапленностью галенита и кварцевой жилкой (0,1 м) с мелкой вкрапленностью сфалерита; первые содержат свинец более 1 %, медь – до 0,6 %, серебро – 6–10 г/т (ПС – точечные пробы), а жила – цинк – 0,6 % (ПС – штучков). Эти пункты приурочены к зоне дугового разлома.

Совокупность этих проявлений свидетельствует о наличии различных уровней эрозионного среза и возможности нахождения на площади и на глубине более перспективных концентраций металлов.

Проявления в верховьях р. Куньвоем (I-2-8, 12) представлены кварцевыми жилами ((0,1–0,4)×10 м и более – 8 жил на 200 м) с мелкой вкрапленностью галенита и сфалерита, редко – халькопирита, а также кварц-сульфидной жилкой (0,1×10 м) и прожилками с галенитом и сфалеритом. В жилах содержится свинец – 1–0,7 % (6), 0,6–0,01 % (8), медь – до 0,06 %, молиб-

ден – до 0,002 %, мышьяк – 0,4–0,03 % (5), кадмий – до 0,005 %, сурьму – 0,03–0,01 %; серебро – 10–30 г/т, золото – 1–0,8 г/т (3), а из кварц-сульфидной – цинк – 1 %, свинец – 0,2 % (ПС и СЗМ – штуфные и сколковые пробы). Проявление (I-2-12) вписывается в контур *шлихового ореола* (I-2-11) и вплотную примыкает к *геохимическому ореолу* свинца (I-2-13) с ресурсами (P₃), соответствующими среднему месторождению свинца и крупному – серебра. Рекомендуется поисковое доизучение флангов этих объектов.

МОЛИБДЕН

На территории зарегистрированы 3 проявления молибдена и 1 пункт минерализации. Оруденение принадлежит кварц-молибденитовой формации, нередко с признаками медно-порфировой, золото-редкометалльной и уран-молибденитовой формаций.

Проявление в истоках р. Авлондя (II-1-2) приурочено к гранитоидам Авлондинского массива и является составной частью *геохимического ореола* молибдена (II-1-1). На участке (50×30 м) грейзенизированные и пиритизированные умереннощелочные граниты содержат неравномерную вкрапленность (до 0,5 см) и нитевидные просечки молибденита, рассеянную вкрапленность галенита, сфалерита, халькопирита. Породы содержат молибден – 0,001–0,05 %, медь – до 0,01 %, свинец – до 0,02 %, цинк – до 0,3 % (ПС – 5 штуфных проб).

Проявление в истоках левого притока р. Верхняя (III-1-20) тяготеет к периферическим частям взаимно пересекающихся Уттывеевской и Фигурной вулкано-тектонических структур и приурочено к экзоконтакту штока диоритов среди пропилитов хлоритовой фации по туфам среднего и кислого состава тылхойской свиты. Здесь установлена серия из 8 кварцевых жил (до (0,4–0,5)×(сотни) м) и участков окварцевания, которые секутся короткими жилами ((0,1–0,5)×(10–15) м) с тонкозернистыми скоплениями молибденита в зальбандах (до 3–4 % жильной массы). В жилах определены халькопирит (малый вес), галенит, арсенопирит (до весов), молибденит, сфалерит, киноварь, иногда антимонит и золото (ед. зн.), а по данным ПС – молибден – больше 1 %, мышьяк – 0,6 %, медь – 0,6 %, висмут – 0,06 %, золото – 0,3 г/т (задирковая проба), а в 3 штуфах из рядовых кварцевых жил – молибден – 0,001–0,3 %, мышьяк – до 1 %, медь – до 0,6 %, золото – до 0,5 г/т.

Проявление в междуречье Куньовеем–Канай (I-3-5) приурочено к периферии Куньовеевской вулкано-тектонической структуры и представлено кварцевой жилой (0,1×50 м) с вкрапленностью крупночешуйчатого молибденита. В ней содержатся (ПС – 2 точечные пробы) молибден – 0,03 % (0,14 % – по данным химанализа), свинец, цинк и медь – 0,01–0,03 %. Оно входит в рудное поле, где преобладает полиметаллическое и золото-серебряное оруденение. Здесь отмечена также геохимическая аномалия молибдена – 0,02 % (ПС – сколковая проба) в каолинизированных риолитах. Близкая по типу геохимическая аномалия молибдена (0,03 %) установлена на правом берегу р. Ледяная в окварцованных игнимбритах макковеевской свиты. Другая аномалия, содержащая 0,01 % молибдена, в истоках р. Куньовеем приурочена к вторичным кварцитам, прожилкованным кварцем.

Пункт минерализации (I-2-4) в контактовой зоне субвулканического тела риолитов представляет уран-молибденитовую формацию; в 2 сколковых пробах установлен (ПС) молибден – 0,01 %, уран – 0,0139 %, торий – 0,0012 %.

ВОЛЬФРАМ

Вольфрамовая минерализация, помимо двух *шлиховых ореолов* шеелита (I-1-4; III-3-3 – в последнем ассоциирует с геохимическими потоками молибдена и олова), представлена в качестве второстепенного компонента вместе с висмутом в *проявлении* олова III-2-14 (см. ниже). В нем в кварц-турмалиновой жиле в ассоциации с касситеритом определены шеелит, вольфрамит (до 5 г/т) и минералы висмута (до 3 г/т). Химическим анализом установлен вольфрам – до 0,25 %.

ОЛОВО

Проявления (3) и пункты минерализации (8) олова, относящиеся к кварц-турмалин-касситеритовой и касситерит-кварц-сульфидной формациям, а также 4 *шлиховых ореола* касситерита, содержания которого в отдельных пробах и потоках достигают весовых значений, сконцентрированы на двух участках в южной части площади. В одном проявлении касситерит ассоциирует с шеелитом, вольфрамитом и висмутином; для 4 объектов характерна полиметаллическая ассоциация.

Участок Центральный в верховьях р. Уттывеем занимает площадь около 14 км². Оруденение

тяготее к апикальным частям тела диоритов и к вмещающим их туфам и лавам окланской свиты в центральной части Уттывеевской вулканогенно-тектонической структуры и связано с зональными метасоматитами (массивные кварциты с турмалином, зоны окварцевания, хлоритизации и карбонатизации, заключающие кварцевые и кварц-турмалиновые жилы и штокверки). Большая часть оловоносных объектов охватывается *шлиховым ореолом* (III-2-2) с весовыми ($1-5 \text{ г/м}^3$) содержаниями касситерита, которые установлены и в «дренирующем» *вторичном геохимическом ореоле* (III-1-11).

Основу рудного поля (*проявления* III-2-14, 15) составляет зона окварцевания, в центральной, более глубокой, части с интенсивной турмалинизацией. От основного поля распространяются линейные зоны (мощностью до десятков м) окварцевания. В центральной части поля и, особенно, по периферии турмалиносодержащего ядра развиты кварц-турмалиновые жилы ($(0,1-0,5) \times 100 \text{ м}$) и штокверки тонкого прожилкования (КЖ – 20–25 %). В жилах визуально наблюдаются темно-бурые короткостолбчатые кристаллы (0,1–2 мм) касситерита, иногда скопленений их (до 1 см), а также вкрапленность и гнезда халькопирита и арсенопирита. Содержания касситерита в жилах по данным химанализа бороздовых проб – 25–350 г/т, до 3 кг/т, до первых г/т – в окварцованных породах, концентрация олова – от 0,1 до 11,4 % (по данным ПС – от 0,01–0,06 до 1 %), в турмалиносодержащих породах – 0,01–0,08 %. Совместно с ним установлены: шеелит (ед. зн.), вольфрамит (ед. зн., редко – знаки), минералы висмута (десятки знаков). В проявлении (III-2-14) руды содержат до 5 г/т вольфрамит и первые г/т – минералов висмута; соответственно, содержания (ПС) вольфрама достигают 0,25 %, висмута – 0,2 % (по химанализам – 0,012–0,11 %).

Периферия поля представлена слабо окварцованными хлоритизированными породами. Сульфидная минерализация, более развитая по флангам оловорудных объектов, сопровождается содержаниями меди – до 1 %, мышьяка – 0,03–0,5 % (*пункт минерализации* III-2-16). Периферия рудного поля – *пункты минерализации* (III-2-8, 9, 16, 17, 18), представленные зонами кварцевых прожилков и одиночными жилами ($(0,2-0,5) \times (20-200) \text{ м}$, иногда до 500 м), содержащие олово (сотые, реже – десятые доли %) в ассоциации со свинцом и цинком (десятые доли – до 1 %), мышьяком (до 1 %), медью (до десятых долей %); иногда сурьмой и висмутом (сотые – до десятых долей %), серебром (20 г/т), золотом (до 0,4 г/т).

Во вторичных ореолах рассеяния оловоносных жил содержания олова – до 0,05 %, меди – до 0,07 %, висмута – до 0,03 %, мышьяка – до 0,7 %. Геохимические (донное опробование) ресурсы (P_3) олова соответствуют крупному месторождению.

Рудное поле Брусничное на правобережье нижнего течения р. Уттывеем оконтуривается *геохимическим ореолом* олова (IV-4-2) и *шлиховым ореолом* касситерита (IV-4-1).

Центральное *проявление* (III-4-6) приурочено к ороговикованным в контакте с гранитоидами ичигемского комплекса алевролитам и песчаникам верхнеэльгякчанской подсвиты. На проявлении пройдено 280 м³ канав, 40 пог. м шурфов; отобрано 43 бороздовые, 44 точечные, 125 сколковых проб. Проведено литохимическое опробование по сети 50×10 и 100×10 м на площади 0,2 км². Рудные тела представлены кварц-турмалиновыми жилами в зоне трещиноватости субмеридионального простирания, сопровождающими рой даек гранит-порфиров и риолитов. Вскрыто и опробовано до 20 жил ($(0,2-1,3) \times (50-300) \text{ м}$). Они сложены крупношестоватым кварцем с редкими кристаллами (до 1 см) монацита, а в краевых частях – вкраплениями мусковита в розетках и сноповидных агрегатах, гнездами и полосчатыми скоплениями турмалина, звездчатыми сростками зональных кристаллов (до 1–2 мм) касситерита (от светло-желтого до коричневого). В жилах присутствуют аргентит, галенит, пирит, англезит, иногда киноварь и антимонит, реже – монацит, циркон, рутил и анатаз, а также включения слюдизированных и турмалинизированных алевролитов. Кварц-турмалиновые жилы сопровождаются зонами интенсивной турмалинизации вплоть до образования турмалинитов, в виде жил мощностью до 0,5 м. Турмалиниты содержат повышенные количества монацита и теннантита, в меньшей степени – касситерита и галенита, иногда – граната, циркона, халькопирита и аргентита. Содержание олова в жилах и турмалинитах – до 0,07–0,1 %, редких земель (Ce+La) – 0,2 % и более; кроме того, установлено золото – до 1,4 г/т, серебро – до 11 г/т (в единичных пробах – золотометрический и пробирный анализы), свинец – до 0,1 %, мышьяк – до 0,5–1 % (коррелируется с золотом). Продуктивность проявления (P_2) при $K=0,3$ составляет 1 000 т.

С описанным проявлением кварц-турмалинового типа единое рудное поле составляют *пункты минерализации* (III-4-7, 8) кварц-хлоритового типа, представленные серией зон ($(1-2) \times (300-400) \text{ м}$) окварцевания, хлоритизации и кварц-карбонатного прожилкования, содержащие олово – до 0,1 %, серебро – от 20 до 100 г/т, медь и цинк – до сотых долей %. Установлены прямые корреляционные связи олова со свинцом, цинком и серебром, золота – с мышьяком, урана – с титаном и цирконием.

Ресурсы (P₃) рудного поля соответствуют крупному месторождению.

МЫШЬЯК

Мышьяковая минерализация установлена в полиметаллических рудах с золотом и серебром, в золото-серебряных, олово-полиметаллических, иногда медно-порфировых и редкометалльных (молибден) с золотом проявлениях. В полиметаллических рудах с золотом и, обычно, сурьмой, содержания мышьяка – до 1 % и более зарегистрированы в *проявлениях* (I-2-3; I-3-6, 7 – до 6–9 %) в *проявлениях* и *пунктах минерализации* (I-3-8; III-1-7, 10). Таких же содержаний достигает мышьяк в медно-порфировом *проявлении* (III-1-16). Золото-арсенопиритовая минерализация отмечена в *проявлениях* и *пунктах минерализации* (III-1-7, 15; III-2-3, 6, 7, 13). Мышьяк (до 1 %) зафиксирован в олово-полиметаллическом *пункте минерализации* (III-2-18). В и *пунктах минерализации* (III-2-4; IV-2-3) арсенопирит ассоциирует с полиметаллической и ртутной минерализацией.

РТУТЬ

На территории зарегистрировано 2 пункта минерализации ртути и 3 шлиховых ореола киновари, где она часто ассоциирует с касситеритом и галенитом. Кроме того, в 3 пунктах минерализации золота отмечены существенные концентрации ртути, обычно с сурьмой. Киноварь тяготеет к внешним зонам (обрамлению) участков с проявлениями олова, золота и полиметаллов.

Пункт минерализации (III-2-4) в междуречье левых притоков р. Уттывеем (в ее верхнем течении) приурочен к вулканитам окланской свиты, содержащим субширотных зоны пропилитизации, окварцевания и кварцевого прожилкования. В кварцевых прожилках имеются гнезда и рассеянные вкрапленники киновари (до 0,06 г/т), а также галенита, сфалерита, арсенопирита, барита (точечные пробы из пропилитов и кварца). Вблизи этого пункта содержания киновари в шлихах достигают весовых значений.

Пункт минерализации (IV-2-3) к западу-северо-западу от г. Медвежий Клык приурочен к пропилитизированным и окварцованным вулканитам основного–среднего состава окланской свиты вдоль субмеридиональных нарушений. В них присутствуют опаловые и карбонатные прожилки с киноварью. В пропилитизированных базальтах установлены знаковые содержания киновари, в элювиально-делювиальных образованиях – до 200 знаков (0,5–0,8 мм) в ассоциации с галенитом, сфалеритом, арсенопиритом.

Шлиховой ореол киноварь-касситеритовый (III-2-2) оконтуривает отмеченные пункты минерализации, а также *пункты минерализации* золота (III-2-6, 7, 13), где отмечено 0,05–0,07 % ртути, до 0,06–0,2 % – сурьмы. Знаки киновари встречены в *проявлении* золота (III-1-8).

СУРЬМА

Сурьмяная минерализация представлена одним собственным проявлением и содержится в виде антимонита, сульфосолей и высоких геохимических содержаний (0,01–0,3 %) сурьмы в 8 проявлениях, 7 пунктах минерализации золота, и в 3 пунктах минерализации олова.

Проявление (IV-2-1) в 5,5 км к юго-востоку от г. Центральная, по правому борту верхних притоков р. Уттывеем, приурочено к базальтам окланской свиты в зоне разлома северо-северо-восточного простирания, где развиты аргиллитовые кварциты с антимонитом ((2,5–3)×15 м) и окварцованные породы в обрамлении (8–12 м). Антимонит (до 450 г/т) образует полосы, линзы, прожилки (до 0,4 м) в аргиллит-кварцевой массе (до 60 %) при КЖ – 4–6 %. Присутствуют галенит, сфалерит, киноварь, церуссит (ед. зн.). Содержания сурьмы – 1 % и более в основной зоне, 0,5–1 % – по ее периферии и 0,05 % – в обрамлении (ПС – 3 бороздовые пробы), кроме того, отмечено золото – до 0,2 г/т, свинец и цинк – до 0,1 %, медь – до 0,09 %, мышьяк – до 0,06 %, ртуть – до 0,005 %. Ресурсы (P₁) проявления – 77 т сурьмы, не имеют практического значения.

В *проявлениях* и *пунктах минерализации* золота и полиметаллов (I-2-3; III-1-10; III-2-6; III-3-5; IV-2-5, 7), содержания сурьмы – до 0,3–0,5 %, реже – 0,8 % – в блеклых рудах, сотые доли % ее установлены в *пунктах минерализации* олова и серебра (III-2-8, 9, 10; III-3-7), а в *проявлении* (III-1-8) отмечены знаки антимонита и киновари.

ВИСМУТ

Как сопутствующий компонент висмут (0,01–0,2 %) установлен в *проявлениях* и *пунктах*

минерализации полиметаллов (3), олова (3) и молибдена (1), где отмечены его сульфосоли (I-3-7), висмутин (III-2-14).

В шлихах по периферии участка Куньвоеем-Каровый и в *шлиховом ореоле* (I-4-3) площадью 13 км² в междуречье р. Куньвоеем и руч. Темного присутствует тетрадимит. В отдельных шлихах отмечены весовые содержания тетрадимита.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

КАДМИЙ

Кадмий как сопутствующий компонент золото-серебро-полиметаллической ассоциации обнаружен в *проявлениях и пунктах минерализации* (I-2-3; I-3-6, 8; III-1-4, 6, 8 – до 0,1 % при 0,01 % индия; I-2-5; I-3-7; II-4-1; IV-2-5 – сотые доли %; I-2-8; III-1-16; IV-2-7 – тысячные доли %).

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО, СЕРЕБРО

На территории зарегистрировано 10 золото-серебряных проявлений (из них 8 – с резким доминированием серебра) и 17 пунктов минерализации (из них в 2 доминирует медно-молибденовая ассоциация, в 3 – олово-полиметаллическая), 3 шлиховых ореола и 1 первичный геохимический ореол золота и серебра. Золоторудные объекты принадлежат золото-кварцевой (золото-редкометалльный (молибден, олово) и золото-кварц-пиритовый типы), золото-арсенопиритовой и золото-серебряной (золото-полиметаллический и аргентит-пираргиритовый с арсенопиритом типы) формационным группам. Иногда минеральные типы различных групп присутствуют в пределах одного рудного поля или даже жилы, что, возможно, обусловлено вертикальной и латеральной зональностью или многофазовостью рудообразования.

Золото-серебряное оруденение участка Куньвоеем-Каровый в полиметаллических массивных и вкрапленных рудах характеризуется высокими содержаниями серебра и золота, которые в отдельных проявлениях являются доминирующими (*проявление I-2-3, пункты минерализации I-2-7, 9*).

Проявление Канай (I-2-3) приурочено к краевой части интрузивно-купольной структуры Оленья в поле песчаников и алевролитов куньвоеемской толщи, просеченных зоной северо-западного разлома с дайками риолитов, в контактах которых наблюдаются полисульфидные и кварц-полисульфидные жилы ((0,2–0,3)×(20–60) м). Выделяются массивные полосчатые руды, сложенные галенитом, сфалеритом, халькопиритом; в лежачем боку жил и отдельных зонах дробления с кварцем (до 10–15 %) и вкрапленные руды, в которых 5–30 % жильной массы представлены пиритом, халькопиритом, арсенопиритом, сфалеритом, галенитом. Жилы обычно сопровождаются зонами дробления (до 1,5–2 м мощностью) и ореолами измененных пород (до десятков м): в зальбандах рудных тел – серицитизация и пиритизация (обычно прожилковая); внешний ореол представлен березитами. Вскрыто 4 рудных тела, представленных тремя типами:

1. Вкрапленные сфалерит-арсенопирит-пиритные руды с серым мелкозернистым кварцем, шестоватым в зальбандах, с крупными вкраплениями рудных минералов. В них содержится: золото – до 33 г/т, серебро – до 300 г/т, мышьяк – 1 %, сурьма – 0,2 %, висмут – 0,03 %; отношение золота к серебру – 1:10.

2. Вкрапленные и полосчатые халькопирит-галенитовые руды в жилах с мелко-среднезернистым и шестоватым белым кварцем, с содержаниями золота – до 1 г/т, серебра – до 1,5 кг/т, полиметаллов – до 30–40 % (при отношении цинка к свинцу – 1:(15–20); на каждый % свинца приходится 10–40 г/т серебра); присутствуют мышьяк – 0,1 %, сурьма – 0,1 %, кадмий – 0,003 %, молибден – 0,002 %.

3. Массивные полиметаллические руды с полосчатыми текстурами в жилах асимметричного зонального строения. Центральная (осевая) часть жилы (5 см) представлена агрегатом удлиненных зерен кварца с тонкой вкрапленностью пирита, сфалерита, галенита. Затем идет зона (5–10 см) массивных линейно-полосчатых галенит-сфалеритовых с халькопиритом руд с содержанием золота – до 10 г/т, серебра – до 2,5 кг/т (при соотношении их – 1:(500–1 000)), полиметаллов – 40–60 % (отношение цинка к свинцу – 1:(10–20)), сурьмы – до 0,5–1 %, кадмия – до 0,01 %.

Зальбанды жил (5–10 см), сложенные шестоватым и зернистым кварцем с рассеянной вкра-

пленностью галенита, сфалерита, пирита с прожилками крупнокристаллического пирита с арсенопиритом содержат золото – 10–20 г/т, серебро – до 1–1,5 кг/т (при соотношении – 1:(50–100)), полиметаллы – 10–20 % (отношение цинка к свинцу – 1:1,5), висмут – 0,03 %, сурьму – более 0,3 %, кадмий – 0,1 %. Околожилные кварц-сульфидные метасоматиты в приконтактовой зоне (0,5–2 м) характеризуются полосчатым распределением пирита, арсенопирита, сфалерита, галенита. В них содержится золото – до 3 г/т, серебро – 600 г/т, полиметаллы – 5 %. Последовательность образования жильного поля следующая: самые ранние кварц-сульфидные жилы и прожилки, их секут тела массивных руд, которые пересекаются кварц-карбонатными прожилками.

По данным эмиссионно-спектрального анализа выделяются 2 основные минеральные ассоциации: золотая – в связи с кварцем, сфалеритом, арсенопиритом, пиритом, халькопиритом и серебряная – в связи с галенитом и сульфосолями серебра. Нейтронно-активационный анализ монофракций сульфидов показал наивысшую золотоносность (до 200 г/т) арсенопирита из кварц-сульфидных руд а сереброносность (первые кг/т) – галенита и халькопирита из полисульфидных жил; сотни г/т серебра содержит сфалерит, десятки – пирит кварц-сульфидных жил, сфалерит и халькопирит – из вкрапленных и полосчатых руд. На проявлении пройдено (ГГС-50) 700 м³ канав, 30 пог. м шурфов, отобрано 46 бороздовых, 26 точечных проб, 187 и 236 литохимических проб (по сетке 20×50 м), соответственно, по вторичным и первичным ореолам рассеяния. Прогнозные ресурсы кат. Р₁ (бороздовое опробование): золота – 0,9 т, серебра – 100 т, свинца – 17 тыс. т и цинка – 1,9 тыс. т соответствуют малому–среднему месторождению серебра.

Пункты минерализации (I-2-7, 9) и входящее с ними в единый жильный рой полиметаллическое проявление (I-2-8) представлены кварцевыми и кварц-сульфидными жилами (0,2–0,4 м), содержащими золото – 0,4–1,2 г/т (0,3–1 г/т), серебро – 19 г/т (10–30 г/т); свинец (до 0,6 %), цинк (до 1 %), мышьяк (до 0,7 %), кадмий (до 0,03 %), сурьму (до 0,03 %) по данным пробирного (в скобках СЗМ) анализа.

К рудному полю Канай юго-восточней *геохимического ореола* (I-2-2) приурочен шлиховой поток (до 1 км) гессита, а шлихи с ним отмечены в верховьях руч. Скромный в безымянных притоках р. Куньовею и в верховьях р. Ледяная (ВГХО II-2-2).

В *пункте минерализации* свинца и цинка (I-3-9) содержание золота достигает 0,5–1,2 г/т, серебра – 10–30 г/т.

Участок Северный (*проявления и пункты минерализации* III-1-4, 5, 6, 7, 8) на правобережье р. Авлонды (6 км²) оконтурен *шлиховым ореолом* золота (III-1-3). Он сложен субвулканическими телами ранне-позднемиловых риолитов и андезитов, прорывающими нижнекаменноугольные отложения. Он приурочен к краевой части Авлондинской вулканоплутонической структуры с системой концентрических трещин, с которыми внутри и около штока риолитов связаны основной объем кварцевых жил и зон тонкого прожилкования и окварцевания. По южному обрамлению штока наблюдаются только одиночные кварцевые жилы.

Проявление (III-1-6) представлено зоной (до 3–8 м) маломощных (до 0,2×8 м), кварцевых жил, прожилков и окварцованных пород (до 0,8 м) с сульфидной вкрапленностью. Жилы и прожилковые зоны содержат самородное золото (до 500 знаков в бороздовых пробах), а также галенит (малый вес), сфалерит (знаки), халькопирит (знаки), киноварь (ед. зн.). Золотины (0,1–0,2 мм, реже – 0,3–0,5 мм) крючковатой, ветвистой формы, обычно в сростках с кварцем и пиритом. По данным анализа бороздовых и точечных проб (СЗМ, ПС) содержания золота – 8 г/т, серебра – 500 г/т, лития – до 0,05 %, цинка – до 0,02 %, меди – 0,008 %, свинца – 0,004 %. Окварцованные породы содержат золото (50 знаков – 0,05–0,25 мм), халькопирит, галенит, сфалерит (малый вес – до 100–150 г/т каждого), киноварь (ед. зн.), а по данным СЗМ и ПС – золото – 5 г/т, серебро – 10 г/т, цинк – 0,08 %, свинец – 0,06 %, медь – 0,04 %.

Проявление (III-1-7) представлено двумя сближенными жилами кварца северо-восточного простирания ((0,1–0,15)×(70–80) м), содержащими сульфидную вкрапленность. Содержания золота (ед. зн., 0,25 мм), галенита (знаки – малый вес), арсенопирита (знаки – вес), сфалерита, халькопирита (знаки), а по данным (СЗМ и ПС) – золота – до 6 г/т, мышьяка – до 0,3 %, свинца – до 0,02 %.

Проявление (III-1-8) приурочено к контакту субвулканических брекчий с песчаниками и представлено зоной (250×400 м) окварцевания, штокверкового прожилкования и кварцевыми жилами (4), содержащими золото (до 80 знаков – в жилах, до 22 знаков – в штокверках), галенит, сфалерит (от знаковых до весовых содержаний), халькопирит, молибденит, киноварь, антимонит, арсенопирит (знаки), а по данным (СЗМ и ПС) – золото – 5–6 г/т (до 10–25 г/т – обломки в элювии), свинец – до 0,2 %.

Пункт минерализации (III-1-4) – это пучок кварцевых жил (0,3×40 м) и зон окварцевания

(5×100 м) со знаками золота и весовыми содержаниями галенита. Содержания золота – до 0,3 г/т (пробирный анализ), до 3 г/т (СЗМ, ПС), серебра – 10 г/т, свинца – 0,5 % (СЗМ, ПС).

Пункт минерализации (Ш-1-5) представлен зоной гидротермально-измененных пород ((3–5)×600 м) и 6 кварцевыми жилами ((0,15–0,3)×60 м) вдоль контакта песчаников и субвулканических брекчий андезитов. В жилах концентрируется золотая минерализация (2–25 знаков), в приконтактной части измененных пород – полисульфидная. Обнаружены галенит (до 900 г/т), арсенопирит, сфалерит, халькопирит (малые веса), молибденит (знаки). Содержания золота – 0,1–0,5 г/т, серебра – до 10 г/т, свинца – до 0,8 %, цинка – до 0,04 % (СЗМ, ПС).

Проявления (Ш-1-12, 15) и *пункты минерализации* (Ш-1-14, 17), расположенные в верховье р. Верхняя, группируются к западу от участка Центральный на площади около 2 км² и представляют собой кварцевые жилы ((0,15–0,2)×десятки метров), иногда в обрамлении (до 1 м) окварцованных пород. В них отмечается вкрапленность пирита и арсенопирита, а также содержится золото – от 0,5–1 до 3–5 г/т, серебро – 10 г/т, мышьяк – 0,6–1 % (СЗМ, ПС).

Проявления и *пункт минерализации* (Ш-1-10; Ш-2-3, 6) в верховьях р. Уттывеем группируются у северо-восточной границы участка Центральный, к югу находится *пункт минерализации* (Ш-2-13), и далее к востоку *пункт минерализации* (Ш-2-12). Они приурочены к полю развития вулканитов окланской свиты, прорванных малыми интрузиями диоритов.

Проявление и *пункт минерализации* (Ш-1-10; Ш-2-3) приурочены к полю андезибазальтов и андезитов, прорванных телами кварцевых монзонитов и диоритов. Первое представлено кварцевой жилой, второе – линейной зоной ((0,12–0,6)×1,4 км) кварцевых жил ((0,5–3)×(150–250) м) и зон окварцевания, в которых отмечаются пирит и арсенопирит, иногда – аргентит, пираргирит, галенит, сфалерит. В жилах обнаружены золото – до 0,5 г/т, редко – 1 г/т (в Ш-1-10 – 5 г/т), серебро – 1–10 г/т, единично – 100 г/т, мышьяк – 0,2–0,5 %, до 1 % (Ш-1-10), цинк – 0,5 %, сурьма – 0,01–0,1 % (СЗМ, ПС – десятки проб).

Пункты минерализации (Ш-2-6, 7, 13) представлены зонами (до 2×100 м) сближенных кварцевых прожилков, жил ((0,1–0,4)×(10–20) м) и зоны окварцевания вдоль разлома (Ш-2-12), которые содержат золото – 0,1–1,5 г/т, единично – 5 г/т (Ш-2-7), серебро – 0–150 г/т, редко – цинк – до 0,2 %, мышьяк – 0,5–1 %, сурьму – до 0,2 %, ртуть – до 0,07 %. По данным минанализа в кварце обнаружены пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит (знаки).

Повышенные содержания золота (0,2–0,4 г/т) и серебра (100–300 г/т) установлены в *проявлении* олова (Ш-2-15), принадлежащего базовой для Центрального рудного поля касситерит-силикатной формации, и *проявлении* (IV-2-5) (Галенитовое рудное поле), где содержание серебра достигает 1 кг/т. На северной периферии этого поля находится *проявление* (IV-2-2), представленное четырьмя сближенными кварцевыми жилами (0,2×(10–40) м) с редкой вкрапленностью пирита и галенита, приуроченными к субмеридиональному разлому. Содержания золота в жилах – 0,03–2 г/т (СЗМ – 3 точечные и 4 штучные пробы).

Проявление Кингинвеем (Ш-3-5) приурочено к полю вулканитов окланской свиты, прорванных дайками базальтов, и представляет собой зону 360×60 м, состоящую из 12 субпараллельных кварцевых и кварц-карбонатных жил (0,4–1,6 м) среди интенсивно окварцованных и прожилкованных (КЖ – 50–90 %) пропицитов. Сгущения прожилков типа штокверка достигают 10–12 м мощности. Преобладающее залегание жил – 300–320°, угол 50–90°. В жилах и прожилках отмечается вкрапленность (1–3 %) пирита, аргентита, галенита, в некоторых – полибазит, пираргирит и аргентит. Рудные тела обладают брекчиевой и прожилковой структурой с каркасной, ритмично-полосчатой, мелкогребенчатой, перистой, каркасно-пластинчатой структурами жильного выполнения. Выделяются два типа тел – сереброносный золото-пираргиритовый с гребенчатым, перистым халцедоновидным кварцем, с аргентитом и сульфосолями серебра (отношение золота к серебру – 1:100) и золото-пираргиритовый в жилах брекчиевого кварца с пиритом (отношение золота к серебру – 1:10). Мощности рудных интервалов 0,6–2,5 м; в сечении зоны насчитывается до 6 интервалов. Пробирным анализом установлено золото – 0,6–6,6 г/т, серебро – 6–391 г/т, в сереброносных жилах, кроме того, определены сурьма – до 0,3 %, свинец – 0,2–1 %, цинк – до 0,1 % (ПС). Вмещающие оруденение околожилльные зональные пропициты вблизи зоны (до 40–60 м) представлены кварц-гидрослюдистым агрегатом с прожилками (до 10 %) и обособлениями кварца с кальцитом и серицитом; у контактов прожилков с зернами и полосами адуляра или кварца с адуляром. Они почти полностью замещают вулканиты. Внешняя зона пропицитов (в совокупности с внутренней – до 180–250 м) характеризуется замещением роговой обманки хлоритом (пеннином), а других темноцветных – агрегатом кальцита и эпидота при частичной серицитизации плагиоклаза. Для вскрытия рудных тел пройдено 503 м³ канав, 35 пог. м шурфов, отобрано 154 бороздовых и 6 точечных проб, 365 литохимических проб (сетка 50×10 м) и 21 проба из коренных пород. Прогнозные ресурсы (P₂) по вторичным ореолам – 35 т серебра, 1,7 т золота (пересчет, исходя из

соотношения золота и серебра – 1:20).

Пункты минерализации (Ш-3-1, 2, 6, 7) представлены кварцевыми и кварц-карбонатными жилами ((0,2–0,4)×(60–100) м) и зонами (0,6 м; 0,4×100 м) оперяющих кварцевых прожилков или развалами жил (0,1–1,2 м – Ш-3-1, 2). В жилах содержится золото – 0,2–1,5 г/т, реже – 0,01–0,8 г/т, серебро – от 8 до 100–456 г/т (пробирный, СЗМ и ПС), цинк – до 0,3 %, свинец – до 0,1 %, медь – до 0,3 %, мышьяк – до 0,05 %, сурьма – 0,05 %.

В *пунктах минерализации* олова (Ш-4-7, 8) (оловорудное поле Брусничное), юго-восточнее описанных объектов, содержания серебра достигает, соответственно, 100 и 20–30 г/т. Все они тяготеют к зоне Кимгингвеевского разлома.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

УРАН

В *пункте минерализации* молибдена (I-2-4) отмечено геохимическая аномалия урана (до 0,0139 %) с торием (0,0012 %) уран-молибденовой ассоциации (см. подраздел «Молибден»).

Севернее района выявлено перспективное проявление урана этой формации [27].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

Изверженные породы – граниты, гранодиориты, диориты, андезибазальты, андезиты, риолиты и др., широко распространены на территории листа и обладают практически неограниченными запасами. По своим физико-механическим свойствам массивные лавы андезибазальтов, андезитов (объемный вес – 2,62–2,68 г/см³, сопротивление сжатию в воздушно-сухом состоянии – 1 200–1 700 кг/см², после 25-кратного замораживания и оттаивания – 468 кг/см², коэффициент морозостойкости – 0,9–1 [17]) пригодны (согласно ГОСТ-8267-75) для использования в качестве щебня заполнителя бетона марки «400» и дорожного строительства. Подобные характеристики имеют и интрузивные породы [1].

Наиболее удобны для разработки и транспортировки гранитоиды Быстрицкого массива, лавы (мощность до 200–250 м, запасы – более 160 млн м³) г. Горносталик (правобережье одноименной реки).

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

ИЗВЕСТНЯК

Месторождение известняков (I-1-3) из уттыкелийской свиты на северо-западе района (верховья р. Прав. Имляки) представлено пачкой пластов мощностью 130–150 м, прослеженных на площади 2 км². Химический состав: SiO₂ – 7,56–4,81 %, Fe₂O₃+Al₂O₃ – 6,54–2,82 %, CaCO₃ (пересчет с CaO) – 80,35–85,40 %, MgO – 1–1,1 %, SO₃ – 0,65–0,97 %, п.п.п. – 4,90–5,47 %. Согласно техническим требованиям, они пригодны для производства строительной извести второго и третьего сорта и щебня (ГОСТ 8267-75). Геологические запасы – 400 млн т.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

Обломочные породы, представленные песчано-гравийными и галечными смесями во всех крупных долинах района, могут использоваться в качестве тяжелых заполнителей бетона и дорожного баласта. Наиболее удобны для разработки террасы в низовьях рр. Уттывеем, Быстрица.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Основные черты минерагении района определяются принадлежностью его в меловой период активной континентальной окраине, где в краевой части Омолонского массива были сформированы наложенные структуры окраинно-континентального ОЧВП. Район является частью **Омолонской** (крайний запад территории) (1) и **Пенжинской** (2) **минерагенических областей** [7].

В пределах последней в районе и на прилегающих территориях выделяются **Канайско-Аянкинская полиметаллически-золото-молибденовая** (на севере) (2.1) и **Уттывеем-Шайбовеемская оловорудная** (на юге) (2.2) **минерагенические зоны** (последняя выделялась в ранге рудного района [20]). Границы зон определяются распространением проявлений базисных металлогенических формаций – молибденовых с полиметаллами в первом случае и оловянных – во втором. Помимо минерагенических зон, выделяются потенциальные рудные узлы (очаговые структуры): *Скарновый* (2.1.1), *Куньовеемский* (2.1.2) с *Канайским* (2.1.2.1) и *Каровым* (2.1.2.2) рудными и потенциально рудными (*Оленье* (2.1.0.1), *Верхне-Авлондинское* (2.1.0.2)) полями (в первой); *Уттывеемский* (2.2.1) с *Центральным* (2.2.1.1) и *Галенитовым* (2.2.1.2) рудными полями, и *Быстрица-Ледяной* (2.2.2) с *Брусничным* (2.2.2.1) и *Зубчатым* (2.2.2.2) рудными полями (во второй зоне). За пределами зон выявляются рудные и потенциально рудные поля: *Северное* (1.0.1), *Фигурное* (1.0.2), *Кимчинвеемское* (2.0.0.1) и *Голубого Потока* (2.0.0.2).

Некоторые из полей характеризуются горизонтальной и, возможно, вертикальной зональностью, связанной с преобразованием базовых формаций, а также уровнем эрозионного среза.

Основной минерагенической эпохой является меловой период (время формирования ОЧВП), а интрузивные и субвулканические образования – основными металлотектами первого рода. Намечается, по крайней мере, два этапа гидротермальной деятельности (возможно и оруденения): на завершающей стадии первого этапа вулканизма (альб–начало позднего мела) и период становления позднемелового интрузивного комплекса, но данных для их выделения недостаточно.

РУДОКОНТРОЛИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ И ПОИСКОВЫЕ ПРИЗНАКИ

Анализ геологического строения района, основных **металлогенических факторов** (структурно-тектонических, магматических, литолого-стратиграфических, геоморфологических, геотектонических) прямых и косвенных поисковых признаков определил основные закономерности размещения полезных ископаемых и позволил дать прогнозную оценку территории, а также выделить указанные выше минерагенические зоны, рудные узлы и поля.

Ведущая роль в размещении металлических полезных ископаемых принадлежит *структурно-тектоническим и магматическим факторам*, тесно связанным между собой. Крупные долгоживущие разломы северо-западного (Куньовеемский, Кимгингвеемский), северо-восточного (Гремяченско-Еропольский) и широтного (Канайский, Уттывеем-Пенжинский) простирания, кольцевые вулкано-тектонические и интрузивно-купольные структуры контролируют размещение магматических формаций, отдельных интрузивных и субвулканических тел и парагенетически связанных с ними рудопроявлений, образующих рудные поля и узлы. Позднемеловые интрузии ичигемского комплекса, ранне-позднемеловые и позднемеловые субвулканические тела и дайки тылхойского, окланского и, в меньшей степени, макковеемского комплексов играют рудогенерирующую и рудомобилизующую роль. Они обуславливают развитие гидротермально-метасоматических образований и размещение внутри вулкано-тектонических структур проявлений полезных ископаемых различных формационных типов с промышленными или

близкими им концентрациями металлов.

С интрузиями диоритов, монцодиоритов связаны проявления медно-порфировой, полиметаллической формаций; с гранитами нормального и умереннощелочного ряда – проявления касситерит-силикатной и кварц-молибденовой, с субвулканическими телами кислого состава – золото-серебряной и золото-кварцевой формаций.

Дуговые и радиальные разломы вулканоструктур являются рудоконтролирующими, также как и отдельные крупные разломы (Куньовеевский, Кимгингвеевский), например, определяют положение рудных полей Канайского, Карового, Северного, Кимчинвеевского и др. Оперяющие их разрывы и трещины являются рудовмещающими. Их залечивают кварцевые, кварц-карбонатные, кварц-турмалиновые, кварц-хлоритовые, кварц-сульфидные, полисульфидные жилы, зоны прожилкования, реже – штокверки и зоны брекчирования, несущие рудную минерализацию. Жильные образования часто сопровождаются зонами турмалинизированных, окварцованных, редко – грейзенизированных пород и полями объемных метасоматитов (вторичных кварцитов, пропицитов). При этом поля вторичных кварцитов и пропицитов являются фоном для большинства полиметаллических и золото-серебряных проявлений, а также проявлений сурьмы, ртути, меди. Поля турмалинизированных пород характерны для оловорудной, реже – полиметаллической минерализации, для периферии оловорудных объектов характерна хлоритизация, с грейзенами связаны медно-молибденовые проявления.

В зависимости от положения рудоконтролирующих интрузий и, возможно, этапности рудного процесса меняется состав и характер сложения жил. В апикальных частях интрузий располагается медно-молибденовая прожилково-вкрапленная минерализация, в ближнем экзоконтакте их располагаются кварц-турмалиновые жилы с касситеритом в турмалинах (рудные поля Центральное, Брусничное), по удалении от интрузии сменяющиеся кварц-сульфидными жилами в хлоритизированных породах.

Кварц-полисульфидные жилы (рудные поля Канайское, Каровое) с повышенным содержанием меди и мышьяка при доминировании цинка над свинцом и обрамляющие их турмалиниты характеризуют нижнюю часть полиметаллического диапазона, а кварц-сульфидные жилы с преобладанием галенита, особенно в ассоциации с блеклыми рудами, характеризуют существенно серебряную минерализацию верхов этого диапазона (рудное поле Галенитовое).

Малосульфидные кварцевые жилы распространены по всей металлогенической колонке.

Литолого-стратиграфические факторы определяют размещение месторождений известняков (контролируются развитием отложений уттыкелийской свиты в Верхнемоланджинском поднятии); малоперспективных залежей углей (определяется полями распространения угленосной акаткевеевской свиты в Янранайской впадине); современные аллювиальные отложения являются потенциальными концентратами россыпной золотоносности в регионе.

Геоморфологические факторы позволяют оценить район в отношении россыпного золота. Наиболее перспективны [27] участки долин перед воздымающимися блоками неотектонических поднятий, а также мест пересечения древних долин молодыми (на низких гипсометрических уровнях). С учетом коренных источников наиболее благоприятно для поисков низовье р. Авлондя и ее правого притока, дренирующего рудное поле Северное [17].

Факторы глубинного *геотектонического строения* играют рудоконтролирующую роль (Верхне-Пенжинская впадина пространственно совпадает с Уттывеев-Шайбовеевской оловорудной зоной; Канайско-Аянкинская зона тяготеет к границе с Намындыкано-Моланджинской и Березовской структурно-фациальной зон), определяют рудогенерирующие очаги (положение и строение палеосейсмофокальной зоны) или рудоконтролирующую и мобилизующую роль (невскрытые интрузии). Интересен анализ динамики магмообразования и распределения очаговых тектоно-магматических структур и связанных с ними рудных узлов и полей с позиций фрактальной вихревой системы, элементы которой отражаются в геофизических полях и в размещении орогидрографических единиц (дуги, петли, сектора разных порядков). Но он требует разработки теоретической модели в рамках нелинейной геодинамики.

С учетом указанных рудоконтролирующих факторов и поисковых признаков выделены потенциально (прогнозируемые) рудные узлы площадью 140–240 км² и поля площадью 5–15 км². Первые располагаются в пределах крупных вулканотектонических структур (Уттывеевской) или охватывают группу структур (Куньовеевский, Скарновый), либо приурочены к выступам фундамента пояса (Быстрица-Ледяной) и контролируются крупными разломами. Вторые приурочены к центральным (Каровое, Центральное, Фигурное, Олень) или периферическим частям (Канайское, Верхне-Авлондинское, Северное, Галенитовое, Кимчинвеевское) вулканотектонических и интрузивно-купольных структур, большей частью, с радиусом 3–5 км, некоторые из них (Брусничное, Зубчатое) выходят за пределы конкретных структур, но все они тяготеют к интрузиям гранитоидов ичигемского комплекса или субвулканическим телам среднего и ки-

слового состава. Рудные узлы и поля включают поля и зоны метасоматитов, гидротермальные жилы, зоны прожилкования и дробления, штокверки, в которых и локализуется рудная минерализация. Они подчеркиваются проявлениями, пунктами минерализации, геохимическими аномалиями, образующими часто плотные группы (в контурах рудных полей) с промышленными или близкими им содержаниями полезных компонентов, высокопродуктивными геохимическими ореолами, шлиховыми ореолами и потоками рассеяния, а также совмещенными [20] аномалиями калия и $K \times U/Th$ соотношения (индикатор калиевого метасоматоза в вулканических поясах).

Примером потенциально рудного узла является Куньовеевский полиметаллический золото-серебряный площадью около 200 км² (22×13 км). Он тяготеет к зонам одноименного и Кимгингвеевского крупных северо-западных разломов и охватывает части нескольких вулканотектонических и интрузивно-купольных структур (Верхне-Куньовеевская, Оленья, две безымянные) с комплексом интрузивных и субвулканических тел и даек. Здесь установлены рудные тела и проявления полиметаллической (с серебром и золотом), золото-серебряной формаций, распределенные неравномерно, в том числе и группирующиеся в Канайское и Каровое рудные поля, подчеркиваемые геохимическими ореолами свинца и цинка. Почти вся площадь узла входит в шлиховые ореолы галенита, нередко со сфалеритом (знаковые, редко – весовые содержания), кроме того, отмечается золото, по северной периферии – аргентит, а по северо-западной – киноварь.

Минерагеническая зональность в пределах узла подчеркивается элементами и минералами-индикаторами и в геохимических ореолах и рудопроявлениях. Систематическое присутствие в рудах арсенопирита, при сравнительно высоких содержаниях мышьяка позволяет прогнозировать на глубину наличие минерализации золото-арсенопиритовой формации, а в низах минерагенической колонки – золото-редкометалльной минерализации. Высокий фон сурьмы и увеличение содержания серебра (его минералов) вверх по колонке позволяет прогнозировать на периферии узла минерализацию аргентит-пираргиритового типа.

Сходные характеристики имеют Утгывеевский полиметаллически-золото-оловорудный и Быстрица-Ледяной медно-оловорудный узлы. В первом намечается следующая минерагеническая зональность. Базисной является касситерит-силикатная формация с признаками кварцвольфрамитовой (Центральное поле) и медно-порфировой. Нижняя часть минерагенической колонки представлена золото-арсенопиритовой формацией, ее проявления обрамляют оловорудное поле. Более высокая часть колонки представлена полиметаллическими рудами (Галенитовое поле – южная периферия узла). Проявления вершинных формаций: золото-серебряной, киноварной и антимонитовой обрамляют олово-золоторудное ядро узла. Сходная картина зональности отмечена и во втором – базисной является касситерит-силикатная формация (Брусничное рудное поле), в направлении южной периферии узла отмечена медно-молибденовая минерализация (медно-порфировая формация – Зубчатое потенциальное рудное поле), признаки полиметаллической формации более «высокого» уровня проявлены лишь потоками и ореолами галенита, обрамляющими с севера и северо-запада рудный узел.

Далее к северу установлены проявления «вершинных» золото-серебряной (Кимчингвеевское рудное поле) и киноварной (небольшие шлаковые ореолы) формаций. При этом рудный узел приурочен к поднятому (более эродированному) блоку фундамента пояса, а периферия его – к вулканитам ОЧВП.

Указанные минерагенические модели позволяют обратить внимание на доизучение периферии рудных узлов и прогнозировать оруденение на глубину. Потенциальный рудный (молибден, золото, полиметаллы) узел Скарновый [7, 27] заходит на территорию лишь краевой частью с отдельными шлихами с золотом и серебром.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ И ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Характеристика рудных полей дана на примере Канайского поля (2.1.2.1) (12 км²), расположенного в южной части интрузивно-купольной структуры Оленья в зоне Куньовеевского регионального разлома и приуроченного к экзоконтактовой зоне позднемеловых гранитоидов и субвулканических тел и дайки кислого состава тылхойского комплекса. Здесь развиты поля кварц-серицитовых метасоматитов. Поле оконтуривается геохимическим ореолом свинца и цинка. На проявлении (I-2-3) в зоне 50×340 м вдоль северо-западного разлома (составляющие дуговые зоны) установлены рудные тела в контактах даек риолитов (протяженностью 10–160 м при мощности 0,2–1,5 м), вскрытые на глубину 160–180 м, в виде золотоносных кварцсульфидных, кварц-полисульфидных и массивных серебро-полисульфидных жил, содержащих

соответственно золото (до 38, до 1, до 20 г/т); серебро (до 0,3, 1,5, 2,4 кг/т); полиметаллы (доли, 30–40, 40–60 %). При этом выделяются три стадии рудоотложения [27]. Предполагается продолжение зоны к северо-западу на 2 км. Ресурсы (P_2) в пределах изученной части зоны (бороздовое опробование) составляют: 100 т серебра, 0,9 т золота, 17 тыс. т свинца и 1,9 тыс. т цинка. Ресурсы (P_3) всего поля равняются 5 тыс. т серебра, 1 100 тыс. т свинца, 60 тыс. т цинка.

Пункт минерализации (I-2-7) входит в перспективный на золото-серебряное оруденение участок, прогнозируемый по компьютерной программе «Регион» [20].

Подобные характеристики имеют потенциальные рудные поля Каровое (2.1.2.2), Центральное (2.2.1.1.), Галенитовое (2.2.1.2), Брусничное (2.2.2.1), Кимчинвеемское (2.0.0.1), где в ряде проявлений выявлены рудные тела с промышленными концентрациями металлов и по своим масштабам представляющие практический интерес.

Примером менее изученного прогнозируемого рудного поля является Северное (2.0.1), где в краевой части более глубоко срезанной Авлондинской интрузивно-купольной структуры в краевой части субвулканических андезитов и риолитов, прорывающих палеозойские осадочные отложения, установлены серия маломощных (0,1–0,3 м) непротиженных (до 80 м) кварцевых жил и зон окварцевания и прожилкования ((1–100)×до (200–600) м) с вкрапленностью сульфидов общей площадью около 0,5 км². В телах содержание золота достигает 3–25 г/т, серебра – 10–50 г/т; в зонах окварцевания – 0,6, 10 г/т (соответственно). Здесь прогнозируются проявления золото-кварцевой и золото-кварц-сульфидной формаций.

С грейзенами (Авлондинский массив умереннощелочных гранитов) связываются проявления медно-молибденовой формации (потенциально рудное поле Верхне-Авлондинское). Оно оконтуривается геохимическим ореолом молибдена.

Территория перспективна для выявления серебро-полиметаллического с золотом, золото-серебряного и оловянного оруденения и строительных материалов (изверженные, карбонатные и обломочные породы).

К высокоперспективным относятся рудные поля Канайское (2.1.2.1), Каровое (2.1.2.2), Центральное (2.2.1.1.), Галенитовое (2.2.1.2), Брусничное (2.2.2.1), где возможно нахождение промышленно значимых месторождений. Перспективными являются и потенциальные рудные поля Северное (2.0.1), Кимчинвеемское (2.0.0.1), Зубчатое (2.2.2.2), Олень (2.1.0.1), Фигурное (1.0.2), Верхне-Авлондинское (2.1.0.2), Голубой Поток (2.0.0.2), но, в силу недостаточной изученности, они не являются первоочередными объектами.

Менее перспективными являются площади, обрамляющие рудные узлы и поля (см. карту полезных ископаемых), где отмечены отдельные пункты минерализации, шлиховые, реже – геохимические, ореолы и потоки рассеяния полезных, зоны гидротермально измененных пород.

К площадям с неясными перспективами отнесены участки, на которых проявлены отдельные рудоконтролирующие факторы (вулcano-тектонические структуры юга и северо-запада района, изолированные субвулканические и интрузивные тела, зоны метасоматитов и т. п.), со слабо выраженными прямыми поисковыми признаками и отсутствуют значимые геохимические ресурсы. Остальная площадь района считается неперспективной [17, 27, 30].

Неосвоенность и труднодоступность территории в совокупности с неблагоприятной конъюнктурой (высокие транспортные, энергетические затраты, закрытие разработки на освоенных месторождениях олова, серебра, россыпях золота Северо-Востока РФ) делают проведение поисково-оценочных работ в районе экономически нецелесообразными. Однако, учитывая традиционную последовательность работ, следовало бы провести в районе специализированные поиски масштаба 1 : 50 000 на потенциально рудных узлах (Куньовеемском, Уттывеемском, Быстрица-Ледяном) на общей площади 580 км² (15 % территории), где установлены, наряду с другими факторами, высокие геохимические ресурсы серебра, олова, свинца, цинка (в ранге средних и крупных месторождений).

В пределах потенциальных рудных полей рекомендуется поисково-оценочные работы масштаба 1 : 10 000–1 : 2 000 на Канайском, Каровом, Центральном, Галенитовом, Брусничном – в первую (общая площадь – 88 км², 2,4 % территории); на Северном, Кимчинвеемском, Зубчатом – во вторую (соответственно 20 км², 0,5 %) и на Оленьем, Фигурном, Верхне-Авлондинском, Голубом Потоке – в третью (соответственно 58 км², 1,6 %) очередь.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория листа располагается в Охотско-Чукотской гидрогеологической области (см. гидрогеологическую схему), в зоне сплошного развития многолетней мерзлоты, которая, наряду с геолого-тектоническими и климатическими факторами, определяет гидрогеологический режим района. Мощность мерзлых пород в горной части региона превышает 284 м [27]. Район характеризуется избыточным увлажнением: осадки – 320–350 мм/год, испарение – 60–75 мм/год, сток – 260–275 мм/год [30].

Выделяются над-, меж- и подмерзлотные воды. *Надмерзлотные воды* циркулируют в деятельном слое мощностью от 0,1 до 1 м и от 2 до 5 м на склонах, соответственно, северной и южной экспозиции и являются безнапорными инфильтрационными; их питание происходит за счет атмосферных осадков и оттаивания мерзлых грунтов. Они широко распространены в различных типах четвертичных отложений. Наиболее водообильны аллювиальные валунно-галечные и песчаные отложения в крупных долинах, где мощность их достигает 12–15 м. Водоупором являются мерзлые и глинистые породы, а областью разгрузки – долины рек и ручьев. Воды пластово-поровые. Нисходящие источники (дебит – 0,1–10 л/с) приурочены к подножью склонов к основанию речных террас, что часто приводит к заболачиванию их поверхности. Водонасыщенность горизонта и дебит источников меняется от количества осадков и интенсивности оттаивания грунта; максимальная – в начале лета. Вода пресная, прозрачная, без запаха и привкуса; минерализация варьирует от 10 до 128 мг/л; средняя жесткость – 0,54 мг-экв/л; pH=5,3–7,7.

Характерный состав надмерзлотных вод гидрокарбонатно-кальциевый и гидрокарбонатно-щелочной; преобладают воды типа (по М. Г. Курлову):



На территории отобраны 132 пробы из источников и поверхностных водоемов.

В долинах крупных рек и, вероятно, под большими непромерзающими озерами располагаются воды таликовых зон. Зимой на отдельных участках долин рр. Авлондя, Прав. Имляки, Канай, Куньвоеем, Вайвоеем, Утгывоеем, Ледяная происходит подъем вод таликов и образование наледей. Протяженность крупных наледей – до 5–7 км, мощность льда – до 4–5 м, объем – до 5–7 млн м³.

Меж- и подмерзлотные воды не изучены. Можно только предполагать наличие пластово-трещинных, пластово-поровых вод в осадочных и вулканогенных дочетвертичных породах, трещинных вод в метаморфических и интрузивных образованиях, и трещинно-жильных вод в тектонических зонах. Единичные восходящие источники дебитом 0,2–1 л/с, располагающиеся в зонах разломов, возможно, являются проявлением меж- и подмерзлотных вод. Вода этих источников, хотя и смешивается с надмерзлотными водами, характеризуется более высокой минерализацией (95–400 мг/л), кислой реакцией (pH – до 3,4) и более высокой (до 5,69 мг-экв/л) жесткостью. Отличается и анионный состав вод: так в бассейне р. Куньвоеем установлены сульфидные (1), а в верховье р. Канай – аномального состава хлоридно-гидрокарбонатные (2) воды типа (по М. Г. Курлову):



Последние (2) приурочены к зонам разломов и рудной минерализации. В верховьях правых

притоков р. Уттывем в нескольких пробах, располагающихся вблизи проявлений полиметаллов и приуроченных к зоне северо-восточных разломов установлены аномальные содержания цинка $(0,7-3) \cdot 10^{-4}$ г/л.

Косвенным подтверждением наличия связи с под- и межмерзлотными водными горизонтами является существование подледного стока по крупным долинам в течение зимы, т. е. талики зимой питаются за счет подземных вод. Вопрос о наличии сквозных таликов не исследовался.

Вода в районе хорошего качества, отвечающая ГОСТу 2161-57. Для водоснабжения могут использоваться поверхностные воды (включая крупные озера) и надмерзлотные воды аллювиальных отложений. Подсчет водных ресурсов в районе не проводился.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Территория листа охватывает часть Колымского (Гыдан) хребта и его отрогов, разделенных долинами притоков рек Пенжина и Омолон. Горный рельеф, климат, многолетняя мерзлота определяют особенности ее ландшафтов и характер почвенного покрова, влияют на распределение растительности, тепла, влаги. Выделено пять природных ландшафтных комплексов (см. схему).

Горные ландшафты включают три комплекса: резко расчлененное (альпинотипное) среднегорье, расчлененное среднегорье, низкогорье (характеристика их дана в разделе «Геоморфология» и в легенде к схеме).

Резко расчлененное среднегорье (1) характеризуется V-образными слабо разработанными долинами низких порядков с неравновесным продольным профилем. Этому типу ландшафта присущи формирующиеся горные почвы и скудная мохово-лишайниковая растительность горных пустынь (иногда почти отсутствующая). У подножия склонов отмечается угнетенный кедровый и ольховый (реже) стланик, карликовая березка. Крутые склоны с обвально-осыпным чехлом, разрушающиеся скальные обрывы и врезающиеся водотоки определяют малую устойчивость геодинамического потенциала при устойчивом геохимическом потенциале этого ландшафта, занимающего 37 % территории.

Расчлененное среднегорье (2) от вышеописанного ландшафта отличается меньшими абсолютными и относительными высотами, меньшей расчлененностью, более пологими склонами с преимущественно коллювиально-делювиальным чехлом, незначительным развитием скальных выступов, более широким распространением горных (мерзлотных) почв и кустарниковой растительности. Это тип со средним геодинамическим и геохимическим потенциалом. Он обрамляет альпинотипное среднегорье и занимает 30 % территории.

Низкогорный ландшафт (3) характеризуется широким распространением уплощенных широких водоразделов и пологих склонов с делювиально-солифлюкционным чехлом, сформированным почвенным слоем, повсеместным распространением кустарников с участками листовенничного редколесья. Он обладает высоким геодинамическим потенциалом и средней геохимической устойчивостью.

Долинные ландшафты (два комплекса) принадлежат долинам крупных рек и равнинам на ледниковых и флювиогляциальных отложениях, расположенным на низких междуречьях по западной и восточной границам района.

Надпойменные террасы и равнины, сформированные на речных, флювиогляциальных и ледниковых отложениях (4), имеют развитый почвенный покров (дерново-подзолистые, дерново-болотные почвы). Открытые участки кочкарных тундр, болот, редко – лугов, перемежаются со стланиковыми зарослями или сухими моховыми площадками, разреженным листовенничным редколесьем (редко).

Ландшафтный комплекс низких речных террас и конусов выноса (5) формируется на голоценовых отложениях различного генезиса. Характер растительности существенно различается в зависимости от ситуации. В верховьях долин развиты тундровые ассоциации с редкими кустарниками, ниже по реке они сменяются зарослями пойменных кустарников, а в низовьях появляются рощи листовенных лесов. Для большинства рек характерна миграция русла в пределах поймы с интенсивной боковой эрозией. По водотокам низких порядков идет и русловая эрозия. Эти процессы обуславливают малую геодинамическую и геохимическую устойчивость этого ландшафта.

Неблагоприятные геологические процессы и объекты: оползни развиты локально, чаще на делювиально-пролювиальных конусах (р. Уттывеем) или вблизи них; наледные поляны с интенсивным вспучиванием грунта; подвижные осыпи и курумы на крутых и средней крутизны склонах; обрушения скальных уступов, а также солифлюкция, термокарст и вспучивание грунтов (р. Шайбовеем).

Анализ аэрофотоснимков разных лет (интервал до 25 лет) показывает, что большинство процессов протекает медленно и, исключая оползни и паводки, не носит катастрофического характера. Термокарстовые процессы ускоряются при нарушении почвенно-растительного покрова в результате пожаров и техногенного воздействия (трассы временных дорог гусеничного транспорта).

Влияние природных аномалий тяжелых металлов на растительный покров не изучалось, в водотоках, дренирующих их повышенные концентрации, металлотокки не отмечены.

Интенсивный выпас оленей, снижающий продуктивность пастбищ, в районе не производился, а в связи с кризисным сокращением хозяйственной деятельности их состояние, скорее всего, улучшается.

Состояние эколого-геологической среды в районе в целом следует признать благоприятным, так как до настоящего времени природные ландшафты практически не нарушены (к категории удовлетворительных могут относиться участки горельников, но их площади невелики). Учитывая суровые климатические условия и горный рельеф, территория неблагоприятна для поселения. Она пригодна для традиционного хозяйственного использования в качестве оленьих пастбищ; при этом необходимо использовать транспорт, не нарушающий почвенно-дерновый покров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новые данные, полученные при ГГС-50 [27, 30], позволили на основании многочисленных сборов органических остатков уточнить стратиграфическое расчленение и обоснование возраста пермских (гирявеемская, куньовеемская толщи), триасовых (июльская, ачаквеемская, связующинская свиты), меловых (вилюйкинская толща) и плиоценовых отложений. В частности, впервые в регионе обнаружены нижнеиндские окаменелости, а также выделен вилюйкинский фитостратиграфический горизонт [10].

Предпринята попытка интерпретации геодинамических обстановок в процессе формирования структуры района и рассмотрения структуры района с позиции тектоники плит.

Доказана перспективность прогнозируемых рудных узлов (Куньовеемский, Уттывеемский, Быстрицкий), часть рудных полей внутри них рекомендована для проведения поисково-оценочных работ. Однако в существующей экономической ситуации, когда считаются нерентабельными и закрываются действующие рудники и прииски в освоенных районах северо-востока РФ, проведение каких-либо геолого-поисковых работ на территории в ближайшие годы нецелесообразно.

Дальнейших исследований требует ряд нерешенных вопросов и проблем:

1. Петрологическое изучение метаморфического комплекса.
2. Уточнение возраста ряда подразделений, не охарактеризованных органическими остатками или имеющих широкий возрастной интервал (средний девон, ранний карбон, пермь, поздняя юра–ранний мел, валанжин на юго-востоке, валанжин в верховье р. Шайбовеем).
3. Дальнейшее изучение и уточнение объема подразделений в образованиях ОЧВП, что особенно актуально в связи с пересмотром возраста некоторых флористических комплексов [18]. Необходимы детальные сборы растительных остатков в известных местонахождениях и поиски новых.
4. Доработка возрастного расчленения субвулканических и интрузивных образований, в частности, требует решения вопрос о возможной принадлежности интрузий умереннощелочного состава к самостоятельному комплексу.
5. Детальное изучение тектонических деформаций в пределах отдельных блоков и вулканотектонических структур, часть которых выделены весьма условно, сведения о кинематике, морфологии и возрасте разрывных нарушений скудны.

Для решения этих проблем необходимы тематические стратиграфические, литологические, петрологические и структурные исследования для комплексного изучения эталонных объектов в рамках подготовки новых изданий Государственных геологических карт масштаба 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000. Объектами регионального значения для подобных работ на территории и к западу от нее являются: Авлондинский выступ фундамента, средний девон, Уттывеемская вулканотектоническая депрессия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Алексеев А. А.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200000. Серия Еропольская. Лист Р-58-П. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1986. 72 с.
2. *Белый В. Ф.* Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. – М.: Наука, 1977. 169 с.
3. *Белый В. Ф.* Формации и тектоника Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. – М.: Наука, 1978. 169 с.
4. *Богданов Н. А., Тильман С. М.* Тектоника и геодинамика Северо-Востока Азии // Объяснительная записка к тектонической карте Северо-Востока Азии масштаба 1 : 500 000. – М.: Недра, 1992.
5. *Бычков Ю. М., Кузнецов В. Я., Жуланова И. Л., Бялобжеский С. Г.* Триасовые местные стратоны Колымо-Омолонского региона и Северного Приохотья (СВНЦ ДВО РАН и СВНИЦМИС). Препринт. – Магадан, 1996. 70 с.
6. *Вялов А. С.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Омолонская. Лист Q-58-XXV, XXVI. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1983. 104 с.
7. Геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист Q-58,59 / Редактор Г. М. Малышева. В печати.
8. *Гусаров М. В.* Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000. Серия Омолонская. Лист Q-58-XXXI. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1983. 72 с.
9. *Зоненшайн Л. П., Кузмин М. Н., Натанов Л. М.* Тектоника литосферных плит. – М.: Недра, 1990. Т. 1 – 328 с., т. 2 – 334 с.
10. *Лебедев Е. Л.* Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. – М.: Наука, 1987. 176 с.
11. *Лобунец С. С., Кузнецова И. А., Корольков А. С.* Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000. Серия Еропольская. Лист Q-58-XXXIII. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1979. 72 с.
12. Металлогеническая карта Магаданской области и сопредельных территорий / Ред. О. Х. Цопанов. – Л., 1994.
13. *Парфенов Л. М.* Континентальные окраины и островные дуги мезозойд Северо-Востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1989. 275 с.
14. Решения 2-го Межведомственного регионального совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР (Магадан, 1975). – Магадан, 1978. 192 с.
15. *Тильман С. М.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист Q-58 – Бол. Аной. Объяснительная записка. – М.: Госгеолтехиздат, 1962.
16. *Филатова Н. И.* Периокеанические вулканогенные пояса. – М.: Недра, 1988. 269 с.
17. *Цукерник А. Б., Заботкин Л. В., Корольков А. С.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Омолонская. Лист Q-58-XXXII. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1979. 76 с.
18. *Щепетов С. В.* Стратиграфия континентального мела Северо-Востока России (СВКНИИ ДВО РАН). – Магадан, 1995. 122 с.

*Фондовая**

19. *Алексеев А. А. и др.* Отчет по геологическому дешифрированию материалов аэро- и космических съемок в комплексе работ по наземной проверке с целью выявления геологической природы отдешифрированных объектов и их поискового значения на территории листа Q-58-XXXII (золото) за 1979–1983 гг. 1983.
20. *Башаркевич А. Л., Дмитриева В. К. и др.* Закономерности размещения и прогноз золото-серебряного оруденения в бассейне верховьев рек Пенжина, Авлонды (Отчет партии № 34 о геолого-минералогическом картировании масштаба 1 : 200 000 на площади листов Q-58-XXXII, XXXIII, XXXIV, проведенном в 1990–1995 гг.). Кн. 1–3. – М., 1995.
21. *Бражаев В. И.* Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 1 000 000, проведенной на территории Камчатской области в 1962–1967 гг. и в 1969 г. 1970.
22. *Буланова Н. Ф. и др.* Отчет о результатах комплексной АГСМ съемки масштаба 1 : 50 000, выполненной для обеспечения опытно-производственных работ по ГГС масштаба 1 : 50 000 в Охотско-Чукотском вул-

* Работы находятся в Росгеолфонде.

каническом поясе и зоне БАМ (ПГО «Дальгеология»). Листы Q-58-XXVI, XXVII, XXXII; P-58-II; N-52-II, III, VIII. – М., 1988.

23. *Ворошилов А. А. и др.* Отчет о работе Аноյской аэромагнитной партии масштаба 1 : 200 000 за 1960 г. – Хасын, 1961.

24. *Верхоглядов Л. Н. и др.* Отчет по групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на территории листов P-58-4-А, Б, В, Г; P-58-15-А, Б, В, Г; P-58-16-А, Б, В, Г партии № 36 за 1985–1990 гг. Кн. 1–3. 1990.

25. *Дворянкин А. И. и др.* Отчет по опытно-методическим работам по совершенствованию методики изучения вулканических поясов андийского типа с целью разработки новой технологии геологического картирования в масштабе 1 : 200 000 (на примере вулканических поясов востока России). 1997.

26. *Декина Г. И. и др.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в пределах листов Q-58-XXVI, XXVII, XXXII, XXXIII, проведенной Шайбовеемским отрядом специализированной гравиметрической партии № 17 в 1982 г. – Елизово, 1983.

27. *Калинин В. М. и др.* Отчет по групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на территории листов Q-58-111-Г; -112-В, Г; -113-В, Г; -123-Б, В, Г; -124-А, Б, В, Г; -135-Б; -136-А, Б за 1985–1990 гг. (Партия № 39, объект № 40). Кн. 1–4. 1991.

28. *Крымов В. Г.* Отчет о работе Ауланжинской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 200 000 в бассейне р. Авлонды. 1956.

29. *Мерцалов И. М., Савочкин Н. Ф. и др.* Геологическое строение междуречья Авлонды и Верхней (Окончательный отчет партии № 13 по геологосъемочным и поисковым работам масштаба 1 : 50 000 на территории листа Q-58-135-А за 1968 г.). 1969.

30. *Монтин С. А., Мерецков С. Г. и др.* Отчет по проведению геологической съемки масштаба 1 : 50 000 на территории листов Q-58-125-А, Б, В, Г; -135-В, Г; -136-В, Г; -137-В за 1980–1984 гг. (Партия № 19, объект № 275). 1985.

31. *Поликарпов С. К. и др.* Отчет о результатах комплексной аэрогамма-спектрометрической съемки масштаба 1 : 50 000 на территории листов Q-58-135-В, Г; -136-В, Г; -137-В в 1980–1981 гг. – Л., 1981.

32. *Цукерник А. Б., Заботкин Л. В. и др.* Окончательный отчет о геологосъемочных работах масштаба 1 : 200 000 на территории листа Q-58-XXXII (партия № 11, работы за 1966–1968 гг.). 1969.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых
листа Q-58-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба
1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного иско- паемого и название месторождения	Тип (К – коренное)	№ по списку литературы	Состояние эксплуа- тации
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Известняк</i>					
I-1	3	Р. Прав. Имляки	К	[17, 32]	Не эксплуатируется

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ), шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных (ПГХО) и вторичных (ВГХО) ореолов, показанных на карте полезных ископаемых Q-58-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Уголь каменный</i>				
I-1	5	Правый приток р. Лев. Имляки	[17, 27, 32]	П. 3 линзовидных тела (0,8-1,2)х(8-15) м
I-3	1	Р. Канай	[27]	П. Пласт 0,5 м
I-3	2	Р. Канай	[17, 32]	П. Пласт 1 м
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
II-1	3	Истоки р. Авлондя	[28, 32]	П. Зона 70х20 м грейзенизации с халькопиритом
II-2	1	Междуречье Авлондя-Куньвоем	[28, 32]	П. Зона 30х100 м окварцевания и пиритизации с кварц-халькопиритовыми прожилками
III-1	16	Г. Фигурная	[17, 29, 32]	П. Пиритизированные диориты (10-20)х300 м с кварц-халькопиритовыми прожилками
IV-3	2	Оз. Горное	[30]	ПМ. Кварцевая жила с халькопиритом
<i>Свинец, цинк</i>				
I-1	1	Истоки р. Оленья	[27]	ПГХО, ВГХО. Площадь - 18 км ² . Содержания Pb - 0,1%; Ag - 0,7 г/т; Zn - 0,04%. Во внутреннем ореоле (12,8км ²) - Zn - до 0,7%, Pb - до 0,3%
I-1	6	Междуречье Куньвоем-Авлондя	[19, 20]	ПМ. Зона окварцевания и пиритизации 2х1 км. Содержания Pb, Zn - до десятых %
I-2	1	Бассейн рр. Канай и Куньвоем	[17, 27, 32]	ШО. Площадь - 106км ² . Включает шлихи и потоки с весовыми содержаниями галенита и тетрадимита, с гесситом в ед. зн.
I-2	2	Бассейн р. Канай	[27]	ВГХО. Площадь - 18км ² . Содержания Pb - 0,01-0,1%; Zn - 0,03-0,2%; потоки Pb - до 0,3%; Zn - до 0,2%
I-2	5	Верховья р. Оленья	[27]	ПМ. Вторичные кварциты. Содержания Pb - до 0,1%; Zn - до 0,7%; Cd - до 0,02%; Ag - 3 г/т
I-2	6	Верховья р. Куньвоем	[17, 27, 32]	ПГХО. Площадь - 20км ² . Кварцевые прожилки, кварциты - более 5 пунктов с Pb - до 0,1%; Zn - 0,1-1%; Mo - до 0,003%
I-2	8	Верховья р. Куньвоем	[17, 32]	П. Кварцевые жилы с галенитом, сфалеритом, халькопиритом. Содержания Pb - до 1%; Ag - до 30 г/т ; Au - до 1 г/т
I-2	11	Истоки р. Куньвоем	[17, 32]	ШО. Площадь - 8км ² . Более 4 шлихов с галенитом в ед. зн.
I-2	12	Истоки р. Куньвоем (руч. Звонкий, левобережье)	[27]	П. Кварц-сульфидная жила 0,1х10 м с галенитом и сфалеритом. Содержания Zn - 1%; Pb - 0,2%
I-2	13	Истоки р. Авлондя	[17, 27, 32]	ПГХО, ВГХО. Площадь - 16км ² . Содержания Pb - 0,03-0,1% в коренных пунктах, до 0,07% - в потоках
I-2	14	Истоки рр. Авлондя, Куньвоем	[17, 27, 32]	ШО. Площадь - 24 км ² . Галенит - зн., реже - вес. %
I-2	15	Истоки р. Куньвоем, левобережье руч. Звонкий	[17, 27, 32]	П. Зоны (40х50 и 30х100 м) хлоритизации, окварцевания и кварц-кальцитового прожилкования с вкрапленностью галенита, сфалерита, халькопирита. Содержания Pb - до 0,4%, Zn - до 0,2%, Cu - до 0,03%, Ag - 10-30 г/т
I-2	16	Истоки руч. Звонкий	[27]	ПМ. Измененные туфы. Содержания Pb - 0,2%
I-3	3	Междуречье рр. Куньвоем-Канай	[27]	ВГХО. Площадь - 14км ² . Содержания Pb - 0,03%, Zn - 0,03%, Ag - 1 г/т. В потоке рассеяния - Zn - 0,5%, Pb - 0,1%, Ag - 1,5 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	4	Междуречье рр. Куньовеем-Канай	[17, 27, 32]	П. Участки (20х30 и 10х20 м) прожилково-вкрапленного (галенит, сфалерит) оруденения и кварц-сульфидные жилы (0,1х50 м). Содержания Pb - до 1%, Zn - до 0,3%, Cu - до 0,01%, As - до 0,04%, Mo - 0,002%, Ag - 10-30 г/т
I-3	6	Каровый. Междуречье рр. Куньовеем-Канай	[17, 27, 32]	П. Кварц-турмалин-полисульфидные жилы (0,8-1,8)х(120-200) м и гнезда в турмалинитах с арсенопиритом, сфалеритом, халькопиритом, галенитом. Содержания Zn - до 10%, Pb - до 8%, Cu - до 2%, Cd - до 0,1%, Bi - до 0,05%, In - до 0,01%, Au - до 1,2 г/т, Ag - до 110 г/т
I-3	7	Куньовеем. Междуречье рр. Куньовеем-Канай	[17, 27, 32]	П. Зоны (0,5-1,5)х(150-700) м кварц-сульфидных жил и прожилков с пиритом, галенитом, сфалеритом, сульфосолями серебра и висмута, халькопиритом, арсенопиритом и аргентитом. Содержания Pb - до 10%, Zn - до 10%, Sb - до 0,3%, Cd - до 0,05%, Bi - до 0,01%, Ag - до 100 г/т и более, Au - до 0,5 г/т
I-3	8	Междуречье рр. Куньовеем-Канай	[17, 32]	П. Развалы массивных полисульфидных жил и прожилков. Содержания Pb - до 30%, Au - до 2,2 г/т, Ag - до 9 г/т
I-3	9	Междуречье рр. Куньовеем-Канай	[17, 27, 32]	ПМ. Зоны кварцевых прожилков (0,4х100 м) и окварцевания с галенитом, сфалеритом, пиритом. Содержания Pb, Zn - до десятков %, Au - до 1,2 г/т, Ag - до 30 г/т
I-3	10	Северные склоны г. Пирамидальная	[27]	ШО. Площадь - до 5 км ² . Галенит и вторичные минералы свинца - знаки и весовые содержания
I-4	1	Правый склон долины р. Канай	[27]	ШО. Площадь - до 4 км ² . Более 5 шлихов с галенитом в ед. зн.
II-1	5	Истоки р. Лев. Имляки	[17, 32]	ШО. Площадь - 7 км ² с галенитом в ед. зн. - до 5 шлихов
II-2	2	Верховья р. Ледяная и руч. Порожистый	[17, 27, 32]	ШО. Площадь - до 24 км ² . Галенит - до 15 шлихов - от ед. зн. до вес. %; в ассоциации - золото и гессит
II-2	3	Междуречье рр. Ледяная и Авлондя	[17, 32]	ВГХО. Площадь - 1 км ² . Сотые-десятые доли % свинца в элювии
III-1	2	Междуречье рр. Ледяная и Авлондя	[29]	ПМ. Штокверк 40х20 м кальцитовых прожилков с галенитом и сфалеритом, редким халькопиритом
III-1	9	Левобережье р. Авлондя	[29]	ПМ. Серия кварцевых жил со сфалеритом. Содержания Zn - 1%; Pb - 0,05%; Cu - 0,05%
III-1	13	Междуречье рр. Уттывеем-Авлондя	[29]	П. До 25х80 м окварцованных пород и жильного кварца с галенитом, сфалеритом, церусситом халькопиритом и киноварью - от знаков до весовых содержаний. В пробе из кварца Pb>1%, Zn - 1%, Cu - 0,6%, Sn - 0,008%, Mo - 0,001%, Ag - 40 г/т
III-1	18	Подножье г. Фигурная	[29]	ПМ. Кварцевая жила 0,1 м со сфалеритом с Zn - 0,6%
III-1	19	Подножье г. Фигурная	[29]	ПМ. Кварцевые прожилки с галенитом. Содержания Pb>1%; Cu - до 0,6%; Ag - до 10 г/т
III-1	21	Подножье г. Фигурная	[29]	ПМ. Кварцевые прожилки с галенитом. Содержания Pb>1%; Cu - до 0,6%; Ag - до 6 г/т
III-2	5	Истоки руч. Звонкий	[27]	ПГХО. Площадь - 4 км ² . Содержания Zn - 0,03%
III-3	4	Правобережье р. Ледяная	[27]	ВГХО. Площадь - 10 км ² . Содержания Zn - 0,01%
III-4	2	Руч. Кустарниковый	[27]	ШО. Площадь - до 20 км ² . Галенит >20 шлихов с ед. зн.
III-4	3	Лев. борт р. Уттывеем	[27]	ШО. Площадь - 6 км ² . Галенит - 3 шлиха в ед. зн., единично - золото
III-4	4	Лев. борт р. Уттывеем	[27]	ШО. Площадь - до 20 км ² . Более 10 проб с галенитом в ед. зн.; киноварь - от ед. зн. до весовых - в потоках
III-4	5	Правый приток р. Уттывеем	[30]	ШП. До 2 км. Галенит - в ед. зн.
IV-1	1	Подножье г. Фигурная	[30]	П. Зоны карбонатизированных метасоматитов с пиритом и вкрапленно-прожилковыми выделениями галенита, сфалерита и халькопирита. Содержания Zn - 1%; Pb - 0,09%; Cu - 0,1%; Ag - 7 г/т
IV-2	4	Истоки р. Голая	[17, 29]	ШО. Площадь - до 10 км ² . Галенит - зн. и ед. зн. - до 8

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
			[32]	шлихов
IV-2	5	Истоки р. Голая	[17, 29, 32]	П. Штокверк 25x15 м; в прожилках - галенит, блеклые руды и сфалерит. Содержания Pb>1%; Zn - до 1%; Cu - до 1%; Sb - до 0,8%; Sn - до 0,3%; Cd - до 0,06%; Ag - до 1 кг/т
IV-2	6	Истоки р. Голая	[17, 29, 30, 32]	П. Поле до 1000 м ² распространения сульфидных и карбонат-сульфидных прожилков и стяжений с галенитом и сфалеритом. Содержания Pb до >2%; Zn - 1%; Cu - до 0,2%; Sn - до 0,01%
IV-2	7	Истоки р. Голая	[17, 29, 30, 32]	П. 6 жильных зон до 20x200 м с прожилками и скоплениями галенита, сфалерита и пирита. Содержания Zn - до 14%; Pb - до 1,5%; Cu - до 0,2%; Sn - до 0,03%; Sb - до 0,8%; Ag - до 50 г/т
IV-2	8	Истоки р. Голая	[17, 29, 30, 32]	П. Штокверк 5x15 м кварцевых прожилков с пиритом, сфалеритом и галенитом
<i>Молибден</i>				
I-2	4	Верховья р. Канай	[27]	ПМ. Контактная зона риолитов с радиоактивностью - 56 мкР/ч. Содержания Мо - 0,01%; U - 0,014%; Th - 0,0012%
I-3	5	Междуречье рр. Куньовея-Канай	[27]	П. Кварц-молибденитовая жила 0,1x50 м. Содержания Мо - 0,03% (до 0,4%); Cu, Pb, Zn - до 0,03%
II-1	1	Верховья р. Авлондя	[17, 27, 32]	ВГХО. Площадь - до 4 км ² . Мо - 0,001-0,02%
II-1	2	Верховья р. Авлондя	[17, 32]	П. Грейзены (50x30 м) с вкраплениями и жилками молибденита, с участием галенита, сфалерита и халькопирита. Содержания Мо - до 0,1%; Zn - до 0,3%; Cu, Pb - сотые доли %
III-1	20	Левый приток р. Верхняя	[17, 32]	П. 8 кварцевых жил и зон ((0,4-0,5)x(сотни) м) окварцевания с молибденитом, халькопиритом, арсенопиритом и др. Содержания Мо - до более 1%; As и Cu - по 0,6%; Au - до 0,05 г/т
<i>Вольфрам</i>				
I-1	4	Истоки р. Имляки	[17, 32]	ШО. Площадь - 15 км ² . Шеелит в ед. зн.
III-3	3	Левый приток р. Уттывеем	[17, 27]	ШО. Площадь - 13 км ² . Шеелит в ед. зн.
<i>Олово</i>				
III-1	11	Верховья р. Уттывеем	[17, 27]	ВГХО. Площадь - 4 км ² . Аномальные содержания; Sn≥0,001-до 0,05%; Cu≥0,01-до 0,07%; Bi - до 0,03%; As - до 0,7%
III-2	2	Междуречье руч. Лабазный-р. Уттывеем	[17, 27, 28, 29, 30, 32]	ШО. Площадь - 92 км ² . Касситерит в ед. зн. и в весовых содержаниях в ассоциации с киноварью
III-2	8	Истоки р. Уттывеем	[17, 32]	ПМ. Кварц-арсенопиритовая жила 0,3x15 м. Содержания As - 3%; Zn - 0,1%; Sn 0,06%; Sb - 0,03%
III-2	9	Истоки р. Уттывеем	[27]	ПМ. Зона 0,3x30 м кварцевых прожилков. Содержания Sn - 0,03%; Pb - 0,3%; Zn - 0,3%; As - 0,04%; Cu - 0,02%; Sb - 0,01%; Ag - 20 г/т
III-2	10	Истоки р. Уттывеем	[27]	ПМ. Зоны кварцевых жил и прожилков (от 0,5x30 до 0,5x500 м). Содержания Sn - 0,1%; Zn - до 1%; As - до 1%; Sb - до 0,2%; Bi - до 0,02%; Cu - до 0,03%; Pb - до 0,04%; Ag - 7 г/т
III-2	11	Истоки р. Уттывеем	[17, 27, 28, 29]	ШП. До 4 км. Касситерит с весовыми содержаниями (1-6 г/м ³)
III-2	14	Истоки р. Уттывеем	[17, 27, 29, 32]	П. Зона окварцевания с интенсивной турмалинизацией, кварц-турмалиновые жилы (до 0,5x100 м) и штокверки с касситеритом, иногда вольфрамитом и шмутином. Содержания Sn - до 1%; W - до 0,25%; Bi - до 0,2%
III-2	15	Истоки р. Уттывеем	[17, 27, 29, 32]	П. Кварц-турмалиновые жилы (до 0,5x100 м) с касситеритом. Содержания Sn - до 1%
III-2	16	Истоки р. Уттывеем	[29]	ПМ. Зона кварцевых прожилков 0,2x20 м. Установлены: касситерит, арсенопирит, халькопирит. Содержания Sn - до 0,2%; Cu - до 0,2%
III-2	17	Истоки р. Уттывеем	[27, 29]	ПМ. Зона кварцевых прожилков с вкрапленностью сульфидов (до 1,8x250 м). Содержания Sn - до 0,3%; As - до 1%; Sb - до 0,1%; Bi - до 0,03%; Pb - до 0,05%;

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				Zn - до 0,04%; Cu - до 0,05%; Ag - до 300 г/т; Au - до 0,4 г/т
III-2	18	Истоки р. Уттывеем	[27, 29]	ПМ. 2 кварцевые и карбонатная жилы с Sn - до 0,03% (в кварцевой) и до 0,1% (в карбонатной); Pb - до 0,5%; Cu - до 0,4%; Zn - до 0,3%; As - до 1%
III-4	6	Правый берег р. Уттывеем	[27]	П. До 20 кварц-турмалиновых жил (до 1,3х200 м) с касситеритом, иногда монацитом и цирконом, галенитом, халькопиритом, аргентитом. Содержания Sn - до 0,1%; TR - 0,2%; Au - до 1,4 г/т; Ag - до 11 г/т; Pb - до 0,1%; As - до 1%
III-4	7	Правый берег р. Уттывеем	[27]	ПМ. Кварц-хлоритовые метасоматиты и зоны прожилкования (до (1-2)х400 м). Содержания Sn - до 0,1%; Ag - 10-200 г/т
III-4	8	Правый берег р. Уттывеем	[27]	ПМ. Кварц-хлоритовые метасоматиты и зоны прожилкования (до (1-2)х400 м). Содержания Sn - до 0,1%; Ag - 10-200 г/т
IV-1	2	Правый берег р. Шайбовеем	[17, 32]	ШО. Площадь - 10 км ² . Касситерит в ед. зн.
IV-4	1	Междуречье рр. Уттывеем-Быстрица	[2, 30]	ШО. Площадь - 76 км ² . Касситерит с содержаниями от ед. зн. до весовых. Присутствуют шлихи с галенитом, киноварью, редко - с золотом
IV-4	2	Междуречье рр. Уттывеем-Быстрица	[27, 30]	ВГХО. Площадь - До 42 км ² . Объединяет серию потоков рассеяния олова
IV-4	3	Правобережье р. Быстрица	[17, 32]	ШО. Площадь - 14 км ² . Касситерит в ед. зн.
<i>Ртуть</i>				
I-1	2	Истоки р. Куньовеем	[17, 32]	ШО. Площадь - 6 км ² . Киноварь и галенит в ед. зн.
III-2	4	Левый борт долины р. Уттывеем	[27]	ПМ. Кварцевые прожилки с киноварью (до 0,06 г/т) и знаками галенита, сфалерита, арсенопирита, барита
III-4	1	Руч. Голубой Поток	[30]	ШО. Площадь - 6 км ² . Киноварь в ед. зн.
IV-2	3	Верховья р. Мал. Быстрица (г. Медвежий Клык)	[17, 30, 32]	ПМ. Опаловые и карбонатные прожилки с киноварью
IV-3	1	Правые притоки р. Уттывеем	[30]	ШО. Площадь - 18 км ² . Киноварь в ед. зн.
<i>Сурьма</i>				
IV-2	1	Притоки р. Уттывеем (к юго-востоку от г. Центральная)	[17, 29, 30, 32]	П. Зона 3х15 м аргиллитовых кварцитов с антимонитом. Содержания Sb - до более 1%; Pb и Zn - до 0,1%; Cu - до 0,09%; As - 0,06%; Hg - до 0,005%; Au - до 0,2 г/т
<i>Висмут (теллур, селен)</i>				
I-4	3	Междуречье р. Куньовеем-руч. Темный	[27]	ШО. Площадь - 13 км ² . 3 потока и отдельные шлихи с тетрадимитом ед. зн.; в ассоциации - золото ед. зн.
Благородные металлы				
<i>Золото, серебро</i>				
I-1	7	Междуречье рр. Куньовеем-Авлондя	[19, 20]	ПМ. Окварцевание и пиритизация в зоне контакта интрузии. Содержания Au - до десятых г/т
I-2	3	Верховья р. Канай	[17, 27, 32]	П. Полисульфидные и кварц-полисульфидные жилы (0,2-0,3 м) с пиритом, халькопиритом, арсенопиритом, сфалеритом, галенитом. Содержания Au - до 33 г/т; Ag - до 25 кг/т; Pd+Zn - до 40-60%; As - до 1%; Sb - до 1%; Cd - до 0,1%
I-2	7	Верховья р. Куньовеем	[17, 27, 32]	ПМ. Кварцевые и кварц-полисульфидные жилы (до 0,4 м). Содержания Au - до 1,2 г/т; Ag - 30 г/т
I-2	9	Верховья р. Куньовеем	[17, 27, 32]	ПМ. Кварцевые и кварц-полисульфидные жилы (до 0,4 м). Содержания Au - до 1,2 г/т; Ag - 30 г/т
I-2	10	Долина р. Куньовеем	[27]	ШО. Площадь - 3 км ² . Контур долины с золотом со знаковыми-весовыми содержаниями
I-4	2	Верховья правобережья р. Пенжина	-	ШО. Золото - ед. зн. (замыкание ореола, расположенного восточнее территории)
II-1	4	Верховья р. Авлондя	[19, 20]	ПМ. Окварцованные и пиритизированные вулканы. Содержания Au - 0,06-0,4 г/т
II-4	1	Левые притоки р. Вайвеем	[27]	ПМ. Кварцевая жила 0,2-0,3 м. Содержания Au - до 1,2 г/т; Ag - до 19 г/т; Zn - до 1%; Pb - до 0,5%; As - до 0,7%; Cd - 0,03%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	1	Г. Фигурная	[17, 19, 29, 32]	ПГХО. Площадь - 53 км ² . Более 15 опробованных пунктов окварцевания и пиритизации, а также кварцевых прожилков, обрамляющих рой золотопроявлений, содержат Ag - 0,5-5 г/т (до 10 и более), при высокой встречаемости Au - 0,1-0,5 г/т, эпизодически Pb, Zn, Cu - в десятых долях %
III-1	3	Левый борт долины р. Авлондя	[17, 29, 32]	ШО. Площадь - 8 км ² . Содержания золота - ед. зн.
III-1	4	Левый борт долины р. Авлондя	[17, 29, 32]	ПМ. Пучок кварцевых жил с золотом (в протолочках). Содержания Au - до 3 г/т; Ag - 10 г/т; Pb - 0,5%
III-1	5	Левый борт долины р. Авлондя	[17, 29, 32]	ПМ. Кварцевые жилы с золотом (в протолочках). Содержания Au - до 0,5 г/т; Ag - 10 г/т
III-1	6	Левый борт долины р. Авлондя	[17, 29, 32]	П. Пучок (до 8 м) жил, зон окварцевания и прожилков с сульфидной вкрапленностью и золотом (в протолочках). Содержания Au - до 8 г/т, Ag - до 500 г/т
III-1	7	Левый борт долины р. Авлондя	[17, 29, 32]	П. 2 кварцевые жилы (0,1-0,15)х(70-80) м с сульфидной вкрапленностью. Содержания Au - до 6 г/т; As - до 0,3%
III-1	8	Левый борт долины р. Авлондя	[17, 29, 32]	П. Пучок кварцевых жил, прожилков и зон окварцевания с сульфидной вкрапленностью и золотом в протолочках (мощность до 3-8 м). Содержания Au - до 6 г/т; Pb - до 0,2%
III-1	10	Истоки р. Уттывеем	[29]	П. Кварцевая жила с сульфидами. Содержания Au - 5 г/т; As - до 1%; Zn - 0,5%; Sb - 0,3%
III-1	12	Р. Верхняя	[19, 20, 29]	П. Кварцевые жилы (0,1-0,2)х(8-10) м, окварцевание. Содержания Au - до 2-10 г/т; Ag - 0,6-5,7 г/т
III-1	14	Р. Верхняя	[29]	ПМ. Кварцевые жилы, окварцевание. Содержания Au - 0,5 г/т; As - до 0,6%
III-1	15	Р. Верхняя	[29]	П. Кварцевые жилы 0,15-0,2 м, окварцевание. Содержания Au - 3-4 г/т; As - до 1%
III-1	17	Р. Верхняя	[29]	ПМ. Кварцевые жилы, окварцевание. Содержания Au - 0,5 г/т; As - до 0,6%
III-2	3	Истоки р. Уттывеем	[17, 28, 32]	П. Зона (0,6х1,4 км) кварцевых жил и зон окварцевания. Содержания Au - до 1 г/т; Ag - до 100 г/т; As - до 0,5%; Sb - до 0,1%
III-2	6	Истоки р. Уттывеем	[27]	ПМ. Серия кварцевых прожилков. Содержания Au - 1,5 г/т; Ag - 150 г/т; As - 1%; Sb - 0,2%; Hg - 0,07%
III-2	7	Истоки р. Уттывеем	[13, 27, 32]	ПМ. Зона кварцевых прожилков (2х100 м). Содержания Au - до 0,5 г/т; Ag - 10 г/т; As - до 1%; Zn - до 0,2%; Sb - 0,05%; Hg - до 0,07%; единичные Au - 5 г/т
III-2	12	Правобережье р. Уттывеем	[27]	ПМ. Зона окварцевания и пропицитизации. Содержания Au - до 0,8 г/т; Ag - до 15 г/т; Sb - до 0,01-0,03%
III-2	13	Истоки р. Уттывеем	[27]	ПМ. Кварцевые жилы. Содержания Au - до 1 г/т; As - до 0,5%; Hg - до 0,07%
III-3	1	Междуречье рр. Ледяная-Уттывеем	[27]	ПМ. Развал кварцевой жилы. Содержания Au - 0,5-1,5 г/т; Ag - 8 г/т
III-3	2	Междуречье рр. Ледяная-Уттывеем	[27]	ПМ. Развал кварцевой жилы. Содержания Au - 0,4 г/т
III-3	5	Кингинвеем. Междуречье рр. Уттывеем-Ледяная, у стрелки	[27]	П. Зона субпараллельных кварцевых жил 360х60 м с пиритом, аргентитом, галенитом, пираргиритом и полибазитом. Содержания Au - до 6 г/т; Ag - 391 г/т; Pb - до 1%; Sb - до 0,3%
III-3	6	Междуречье рр. Уттывеем-Ледяная, у стрелки	[27]	ПМ. Кварцевые и кварц-карбонатные жилы. Содержания Au - до 1 г/т; Ag - до 456 г/т
III-3	7	Междуречье рр. Уттывеем-Ледяная, у стрелки	[27]	ПМ. Кварцевые жилы и зона прожилков. Содержания Au - до 0,08 г/т; Ag - до 70 г/т; Zn - до 0,3%; Pb - до 0,1%; Cu - до 0,3%; Sb - до 0,05%
IV-2	2	Истоки р. Голая	[30]	П. Кварцевые жилы с пиритом и галенитом. Содержания Au - до 2 г/т

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород*

№ клетки	№ на карте	Название породы	Индекс	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы
I-2	1	Умереннощелочные граниты	$\epsilon\gamma K_2i_3$	94	[17]
I-2	2	Кварцевые умереннощелочные диориты	$q\mu K_2i_2$	76	[32]
I-2	3	Андезибазальты	$K_{1-2}ok$	99	[27]
I-3	4	Андезиты	$K_{1-2}ok$	118	[27]
I-2	5	Кварцевые умереннощелочные диориты	$q\mu K_2i_2$	98	[17]
I-2	6	Риолиты	K_2mk	116	[27]
I-1	7	Граниты	γK_2i_2	105	[17]
I-2	8	Умереннощелочные граниты	$\epsilon\gamma K_2i_3$	85	[27]
I-4	9	Андезиты	$K_{1-2}ok$	98	[27]
I-2	10	Риолиты	λK_1th	98	[27]
I-2	11	Риолиты	λK_1th	102	[27]
I-1	12	Риолиты	λK_2mk	84	[17]
I-3	13	Риолиты	λK_1th	106	[27]
I-3	14	Трахиандезибазальты	$K_{1-2}ok$	94	[27]
I-2	15	Риолиты	λK_1th	94	[17]
I-4	16	Диориты	δK_2i_1	79	[27]
I-4	17	Риодациты	K_1th	91	[27]
I-3	18	Диоритовые порфириты	$\delta\pi K_2i_1$	96	[27]
I-3	19	Андезиты	$K_{1-2}ok$	83	[27]
I-3	20	Риодациты	K_1th	76	[27]
I-4	21	Базальты	$K_{1-2}ok$	87	[27]
I-2	22	Риолиты	K_1th	110	[27]
I-4	23	Игнимбриты риолитовые	K_1th	96	[27]
I-2	24	Риодациты	$\lambda\zeta K_1th$	107	[27]
I-2	25	Риодациты	$\lambda\zeta K_1th$	105	[27]
I-2	26	Андезиты	$K_{1-2}ok$	107	[27]
I-3	27	Диоритовые порфириты	$\delta\pi K_2i_1$	98	[27]
I-3	28	Андезибазальты	$K_{1-2}ok$	106	[27]
I-4	29	Трахиандезиты	$K_{1-2}ok$	81	[27]
I-4	30	Трахиандезибазальты	$K_{1-2}ok$	84	[27]
I-2	31	Андезибазальты	$K_{1-2}ok$	98	[27]
I-3	32	Трахиандезибазальты	$K_{1-2}ok$	103	[27]
I-3	33	Риодациты	$\lambda\zeta K_1th$	103	[27]
I-4	34	Андезибазальты	$K_{1-2}ok$	93	[27]
I-2	35	Трахиандезибазальты	$\tau\alpha\beta K_2at$	66	[27]
I-2	36	Риолиты (дайка)	λK_2mk	94	[27]
I-4	37	Риодациты	$\lambda\zeta K_1th$	92	[27]
I-2	38	Кварцевые монзониты	$q\mu K_2i_2$	107	[27]
I-3	39	Андезибазальты	$K_{1-2}ok$	85	[27]
I-2	40	Кварцевые монцодиориты	$q\mu K_2i_1$	97	[27]
I-2	41	Трахибазальты	$\tau\alpha\beta K_2at$	79	[27]
I-3	42	Трахиандезибазальты	$K_{1-2}ok$	95	[27]
I-2	43	Гранодиориты	$\gamma\delta K_2i_2$	107	[27]
I-3	44	Андезиты	$K_{1-2}ok$	99	[27]
I-2	45	Трахиандезиты	K_2mk	62	[27]
I-2	46	Игнимбриты	K_2mk	89	[27]
I-2	47	Дациты	K_2mk	108	[27]
I-3	48	Андезиты окланской свиты	$K_{1-2}ok$	98	[27]
II-1	49	Риолиты	λK_2mk	78	[17]
I-4	50	Андезибазальты	K_1th	102	[27]
II-2	51	Умереннощелочные граниты	$\epsilon\gamma K_2i_3$	105	[17]
II-4	52	Андезибазальты	$\alpha\beta K_{1-2}ok$	82	[27]
II-3	53	Трахиандезиты	$K_{1-2}ok$	103	[27]
II-3	54	Андезибазальты	$K_{1-2}ok$	102	[27]

* Все определения выполнены калий-аргоновым методом по валу.

№ клетки	№ на карте	Название породы	Индекс	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы
II-4	55	Андезиты	$K_{1-2}ok$	107	[27]
II-3	56	Андезиты	αK_2mk	71	[27]
II-4	57	Трахиандезибазальты	$K_{1-2}ok$	91	[27]
II-4	58	Трахиандезиты	$K_{1-2}ok$	110	[27]
II-4	59	Монцодиориты	μK_2i_1	91	[27]
II-3	60	Андезиты	$\alpha K_{1-2}ok$	96	[27]
II-4	61	Риолиты	λK_2mk	94	[27]
II-1	62	Гнейсы	AR,ks_2	241	[17]
II-4	63	Монцодиориты	μK_2i_1	90	[27]
II-1	64	Гнейсы	AR,ks_2	432	[17]
II-3	65	Диориты	δK_2i_1	94	[27]
II-3	66	Андезибазальты	$K_{1-2}ok$	106	[27]
III-1	67	Риолиты	K_1th	103	[17]
III-3	68	Андезиты	$K_{1-2}ok$	109	[27]
III-3	69	Андезибазальты	$K_{1-2}ok$	100	[27]
III-3	70	Монцодиориты	μK_2i_1	89	[27]
III-2	71	Андезиты	$K_{1-2}ok$	88	[27]
III-3	72	Андезиты	$K_{1-2}ok$	109	[27]
III-3	73	Диориты	δK_2i_1	83	[27]
III-3	74	Риолиты	λK_2mk	96	[27]
III-3	75	Риолиты	λK_2mk	84	[17]
III-1	76	Риолиты	λK_2mk	88	[17]
III-3	77	Андезиты	K_2mk	89	[27]
III-2	78	Андезиты	$K_{1-2}ok$	105	[27]
III-3	79	Андезибазальты	$K_{1-2}ok$	107	[27]
III-3	80	Граносиениты	$\gamma \xi K_2i_2$	110	[27]
III-3	81	Игнимбриты	K_2mk	85	[27]
III-3	82	Трахиандезибазальты (дайка)	$\tau \alpha \beta K_2at$	82	[27]
III-2	83	Кварцевые диориты (дайка)	$q \delta K_2i_1$	76	[27]
III-3	84	Базальты	$K_{1-2}ok$	96	[27]
III-3	85	Андезиты	$K_{1-2}ok$	84	[17]
III-3	86	Граносиениты	$\gamma \xi K_2i_2$	86	[17]
III-3	87	Андезибазальты	$K_{1-2}ok$	115	[27]
III-3	88	Трахидациты	K_2mk	90	[27]
III-3	89	Риолиты	λK_2mk	81	[17]
III-2	90	Трахиандезиты	$K_{1-2}ok$	81	[27]
III-3	91	Андезибазальты	$K_{1-2}ok$	99	[27]
III-2	92	Андезибазальты	$K_{1-2}ok$	98	[27]
III-1	93	Кварцевые диориты	$q \delta K_2i_1$	81	[17]
III-2	94	Базальты	$K_{1-2}ok$	102	[27]
III-3	95	Андезибазальты	$K_{1-2}ok$	103	[27]
III-2	96	Трахиандезибазальты	$K_{1-2}ok$	104	[27]
III-4	97	Кварцевые диориты	$\gamma \delta K_2i_2$	93	[27]
III-3	98	Монцодиориты	μK_2i_1	112	[27]
IV-4	99	Гранодиорит-порфиры	$\gamma \delta \pi K_2i_2$	100	[27]
IV-1	100	Риолиты	λK_2mk	98	[17]
IV-1	101	Дациты	$K_{1-2}ok$	96	[17]
IV-2	102	Андезиты	$K_{1-2}ok$	98	[17]
IV-3	103	Риолиты (дайка)	λK_2mk	79	[17]
IV-2	104	Андезиты	$K_{1-2}ok$	74	[17]

Электронное научное издание

**Гундобин В. М.
Бочков С. В.
Голяков В. И.
и др.**

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

**Издание второе
Серия Гижигинская
Лист Q-58-XXXII (р. Авлондя)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *И. В. Сумарева*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2020. Тираж 50 дисков. Объем 181 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