

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение)

Серия Верхояно-Колымская

Лист Р-54 — Оймякон

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2013**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А. П. КАРПИНСКОГО»
(ФГУП «ВСЕГЕИ»)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ДАЛЬГЕОФИЗИКА»
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) «ЯКУТСКГЕОЛОГИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение)

Серия Верхояно-Колымская

Лист Р-54 – Оймякон

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Казакова Г. Г., Васькин А. Ф., Кропачев А. П., Щербаков О. И. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Верхояно-Колымская. Лист Р-54 – Оймякон. **Объяснительная записка.** – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2013. 400 с. + 6 вкл.

В объяснительной записке дается описание стратиграфии, интрузивных, метаморфических и метасоматических образований листа Р-54, охватывающего юго-восточную часть Южно-Верхоянской складчатой системы и примыкающую к ней северо-западную часть Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Приведены сведения по тектонике, геоморфологии, истории геологического развития, гидрогеологии и геоэкологии. Дано систематическое описание полезных ископаемых территории, рассмотрены закономерности их размещения.

Составлен комплект обязательных геологических карт и элементов зарамочного оформления.

В комплект Госгеолкарты входит компакт-диск с полным объемом авторских цифровых материалов.

Материалы объяснительной записки рассчитаны на широкий круг специалистов, интересующихся региональной геологией и полезными ископаемыми России.

Табл. 12, ил. 8, список лит. 299 назв., прил. 5.

Авторы

*Казакова Г. Г., Васькин А. Ф., Кропачев А. П., Щербаков О. И.,
Прокопьев А. В., Худoley А. К., Шаров Л. А., Иванова Т. К.,
Кузьмин В. К., Желебогло О. В., Макар В. И.*

Научный редактор *Кропачев А. П.*

Рекомендовано к печати
НРС Роснедра 26 декабря 2011 г.

- © Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра), 2013
- © Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского» (ФГУП «ВСЕГЕИ»), 2011
- © Федеральное государственное унитарное предприятие «Дальгеофизика» (ФГУП «Дальгеофизика»), 2011
- © Федеральное государственное унитарное горно-геологическое предприятие Республики Саха (Якутия) «Якутскгеология», 2011
- © Коллектив авторов, 2011
- © Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2013

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-54 ограничена координатами 60°00'–64°00' с. ш. и 128°00'–144°00' в. д.

В административном отношении она принадлежит к Республике Саха (Якутия) (56 % или 74 160 км²) и Хабаровскому краю (44 % или 65 960 км²). Рассматриваемая территория имеет крупное народнохозяйственное значение и представляет исключительный интерес в геологическом отношении. Минеральные ресурсы региона разнообразны (благородные, цветные, редкие металлы). Вместе с тем, истинные перспективы оценены далеко не в полной мере. Многостороннее геологическое изучение территории остается актуальной задачей.

В орографическом отношении это сложнопостроенная горная страна с абсолютными отметками водоразделов от 1000 до 2952 м (гора Мус-Хая). Основными горными сооружениями являются хребты Сунтар-Хаята, Сетте-Дабан (Скалистый), Юдомский, Кютепский и южные отроги Верхоянского хребта (хребты Брюнгадинский и Оганьинский). Северо-западная часть листа занята Оймяконским нагорьем, юго-западная – Юдомо-Майским. В высокогорных частях территории рельеф альпийский, с врезанными долинами и трогами. Хребет Сунтар-Хаята, являющийся центром современного оледенения, разделяет речную сеть Арктического бассейна и Охотского моря.

Реки имеют глубоко врезанные террасированные долины с заливаемыми поймами, на отдельных участках протекают в узких ущельях. Питание рек дождевое, снеговое и за счет оттайки многолетней мерзлоты. Более 7 месяцев в году они покрыты льдом, небольшие реки и ручьи обычно промерзают до дна. Весенние половодья (середина и вторая половина мая) высокие и бурные; летом бывает несколько дождевых паводков, и их уровень иногда более высок, чем при весеннем половодье. Реки района не судоходны. Наиболее крупными водотоками на территории листа являются реки Индигирка, Аллах-Юнь, Охота, Юдома, Тарыннах, Куранах, Сетанья, Менкюле, Томпо и Бурхала.

Климат суровый, резко континентальный. Вся территория лежит в зоне отрицательных среднегодовых температур. Среднемесячная температура января в пос. Оймякон –50,1 °С (абсолютный минимум –70 °С). Многолетняя мерзлота распространена практически повсеместно. Под долинами крупных рек обычны талики. Мощность мерзлотного слоя достигает 600 м. Территория располагается в зонах тундры, лесотундры, меньшее

значение имеет угнетенная тайга (в крупных речных долинах). В распределении растительности проявлена зональность. С высот 900–1300 м начинается пояс гольцовых тундр. Ниже на склонах, иногда вплоть до подножия гор, распространены заросли кедрового стланика, ерника, ольхи с редкой угнетенной лиственницей. В долинах крупных рек растут тополь, белая береза, ольха, лиственница и различные кустарниковые. В них на юге территории встречаются относительно крупные участки делового леса (долины рек Юдома, Охота, Кухтуй).

Обнаженность территории в основном удовлетворительная. Коренные выходы горных пород как точечные, так и протяженные (до нескольких километров) часто встречаются по берегам рек, ручьев, на крутых склонах, в карах и цирках гольцовой зоны хребтов.

Из-за удаленности и труднодоступности территория освоена плохо, и плотность населения низкая. Ведущее значение в экономике имеет горнодобывающая промышленность. В поселках Аллаха-Юнь, Нежданинское идет разработка россыпных и коренных месторождений золота. Развита также оленеводство и пушной промысел.

Районные и приисковые поселки автомобильными дорогами связаны с городами Якутск и Магадан, поселками Оймякон, Усть-Нера, Хандыга. Местные грузовые и пассажирские перевозки осуществляются автомобилями и авиатранспортом. В пос. Арка оборудована взлетно-посадочная полоса для самолетов типа АН-2, но в настоящее время она используется в основном для приема вертолетов. Близ южной границы территории находится вахтовый поселок горнорудной компании «Полиметалл», разрабатывающей Хаканджинское золото-серебряное месторождение. Он расположен в 80 км севернее ПГТ Охотск – районного центра Охотского района, сообщение с которым осуществляется по действующей круглый год автомобильной грунтовой дороге.

В геологическом отношении район отличается разнообразием разновозрастных комплексов и сложностью своего строения. Он расположен на юго-западе Верхояно-Колымской складчатой области; его западная часть принадлежит к Южно-Верхоянскому орогенному поясу, на северо-востоке расположен небольшой фрагмент Верхояно-Черского орогенного пояса. На востоке и юго-востоке размещен Охотский террейн (микроконтинент); широкое развитие имеют меловые структуры Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса, с которым связано большинство месторождений и проявлений полезных ископаемых.

Первые общие сведения о геологическом строении территории появились в начале 1930-х годов в трудах А. А. Архангельского, С. В. Обручева, Н. С. Шатского, М. М. Тетяева. В 1932–1956 гг. значительная часть района была охвачена геолого-рекогносцировочными исследованиями масштаба 1 : 500 000 (Е. С. Бобин, И. П. Васецкий, Т. П. Вронко, В. Е. Дибров, П. А. Петров, О. П. Разгонов, В. И. Серпухов, А. А. Сушков, Г. Н. Чертовских и др.), а на отдельных участках – геологической съемкой масштаба 1 : 200 000 (Д. Ф. Бойков, М. Г. Зиновьев, Г. А. Гринберг, А. А. Лисицин, Л. С. Степаньков и др.). Материалы этих исследований, а также тематических и поисковых работ, проведенных геологами трестов «Золото-

разведка» и «Джугджурзолото», легли в основу подготовленной в 1959 г. С. В. Домохотовым к изданию Государственной геологической карты СССР масштаба 1:1 000 000 листа Р-54 и объяснительной записки к ней, которая стала первым сводным источником информации о геологии и минерагении района.

С начала 1960-х годов ПГО «Якутскгеология», а с 1973 г., кроме того, ПГО «Аэрогеология» и «Дальгеология» планомерно проводили геологическую съемку и региональные геофизические исследования, в результате которых к середине 1980-х годов были составлены почти все имеющиеся листы Государственной геологической карты масштаба 1:200 000. Одновременно на перспективных площадях велось крупномасштабное геологическое картирование, поисковые и разведочные работы. Широко проводились тематические исследования (ПГО «Севостгеология», «Якутскгеология», Северо-Восточный комплексный НИИ ДВО АН СССР; Якутский филиал АН СССР, ВСЕГЕИ, ЦНИГРИ и др.), выпущен XXX том «Геологии СССР», проведены 1-е и 2-е Региональные петрографические и 2-е Стратиграфическое совещания в Магадане, Совещание по мезозойскому тектогенезу. Результаты этих исследований нашли отражение на новой Геологической карте Северо-Востока СССР масштаба 1:1 500 000 под редакцией М. Е. Городинского (1980 г.).

Одновременно, преимущественно в южной и центральной частях ее, проводились ГС-50 и ГГС-50 силами ЯТГУ, ДВТГУ (ДВПГО), СВТГУ и НПО «Аэрогеология», а также геолого-минералогическое картирование масштаба 1:200 000. Этими исследованиями были подтверждены схемы расчленения верхоянского комплекса, разработанные С. В. Домохотовым, Б. С. Абрамовым, М. Г. Афанасьевым, В. А. Ян-Жин-Шином, и вулканитов Куйдусунского прогиба – О. П. Разгоновым.

В период с 1996 по 2002 г. велись работы по составлению серийных легенд Госгеолкарты-200/2 Верхоянской (гл. ред. А. П. Кропачев), Юдомской (гл. ред. А. П. Кропачев) и Охотской (гл. ред. Г. В. Роганов) серий. В результате для территории серий были уточнены схемы геолого-структурного и минералогического районирования; в соответствии со Стратиграфическим и Петрографическим кодексами приведены наименования и характеристики картографируемых стратиграфических и магматических подразделений. На их основе в 2000–2002 гг. была составлена Верхояно-Колымская серийная легенда Государственной геологической карты РФ масштаба 1:1 000 000 (третье поколение), главный редактор В. А. Ян-Жин-Шин.

К настоящему времени территория листа характеризуется сравнительно высокой степенью геологической изученности. Вся территория изучена в масштабе 1:200 000, 35% территории изучены полистными и групповыми съемками масштаба 1:50 000. Издана Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (новая серия) – лист Р-54, 55 – Оймякон, О-55 (Е. П. Сурмилова, В. Г. Корольков, Ю. А. Владимирцева и др. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999).

Территория листа покрыта аэромагниторазведкой масштаба 1:200 000 (60%) и аэрогеофизической съемкой масштаба 1:50 000 и 1:25 000 (40%); гравиметрической съемкой масштаба 1:100 000 (70%) и масштаба 1:200 000 (30%).

Высока и геохимическая изученность площади: геохимическими поисками масштабов 1:200 000 и 1:100 000 охвачены 60 % её территории, масштаба 1:50 000 и крупнее – 38 %, масштаба 1:500 000 – 1 %, неохваченные – менее 1 %.

На территорию листа имеются современные геофизическая и геохимическая основы, выполненные в ГУП «Сахагеоинформ» (Республика Саха (Якутия), а также дистанционная основа, составленная ФГУП «ВСЕГЕИ».

Результаты геофизических исследований обобщены ФГУНПП «Геологоразведка» при составлении ими прогнозно-геофизических карт не территорию листа Р-54 на стратегические виды полезных ископаемых (на базе геофизической основы) по объекту № К-41.16.04. 07.004 от 16.04.2007 г. (Е. П. Алексеев и др.)

Основой комплекта карт листа Р-54 – Оймякон при создании являлись Геологическая карта Якутии масштаба 1:500 000 (Южно-Верхоянский блок (гл. ред. В. А. Ян-Жин-Шин, 1995 г.) и Геологическая карта Хабаровского края и Амурской области масштаба 1:500 000 (отв. исп. М. В. Мартынюк, 1983 г.).

Когда составлялся комплект, аналитические исследования проводились в лабораториях ВСЕГЕИ (ЦИИ, ЦАЛ) и ГУГГП РС (Я) «Якутскгеология». Использовались как традиционные методы (спектральный полуколичественный, силикатный анализы, определение органического углерода), так и новейшие методы (радиоизотопное датирование **U-Pb по циркону**, определение изотопного состава сульфидов, атомно-абсорбционный анализ).

Создание листов третьего поколения как геолого-картографической информационной основы федерального уровня должно обеспечивать формирование единого информационного пространства в сфере недропользования в рамках общей системы информационной поддержки принятия управленческих решений на государственном уровне. При составлении карт дана прогнозная оценка ресурсного потенциала структурно-вещественных комплексов с локализацией площадей, перспективных на обнаружение месторождений стратегических, остродефицитных и высоколиквидных видов минерального сырья в пределах крупных минерагенических провинций, субпровинций, зон и экономических районов.

В зарамочных частях карт приведены различные мелкомасштабные карты и обзорные схемы, иллюстрирующие особенности территории. На тектонических схемах показано глубинное строение территории, геодинамические обстановки, структурные ярусы, типы основных структур региона и главные зоны разломов. Составлены схемы структурно-формационного районирования для главных этапов эволюции региона. Для выделенных структурно-формационных областей разработана схема корреляции геологических образований, на основе которой построена легенда геологической карты, составленная в соответствии с Легендой Верхояно-Колымской серии листов и дополнений к ней.

Объяснительную записку к комплекту Госгеолкарты-1000 листа Р-54 – Оймякон составлял коллектив специалистов различных организаций – ФГУП «ВСЕГЕИ», ГУГГП РС (Я) «Якутскгеология», ФГУП «Дальгеофизика», ИГАБМ СО РАН, СПбГУ. Авторы глав записки указаны в оглавлении.

Комплект карт листа Р-54 включает цифровую модель в формате ArcView и сопровождается базами данных (БД) «Полезные ископаемые», «Радиологический возраст», «Петрохимия», «Опорные разрезы», «Палеонтология», «Палинология». БД «Полезные ископаемые» создана в СУБД MS Access 2000, внедряется в проект посредством запроса через SQL-сервер и соответствует «Требованиям по представлению в НРС и ГБЦГИ..... (2004 г.)». Дополнительная информация, не предусмотренная «Требованиями...», помещена в БД «Полезные. xls», которая дополняет электронный каталог и снабжена идентификаторами, аналогичными идентификаторам атрибутивных таблиц соответствующих тем в проекте р 54 kpi.apr (ArcView GIS). БД «Радиологический возраст», «Петрохимия», «Опорные разрезы» созданы в форматах *.dbf и *.shp. Соответствующие им файлы – Absvozt, shp, р 54 силикат. shp и bur_kolonki.dbf, внедряются в проект р 54 dk.apr (ArcView GIS) в виде самостоятельных тем. Файл bur_kolonki.dbf может быть присоединен также к соответствующей теме проекта посредством системы идентификаторов в атрибутивной таблице темы. БД «Палеонтология» (БДПИ) и «Палинология» (БДСПК) созданы в СУБД MS Access 2000 и внедряются в проекты посредством запроса через SQL-сервер.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа распространены метаморфические комплексы нижнего архея, осадочные образования рифея, венда, ордовика, силура, девона, карбона, перми, триаса, юры, вулканогенно-осадочные и вулканогенные – девона, верхней юры и мела, рыхлые отложения разного генезиса неогена и антропогена.

НИЖНЕАРХЕЙСКАЯ (СААМСКАЯ) ЭОНОТЕМА

Нижнеархейские образования, представленные охотской серией, распространены на юго-востоке территории листа в Кухтуйской СФЗ Охотской СФО, где слагают Кухтуйский выступ фундамента и небольшие выходы в тектонических блоках и эрозионных окнах среди меловых вулканитов.

Охотская серия (AR_{1oh}) сложена гранулитовыми и амфиболитовыми метаморфитами Охотского террейна (микроконтинента). Традиционно их относят к охотской серии, которую Г. А. Гринберг [60] расчленил на три свиты (снизу вверх): няннагинскую (гнейсо-кристаллосланцевую), дальсичанскую (гнейсовую) и надбакинскую (кристаллосланцевую) суммарной мощностью около 6000 м. Однако последующие исследования [23, 37, 110, 70ф] показали, что эта схема расчленения охотских метаморфитов противоречива и использовать ее в целях геологического картирования крайне затруднительно. Было установлено, что охотская серия представляет собой результат неоднократной и неравномерной метаморфической и метасоматической переработки, интенсивной гранитизации и мигматизации гранулитового основания. Эти процессы обусловили видимость стратификации мигматит-гранито-гнейсового комплекса, протолитом которого, по данным исследований В. К. Кузьмина, В. А. Глебовицкого и др. [112, 113], являются магматические образования. В этом комплексе породы субстрата – мигматизированные амфибол-пироксеновые, биотит-амфиболовые гнейсы и кристаллосланцы, амфиболиты, амфиболовые, гиперстеновые, биотитовые, иногда гранат- и силлиманитсодержащие гнейсы, гранулиты – чередуются с послойными телами гнейсовидных гранитов и плагиогранитов мощностью до 100 м. Во многих пересечениях (разрезах) этого комплекса гранитоиды преобладают [23, 70ф]. Помимо перечисленных пород, в комплексе встречаются пласты и линзы мраморов, кальцифиров и кварцитов, в т. ч. и железистых, мощностью до 30 м и протяженностью до 1 км и более,

тела эклогитоподобных образований. Предполагаемая мощность охотской серии – более 4000 м.

Этапность метаморфических преобразований типичных пород Кухтуйского выступа (гранулитов, кристаллосланцев, гнейсов, гнейсовидных гранитов, эклогитоподобных пород) изучена В. К. Кузьминым с использованием U-Pb, Lu-Hf изотопного анализа цирконов и Sm-Nd – валовых проб.

По магматическим цирконам гранулитов **U-Pb и Lu-Hf методами** получены датировки соответственно 3684 ± 4 и 3700 млн лет, по валовой пробе Sm-Nd методом – 3696 млн лет. Эти цифры, вероятно, отражают возраст магматического протолита. Для цирконов гнейсов и кристаллосланцев, составляющих основной фон охотской серии, определен возраст в 3323 ± 6 , 3347 ± 17 , 3261 ± 6 млн лет (U-Pb метод), а для валовых проб этих пород – 3345 и 3256 млн лет (Sm-Nd метод), что позволяет предполагать проявление раннего гранулитового метаморфизма – около 3,3 млрд лет назад.

Этап наложенных метаморфических изменений пород в условиях гранулитовой фации определен по появлению новообразованной каймы на кристаллах цирконов в гнейсогранитах, имеющей возраст 2729 ± 15 млн лет.

Следующее метаморфическое событие, в основном в условиях амфиболитовой фации, произошло в интервале 1905 ± 50 – 1968 ± 24 млн лет, определенном по цирконам в амфиболитах и монацитам в гранат-биотитовых гнейсах, гнейсовидных гранитах и кварцитах.

Примечательно, что близкий возраст (1920 – 1940 млн лет) и у кальцифилов охотской серии, которые, по мнению В. К. Кузьмина и др. [111], из-за значительного сходства с карбонатитами могут иметь первично магматическую природу.

Не исключено, что с этим этапом могут быть связаны мигматизация и формирование части пластовых тел гранитов. Но в процессе геологического картирования разновозрастные магматиты и гнейсовидные граниты района не распознавались и относились к одному (раннеархейскому) этапу ультраметаморфизма.

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

Представлена средне-верхнерифейскими и вендскими отложениями, развитыми в Кухтуйской структурно-формационной зоне (СФЗ) Охотской структурно-формационной области (СФО).

СРЕДНЕРИФЕЙСКАЯ–ВЕРХНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМЫ

Представлены верхосибеганской серией.

Верхосибеганская серия (RF₂₋₃vs) распространена на междуречье Кухтуй–Ульбея в основном в пределах Кухтуйского выступа кристаллического фундамента Охотского террейна (микроконтинента). Она включает в себя уютакскую, сибеганскую, нюлькачанскую свиты, выделенные

Ю. Г. Братухиным [7ф], Ф. Ф. Вельдяксовым [23] и вошедшие в региональную стратиграфическую схему верхнего протерозоя юга Дальнего Востока, принятую IV ДВ МРСС [164]. Существует и другая схема расчленения рифейских отложений района. Так, В. А. Комар [96] в составе рифея выделяет уютакскую, дорибинскую и сибеганскую свиты, а нюлькачанскую свиту относит к нижнему кембрию. Но из-за недостаточной обоснованности эта схема не получила поддержки на IV ДВ МРСС [164].

Из-за малой разрешающей способности масштаба геологической карты, свиты рифея объединены авторами отчета в верхосибеганскую серию.

По данным Ф. Ф. Вельдякова [23], нижняя часть серии – уютакская свита – в стратотипическом разрезе на междуречье Дориби–Уютак с угловым несогласием залегает на метаморфитах охотской серии и гранитоидах булгутского комплекса и состоит из переслаивающихся через 10–60 м кварцитовидных песчаников, алевролитов и аргиллитов с единичными прослоями (1–1,5 м) известняков и доломитов. Мощность свиты 280 м. В карбонатных породах выявлены среднерифейские микрофитолиды *Osagia tenuilamellata* Reitl., *Vesicularites flexuosus* Reitl. и др.

Сибеганская свита согласно залегает на уютакской. Граница между ними проводится по подошве относительно мощного (50 м) пласта известняков. Разрез свиты представляет собой чередование пластов (50 м и более) известняков и соразмерных с ними пачек переслаивающихся кварцитовидных песчаников и алевролитов. Мощность свиты – 320 м. В известняках присутствуют строматолиты *Malginella malgica* Kom. et Semikh., *Conophyton lituum* Masl., *Parmites aimicus* (Nuzhn.) и др., характерные для керпыльского и лахандинского горизонтов сибирского гипостратотипа рифея.

Нюлькачанская свита, предположительно, с разрывом, но без структурного несогласия залегает на сибеганской и сложена в основном терригенными породами. Ф. Ф. Вельдяксовым [23] описан стратотип свиты в истоках руч. Лев. Нюлькачан. Он начинается с гравелитов с редкими валунами и гальками кварцитов, известняков и глинистых сланцев (10 м). Выше следует чередование пачек песчаников, в т. ч. кварцитовидных, алевролитов и глинистых сланцев мощностью по 20–50 м. В верхней части разреза выделяется мощная (300–320 м) пачка глинистых и известково-глинистых сланцев с прослоями и линзами мощностью 0,5–5 м гравелитов, песчаников, алевролитов и известняков. Мощность изученного разреза – 560 м. В других местах междуречья Кухтуй–Ульбея мощность свиты достигает 800 м [96, 100, 7ф].

В известняках нюлькачанской свиты выявлены строматолиты *Inzeria tjamusi* Kryl., *Baicalia maica* Nuzhn., *Gymnosolen* sp., определяющие ее позднерифейский возраст.

Таким образом, мощность верхосибеганской серии составляет 1400 м и возраст ее определяется как средний–поздний рифей.

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

Вендские отложения имеют крайне незначительное распространение на юго-востоке территории и представлены маревой свитой.

Маревая свита (*Vmr*) занимает небольшую площадь на правом берегу руч. Сибега, где с размывом залегает на отложениях верхосибеганской серии. По составу она в основном доломитовая. По данным [96], ее разрез начинается с мелкогалечных конгломератов с галькой кварца, кварцитов и алевролитов (5–7 м), выше которых следуют известковистые песчаники (40–50 м), постепенно сменяющиеся желтовато-серыми песчанистыми и микритовыми доломитами с прослоями черных онколитовых известняков (350–370 м). Мощность свиты достигает 420 м. По всему разрезу собран характерный для юдомского горизонта Сибирской платформы комплекс микрофитолигов: *Volvatella zonalis* Nar., *V. obsoleta* Nar., *Vesicularites bothrydioformis* (Krasn.), *Vermiculites irregularis* Reith. и др.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Палеозойские отложения, развитые на территории листа, представлены образованиями ордовика, силура, девона, карбона и перми, которые входят в состав Южно-Верхоянской и Охотской структурно-фациальных областей (СФО).

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Отложения нижнего и среднего отдела ордовика распространены в Томпо-Юдомской структурно-формационной зоне (СФЗ) Южно-Верхоянской СФО в пределах Сетте-Дабанской тектонической зоны вдоль западной рамки листа.

Саккырырская свита (*O_{1sk}*). В ее строении выделяется три подсвиты. Нижнесаккырырская подсвита (300–400 м) сложена преимущественно зеленоцветными дистальными кальцилютит-аргиллитовыми турбидитами, иногда с калькаренидами, включающими элементы $T_{a,b,c}$ и $T_{b,c}$ цикла Боума. Среднесаккырскую подсвиту (до 1200 м) образуют зеленоцветные пачки калькаренит-аргиллитовых и кальцилютит-калькаренит-аргиллитовых турбидитов дистальных фаций с элементами $T_{a,c}$ цикла Боума, чередующимися с пластами (3–12 м) желто-серых известняков, объем которых возрастает вверх по разрезу. Турбидиты формации характеризуются повышенными относительно регионального фона содержаниями **Ti, V, Co, Ni, Cu, Ga, As, Pb, Cr, Sn, Mn**, но при этом в известняках наблюдается соответствие их содержаний региональному кларку [35ф]. Верхнесаккырырская подсвита (400–900 м) представлена в основном пачками серых известняков, песчанистых и глинистых известняков, разделенными ритмично построенными многослоями (до первых десятков см) калькаренидов, алевролитов,

редко аргиллитов. Характерен бедный видовой состав органических остатков, представленных в основном конодонтами. По химическому составу известняки характеризуются содержаниями большинства элементов-примесей на уровне регионального кларка и ниже. Мощность саккырырской свиты варьирует в пределах 1900–2500 м.

Лабыстакская свита (O_2lb) согласно залегает на известняках саккырырской свиты. В строении свиты выделяются две подсвиты. Нижняя подсвита имеет трехчленное строение. Ее нижняя часть сложена тонким (1–3 см) ритмичным переслаиванием (турбидитового типа) зелено- и сероцветных аргиллитов, калькаренитов, кальцилутитов, реже песчанистых известняков (100–400 м), в средней (150–350 м) распространены преимущественно серые известняки, песчанистые известняки, содержащие редкие пакеты (3–5 м) турбидитов. Верхняя часть (200–1000 м) сформирована турбидитами, сложенными калькаренитами, кальцилутитами, аргиллитами, образующими многослой (1–5 см) с элементами $T_{a,b}$ и $T_{b,c,e}$ цикла Боума [35ф]. Верхняя подсвита (до 1400 м) существенно карбонатная и сложена песчанистыми известняками, органогенно-обломочными известняками «ноздrevатого» облика, среди которых также появляются пакеты карбонатно-обломочных турбидитов. Мощность свиты достигает 2900 м. В целом турбидиты лабыстакской свиты характеризуются несколько избыточными, по отношению к региональному фону, концентрациями Ti, V, Co, Ni, Cu, Ga, As, Pb, Cr, Mn, известняки обеднены большинством элементов-примесей (уровень регионального фона и ниже), кроме Mn (Кк 2-4).

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ–СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Среднеордовикские–верхнесилурийские отложения распространены на крайнем западе территории в Томпо-Юдомской СФЗ Южно-Верхоянской СФО.

Кулонская, гичинская, баранинская, таяхская, оронская и хуратская свита объединенные ($O_2-S_2kl\div hr$).

Кулонская свита узкой полосой окаймляет отложения лабыстакской свиты на левобережье р. Бурхала, залегая на ней со скрытым стратиграфическим несогласием (отсутствует сетаньинская толща). Разрез свиты составлен [54] по р. Бурхала, в 2 км выше устья правого её притока – руч. Треск*:

1. Доломиты плитчатые с желтовато-серой, буро-ржавой выветрелой поверхностью. Фауна: *Troedssonites flexibulis* S o k. 50
2. Доломиты тёмно-серые и чёрные среднезернистые, с прослоями известняков, часто доломитизированных, с окремнелыми кораллами 200–250

Мощность свиты 250–300 м.

*Здесь и далее мощность приведена в метрах.

Фаунистические остатки слоя I не противоречат отнесению его к среднему ордовика.

Гичинская свита узкой полоской окаймляет кулонскую и обнажается там же, где последняя, согласно залегая на ней. Сложена она доломитами, светло- и розовато-серыми плитчатыми полосчатыми, с единичными прослоями внутрислоевых брекчий и доломитизированного известняка. Свита в районе является маркирующей. Она опознаётся по светло-серой окраске среди окружающих её пород других свит. Отложения свиты хорошо дешифрируются в виде светло-серой полосы.

Возраст свиты принимается по аналогии с бассейном р. Аллах-Юнь (лист Р-53-XXXVI), где собрана среднеордовикская фауна.

Мощность гичинской свиты 100 м.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Баранинская свита. Отложения свиты обнажаются на левобережье р. Бурхала, у западной рамки листа, а также в 3 км выше устья руч. Треск, правого её притока. Они представлены доломитами темно-серыми до черных, с прослоями доломитизированных, часто биогермных известняков. Разрез свиты на левобережье р. Бурхала следующий:

1. Доломиты темно-серые до черных массивные, участками переходящие в доломитизированные органогенные известняки с биогермами с остатками кораллов <i>Palaeofavosites</i> sp. и наутилоидей	70
2. Доломиты темно-серые биогермные массивные с ноздреватой поверхностью выветривания	95
3. Доломиты темно-серые и серые волнисто- и линзовиднослоистые	40
4. Известняки доломитизированные темно-серые до черных с прослоями темно-серых доломитов. Породы плотные с кальцитовыми прожилками, с ноздреватой поверхностью выветривания	110
5. Доломиты темно-серые с перекристаллизованной фауной гастропод. Поверхность выветривания доломитов кавернозная	40

Мощность свиты по разрезу 355 м. В районе она колеблется в пределах 350–450 м. Баранинская свита согласно залегает на гичинской.

Фаунистических остатков в отложениях свиты много, но они перекристаллизованы и трудно определяются.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Силурийские отложения распространены в бассейне р. Бурхала, на северо-западе листа. Здесь выделяются все отделы силура общей мощностью 1150–1250 м.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Таяхская свита. Отложения свиты обнажаются на левобережье р. Бурхала. Они представлены чередованием пластов и пачек доломитов

и известняков, часто органогенных. Нижняя граница свиты согласная и четкая — по смене доломитов баранинской свиты известняками. По руч. Вампир, левому притоку р. Бурхала, разрез свиты следующий:

1. Известняки тёмно-серые мелкозернистые массивные с прослоями (1–2 м) глинистых их разновидностей	85
2. Доломиты тёмно-серые мелкозернистые	50
3. Известняки тёмно-серые мелкозернистые	30
4. Доломиты тёмно-серые мелкозернистые	15
5. Известняки серые и тёмно-серые глинистые мелкозернистые, с фауной кораллов	35
6. Переслаивание доломитов и известняков светло-серых, серых до тёмно-серых	110
7. Известняки пелитоморфные стальнo-серые с пепельно-серой поверхностью выветривания	180
8. Известняки доломитизированные глинистые тёмно-серые до чёрных органогенно-обломочные	150

Мощность свиты по приведенному разрезу — 655 м. В районе она колеблется от 650 до 700 м.

В породах свиты собрана фауна остракод: *Beyrichia quadricornuta* A b u s h i k, *Sibiritia kotelionsis* (T o l l), трилобитов: *Enernurus* sp. и др., датирующая возраст отложений нижним силуром.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Оронская свита обнажается на левобережье р. Бурхала, по руч. Вампир, где представлена ритмичным чередованием доломитов, доломитизированных известняков, иногда органогенных. Нижняя граница свиты согласная.

Разрез свиты составлен по руч. Вампир [54]:

1. Чередование пачек (5–30 м) доломитов тёмно-серых, светло-серых мелкозернистых с желтовато-серой, розоватой поверхностью выветривания, с доломитизированными, иногда органогенными известняками с тёмной и пепельно-серой выветрелой поверхностью. В породах часты скопления окремнелых кораллов, из которых определены: <i>Favosites</i> aff. <i>gothlandicus</i> L a m	180–200
2. Доломиты серые, светло-серые мелкозернистые массивные с пластами (до 10 м) известняков тёмно-серых и чёрных массивных доломитизированных со светло-серой поверхностью выветривания	150–160

Мощность свиты 330–360 м. В районе она колеблется в пределах 350–400 м.

Найденные в породах пачки кораллы определяют возраст этой части разреза как венлокский.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Хуратская свита. Отложения свиты узкой полоской, часто фрагментарно, прослеживаются под вышележащими сеттедабанскими отложениями,

в бассейне р. Бурхала. Нижняя граница свиты согласная. В верховьях руч. Двойной разрез свиты выглядит следующим образом:

1. Доломиты светло-серые, яично-желтые, жёлтые с прослоями доломитизированных известняков и доломитовых брекчий. С поверхности выветривания породы ноздреватые, кавернозные 100
2. Известняки светло-серые и жёлтые, доломитизированные, с прослоями доломитовых брекчий, имеющих ноздреватую поверхность выветривания 50

Мощность свиты 150 м.

Свита имеет маркирующее значение благодаря характерным для нее составу и цвету пород. Фаунистические остатки в породах свиты не обнаружены, по положению в разрезе возраст её принят позднесилурийским.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

На территории листа установлены образования всех трех отделов.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения нижнего отдела распространены в Томпо-Юдомской СФЗ Южно-Верхоянской СФО и представлены сеттедабанской свитой.

Сеттедабанская свита (D_1sd). Свита с размывом залегает на разных горизонтах верхнего силура и имеет преимущественно карбонатный состав. Ее нижнюю и верхнюю части слагают сероцветные, иногда черные органогенно-обломочные известняки и зернистые доломиты, количество которых друг относительно друга сильно варьирует по латерали. В средней части свиты (до 100 м) обычно переслаиваются глинистые известняки (0,1–0,2 м) и черные аргиллиты, реже алевролиты (0,2–0,8 м). По руч. Двойной разрез свиты следующий [54, 4ф]:

1. Известняки доломитизированные глинистые тёмно-серые до чёрных толстоплитчатые с пепельно-серой коркой выветривания. Вверху фауна: *Strophodonta* ex gr. *interstitialis* Phil., *Spinatrypina tichiensis* Rzon., ... 140
2. Переслаивание (по 2–7 м) доломитов серых, тёмно-серых с известняками чёрными доломитизированными 14
3. Известняки чёрные глинистые преимущественно органогенно-обломочные, с прослоями чёрных алевролитов. Фауна: *Jakutipora(?) fallacis* (Janet.), *Scolipora inconstans* Alkh., *Howeella jakutica* Aleks., *Elasmonema* cf. *bellatulum* (Hall.) 96
4. Известняки серые пелитоморфные массивные, с белой коркой выветривания . 100

Суммарная мощность свит по разрезу 350 м.

На рассматриваемой территории мощность сеттедабанской свиты варьирует от 200 до 700 м. Породы свиты характеризуются повышенными (Кк – 2–10) содержаниями Co, Cu и As.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Отложения данного возрастного диапазона развиты в Сетте-Дабанской СФЗ Южно-Верхоянской СФО и представлены бурхалинской серией.

Бурхалинская серия ($D_{1-2}br$) объединяет отложения тихийской и загадочнинской свит. Стратиграфически несогласно залегает на различных горизонтах нижнего девона и силура. Тихийская свита (до 150 м) имеет вулканогенно-терригенно-карбонатный состав и сложена в основном переслаивающимися пестроцветными песчаниками, калькаренидами, алевролитами, мергелями, глинистыми и песчанистыми известняками с линзовидными пластами гравелитов и конгломератов; в основании наблюдаются 1–3 потока трахибазальтов мощностью до нескольких десятков метров, присутствуют пласты туфопесчаников, туфоаргиллитов, известковистых аргиллитов. Загадочнинская свита (до 250 м) образована сероцветными известняками и доломитами. Характерна резкая фациальная изменчивость состава пород. Разрез объединенных свит описан по руч. Двойной [54, 7ф]. Он выглядит следующим образом:

1. Переслаивание бордовых, сиреневых, зелёных плитчатых мергелистых песчаников и туфоалевролитов. В основании – линзы (0,1–0,8 м) пестроцветных конгломератов	80
2. Известняки серые, светло-серые и сиреневые мелкозернистые	70
3. Переслаивание тёмно-серых песчанистых известняков со светло-серой поверхностью выветривания и чёрных глинистых известняков с прослоями (3–10 см) ракушняка <i>Schizophoria</i> sp., <i>Atrypa</i> cf. <i>zonata</i> (Sch n u r.), <i>Cyrtina multiplicata</i> D a v., <i>Paracyclas</i> sp	50
4. Известняки тёмно-серые, чёрные с битой ракушей кораллов, брахиопод, гастропод	100
5. Песчаники тёмно-серые мелкозернистые известковистые массивные, в кровле крупнозернистые косослоистые. На контакте с перекрывающим их покровом базальтов сегеняхской свиты породы слабо ороговикованы	20

Мощность свит по разрезу 320 м.

Слои 1–2 относятся к тихийской свите. А. Е. Соболевым из них собраны *Eogissinotoechia taimyrica* (N i k i f.), *Favosites* ex gr. *gregalis* P o r f., указывающие на раннедевонский (эмсский) возраст вмещающих слоев [61ф]. Слои 3–5, относимые к загадочнинской свите, по определению остатков фауны в слое 3, имеют живетский возраст. Мощность серии в районе колеблется в пределах 300–400 м.

Элементы-примеси в породах серии составляют (%): Ti – 0,47; V – 0,0045; Cr – 0,0034; Mn – 0,0174; Co – 0,0013; Ni – 0,0008; Cu – 0,004; Pb – 0,0014; Zn – 0,0032; As – 0,005; B – 0,002 [35ф]. Серия содержит горизонты медистых песчаников.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Отложения данного возраста распространены в Кухтуйской СФЗ Охотской СФО и представлены правоульбейской серией.

Правоульбейская серия ($D_{1-3}pl$) распространена в бассейнах руч. Сибега и р. Нядбаки. Разрез ее, изученный Ф. Ф. Вельдяковым по руч. Сибега, начинается с конгломератов мощностью от 10 (верховье руч. Сибега) до 120–150 м (среднее течение руч. Сибега), в составе обломков которых преобладают разнообразные гнейсы и кристаллосланцы, гнейсограниты, кварциты, известняки. Выше следуют глинистые и известково-глинистые сланцы с прослоями небольшой мощностью (0,5–1 м) известковистых песчаников, алевролитов, гравелитов и известняков с остатками кораллов, брахиопод и гониатитов. Мощность этой части разреза, представляющей собой джуптагинскую толщу, колеблется от 180 до 400 м. По комплексу фауны возраст её определен как эмсский–эйфельский [164]. Средняя часть серии (анмандыканская толща мощностью 260–450 м) представлена в основном известково-глинистыми сланцами с пластами (30–45 м) известняков и прослоями (0,01–10 м) известковистых алевролитов. На долю известняков приходится около 1/3 разреза этой части серии. Находки в известняках и известково-глинистых сланцах остатков таменнопорид и стрингоцефалид определяют её возраст как живетский. Верхняя часть серии (кукринджинская толща мощностью 500–650 м) почти нацело сложена песчаниками с редкими прослоями (0,05–5 м) алевролитов, глинистых сланцев, известняков и мелкогалечных конгломератов. Франский возраст этой части серии определен по находкам остатков брахиопод и гониатитов *Manticoceras intumescens* (Beur.), *Tornoceras simplex* (Busch.) (определения Б. И. Богословского).

Похожий разрез серии наблюдается и в бассейне р. Нядбаки при несколько меньшем количестве пластов известняков и большем – песчаников. Мощность правоульбейской серии колеблется от 800 до 1200 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнедевонские отложения установлены на территории листа в Сетте-Дабанской СФЗ Южно-Верхоянской СФО и в Кухтуйской СФЗ Охотской СФО. В Сетте-Дабанской СФЗ они распространены в Ньюкуннинском и Менкюле-Тырынском стратиграфических районах (СР), где представлены соответственно объединенными сегеняхской, маучанской, троговской, коралловой, туойской свитами и объединенными сегеняхской, маучанской, троговской, коралловой и накалинской свитами; в Кухтуйской СФЗ им отвечает левосибегинская толща.

Сегеняхская, маучанская, троговская, коралловая и туойская свиты объединенные ($D_{3sg÷ts}$). Наиболее полно обнажены и хорошо изучены в бассейне р. Восточная Хандыга.

Сегеняхская свита сложена тремя покровами базальтов, разделенными пачками (10, 60 и 80 м) переслаивания песчаников, туфоалевролитов, известняков. Мощность ее варьирует от 50 до 400 м.

Свита с размывом залегает на породах загадочнинской свиты.

Маучанская свита сложена чередующимися пластами органогенных сероцветных известняков, доломитистых известняков и доломитов, при преобладании последних вверху разреза. Мощность свиты – до 100 м.

Троговская свита представлена чередованием слоистых пачек песчаных доломитов и доломитистых песчаников с прослоями глинистых аргиллитов.

Коралловая свита. В ее разрезе преобладают глинистые и песчаные известняки с прослоями органогенных известняков. Мощность — до 200 м.

Туойская свита с размывом залегает на отложениях коралловой свиты. Образована алевролитами, калькаренидами, песчаниками, глинистыми и песчаными известняками, слагающими дистальные турбидиты с мощностью многослоев от 3–4 до 20–40 см. В турбидитах преобладают элементы T_a , T_b и T_c цикла Боума. Отложения вмещают тела олистостромов, олистолиты и олистоплаки. Олистостромы сложены несортированным, в разной степени окатанным гравийно-валунным материалом, погруженным в бесструктурный калькаренидовый матрикс. Обломки представлены преимущественно карбонатными породами из подстилающего осадочного комплекса. Олистолиты и олистоплаки достигают размеров в несколько десятков метров и имеют карбонатный состав [35ф]. Мощность свиты составляет 250–600 м.

Общая мощность объединенного стратона широко варьирует от 300 до 1000 м.

Менкюле-Тарынский структурный район

Сегеняхская, маучанская, троговская, коралловая и накалинская свиты объединенные ($D_3sg \div nk$). Набор свит объединенного стратона полностью, за исключением верхней своей части, отвечает аналогичной части разреза вышеописанного структурного района.

В Менкюле-Тарынском СР разрез описываемого объединенного стратона завершают отложения накалинской свиты.

Разрез свиты составлен [54] по ручьям Двойной и Треск.

1. Базальты тёмно-зеленые массивные, миндалекаменные в кровле	40
2. Туфопесчаники зеленовато-серые разнотерные с прослоями (до 0,5 м) бордовых туфоалевролитов	10
3. Базальты тёмно-зеленые массивные с подушечной отдельностью	10
4. Переслаивание известняков, туфопесчаников зеленых, реже буроватых и туфоалевролитов грязно-зеленых тонкоплитчатых. В основании преобладают туфоалевролиты	60
5. Базальты тёмно-зеленые миндалекаменные, в средней части массивные	20
6. Переслаивание мелкозернистых плитчатых известковистых туфопесчаников зеленого, грязно-зеленого, реже бордового цвета с прослоями зеленых туфоалевролитов	80

Мощность свиты 220 м. Из фаунистических остатков на площади листа в осадках свиты найден *Mucrospirifer novosibiricus* Toll., датирующий франский возраст вмещающих его отложений.

Разрез *маучанской* и *тропогской свит* в левом борту р. Кемюс-Юрех следующий [54]:

1. Известняки органогенные, серые грубоплитчатые	2
2. Доломиты песчано-глинистые серые и зеленовато-серые массивные и плитчатые с желтовато-зеленовато-серой и светло-коричневой поверхностью выветривания . . .	25
3. Чередование внизу слоя по 1,5–3 м, вверху – по 5–7 м доломитов, аналогичных слою 2, и известняков доломитистых, песчано-алевритистых	98
4. Известняки грубоплитчатые с тончайшими прослойками желтого песчано-глинистого материала с фауной <i>Mucrospirifer cf. novosibiricus</i> То I l.	10
5. Равномерное переслаивание доломитов серых массивных с доломитами алевритистыми плитчатыми и доломитами песчаными, переходящими в песчаники, отмечаются прослои (до 1 м) розоватых песчаных известняков. Пачка на местности выделяется яркой оранжевой, коричневой, зеленоватой окраской. По ее основанию проводится граница маучанской и троговской свит	31
6. Песчаники кварцевые и полевошпат-кварцевые светло-розовые до темно-розовых толстоплитчатые с буровой поверхностью выветривания, с единичными прослоями доломитов	21
7. Алевропесчаники доломитовые светло-зеленые с линзами гравелитов (0,15 м) и включениями мелкой гальки	45
8. Туфопесчаники известковые зеленые	5

Суммарная мощность свит в данном сечении 240 м, а к востоку, на восточном крыле Кулонской антиклинали возрастает до 600 м.

Накалинская свита представлена преимущественно известняками, известковистыми песчаниками и доломитами, переслаивающимися между собой. Иногда в основании свиты присутствует покров базальтов мощностью до 50 м. Для данного покрова характерна слабая дифференциация на отдельные потоки. Базальты умереннощелочные массивной и миндалекаменной текстуры [49].

Свита с разрывом залегает на троговской свите и стратиграфически несогласно перекрывается органогенными известняками нижнего карбона (хамамытская свита).

Разрез свиты составлен [54] по ручьям Двойной и Треск:

1. Переслаивание серых, реже зелёных и розоватых известковистых песчаников, песчаных доломитов и глинистых известняков с линзами ракушняка с <i>Cyrtospirifer archiaci</i> M u r c h., <i>Leiorhynchus muolensis</i> R ž o n.	50
2. Известняки глинистые доломитизированные серые и тёмно-серые	150
3. Переслаивание серых известняков, песчаных доломитизированных известняков и песчаных доломитов	160

Мощность свиты по разрезу 360 м, а в пределах территории 350–450 м. На площади листа собраны также *Leiorhynchus ursus* N a l, L. aff. *baschkiricus* T s c h e r n., *Plicatifera* cf. *meisteri* P e e t z., *Streptorhynchus* ex gr. *devonicus* O r b. (определения М. А. Ржонсницкой), датирующие возраст вмещающих отложений фаменским ярусом.

Общая мощность объединенных свит района составляет 600–1600 м.

Левосибегинская толща (D₃ls) с разрывом залегает на песчаниках правоульбейской серии. Опорный разрез толщи изучен Ф. Ф. Вельдяковым [23] в береговых обнажениях р. Ульбея выше устья

руч. Сибега. Здесь в основании толщи, залегающей на франских песчаниках, выделяется горизонт конгломератов мощностью 15 м. Обломочный материал в них представлен гнейсогранитами, кварцитами, известняками, глинистыми сланцами. Их сменяет пачка мощностью 75–80 м тонкослоистых известковистых туфов андезитов с прослоями (до 5 м) известняков и известково-глинистых сланцев. Выше залегает мощная (420–450 м) пачка пестроцветных туфов андезитов с прослоями (10–15 м) туфоконгломератов, туфоалевролитов и потоками (10–15 м) андезитов, редко дацитов*. Завершает разрез пачка (50–55 м) известковистых туфопесчаников с прослоями (до 5 м) туфов андезитов и туфоалевролитов, которая перекрыта средне-верхнекаменноугольными конгломератами гадекчанской свиты. Мощность толщи в этом разрезе 560–600 м. Аналогичный разрез наблюдается в истоках руч. Лев. Сибега. Близ устья руч. Сибега и в бассейне руч. Мивкичан в разрезе толщи возрастает роль андезитов, слагающих потоки суммарной мощностью около 200 м.

В известняках и известково-глинистых сланцах нижней части разреза толщи обнаружены остатки *Cyrtospirifer cf. sulcifer* (Hall), *Schizophoria aff. praeimpressa* Hall и др., по заключению М. М. Орадовской, определяющие фаменский возраст левосибегинской толщи. В породах её средней части выявлены фаменские конодонты *Polygnatus semicostatus* Br. et M. [28].

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

На рассматриваемой территории установлены все три отдела системы.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнекаменноугольные отложения распространены в Сетте-Дабанской СФЗ Южно-Верхоянской СФО и в Кухтуйско-Ульбейской СФЗ Охотской СФО. В первой они представлены объединенными якской и хамамытской свитами, а также объединенными куранахской толщей и овлачанской свитой, во второй – хизинджинской толщей.

Якская и хамамытская свиты объединенные (*C_{jak}+hm*).

Якская свита согласно залегает на разных горизонтах девона (вплоть до бурхалинской серии) и образована известковистыми разнотекстурными песчаниками пестроцветной окраски, пластами валунно-галечных конгломератов и гравелитов; в верхах свиты появляются доломитистые известняки, известковистые алевролиты с прослоями желто-зеленых доломитов. В обломках конгломератов преобладают доломиты и песчанистые доломиты, известняки, реже кремни. Мощность свиты достигает 200 м.

Хамамытская свита согласно сменяет якскую свиту и представлена однообразной толщей серых, темно-серых известняков, песчанистых известняков, калькаренитов, органогенных (кораллово-брахиоподовых), органи-

*Андезиты и дациты, возможно, являются субвулканическими образованиями меловых комплексов (см. раздел «Кухтуйская свита»).

генно-обломочных криноидных известняков с характерной пепельно-серой окраской.

По руч. Вампир составлен [4ф] разрез свиты имеет следующий вид:

1. Известняки тёмно-серые массивные, пепельно-серые с поверхности выветривания. Отмечаются стяжения чёрных кремней и остатки криноидей	40
2. Известняки тёмно-серые мелкозернистые, буроватые с поверхности выветривания с фауной: <i>Unispirifer</i> cf. <i>tornacensis</i> (Kon.), <i>Orthotetes</i> aff. <i>keokuk</i> Well., <i>Euomphalus</i> aff. <i>crotalostomus</i> M'Coу, <i>Omphalotrochus</i> aff. <i>springvalensis</i> White ..	60
3. Известняки тёмно-серые песчанистые массивные, с пепельно-серой поверхностью выветривания с <i>Orthotetes</i> aff. <i>keokuk</i> Well	50
4. Известняки серые массивные с прослоями криноидных известняков и линзами чёрных кремней. Фауна: <i>Omphalotrochus</i> cf. <i>sprinvalensis</i> White, <i>Michelina</i> sp.	30

Мощность по разрезу 180 м, на площади листа она варьирует от 100 до 300 м.

Возраст хамамытской свиты, на основании фаунистических остатков слоёв 2–4, по заключению Б. С. Абрамова и В. А. Востоковой, – турнейский.

Известняки преобладают, они характеризуются недосыщением большинства элементов за исключением Mn и Pb, отмечены единичные пробы с высокими содержаниями Ag и Nb, в сотни раз превышающими региональный фон [35ф].

Общая мощность свит достигает 500–600 м.

Куранахская толща и овлачанская свита объединенные (C_1kr+ov).

Куранахская толща со стратиграфическим несогласием залегает на различных горизонтах турне и девона. На 80–90% она сложена плитчатыми чёрными алевролитами с прослоями чёрных плотных кремнистых пород (0,1–1 м), в верхней части свиты – слабоизвестковистых песчаников (0,5–2 м), и линзами (0,1 м) криноидных известняков. Мощность толщи достигает 440 м. На соседней к западу территории (лист Р-53) в отложениях свиты собран обильный комплекс остатков брахиопод, кораллов, фораминифер, указывающий на поздне-турнейско-ранневизейский возраст вмещающих их пород.

Овлачанская свита согласно сменяет куранахскую толщу и представлена монотонной толщей слабоизвестковистых чёрных тонколистоватых алевролитов с белесой коркой выветривания, среди которых отмечаются прослои (1–3 м) слабопесчанистых горизонтальнослоистых разностей и линзы (1–3 см) тёмно-серых известковистых песчаников. Мощность свиты достигает 250 м. Раннекаменноугольный (серпуховский ярус) возраст свиты определён нахождением в её слоях остатков фауны: *Neoglyphioceras abramovi* P o r o w, *Spirifer bisulcatus* S o w., *Torynifer pseudolitus* H a l l. [54].

Общая мощность отложений – 250–600 м.

Хизинджинская толща (C_1hz) занимает небольшие площади на Охотском террейне (микроконтиненте). Выходы её наблюдаются вдоль западного побережья оз. Хизинджа, в верховьях ближайших к озеру правых притоков р. Нетер и в эрозионном окне среди меловых вулканитов в

верховье руч. Цветной [101, 70ф]. Соотношения её с развитыми здесь образованиями архея и рифея не ясны. По составу толща в основном песчаниковая. В разрезе, изученном В. Г. Корольковым вдоль западного побережья оз. Хизинджа, где её слои моноклинально под углами 30–45° падают на северо-восток, нижняя часть (150 м) сложена грубозернистыми вулканомиктовыми песчаниками с прослоями известковистых алевролитов, верхняя (150 м) – полимиктовыми и вулканомиктовыми песчаниками от мелко- до грубозернистых. Мощность толщи 300 м. В известковистых алевролитах нижней части толщи собраны остатки *Fenestella* ex gr. *triangularis* Nech., *Punctospirifer* ex gr. *octoplicatus* (Sow.), *Echinoconchus punctatus* (Mart.), *Arenariarinus arenarius* (Yelt. et Schew.) и др. визейского–раннесерпуховского возраста [164].

Имеются указания [37], что в поле развития средне-верхнекаменноугольной гадекчанской свиты на левобережье р. Кухтуй в туфогенно-осадочных породах выявлены остатки визейско-серпуховской флоры. Соотношения слоев, содержащих флору, с гадекчанской свитой, равно как и их площадное распространение, не определены, видовой состав флоры не указан.

НИЖНИЙ, СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Нижне-верхнекаменноугольные отложения распространены в Томпонской и Аллах-Юньской СФЗ Южно-Верхоянской СФО и представлены объединенными хатынахской, наталинской и экачанской свитами.

Хатынахская, наталинская, экачанская свиты объединенные ($C_{1-3}ht÷ek$).

Хатыннахская свита трансгрессивно перекрывает различные горизонты нижнего карбона, либо без видимого несогласия сменяет отложения овлачанской свиты. Представлена преимущественно песчаными алевролитами, горизонтально-косослоистыми, часто с текстурами взмучивания и оползания. Породы выделяются своим «грубым», по сравнению с подстилающими и перекрывающими осадками, составом и образуют в рельефе заметный уступ. Устанавливаются элементы турбидитовой цикличности. Характерны крупные конкреции марказита и вкрапленность пирита.

Схематичный разрез свиты представляется следующим образом:

1. Алевролиты песчанистые горизонтально- и линзовиднослоистые слабоизвестковистые плитчатые, с прослоями (0,5–2 м) линзующихся известковистых песчаников. Иногда в основании свиты – линзы базальных конгломератов. Галька конгломератов представлена известняками, базальтами, кремнистыми породами 40
2. Алевролиты песчанистые известковистые грубоплитчатые, линзовидно-, косо- и горизонтальнослоистые, часто с текстурами взмучивания и оползания. 160

Мощность по разрезу 200 м, на площади листа колеблется в пределах 200–300 м.

Возраст свиты ранне-среднекаменноугольный. В ее верхах обнаружены остатки фауны *Polidevcia* aff. *corinata* Миготз, характерной для башкирского яруса [54], а на прилегающей с запада территории (лист Р-53-XXIV)

отобраны нижнее- среднекаменноугольные (серпуховский и башкирский ярусы) брахиоподы *Bailliena* ex gr. *nudymiensis* S a r., *Notatia* sp., *Balakhonia* sp. nov., *Ectochoiristites* sp., *Dielasmatidae*.

Наталинская свита сложена монотонной толщей тёмно-серых и чёрных плитчатых тонкогоризонтальнослоистых известковистых алевролитов, включающих единичные прослои песчаников. Нижняя граница свиты, согласная и чёткая, проводится по смене песчаных грубоплитчатых алевролитов хатынахской свиты тонкослоистыми плитчатыми алевролитами низов наталинской свиты. Верхняя граница также согласная, проведена по подошве песчаных линзовиднослоистых алевролитов, переходящих в глинистые песчаники экачанской свиты. Строение свиты регрессивное, средне-грубоэризмичное. Формирование осадков происходило в условиях морского бассейна с расчленённым рельефом дна [35ф].

Разрез наталинской свиты, составленный на левом водоразделе р. Прав. Натали, выглядит следующим образом [54, 3ф]:

1. Алевролиты тёмно-серые и чёрные известковистые тонкогоризонтальнослоистые. Встречаются шаровые конкреции кремнисто-алевролитового состава 45
2. Алевролиты тёмно-серые до чёрных с кремнисто-карбонатными конкрециями. Отдельность пород игольчатая и тонкоплитчатая. В конкрециях содержатся остатки фауны: *Verchojania cheraskowi* (K a s c h.), *Rhynchopora nikitini* T s c h e r n., *Balakhonia insinuata* (G i r t y), *Orulganina tukulaensis* (K a s c h.), *Polidevcia costata* M u r o m z., *Edmondia micunovi* M u r o m z 45
3. Алевролиты тёмно-серые известковистые тонкослоистые с прослоями (до 0,1 м) тёмно-серого мелкозернистого песчаника с *Posidonia zaisanica* M u r o m z., *Palaeolima retifera* (S c h u m.), *Schizodus antiqualis* H i n d., *Grammisia orulganica* M u r o m z. . . 100
4. Песчаник тёмно-серый мелкозернистый известковистый доломитизированный 5
5. Алевролиты тёмно-серые до чёрных известковистые горизонтально- и прерывистослоистые с прослоями песчаных разностей 95
6. Алевролиты тёмно-серые слабопесчаные известковистые горизонтально-, редко волнисто- и косослоистые, с прослоями (10 м) глинистых алевролитов. Отмечаются слойки (до 10 см) мелкозернистых алевролитовых песчаников 80
7. Алевролиты чёрные и тёмно-серые с прослоями слабопесчаных разностей 110

Мощность свиты по разрезу 480 м, в районе колеблется от 450 до 500 м.

Комплексы брахиопод и пелеципод слоёв 2 и 3 свидетельствуют о башкирском возрасте наталинской свиты.

Экачанская свита согласно сменяет наталинскую свиту. Представлена переслаивающимися чёрными глинистыми и тёмно-серыми песчаными известковистыми алевролитами, содержащими в низах прослои (1–5 м) известковистых песчаников. На отдельных уровнях отмечены элементы градиционных структур. Мощность свиты на площади листа колеблется в пределах 800–900 м.

Разрез экачанской свиты [54, 3ф] в междуречье р. Прав. Натали–руч. Фартовый выглядит следующим образом:

1. Алевролиты тёмно-серые песчаные известковистые доломитизированные линзовиднослоистые, с прослоями известковистых песчаников (1–5 м) и глинистых чёрных алевролитов (5–10 м) 220

2. Алевролиты чёрные и тёмно-серые массивные тонкоплитчатые	60
3. Алевролиты песчанистые известковистые горизонтально- и волнистослоистые с прослоями (до 2 м) комковатых глинистых песчаников. В алевролитах кремнисто-карбонатные конкреции с остатками брахиопод: <i>Orulganina</i> cf. <i>tukulaensis</i> (Kasch.), <i>O. naumovi</i> Sol., <i>Linoproductus simensis</i> (Tschern.), <i>Verchojanina cheraskowi</i> (Kasch.), <i>Paeckelmanella</i> aff. <i>expansa</i> Tschern.	65
4. Алевролиты чёрные и тёмно-серые плитчатые с <i>Verchojanina cheraskowi</i> (Kasch.), <i>Avonia miclucho-maclayi</i> Abr., <i>Orthotichia</i> ex gr. <i>morganiana</i> Derby, <i>Polidevcia rugosa</i> Murgomz	5
5. Алевролиты тёмно-серые песчанистые известковистые с шарообразными кремнисто-известковистыми конкрециями, горизонтально- и прерывистослоистые	50
6. Алевролиты чёрные слоистые тонкоплитчатые	80
7. Алевролиты тёмно-серые песчанистые, известковистые линзовидно- и горизонтально-слоистые с прослоями (до 1 м) известковистых мелкозернистых песчаников с бурой поверхностью выветривания	100
8. Алевролиты чёрные горизонтально-тонкослоистые	60
9. Алевролиты тёмно-серые песчанистые известковистые с линзами криноидных песчаных известняков	25
10. Алевролиты чёрные глинистые с отдельными пластами (до 10 м) песчанистых, известковистых разностей и линзами (0,1–2 м) криноидных песчаных известняков ..	155

Мощность свиты по разрезу 820 м. Кроме окаменелостей слоёв 3 и 4 разреза, на площади листа в отложениях свиты встречаются остатки брахиопод: *Ovatia* cf. *zimkini* Abr., *Cancrinella* cf. *cancriniformis* (Tschern.), *Cleiothyridina* cf. *pogrebovi* Abr., пелеципод: *Orthotetes* ex gr. *regularis* (Waagen), фораминифер: *Trepeilopsis grandis* Cushman et. Water. Этот комплекс органических остатков свидетельствует о средне-позднекаменноугольном времени формирования осадков свиты.

Суммарная мощность объединенных хатынахской, наталинской, экачанской свит составляет 2000–2100 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Отложения среднего отдела установлены в Акачан-Нижнетудинской СФЗ Южно-Верхоянской СФО и представлены мишкинской свитой.

Мишкинская свита ($C_2m\delta$) выделена Б. С. Абрамовым со стратотипом на правом берегу руч. Сиг [2]. Свита обнажается на лево- и правом берегу р. Акачан, по рекам Юдома, Тихая, на междуречье Акачан–Ханаличан. Нижняя граница её в районе не известна.* Разрезы свиты изучены в обнажениях по рекам Юдома (выше устья р. Кютен), Тихая, Таачан, Кенча, руч. Сиг [26ф, 27ф]. Повсеместно она почти нацело сложена глинистыми, часто известковистыми алевролитами, среди которых встречаются слои (до 10 м) аргиллитов, реже пласты (до 20 м) средне- и

* А. Г. Клец (2005 г.) в непротяженном уступе террасы р. Юдома ниже зимовья Юдома-Крестовская выделяет среднекаменноугольную юдомо-крестовскую свиту песчанико-аргиллитового состава, которая, по его мнению, подстилает мишкинскую свиту. Но в наиболее обнаженной части уступа её разрез (227 м) не отличается от разреза мишкинской свиты, а собранные здесь органические остатки не позволяют достаточно уверенно принять её башкирский возраст.

грубозернистых песчаников и мелкогалечных конгломератов. Количество и мощность аргиллитовых слоев постепенно возрастают в южном направлении. Мощность свиты от 800 м в бассейне среднего течения р. Акачан до 1100 м южнее широтного отрезка р. Юдома.

В алевролитах изученных разрезов собраны остатки брахиопод *Settedabanian stepanovi* A b r., *Cancrinella alazeica* Z a v., *Spirelytha stepanovi* (Z a v.), *Phricodothyris lenaensis* A b r. et G r i g., *Karavankina ekatchanensis* (A b r.), *Polystylus kenahaensis* K l e t s и др., характерные для московского яруса Южного Верхоянья [86].

СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Средне- и верхнекаменноугольные отложения распространены в Томпонской, Аллах-Юньской СФЗ Южно-Верхоянской СФО и в Кухтуйско-Ульбейской СФЗ Охотской СФО. В Томпонской и Аллах-Юньской СФЗ они представлены объединенными наталинской и экачанской свитами, а также объединенными экачанской и суркечанской свитами, в Кухтуйско-Ульбейской СФЗ – гадекчанской свитой.

Наталинская и экачанская свиты объединенные ($C_{2-3nt+ek}$) развиты на междуречье Аллах-Юнь–Белая (лист Р-54-ХІХ). Нижняя граница наталинской свиты здесь не обнажена; состав и строение обеих свит аналогичны описанным при характеристике объединенных хатынахской, наталинской и экачанской свит. Видимая суммарная мощность наталинской и экачанской свит составляет 1200 м.

Экачанская и суркечанская свиты объединенные ($C_{2-3ek+sk}$) занимают небольшие пространства в сводах крупных антиклиналей бассейна р. Аллах-Юнь и на Аллах-Юнь-Анчанском междуречье.

Экачанская свита. Ее нижняя граница на данной территории не вскрыта. По своему строению идентична описанной при характеристике объединенных хатынахской, наталинской и экачанской свит. Видимая ее мощность – 780 м.

Суркечанская свита залегает согласно на экачанской и сложена песчаными алевролитами, алевритистыми песчаниками с горизонтами олистостром. Значительный ее объем слагают разнообразные турбидиты – от дистальных до проксимальных [35ф].

Разрез свиты составлен [53] на водоразделе ручьёв Пал и Гага (правые притоки руч. Фартовый):

1. Алевролиты тёмно-серые песчаные известковистые комковатые, в кровле (1 м), переходящие в массивные алевритистые песчаники	16
2. Алевролиты глинистые, интенсивно рассланцованные, с разбросанными олистолитами кремнисто-карбонатного состава с буро-ржавой поверхностью выветривания	60
3. Алевролиты чёрные слабопесчанистые тонкогоризонтально- и пунктирнослоистые	80
4. Алевролиты тёмно-серые песчаные известковистые горизонтально- и линзовиднослоистые. Слойки песчаного материала (до 1 см), редко с конкрециями марказита	100
5. Песчаники тёмно-серые мелкозернистые алевритистые, известковистые горизонтальнослоистые	10

6. Алевролиты тёмно-серые песчанистые известковистые линзовидно-, горизонтально- и косослоистые, с фауной: <i>Brachythyrina ripheica</i> Ste p., <i>Sanguinolites verchojanicus</i> Муром з., <i>Edmondia</i> cf. <i>nebrascensi</i> (Ge i n.)	89
7. Песчаники тёмно-серые мелкозернистые алевритистые, известковистые	7
8. Алевролиты тёмно-серые песчанистые до алевритистого песчаника, известковистые с бурым крапом	40

Мощность свиты по разрезу 400 м.

На площади листа, кроме остатков фауны, указанных в слое 6, в породах свиты собраны: *Verchojanina cheraskowi* (K a s c h.), *Spiriferella* ex gr. *praesaranae* Ste p., *Linoproductus* sp., *Aviculopecten* sp., свидетельствующие о ее позднекаменноугольном возрасте. Отложения свиты вмещают многочисленные пластовые золото-кварцевые жилы (оночолах-дуэтский тип).

Суммарная мощность объединенных экачанской и суркечанской свит 900–1300 м.

Гадекчанская свита (C_{2-3gd}) по данным одних исследователей [23, 101, 149] с размывом, но без структурного несогласия залегает на образованиях верхнего девона и рифея, других [23ф] – с угловым несогласием на вулканогенно-осадочных породах верхнего девона. В последнем случае не исключен тектонический контакт между этими образованиями. Свита представлена гравелитами, конгломератами и песчаниками с редкими прослоями алевролитов и углистых аргиллитов.

Стратотипической местностью гадекчанской свиты указан бассейн руч. Гадекчан [149], но наиболее полный разрез описан ими в бассейне руч. Соседний (правый приток р. Гусинка). Более детально он изучен Е. П. Емельяненко [23ф] в процессе ГГС-50. По его данным, разрез мощностью 575 м представляет собой незакономерное чередование слоев (мощностью 0,1–2 м) гравелитов, разнотекстурированных полимиктовых и кварц-полевошпатовых песчаников, конгломератов и алевролитов. По всему разрезу встречаются маломощные (1–2 м) пачки переслаивающихся через 1–5 см углистых аргиллитов и алевролитов, нередко с отпечатками ископаемой флоры, а в нижней и верхней частях его редкие, относительно мощные (50–70 м) однородные пласты конгломератов и алевролитов.

Аналогичный состав гадекчанская свита имеет и в других местах Кухтуйско-Ульбейского междуречья. На левобережье р. Кухтуй (истоки руч. Эмга), где она залегает на кристаллических породах архея, в ней выделяется базальный горизонт валунных конгломератов мощностью 20 м, а в разрезе – слои туфопесчаников и туфоалевролитов [23]. Пласты валунных конгломератов мощностью до 30 м и туфопесчаников наблюдаются в нижней части разреза свиты по руч. Гадекчан [149]. Мощность гадекчанской свиты в разных выходах колеблется от 40 до 620 м.

В углистых аргиллитах и алевролитах свиты практически повсеместно встречаются отпечатки ископаемой флоры. Наиболее полные сборы их произведены Е. П. Емельяненко в бассейне руч. Соседний. Здесь выявлены: *Paracalamites mrassiensis* Rad c z., *Angaridium* aff. *potanii* (S c h m.) Z a l., *Angaropteridium buconicum* T s c h i r k., *Rufloia theodorii* (T s c h i r k. et Z a l.) S. M e y e n, *Crassinervia* aff. *angusta* G o r e l., *Cardiocarpus*

tschemulakiensis Suchov и др. По заключению В. Г. Зиминной (ДВГИ), этот комплекс флоры свидетельствует о средне-позднекарбонном, возможно, даже раннепермском возрасте вмещающих отложений [23ф].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнекаменноугольные отложения установлены в Анакчан-Нижнетундинской СФЗ Южно-Верхоянской СФО и в Нютской СФЗ Охотской СФО. В первой они представлены объединенными таачанской и акачанской свитами, во второй – янгандинской свитой.

Таачанская и акачанская свиты объединенные ($C_3t\check{c}+ak$). Обе свиты выделены Б. С. Абрамовым [2] со стратотипами на правобережье руч. Сиг (бассейн р. Акачан). По составу они существенно алевролитовые.

Таачанская свита согласно залегает на мишкинской и более чем на 80% сложена алевролитами и диамиктитами, представляющими собой алевролиты с многочисленными включениями часто сплюснутых обломков, реже галек размером 0,2–12 см разных пород (риолитов и их туфов, трахитов, песчаников, известняков, кварца, гранитоидов и др.), что придает им своеобразный пятнистый («рябчиковый») облик. По подошве первого и кровле последнего горизонтов диамиктитов мощностью 35–135 м проводятся нижняя и верхняя границы свиты. Помимо алевролитов и диамиктитов в ней присутствуют туффиты, туфогенные песчаники, редко гравелиты и аргиллиты в виде прослоев мощностью до 1 м и пластов – до 25 м. Мощность таачанской свиты варьирует от 75 м (верховье р. Кенча) до 300 м (р. Таачан). Существенных фациальных изменений в пределах района она не претерпевает [26ф, 27ф].

В алевролитах свиты известны редкие находки остатков брахиопод того же фаунистического комплекса, что и в мишкинской свите. Позднекаменноугольный возраст её принят на основании стратиграфического положения между мишкинской и акачанской свитами [86, 26ф, 27ф].

Акачанская свита изучена в разрезах по руч. Сиг и р. Таачан [26ф]. Нижняя часть её мощностью 320–600 м сложена в основном алевролитами с редкими пластами песчаников с линзами гравелитов и конгломератов мощностью 10–35 м (в единичных случаях до 120 м) и аргиллитов – до 40 м. В верхней части разреза (200–400 м) при некотором преобладании алевролитов, часто песчаных, заметную роль играют песчаники, слагающие пласты мощностью 35–70 м при мощности алевролитовых – 40–180 м. Диамиктитов в составе свиты нет. Собственно, по этому признаку она и была выделена. Но признак ненадежный. В частности, в пермских отложениях восточнее Охотского массива маркирующая роль диамиктитов не подтверждена [21]. Вероятно, из-за фациальных соотношений по латерали обычных алевролитов и диамиктитов, мощности таачанской и акачанской свит определены в широких пределах, соответственно 75–300 м и 520–1000 м, при общей мощности 800–1200 м.

Фациальные изменения акачанской свиты незначительны. Пласты песчаников по простиранию изменяются по мощности или вообще

выклиниваются. Изредка встречаются маломощные (0,2–1,5 м) прослои туффилов, аргиллитов и линзы известняков.

В алевролитах по всему разрезу акачанской свиты собраны многочисленные остатки брахиопод *Waagenoconcha skinderi* Sar., *Camerisma judomaensis* Abr., *Anidanthus halinae* Kotljar, *Plicatospiriferella costata* Klets, *Jakutochonetes tachanensis* Klets, *Jakutoproductus expositus* Gan., *Pterospirifer terechovi* Zar. и др., определяющие, по заключению А. Г. Клеца [86, 30ф], её позднекаменноугольный возраст.

Янгандинская свита (*C₃jan*) была выделена Р. Б. Умитбаевым [181] на соседней с востока территории. Выходы её приурочены к небольшим тектоническим блокам среди пермских отложений на междуречье Нивандя–Пуркикит и эрозионному окну среди меловых вулканитов в истоках руч. Пуркикит. В них наблюдаются в основном неравномерно переслаивающиеся алевролиты и песчаники, часто известковистые. Отмечаются прослои (мощностью до первых метров) диамиктитов, гравелитов, реже известняков и мелкогалечных конгломератов. Мощность свиты в этих выходах не превышает 600 м. Остатки ископаемой фауны в алевролитах и известняках представлены *Camerisma judomaensis* Abr., *Phricodothyris lenaensis* Abr. et Grig., *Tiramnia* cf. *jakutica* Sol., *Jakutoproductus* aff. *expositus* Ganelin, *Eoshumardites lenaensis* Porow и др., имеющие в основном позднекаменноугольный возраст [13ф].

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения данного возраста на территории листа закартированы только в Томпонской и Аллах-Юньской СФЗ Южно-Верхоянской СФО и представлены: в Томпонской СФЗ объединенными суркечанской и ольчанской, в Аллах-Юньской – объединенными суркечанской и халыинской свитами.

Суркечанская и халыинская свиты объединенные (*C₃–P₁sk+hl*) распространены на междуречье Аллах-Юнь–Тыры.

Суркечанская свита по своим основным особенностям строения аналогична описанной при характеристике объединенных экачанской и суркечанской свит. Мощность её 200–250 м.

Халыинская свита повсеместно отчетливо распадается на две подсвиты.

Нижнехалыинская подсвита сложена песчанистыми алевролитами с прослоями песчаников, конгломератов, горизонтами олистостром. По руч. Дог разрез её следующий [54]:

1. Алевролиты тёмно-серые слабопесчанистые линзовидно-горизонтальнослоистые, с конкрециями марказита. В алевролитах – прослои олистостром. Олистолисты представлены кремнистыми, кремнисто-известковистыми породами и известковистыми песчаниками, форма их – от окатанной до угловатой 140
2. Алевролиты чёрные песчанистые линзовиднослоистые с прослоями (0,4–1 м) тёмно-серых мелкозернистых алевролитистых песчаников 75
3. Алевролиты тёмно-серые песчанистые с прослоями олистостром 10

4. Песчаник серый среднезернистый с глинистыми катышами внизу и разбросанной галькой различных пород вверху	1,3
5. Олистострома, представленная алевролитами с обломками кремней, с линзами (0,2 м) конгломератов с галькой кремнистого состава	4
6. Песчаник серый среднезернистый с глинистыми катышами внизу и прослоями (0,3 м) разногалежного конгломерата вверху	3
7. Алевролиты чёрные песчаные с бурым крапом	20
8. Песчаники серые среднезернистые массивные, в основании с алевролитистыми катышами	10
9. Алевролиты чёрные песчаные горизонтальнослоистые	20
10. Песчаники серые среднезернистые со слойками алевролитистых катышей через интервалы 0,5–1 м	15
11. Алевролиты тёмно-серые песчаные с бурым крапом	10
12. Песчаники серые среднезернистые динамометаморфизованные	27

Мощность подсвиты 330–500 м (по разрезу – 335 м).

Отложения подсвиты фациально изменчивы. От описанного разреза к северу песчаники замещаются песчаными алевролитами, сокращается мощность подсвиты. В бассейнах рек Кенне и Бурхала нижнехалыинская подсвита сложена преимущественно песчаными алевролитами с маломощными прослоями мелкозернистых песчаников. Конгломераты из разреза здесь исчезают, уменьшается количество прослоев олистостром, появляются раковины раннепермских беспозвоночных: *Jakutoproductus verkhojanicus* (Fred.), *Chonetes brama* Fred. и *Sanguinolites*(?) sp.

Верхнехалыинская подсвита сложена песчаными и глинистыми алевролитами с прослоями песчаников, залегающими преимущественно в верхах разреза.

Разрез подсвиты составлен там же, где и разрез нижнехалыинской, по руч. Дом. Здесь на осадках нижнехалыинской подсвиты залегают:

1. Алевролиты чёрные горизонтально-тонкослоистые глинистые	150
2. Алевролиты чёрные глинистые, с прослоями песчаных разностей	50
3. Алевролиты тёмно-серые слабопесчаные с линзами (до 3 см) мелкозернистого песчаника	50
4. Песчаники серые среднезернистые динамометаморфизованные	6
5. Алевролиты чёрные тонко-горизонтальнослоистые глинистые	100
6. Песчаники тёмно-серые среднезернистые слабоизвестковистые динамометаморфизованные, с прослоями (до 2 м) песчаных слоистых алевролитов	30

Мощность по разрезу 386 м.

К северу от рассмотренного разреза в нижнехалыинской подсвите собраны раннепермские пеллециподы *Nuculana* cf. *undosa* Mur om z.

Осадки подсвиты несколько грубеют по направлению с севера на юго-восток, в составе их увеличивается роль песчаников, возрастает мощность подсвиты.

Мощность халыинской свиты 640–950 м. Суммарная мощность суркечанской и халыинской свит 1100–1500 м.

Суркечанская и ольчанская свиты объединенные (C_3 – P_1sk+ol). Распространены на междуречье Тыры–Менкюле.

Суркечанская свита. По своему строению близка к таковой, описанной при характеристике объединенных экачанской и суркечанской свит. Мощность ее – 300 м.

Ольчанская свита сложена преимущественно серыми и черными алевролитами с переменным количеством аргиллитов (10–30%). Алевролиты песчанистые и глинистые с линзами кремнистых алевролитов. В породах наблюдается полосчатость, прерывистая и горизонтальная слоистость, оползневые текстуры, конкреционные стяжения кремнисто-глинистых пород. Встречаются пласты (до 5 м) мелкозернистых кварц-полевошпатовых песчаников [3]. В южном направлении заметно нарастает количество песчаников. Мощность свиты составляет на территории листа 700–900 м [44].

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские образования широко распространены в изученном районе, слагая обширные территории в Южно-Верхоянской СФО. Существенная роль им принадлежит и в строении деформированного чехла Охотского террейна (микроконтинента) в пределах Охотской СФО. Представлены они тремя отделами.

ПРИУРАЛЬСКИЙ (НИЖНИЙ) ОТДЕЛ

Отложения рассматриваемого возраста установлены в Томпонской, Аллах-Юньской, Акачан-Нижнетудинской СФЗ Южно-Верхоянской СФО, Кухтуйско-Ульбейской, Нютской СФЗ Охотской СФО. В Томпонской СФЗ они представлены побединской свитой, в Аллах-Юньской – халыинской, бонсолчанской, объединенными халыинской и бонсолчанской свитами, в Акачан-Нижнетудинской – сигской свитой, в Кухтуйско-Ульбейской – кухтуйской свитой, в Нютской СФЗ – ингычанской свитой.

Побединская свита (P_1pb) сложена преимущественно сероцветными и черными алевролитами с переменным количеством аргиллитов (10–30%). Алевролиты песчанистые и глинистые с линзами кремнистых алевролитов. В породах наблюдается полосчатость, прерывистая и горизонтальная слоистость, оползневые текстуры, конкреционные стяжения кремнисто-глинистых пород. Встречаются пласты (до 5 м) мелкозернистых кварц-полевошпатовых песчаников [3]. Слоистые разности пород преобладают в верхней части разреза. Свита отнесена к тумаринскому горизонту. В юго-восточном направлении в составе свиты появляется заметное количество песчаников. Мощность составляет 700–900 м.

Халыинская свита (P_1hl) занимает небольшие площади в бассейне р. Аллах-Юнь и отнесена к хорокытскому горизонту. По своему строению близка к таковой, описанной при характеристике объединенных суркечанской и халыинской свит. Мощность ее 640–950 м.

Бонсалчанская свита (P_1bn) широко распространена на междуречье Тыры–Аллах-Юнь; небольшие ее выходы установлены в бассейне р. Сунтар. Отложения свиты отвечают верхам хорокытского–эчийскому

горизонтам. Она достаточно хорошо изучена на междуречье Тыры–Аллах-Юнь, где подразделяется на две подсвиты.

Нижнебонсалчанская подсвита сложена алевролитами и аргиллитами. По руч. Дым [54, 3ф] разрез её следующий:

1. Аргиллиты чёрные листоватые с мелкими марказитовыми конкрециями. В основании отмечаются крупные эллипсоидальные кремнисто-глинистые конкреции с обилием зерен пирита	60
2. Аргиллиты чёрные листоватые с редкими конкрециями марказита	200
3. Аргиллиты чёрные глинистые листоватые с прослоями (до 0,3 м) алевролитов	120
4. Алевролиты чёрные тонко-горизонтальнослоистые, тонкоплитчатые	50

Мощность по разрезу 430 м.

Верхнебонсалчанская подсвита представлена алевролитами с прослоями песчанистых разностей. Нижняя её граница чёткая и проводится по подошве пачки песчаных горизонтально-линзовиднослоистых алевролитов. Разрез подсвиты по руч. Дым имеет следующий вид:

1. Алевролиты тёмно-серые песчанистые горизонтально- и линзовиднослоистые, часто с нарушенной слоистостью. В алевролитах линзочки, комочки песчаного материала	142
2. Песчаники мелкозернистые серые с прослоями чёрных алевролитов	4
3. Алевролиты чёрные и тёмно-серые слабопесчанистые массивные и слоистые горизонтально, с прослоями аргиллитов до 2 м. В породах – выветрелые конкреции марказита	110
4. Алевролиты тёмно-серые тонко-горизонтальнослоистые, в верхах – с прослоями песчанистых линзовиднослоистых разностей	120
5. Песчаники тёмно-серые мелкозернистые массивные	5
6. Алевролиты чёрные слабопесчанистые тонко-горизонтальнослоистые	50

Мощность подсвиты по разрезу – 431 м; на площади листа она колеблется в пределах 400–500 м.

Общая мощность бонсалчанской свиты 500–1000 м.

Халыинская и бонсолчанская свиты объединенные (P_1hl+bn) распространены в основном в центральной и юго-западной частях Аллаха-Юньской СФЗ (левобережье р. Аллаха-Юнь, бассейн р. Анча, междуречье Юдома–Задержанная). Анализ материалов средне- и крупномасштабного геологического картирования [26ф, 65ф] показывает, что в данных районах расчленить приуральскую, существенно алевролитовую, пермь по вещественным признакам и палеонтологическим данным на халыинскую и бонсолчанскую свиты корректным образом часто невозможно, и обе свиты по сути представляют здесь литологически и палеонтологически единое стратиграфическое подразделение.

Небольшие выходы пород, достоверно уверенно относимые к *халыинской свите*, известны лишь в нижнем течении р. Анча, в бассейне рек Задержанная, Уэмлях, Джелинджа, где они согласно залегают на суркечанской свите верхнего карбона и имеют мощность до 500–600 м [28ф, 65ф]. В этих разрезах наблюдаются полосчатые и линзовидно-полосчатые, иногда песчанистые алевролиты с редкими прослоями (0,05–2 м) и

единичными пластами (20–40 м) мелкозернистых песчаников. В пластах песчаников встречаются линзы гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Органических остатков в этих породах не обнаружено.

Бонсолчанская свита развита более широко. Она тоже в основном алевролитовая и от халыинской свиты отличается тем, что её нижнюю часть (до 600 м) составляют массивные песчанистые алевролиты, часто с конкрециями сингенетичного марказита, верхнюю (до 700 м) – полосчатые алевролиты, в т. ч. песчанистые и глинистые. Так же, как и в халыинской свите, в ней отмечаются редкие прослои (до 2 м) и пласты (до 80 м) мелко- и среднезернистых песчаников с линзовидными прослоями (1–2 м) гравелитов и конгломератов.

В южном и юго-восточном направлениях в разрезах бонсолчанской свиты среди преобладающих алевролитов значительно чаще встречаются прослои и пласты песчаников. Так, в разрезе бассейна р. Кютеп мощностью 1100 м на долю мелко-, средне- и даже крупнозернистых песчаников с прослоями конгломератов, составляющих пласты мощностью 15–85 м, приходится около 35% объема свиты. Кроме того, здесь отмечаются пачки (70–90 м) переслаивания песчанистых алевролитов, алевролитистых и мелкозернистых песчаников и прослои (до 10 м) туфоалевролитов [26ф, 65ф]. Мощность бонсолчанской свиты меняется от 1170 до 1380 м.

Породы свиты содержат многочисленные остатки раннепермской ископаемой фауны, чаще всего *Jakutoproductus verchoyanicus* (Fred.), *J. rugosus* Gan., *Anidanthus boikowi* (Step.), *Cancrinella janischewskiana* (Step.), *Leiorhynchoidea ripheica* (Step.) и др., характерные как для бонсолчанской, так и халыинской свит Южного Верхоянья [86].

Суммарная мощность халыинской и бонсолчанской свит составляет 1700–1900 м.

Сигская свита (P_{1sg}) распространена по р. Юдома (в бассейне среднего и нижнего течения р. Акачан). Она была выделена Б. С. Абрамовым [2] со стратотипом на правобережье руч. Сиг, где согласно залегает на акачанской свите верхнего карбона. По составу свита существенно песчаниковая.

В стратотипическом разрезе на правобережье руч. Сиг на алевролитах акачанской свиты залегает пласт (220 м) мелкозернистых песчаников, выше которых следуют песчанистые алевролиты (45 м), затем аргиллиты (115 м) и среднезернистые, иногда известковистые песчаники (670 м). Мощность свиты здесь 1050 м [26ф]. К югу (реки Юдома, Тихая) и западу (р. Ханаличан) от этого разреза сигская свита на 80% сложена мелко- до среднезернистых песчаниками. Но здесь практически отсутствуют аргиллиты и местами встречаются линзы и маломощные (до 0,2 м) прослои мелкогалечных конгломератов [27ф]. К северо-востоку, по мере приближения к Охотскому микроконтиненту (верховье р. Кенча, левобережье р. Юдома, выше устья р. Тельбанкур), среди песчаников значительную роль играют крупнозернистые и гравелитистые известковистые разности с прослоями (1–27 м) гравелитов и линзами (0,1 м) мелкогалечных конгломератов. Мощность сигской свиты здесь не превышает 600 м [25ф, 26ф].

Находки органических остатков в породах свиты редки и представлены в основном *Jakutoproductus verchoyanicus* (Fed.) – видом, характерным для ранней (приуральской) перми Южного Верхоянья [2,86].

Кухтуйская свита (P_{1kh}) составляет значительную часть чехла Охотского террейна (микроконтинента) на Кухтуйско-Ульбейском междуречье, где согласно залегает на гадекчанской свите и состоит в основном из континентальных терригенных образований. Она была выделена в 1960 г. Е. Г. Песковым и Р. Б. Умитбаевым [149] со стратотипом на правобережье р. Кухтуй. Наиболее представительный разрез свиты мощностью 350 м изучен Е. П. Емельяненко [23ф] на водоразделе ручьев Липаритовый и Нюлкали-2. В нем преобладают алевролиты с прослоями углистых аргиллитов, слагающие пачки мощностью 10–90 м, разделенные редкими пластами (10–25 м) песчаников суммарной мощностью 90 м. В таком же соотношении алевролиты, углистые аргиллиты и песчаники находятся и в стратотипическом разрезе на правобережье р. Кухтуй, но в него Е. Г. Песковым и Р. Б. Умитбаевым ошибочно, по данным ГТС-50 [23ф], были включены субвулканические пластовые тела меловых риодацитов и андезитов, в результате чего мощность свиты (850 м) была существенно завышена. Отложения свиты имеют широкий возрастной диапазон и относятся к хорокытскому–тумаринскому горизонтам.

Преимущественно алевролитовый состав с углистыми аргиллитами свита сохраняет на всем Кухтуйско-Ульбейском междуречье, но роль песчаников в ней на разных участках различная. Например, в разрезе на междуречье Нядбаки–Ульбея на долю песчаников приходится около 50 % объема свиты, отмечаются прослои (3–4 м) конгломератов и пласты (до 30 м) гравелитов [23]. В то же время на юге района (ручьи Угрюмый и Угольный) свита в одних местах почти нацело состоит из алевролитов и аргиллитов, в других содержит прослои (до 10 м) гравелитов и конгломератов. Послойная корреляция даже близко расположенных разрезов здесь практически невозможна.

На правобережье р. Кухтуй, выше устья руч. Мар в разрезе кухтуйской свиты мощностью 660 м отмечаются прибрежно-морские отложения, представленные пластом (120–130 м) глинистых алевролитов с остатками *Jakutoproductus verchoyanicus* [23]. Мощность свиты 350–660 м.

В углистых аргиллитах и алевролитах выявлены многочисленные отпечатки флоры: *Angaridium finale* Neub., *Ruffloria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *Cardiocrarpus* cf. *krivljakensis* Suchov, *Crassinervia tunguskana* Schv. и др. [23, 149, 65ф]. Они определяют ассельский–сакмарский возраст кухтуйской свиты [164].

Ингычанская свита (P_{1in}) выделена Р. Б. Умитбаевым [181] на соседней с востока территории (междуречье Нют–Асиберган), где она согласно залегает на янгандинской свите и имеет достаточно пестрый, но в основном алевролитно-песчаниковый состав. Фациально свита весьма неустойчива, что проявлено и на территории листа Р-54. Здесь ингычанская свита распространена в бассейнах ручьев Одари, Хокелькит, Нетер, Пуркикит, обнажаясь в многочисленных разнопорядковых тектонических блоках с разной степенью обнаженности. Поэтому характеристика её

может быть приведена по частным разрезам, в которых подстилающие образования не наблюдались. Свита отнесена к хорокытскому горизонту.

В бассейне ручьев Одари и Хокелькит разрез её представлен вулканомиктовыми песчаниками с редкими прослоями (до 0,3 м) гравелитов и алевролитов (300 м), выше которых залегает пачка (500 м) тонкого переслаивания песчаников и алевролитов с остатками брахиопод, в т. ч. *Jakutopoductus verchoyanicus* (F r e d.) [101, 1ф].

Южнее, в бассейне руч. Нетер, видимый разрез свиты начинается с конгломератов (20 м), далее следуют песчаники с редкой галькой кварцитов и гранитов (50 м), гравелиты (10 м), песчаники с прослоями (до 5 м) гравелитов и алевролитов (55 м), известковистые алевролиты с многочисленными остатками брахиопод и пелеципод (15 м), песчаники с прослоями гравелитов, алевролитов и известняков с остатками ругоз и криноидей (85 м), алевролиты (150 м), песчаники с линзами гравелитов и конгломератов, тонкими прослоями алевролитов с остатками *Jakutopoductus verchoyanicus* (F r e d.) и др. (430 м). Всего по разрезу – до 820 м [101, 70ф].

Западнее этого разреза, в бассейне руч. Пуркилит, свита имеет несколько иное строение. Нижняя часть её видимого разреза представлена известковистыми песчаниками с прослоями алевролитов, гравелитов, линзами мелкогалечных конгломератов и с остатками мшанок групп *Fenestella*, *Polypora* и криноидей (до 400 м), верхняя (около 700 м) – переслаиванием алевролитов и песчаников, часто известковистых, с остатками *Polideviccia flexuosa* L u t k. et L o b., *Astartella* sp. и др. Здесь наблюдается, вероятно, наибольшая мощность свиты (1100 м) [13ф].

Приведенные выше комплексы органических остатков характеризуют отложения ассельского и сакмарского ярусов приуральской перми [86].

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ (ПРИУРАЛЬСКИЙ–БИАРМИЙСКИЙ) ОТДЕЛЫ

Установлены в тех же районах, что и нижнепермские (приуральские) отложения. В Томпонской СФЗ они представлены теберденской, в Аллах-Юньской – ырчакской, в Акачан-Нижнетудинской – ханаличанской, в Нютской – нерасчлененными нонкичанской и эвричанской, в Кухтуйско-Ульбейской нюлкалинской свитами.

Теберденская свита ($P_{1-2}tb$) согласно залегает на нижележащих отложениях побединской свиты и сложена преимущественно сероцветными и черными алевролитами с переменным количеством аргиллитов (10–30%). Алевролиты песчанистые и глинистые с линзами кремнистых алевролитов. В породах наблюдается полосчатость, прерывистая и горизонтальная слоистость, оползневые текстуры, конкреционные стяжения кремнисто-глинистых пород. Встречаются пласты (до 5 м) мелкозернистых кварц-полевошпатовых песчаников [3]. Слоистые разности пород преобладают в верхней части разреза. В юго-восточном направлении в составе формации появляется заметное количество песчаников. Осадконакопление происходило в условиях морского бассейна с расчлененным рельефом дна. Отложения свиты отнесены к тумаринскому–деленжинскому горизонтам. Мощность ее составляет 1000 м.

Ырчакская свита (P_{1-2yr}) согласно залегает на бонсолчанской свите. В северной, западной и центральной частях Аллах-Юньской СФЗ (бассейны рек Тыры, Сунтар, Аллах-Юнь) представлена чередующимися пачками песчанистых алевролитов и песчаников с редкими прослоями конгломератов, туфопесчаников, туффитов и туфоалевролитов. Породы часто неслоистые, с текстурами взмучивания и преимущественно глыбовой отдельностью. Нижняя граница свиты проводится по подошве относительно мощного (35–55 м) пласта мелкозернистых песчаников. Стратотип свиты находится в районе оз. Ырчак (лист Р-54-XIX). Здесь свита сложена алевролитами, песчаными алевролитами, алевролитистыми песчаниками и песчаниками. По литологическим особенностям выделены две подсвиты: нижняя, по находкам окаменелостей, относится к кунгурскому ярусу, верхняя — к уфимскому. Отложения свиты отнесены к тумаринскому (нижняя подсвита)—деленжинскому (верхняя подсвита) горизонтам.

Нижнеырчакская подсвита представлена толщей алевролитистых песчаников, песчаников, песчаных алевролитов и алевролитов. Разрез подсвиты составлен по руч. Рожки (левый приток р. Белая, в её истоках) [54]:

1. Песчаники алевролитистые мелкозернистые тёмно-серые, с текстурами взмучивания	50
2. Переслаивание песчаных алевролитов и алевролитов тёмно-серых, с двумя пластами алевролитистых песчаников (28 и 4 м)	200
3. Песчаники алевролитистые мелкозернистые тёмно-серые с редкими прослоями (4–7 м) чёрных и тёмно-серых алевролитов с фауной: <i>Atomodesma andrianovi</i> Муромз. et Куз., <i>A. ex gr. popowi</i> Муромз. et. Куз.	155
4. Алевролиты чёрные с мелкошестоватой отдельностью	70
5. Песчаники мелкозернистые тёмно-серые алевролитистые, комковатые или линзовиднослоистые с редкими прослоями массивных мелкозернистых песчаников мощностью 5–9 м	120
6. Алевролиты тёмно-серые песчанистые с прослоем в средней части алевролитистых песчаников (16 м). Фауна: <i>Nuculana ex gr. sinuata</i> (De m b.), <i>Atomodesma tenuistriata</i> Муромз., <i>Praeundulomya gijigensis</i> (Masl.)	90
7. Песчаники тёмно-серые мелкозернистые алевролитистые, комковатые, с прослоями мелкозернистых серых разностей и слоистых песчаных алевролитов. Фауна <i>Atomodesma tenuistriata</i> Муромз	100

Мощность подсвиты по разрезу — 785 м. На площади листа она колеблется от 600 до 800 м.

Возраст подсвиты, по пелециподам, нижнепермский—кунгурский. Кроме пелеципод из описанного разреза, определяющих кунгурский возраст вмещающих их слоёв, на территории листа в породах подсвиты собраны брахиоподы: *Mongolosia anidanthiformis* Abr. et Grig., *Megousia cf. kolymaensis* Lich. и пелециподы: *Schizodus cf. tricatus* King., *Atomodesma pogorevitschi* Муромз. Этот комплекс датирует переходный от ранней к поздней перми возраст, но ближе к ранней перми.

Верхнеырчакская подсвита согласно залегает на нижнеырчакской. Она сложена алевролитами и аргиллитами с редкими пластами песчаников и пачками тонкого переслаивания этих пород. Наиболее полный разрез подсвиты описан по руч. Хребет (истоки р. Белая), где имеет следующий вид:

1. Аргиллиты чёрные тёмно-серые массивные, тонкоплитчатые	30
2. Алевролиты тёмно-серые слоистые с прослоями (до 5 м) песчаных алевролитов и аргиллитов. Фауна – <i>Kolytia</i> sp.	95
3. Аргиллиты чёрные листоватые	75
4. Алевролиты тёмно-серые и чёрные слоистые внизу и в кровле с прослоями известковистых мелкозернистых песчаников с фауной: <i>Olgerdia zavodowskii</i> Grig., <i>O. ganelini</i> Grig., <i>Tumarinia</i> sp., <i>Rhynchopora lobjaensis</i> (Tolm.)	55
5. Алевролиты тёмно-серые и чёрные горизонтально-тонко- и линзовиднослоистые с прослоями мелкозернистых алевритистых, иногда известковистых песчаников. В последних собраны <i>Rhynchopora lobjaensis</i> (Tolm.)	200

Мощность по разрезу 455 м. На площади листа она колеблется в пределах 400–500 м. Фаунистические остатки слоёв 4 и 5 характерны для верхнепермского (уфимского) возраста отложений.

Мощность ырчахской свиты 1000–1300 м.

В южных районах СФЗ (бассейны рек Анчаган, Пана, верхних течений рек Кютеп, Аутенда и др.) нижняя часть (до 800 м) разреза ырчахской свиты в основном песчаниковая. На долю мелкозернистых и алевритистых песчаников здесь приходится 70–75% разреза. Они слагают пласты мощностью 30–170 м, разделенные пачками (15–70 м) переслаивающихся песчанистых алевролитов и мелкозернистых песчаников с единичными прослоями (1–5 м) туфоалевролитов и туффитов. В верхней части разреза (580 м) заметно преобладают алевролиты (около 70% разреза), образующие монопородные пласты (до 120 м) или находящиеся в неравномерном переслаивании с мелкозернистыми песчаниками в пачках мощностью до 210 м. Мощность ырчахской свиты здесь не превышает 1380 м [85, 28ф].

В юго-восточной части СФЗ (бассейн нижнего течения р. Кютеп, среднего и верхнего течений рек Туликан, Утесная, Мунду) такого четко выраженного деления ырчахской свиты на две части не наблюдается. В разрезах по рекам Утесная и Мунду (до 1750 м) песчанистые алевролиты и песчаники находятся примерно в равных количествах. Чередующиеся пласты тех и других в основном соразмерны (75–120 м). Такую же мощность имеют пачки ритмичного переслаивания алевролитов и песчаников. Среди песчаников часто встречаются средне-, крупнозернистые и гравелитистые, иногда известковистые разности с прослоями (до 5 м) мелкогалечных конгломератов. Чаще отмечаются прослои (0,05–10 м) туфоалевролитов, туффитов и туфопесчаников.

В бассейне верхнего течения р. Тельга, нижнего – р. Кяла и на правобережье р. Юдома выше устья руч. Ханаканьжа также наблюдается чередование пачек алевролитов и песчаников, но в нижней части свиты (800–990 м) заметно преобладают песчаники (до 75%), в верхней (450–500 м) их доля снижается до 50%. В целом замечено, что объем грубозернистых песчаников и количество прослоев гравелитов и конгломератов в разрезах свиты увеличивается в направлении с запада на восток, т. е. вкост простирания пермских отложений. В этом же направлении увеличивается количество колымиевых призматических слоев в песчаниках, а в алевролитах чаще встречаются слои с растительным детритом и с отпечатками руфлорий, кордаитов, крассинервий и другой флоры [13ф, 25ф].

Мощность ырчакской свиты колеблется от 1340 до 1750 м [85, 28ф, 29ф].

Породы свиты содержат многочисленные остатки ископаемой фауны. В её нижней части обычно встречаются *Jakutoproductus terechovi* Z a v., *J. rugosus* G a n., *J. verchoyanicus* (F r e d.), *Leiorhynhoidea ripheica* (S t e p.), *Megousia kolymaensis* (L i c h.), в верхней – *Mongolosia russiensis* (Z a v.), *Megousia jakutica* (L i c h.), *Polidevcia magna* (P o r o w), *Licharewia* cf. *keyserlingi* (N e t s c h.). Представители различных родов *Kolymia* и *Atomodesma* встречаются по всему разрезу [17ф, 25ф, 65ф]. По мнению А. Г. Клеца [86], этот комплекс определяет возраст ырчакской свиты как кунгурский–раннеказанский (верхи эчийского–низы деленжинского горизонтов). Комплекс флоры, по заключению М. В. Дуранте [25ф], соответствует тумаринскому горизонту.

Ханаличанская свита ($P_{1-2}hn$) согласно залегает на сигской свите. Отнесена к эчийскому горизонту. По составу она песчанико-алевролитовая, и граница её с сигской свитой проводится по резкой смене песчаников алевролитами. Свита была выделена в 1966 г. В. А. Ян-Жин-Шином без указания места нахождения стратотипа. А. Г. Клец [86] предложил в качестве лектостратотипа разрез свиты по правобережью р. Ханаличан. Здесь в нижней части разреза доминируют песчанистые алевролиты, слагающие как монопородные пласты мощностью до 120 м, так и пачки (до 190 м) переслаивания (через 10–20 м) с мелкозернистыми и алевритистыми песчаниками, реже с глинистыми алевролитами, аргиллитами, туффитами и туфопесчаниками. Средняя часть разреза (320 м) представлена переслаиванием (через 35–80 м) песчанистых алевролитов и мелкозернистых песчаников, верхняя (460 м) – мощными (до 140 м) пластами мелко- и среднезернистых песчаников, разделенными менее мощными (до 45 м) пластами алевролитов и туфоалевролитов. Видимая мощность свиты в этом разрезе 1460 м. Восточнее него, на правобережье р. Акачан, выше мощного пласта песчаников залегает пачка переменной мощностью (100–220 м) алевролитов, туфоалевролитов, туффитов с прослоями и линзами туфопесчаников и туфогравелитов [26ф].

Преимущественно алевролитовый состав нижней и алевролитово-песчаниковый с туфогенно-осадочными породами верхней части разреза ханаличанской свиты наблюдается во всей Акачан-Нижнетудинской СФЗ при вариации мощностей соответственно от 680 до 900 м и от 530 до 780 м. Мощность свиты 1400–1600 м [25ф, 26ф].

В разных частях разреза ханаличанской свиты собраны остатки разной фауны. В нижней части это *Jakutoproductus verchoyanicus* (F r e d.), *J. rugosus* G a n., *Anidanthus megensis* S o l., *A. boikowi* (S t e p.), *Alispiriferella gydanensis* (Z a v.) и др., в средней и верхней – *Spirelytha kislakovi* K l e t s, *Jakutoproductus burgaliensis* G a n., *Neospirifer subfasciger* (L i c h.), *Waagenoconcha wimani* (F r e d.), *Atomodesma paichoica* M u r., *Kolymia* cf. *alata* P o r o w и др. Этот комплекс, по мнению А. Г. Клеца [26ф], определяет возраст свиты как сакмарский–уфимский. Учитывая, что на ханаличанской свите согласно залегает менкеченская, нижняя граница которой в Аллах-Юньской СФЗ приходится на среднюю часть казанского яруса, её возраст принят как приуральский–раннебиармийский.

Нюлкалинская свита (P_{1-2nl}) распространена там же, где и кухтуйская свита, на которой залегают согласно. Как преимущественно песчаниковая толща, в отличие от кухтуйской, она была выделена Е. Г. Песковым и Р. Б. Умитбаевым [149] со стратотипической местностью в бассейне руч. Нюлкали-2. Наиболее полный разрез её здесь был изучен Е. П. Емельяненко [23ф]. В разрезе им было выделено 28 пачек, из которых лишь единичные являются монопородными, а большинство из них представляют собой переслаивание разнородных песчаников, гравелитов, алевролитов и углистых аргиллитов в различных количественных соотношениях. В нижней части разреза (120 м) преобладают гравелиты и песчаники, в средней части (385 м) песчаники, гравелиты и алевролиты находятся примерно в равных соотношениях, в верхней (115 м) – вновь преобладают песчаники и гравелиты. Пачки тонкого (через 5–10 см) переслаивания углистых аргиллитов и алевролитов мощностью до 10 м хотя и редко, но встречаются по всему разрезу.

Несколько южнее этого разреза (бассейны ручьев Угрюмый, Угольный, Знойный) в составе свиты появляются прослои конгломератов, а количество алевролитов-аргиллитовых пачек заметно уменьшается. Мощность свиты не превышает 650 м.

В стратотипической местности в породах свиты выявлены отпечатки ископаемой флоры: *Paracalamites usovi* Chachl., *Rufioria* cf. *subangusta* (Zal.) S. Meyen, *R. ex gr. ensiformis* (Zal.) S. Meyen, *R. Khalfinii* Gluch. и др. Кроме того, в бассейне руч. Угрюмый в алевролитах встречены *Crassinervia* cf. *kuznetskia* (Chachl.) Neub. и *Rufioria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen [149, 23ф]. Этот комплекс флоры характеризует отложения кунгурского–казанского ярусов (приуральско-биармийские) тумаринского и деленжинского горизонтов [86, 164].

Нонкичанская и эвричанская свиты нерасчлененные ($P_{1-2nn-ev}$). Обе свиты выделены Е. Г. Песковым и Р. Б. Умитбаевым в 1963 г. там же, где ингычанская свита (р. Нют вдоль восточной границы площади листа Р-54). По их данным, нонкичанская свита согласно залегают на ингычанской. По составу нонкичанская и эвричанская свиты в основном песчаниковые. Как в стратотипической местности, так и на территории листа Р-54 граница между ними литологически не выражена и провести её корректным образом, как правило, не удается. Это обстоятельство нашло отражение в Решениях IV ДВ МРСС [164], согласно которым в корреляционной схеме пермских отложений Охотского массива обе свиты представлены как единая песчаниковая толща приуральско-биармийского возраста.

Нерасчлененные нонкичанская и эвричанская свиты обнажаются в тектонических блоках и эрозионных окнах среди меловых вулканитов и провесах кровли позднемеловых интрузий гранитоидов. Поэтому представление об их строении базируется на частных и в значительной степени схематичных разрезах.

В среднем течении р. Охота близ устья руч. Одари и оз. Нек песчаниковая толща, по данным В. Г. Королькова [101], согласно залегают на тонкопереслаивающихся алевролитах и песчаниках ингычанской свиты. В схематическом разрезе видимой мощностью около 1900 м здесь выделяются

пласты песчаников мощностью 80–300 м, отличающиеся друг от друга разной зернистостью (от мелко- до крупнозернистых), разным количеством прослоев мощностью 0,02–8 м алевролитов, гравелитов, углистых аргиллитов. В средней части разреза отмечается пачка (200 м) переслаивающихся туфопесчаников, туфогравелитов, пепловых туфов и углистых аргиллитов, в верхней – относительно мощные (до 20 м) прослои песчаных и известковистых алевролитов с отпечатками руфлорий, крассинервий и др. [13ф, 70ф].

В бассейне руч. Пуркикит на песчаных алевролитах ингычанской свиты залегают грубопереслаивающиеся песчаники разной зернистости (от алевролитов до крупнозернистых и гравелитов) с прослоями (0,5–30 м) гравелитов, конгломератов и алевролитов с отпечатками колымий и руфлорий (около 1000 м). Их сменяют преимущественно крупнозернистые и гравелитовые песчаники с линзами и прослоями гравелитов и конгломератов и пачками (до 80 м) тонкого (через 0,05–0,5 м) переслаивающихся алевролитовых песчаников и алевролитов, часто углистых с отпечатками ископаемой флоры (до 900 м). Мощность песчаной толщи здесь достигает 2300 м [13ф].

В бассейне руч. Пуркикит толща в наибольшей степени охарактеризована органическими остатками. В её нижней части выявлены: *Atomodesma tenuilineata* Mur., *Kolymia quadrata* Lutk. et Lob., *K. inoceramiformis* Porow, *Rufioria* aff. *rasskasovae* S. Meyen, *R.* aff. *theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen и др., в средней и верхней – *Mongolosia russiensis* (Zal.), *Kolymia verchoyanica* Lutk. et Lob., *Rufioria* ex gr. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Cordaitea* cf. *latifolius* (Neub.) S. Meyen, *Crassinervia* ex gr. *prokopiviensis* (Chachl.) Radcz. и др. Приведенные комплексы фауны и флоры характеризуют тумаринский и деленжинский горизонты перми Южного Верхоянья [105, 13ф].

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ (БИАРМИЙСКИЙ–ТАТАРСКИЙ) ОТДЕЛЫ

Установлены в Аллах-Юньской, Кобюминской и Акачан-Нижнетудинской СФЗ, где представлены менкеченской свитой.

Менкеченская свита (P_{2-3mn}) согласно залегает на ырчакской и ханаличанской свитах. Повсеместно имеет трехчленное строение. Нижняя часть её (700–990 м) представлена разномасштабными полимиктовыми песчаниками с прослоями и линзами гравелитов и конгломератов, средняя (600–960 м) – переслаиванием песчаников и алевролитов с преобладанием первых, верхняя (до 360 м) – алевролитами с прослоями туфоалевролитов, туффитов и песчаников. В процессе ГДП-200 им был присвоен статус подсвит соответственно нижней, средней и верхней [16ф, 17ф, 65ф и др.].

Один из наиболее представительных разрезов нижней подсвиты изучен по правобережью р. Утесная [85]. Здесь на алевролитах ырчакской свиты залегает мощная (420 м) пачка переслаивающихся мелко-, средне- и крупнозернистых песчаников с прослоями и линзами гравелитов и конгломератов, пластом (35 м) песчаных алевролитов, переходящих в алевролитовые и мелкозернистые песчаники. Сменяющая её тоже мощная

(280 м) пачка средне- и крупнозернистых полимиктовых и аркозовых песчаников содержит прослой (5–20 м) алевролитов и туффитов. Завершает разрез пласт (40 м) туффитов с прослоем (10 м) конгломератов. Мощность нижней подсвиты здесь 760 м. К востоку (бассейн руч. Дочканах) подсвита имеет такое же строение, но мощность её возрастает до 990 м. В песчаниках отмечаются призматические слои колымий и прослой ракушечников [25ф].

Средняя подсвита в разрезе по р. Утесная представлена чередующимися пластами мелко- (30–95 м) и среднезернистых (до 90 м) песчаников и алевролитов (15–35 м). На долю алевролитов приходится не более 20% разреза. В среднезернистых песчаниках отмечаются прослой мелкогалечных конгломератов. Мощность подсвиты здесь 555 м [85].

К востоку от этого разреза (руч. Нивандя) мощность подсвиты возрастает до 800 м, мощности чередующихся пластов алевролитов и песчаников находятся в основном в пределах 7–47 м, хотя встречаются единичные пласты песчаников мощностью до 117 м. Доля алевролитов здесь тоже невелика (около 20%). В алевролитах встречаются прослой (1,5–3 м) углистых аргиллитов с многочисленными отпечатками ископаемой флоры [25ф].

Верхняя подсвита занимает небольшие площади в бассейнах рек Анчакан, От-Юрях, Чаникчан, Хэюле, верхнего течения р. Анча и на севере территории. Она сложена алевролитами, туфоалевролитами, туффитами и мелкозернистыми песчаниками, образующими пласты мощностью 15–45 м. Изредка встречаются известняки (реки Хэюле и Тельга). Мощность верхней подсвиты колеблется от 180 до 360 м.

Мощность менкеченской свиты колеблется от 1155–1420 м, увеличиваясь в восточном направлении до 2020 м.

В разных частях разреза менкеченской свиты собраны многочисленные остатки ископаемой фауны: *Mongolosia russiensis* (Z a v.), *Polidevcia lumulata* D e m b., *P. bicarinata* (K e y s.), *Sverdrupites hakkeru* R u z h., *Atomodemta permica* (N e w e l l), *A. sartangensis* (Z a v.), *Myonia biconiata* A s t.-U r b. и особенно много колымий, в т. ч. *Kolymia irregularis* L i c h., *K. pergamenti* M u r., *K. pterineaeformis* P o r o w и др. По заключениям А. Г. Клеца [85, 28ф, 29ф], Р. В. Соломиной, А. Д. Григорьевой, К. А. Урбайтис [25ф], этот комплекс фауны определяет биармийский–татарский возраст отложений (деленжинский горизонт–низы дулгалахского горизонта). Такой же возраст им дает М. В. Урбайтис по комплексу ископаемой флоры [25ф].

В северной и центральной частях территории листа менкеченская свита по литологическим особенностям также подразделена на три подсвиты.

Нижнеменкеченская подсвита. Породы подсвиты согласно залегают на верхнеурчакских. Сложена подсвита преимущественно песчаниками, с прослоями алевролитов и аргиллитов. По ним в рельефе отмечается резкий уступ. По руч. Лира (приток р. Кенне) разрез подсвиты следующий:

1. Песчаники серые, зеленовато-серые мелкозернистые массивные с прослоями горизонтальнослоистых разностей	90
2. Алевролиты тёмно-серые тонкогоризонтальнослоистые	15
3. Песчаники серые, зеленовато-серые слабоизвестковистые массивные	70

4. Переслаивание (5–15 м) песчаников тёмно-серых и серых и алевролитов и аргиллитов тёмно-серых до чёрных. Породы массивные и горизонтальнослоистые. В песчаниках фауна <i>Kolymia inoceramiformis</i> Lich	50
5. Песчаники мелкозернистые светло- и зеленовато-серые слоистые и массивные	160

Мощность подсвиты по разрезу 385 м. В районе она – от 350 до 400 м.

Среднеменкеченская подсвита. Породы подсвиты согласно перекрывают отложения нижнеменкеченской, граница между ними чёткая. Она проводится по основанию мощного пласта алевролитов. Представлена подсвита преимущественно песчаниками. Разрез подсвиты по руч. Ли́ра следующий:

1. Алевролиты тёмно-серые линзовиднослоистые и массивные с прослоями (1–5 м) серых косослоистых массивных песчаников	50
2. Песчаники тёмно-серые мелкозернистые слоистые и массивные с прослоями (1–1,5 м) чёрных аргиллитов	115
3. Аргиллиты чёрные массивные тонкорассланцованные	25
4. Песчаники серые, светло-серые, зеленовато-серые массивные и косослоистые с пластами тёмно-серых алевролитистых песчаников	250
5. Тонкое флишоидное переслаивание алевролитов и песчаников	10
6. Песчаники серые, зеленовато-серые мелко-среднезернистые, слабоизвестковистые, с пластами (3–5 м) чёрных аргиллитов	50

Мощность по разрезу – 500 м. На площади листа она колеблется от 400 до 500 м.

В породах разреза фаунистических остатков не обнаружено, но в районе в породах подсвиты встречены *Atomodesma permica* (Newell), *A. sartanensis* Murgomz., *Palaeoneilo arctica* Murgomz. позднепермского возраста.

Верхнеменкеченская подсвита согласно залегает на среднеменкеченской и представлена тиллоидами (ледово-морскими осадками) с прослоями песчаников. Подсвита маркирующая для Южного Верхоянья. Разрез подсвиты по руч. Ли́ра следующий:

1. Тиллоиды: аргиллиты и алевролиты пепельно-тёмно-серые и чёрные известковистые, содержащие рассеянную гальку и обломки кремней, известняков, реже эффузивов, магматических и метаморфических пород	100
2. Переслаивание алевролитов с песчаниками тёмно-серыми плитчатыми	10
3. Аргиллиты чёрные массивные рассланцованные	20
4. Песчаники серые мелкозернистые алевролитистые с прослоями чёрных аргиллитов	60
5. Алевролиты тёмно-серые слоистые песчаные, переслаивающиеся с тиллоидами – массивными алевролитами пепельно-серыми, содержащими гальку и обломки осадочных, магматических и метаморфических пород	50

Мощность подсвиты по разрезу 240 м. К северо-востоку (руч. Ырчаных) она возрастает до 350 м.

Здесь мощность менкеченской свиты 1150–1350 м.

Отложения верхней (татарской) перми на территории листа распространены только в Южно-Верхоянской СФО. В Томпонской СФЗ они представлены объединенными дадойской и опуонской свитами, в Аллах-Юньской и Акачан-Нижнетудинской – объединенными чамбинской и имтачанской свитами, в Кобюминской – объединенными тиряхской, луговской и при-вольнинской свитами.

Дадойская и опуонская свиты объединенные (P_3dd+op) распространены в северо-западной части территории листа на междуречье Томпо–Восточная Хандыга.

Дадойская свита согласно залегает на отложениях теберденской свиты. По руч. Дадойо [35ф] представлена внизу пачкой переслаивающихся песчаников и алевролитов, сменяющихся мелко- и среднезернистыми сероцветными песчаниками, массивными, иногда косослоистыми. Мощность свиты по разрезу – 530 м.

Опуонская свита образована переслаивающимися темно-серыми алевролитами с редкими пластами песчаников и пластами аргиллитов. В верхней ее части встречены маломощные линзы конгломератов [3]. В верхней части свиты встречаются пачки с флишоидным строением. Объединенный стратон отнесен к верхам дулгалахского–хальпирскому горизонтам. Мощность свиты – до 1100 м.

Общая мощность составляет 1000–1600 м.

Чамбинская и имтачанская свиты объединенные ($P_3\dot{c}m+im$) достаточно широко развиты в центральной части Аллах-Юньской СФЗ (бассейны рек Тыры, Аллах-Юнь); в Акачан-Нижнетудинской СФЗ имеют ограниченное распространение, слагая мульды или крылья наиболее прогнутых синклиналей на междуречье Авлия–Ниткан, в бассейнах рек Кагань, Ильбей, в верховьях рек Аллах-Юнь, Тельга, Акачан, Хэюле и др. Обе свиты имеют в основном песчаниковый состав и из-за относительно малых мощностей не всегда могут быть отдельно отображены в масштабе геологической карты.

Чамбинская свита (270 до 460 м) согласно залегает на породах менкеченской свиты и сложена мелко–крупнозернистыми и гравелитистыми песчаниками с редкими пластами (до 50 м) и прослоями (0,05–5 м) алевролитов, туфоалевролитов, линзами (до 2 м) гравелитов, конгломератов и туффитов, пачками (до 40 м) флишоидного переслаивания (через 0,5–4 м) песчаников и алевролитов. На юге района, в бассейнах рек Буранджа и От-Юрях, в нижней части свиты встречаются пласты конгломератов мощностью до 20 м. Разрез свиты по руч. Мухета [54] выглядит следующим образом:

1. Песчаники тёмно-серые алевитистые мелкозернистые	43
2. Песчаники серые мелкозернистые с прослоями (1–2 м) алевролитов. В песчаниках редкая галька чёрных кремней	115
3. Алевролиты чёрные с прослоями тёмно-серых алевитистых песчаников	40
4. Песчаники серые до тёмно-серых, иногда с зеленоватым оттенком, слоистые и косослоистые	149

5. Песчаники светло-серые, серые, зеленовато-серые до тёмно-серых мелкозернистые, иногда алевроитистые и слабоизвестковистые, массивные и слоистые с единичными прослоями (до 1 м) алевролитов 146

Мощность по разрезу – 493 м.

В *имтачанской свите*, согласно залегающей на чамбинской, большую роль играют алевролиты. На севере площади в её разрезах мощностью 280–500 м наблюдается грубое (через 5–65 м) и тонкое (0,5–5 см) переслаивание разнозернистых песчаников и алевролитов при некотором преобладании первых. Встречаются не выдержанные по простиранию прослои (до 4 м) известковистых песчаников, туфопесчаников, туфоалевролитов и конгломератов [59]. Разрез имтачанской свиты по руч. Мухета [54] имеет следующий вид:

1. Переслаивание (2–8 м) песчаников серых и тёмно-серых мелкозернистых, с чёрными алевролитами	90
2. Песчаники серые, зеленовато-серые мелкозернистые массивные, реже слоистые, с единичными прослоями (до 4 м) чёрных алевролитов	92
3. Алевролиты чёрные тонколистватые	12
4. Песчаники серые, зеленовато-серые с плитчатой отдельностью и с редкой галькой чёрных кремней и кварца, с линзами мелкогалечного конгломерата.	71
5. Алевролиты чёрные сланцеватые	12
6. Песчаники серые мелкозернистые массивные	70
7. Алевролиты чёрные обохренные	25
8. Песчаники серые мелкозернистые с прослоями алевролитов и известковистых песчаников с фауной: <i>Pachytyonia elata</i> Рорow, <i>Warthia imtatschanensis</i> Рорow, <i>Kolymia</i> sp.	66

Мощность по разрезу – 438 м. Южнее, в верховье р. Аллах-Юнь, в основании имтачанской свиты выделяется пласт алевролитов мощностью 120 м, на котором залегают мелко- и среднезернистые песчаники с прослоями (1–8 м) алевролитов и редко – песчаных известняков. Мощность свиты здесь около 400 м [17ф].

Южнее устья р. Хюле общая мощность объединенных чамбинской и имтачанской свит составляет 395 м (на севере района она достигает 740 м) и обе они сложены разнозернистыми песчаниками с редкими прослоями алевролитов, гравелитов и туффитов [85].

Из органических остатков в породах чамбинской свиты выявлены разнообразные колымии: *Kolymia inoceramiformis* Lich., *K. pergamenti* Мур., *K. angulata* Ast., *K. paradoxa* Рорow и др. В имтачанской свите более распространены брахиоподы *Cancrinelloides obrutschewi* (Lich.), *Cancrinella snjatkowi* Zav., *Strophalosia* ex gr. *sibirica* Lich., а также двустворки *Intomodesma pterinaeformis* Рорow, *In. aff. costatum* Рорow, *Pachytyonia bicarinata* Ast.-Urb. и др. (определения В. В. Масюлиса и М. М. Астафьевой). Этот комплекс фауны был отнесен к верхней части дулгалахского горизонта [59, 85, 29ф]. Учитывая, что чамбинская свита согласно залегает на менкеченской, а имтачанская согласно же перекрыта нижнетриасовыми отложениями, они принадлежат скорее всего к татарской

перми и могут быть отнесены к верхам дулгалахского–хальпирскому горизонтam.

Тирыхская, луговская и привольнинская свиты объединенные (P_{3tr+pr}) имеют общую мощность 1400–1750 м, характеризуются терригенным составом и обладают выраженной регрессивной цикличностью.

Отложения *тирыхской свиты* представлены ритмичным флишoidным переслаиванием серых алевролитов и темно-серых мелкозернистых полимиктовых песчаников. Общая мощность свиты – 700–950 м.

Луговская свита сложена преимущественно темно-серыми мелко- и среднезернистыми песчаниками с подчиненным количеством прослоев серых алевролитов. В песчаниках иногда отмечаются линзы мелкогалечных конгломератов мощностью до 1 м. Общая мощность свиты – 500 м.

Привольнинская свита представлена ритмичным переслаиванием серых алевролитов и темно-серых мелкозернистых песчаников. Максимальная мощность свиты достигает 400 м. Объединенный стратон отнесен к верхам дулгалахского–хальпирскому горизонтam татарской перми.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Представлена образованиями триасовой, юрской и меловой систем.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения широко распространены на севере и в центральной части изученной территории, где входят в состав Южно-Верхоянской и Яно-Колымской СФО. Существенная роль им принадлежит и в строении деформированного чехла Охотского террейна (микроконтинента) в пределах Охотской СФО. В Южно-Верхоянской СФО они представлены тремя отделами, в Яно-Колымской СФО обнажаются преимущественно верхнетриасовые образования; в Охотской СФО триасовые отложения представлены только норийским и рэтским ярусами верхнего триаса, несогласно залегающими на отложениях верхней перми.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнетриасовые отложения развиты в пределах Южно-Верхоянской СФЗ одноименной СФО. Здесь они входят в состав Томпонского, Кобюминского и Аллах-Юньского стратиграфических районов (СР). В первом они представлены объединенными лекеерской и сиреньской свитами, во втором – объединенными екчанской и каньеличинской свитами, в третьем – объединенными некучанской, харчанской и сеторымской свитами.

Лекеерская и сиреньская свиты объединенные (T_{1lk+sr}) слагают крылья синклинальных складок в бассейне рек Томпо, Брюнгяде.

Лекеерская свита залегает со стратиграфическим несогласием на верхнепермских отложениях. Здесь наблюдается ритмичное чередование мощных пластов сероцветных алевролитов и аргиллитов с прослоями песчаников, в том числе флишоидного строения, при резком преобладании первых (>50%). Часты кремнисто-карбонатные конкреции с многочисленными остатками аммоноидей, филлопод зоны *Otoceras*. Б. С. Абрамовым (1952 г.) собраны аммоноидеи с самых низов разреза, которые по современной схеме отвечают верхам индского–низам оленекского ярусов [37]. Мощность свиты – 400–450 м.

Сиреньская свита залегает на лекеерской согласно и имеет сходный с ней терригенный состав. В нижней части присутствуют пласты глинистых известняков. В алевролитах часто наблюдается параллельная слоистость, обусловленная появлением песчанистого материала. В верхней части свиты распространены волнисто- и косослоистые текстуры пород. По всему разрезу присутствуют многочисленные глинистые, кремнисто-глинистые, глинисто-известняковые шаро- и караваеподобные конкреции и прослои желваковых фосфоритов. Вверх по разрезу в южном направлении по латерали увеличивается количество песчаников [68]. Мощность свиты 400–800 м. Породы свит характеризуются дефицитом V, Mo, Pb, Zn, **Ct** и избыточными содержаниями Ti, Ni, **Cu**. **К северу от рамки карты они вмещают промышленное медно-вольфрамовое скарновое оруденение.** Общая мощность лекеерской и сиреньской свит варьирует от 800 до 1250 м.

Екчанская и кеньеличинская свиты объединенные (T_{1ek+kl}).

Екчанская свита, вероятно, с небольшим стратиграфическим перерывом залегает на верхнепермских отложениях. Имеет в своем основании слоистую аргиллитово-алевролитовую пачку (80–100 м) зеленовато-серого цвета. Выше по разрезу (450–500 м) залегают переслаивающиеся сероцветные мелко-, крупнозернистые песчаники с редкими прослоями алевролитов и аргиллитов (0,03–0,8 м).

Кеньеличинская свита сложена преимущественно зеленовато-серыми алевролитами, в том числе кварцитовидными, с прослоями аргиллитов и полевошпат-кварцевых песчаников. В породах присутствуют многочисленные глинисто-карбонатные конкреции, редко прослои серых известняков с текстурами «конус в конусе» [35ф]. Мощность свиты 750–1150 м.

Общая мощность достигает 1400–1600 м.

Некучанская, харчанская и сеторымская свиты объединенные ($T_{1nk÷st}$). Отложения данного подразделения распространены в северной части Аллах-Юньского района.

Некучанская свита, по всей вероятности, со скрытым стратиграфическим перерывом залегает на имтачанской свите верхней перми. Она представлена мелко-, крупнозернистыми аркозовыми песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов. Разрез свиты составлен на правом берегу верховьев руч. Хрустальный, по руч. Светлый [12ф]:

1. Переслаивание тёмно-серых, зеленовато-серых алевролитов, чёрных аргиллитов и плитчатых зеленовато-серых мелкозернистых аркозовых песчаников. В алевролитах,

в 10 м от основания – эллипсоидальные кремнисто-глинистые конкреции с фауной: <i>Otoceras</i> ex gr. <i>boreale</i> Spath, <i>O. cf. boreale</i> Spath, <i>Lioestheria aequale</i> Lutk., <i>L. gutta</i> Lutk., <i>Estherites evenciensis</i> Lutk.	25
2. Песчаники серые, зеленовато-и светло-серые массивные и косослоистые, мелко-среднезернистые, с прослоями крупнозернистых массивных зеленовато-серых песчаников	125
3. Песчаники серые, зеленовато-серые мелкозернистые плитчатые, с прослоями (до 5 м) зеленовато-серых, шоколадных, чёрных алевролитов и аргиллитов	250
4. Песчаники серые, зеленовато-и желтовато-серые, мелко-среднезернистые, реже волнисто- и косослоистые с прослоями кварцевых гравелитов	150

Мощность свиты по разрезу – 550 м.

Собранная в слое 1 фауна принадлежит к индскому ярусу, зоне *Otoceras boreale*.

Харчанская и сеторымская свиты объединены из-за незначительной (120 м) мощности первой. Отложения харчанской свиты имеют согласную нижнюю границу. Объединенные харчанская и сеторымская свиты сложены преимущественно мелко-среднезернистыми песчаниками с редкими прослоями алевролитов и аргиллитов и пачками их тонкого переслаивания с песчаниками.

По руч. Светлый разрез свит следующий:

1. Пачка тонкого переслаивания чёрных алевролитов и зеленовато-серых мелкозернистых песчаников с линзами (до 0,2 м) гравелитов, разбросанной галькой кварца и алевролитов	15
2. Ритмичное чередование пластов (1–8 м) песчаников серых, зеленовато-серых мелко-среднезернистых, с пачками тонкого (0,5–20 см) флишoidного переслаивания зеленовато-серых мелкозернистых песчаников, чёрных алевролитов и зелёных аргиллитов	135
3. Песчаники серые мелко-среднезернистые массивные, с редкими пластами (до 3 м) средне-крупнозернистых разностей и линзами (до 0,5 м) мелко-среднезернистых известковистых разностей. В 50 м от основания залегает пласт (8 м) тонкого флишoidного переслаивания чёрных углеродистых аргиллитов и горизонтальнослоистых зеленовато-серых слюдистых песчаников	150
4. Песчаники серые, светло- и зеленовато-серые средне-крупнозернистые массивные, реже косослоистые с прослоями (0,1–0,2 м) гравелитов	140
5. Песчаники зеленовато-серые мелкозернистые, в верхней части – с прослоями тёмно-зеленых, чёрных аргиллитов, в средней – с прослоем (0,4 м) гравелита	40

Слои 1–2 принадлежат к харчанской свите, 3–5 – сеторымской. Мощность по разрезу – 480 м. На площади листа она колеблется в пределах 450–500 м.

Органические остатки в породах свит не встречены, отмечаются лишь плохо сохранившиеся обугленные фрагменты древесины и отпечатки стеблей каламитов.

Общая мощность некучанской, харчанской и сеторымской свит 550–950 м.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Представлены объединенными некучанской, харчанской, сеторымской и миалтанской свитами, развитыми в южной части Аллах-Юньского СР.

Некучанская, харчанская, сеторымская и малтанская свиты объединенные ($T_{1-2}nk÷ml$). Нижнетриасовые отложения в данной части территории на некучанскую, харчанскую и сеторымскую свиты не расчленяются и на геологических картах масштаба 1 : 200 000 они представлены либо как объединенные [85, 28ф, 29ф], либо как «нижнетриасовая толща» [59]. Из-за относительно небольших размеров выходов малтанской свиты среднего триаса, часто не совместимых с разрешающей способностью ГК-1000, в южной части района она объединена с нижнетриасовыми стратонами в одно картографируемое подразделение нижнего–среднего триаса.

Ранне-среднетриасовые отложения согласно залегают на образованиях татарской перми и слагают крылья и мульды близких к брахиформным синклиналей на междуречье Авлия–Ниткан, в бассейнах верхних течений рек Аллах-Юнь, Хэюле, Тельга, Тас-Талон. Они представлены в основном песчаниками, среди которых существенную роль играют светлые аркозовые и кварцевые разности. Именно по подошве первого пласта (до 25 м) разномзернистых кварцевых и аркозовых песчаников и проводится граница триасовых отложений с пермскими.

Нижнетриасовая часть объединенного подразделения на междуречье Авлия–Ниткан сложена в основном полимиктовыми песчаниками с прослоями (0,1–2 м) и пластами (до 25 м) аркозовых и кварцевых разностей и пачками (до 20 м) переслаивания полимиктовых, иногда известковистых песчаников и пестроокрашенных алевролитов, туфоалевролитов и туффилов. Малтанская свита здесь на 20% состоит из аркозовых и кварцевых песчаников. Мощность ниже-среднетриасовых отложений в этой части района 530–680 м [16ф].

Для нижнего триаса юго-восточной части района наиболее представительным является разрез по р. Керомандя [85]. Он начинается со слоя (2 м) кварцевых песчаников, подстилающих пачку (38 м) переслаивания мелкозернистых аркозовых и полимиктовых песчаников. Её сменяют мелкогалечные конгломераты (30 м), алевролиты и мелко-среднезернистые полимиктовые песчаники (55 м), мелко- до крупнозернистых аркозовых песчаники (105 м), пачка переслаивания разномзернистых полимиктовых, аркозовых песчаников и алевролитов (300 м). На правом берегу р. От-Юрх на этой пачке залегает малтанская свита, представленная грубопереслаивающимися аркозовыми и кварцевыми песчаниками разной зернистости от мелко- до крупнозернистых с редкими прослоями (0,1–0,3 м) и пластами (до 25 м) конгломератов, полимиктовых песчаников и алевролитов. Мощность ниже-среднетриасовых отложений здесь 1350 м.

Для рассматриваемых отложений характерны остатки лингул, многочисленные в нижнетриасовой их части и очень редкие – в среднетриасовой. В основном это *Lingula borealis* Bittn u *L. akuta* Porow, массовая встречаемость которых свойственна нижнему триасу Северо-Востока

России. Не противоречат этому находки на междуречье Авлия–Ниткан, в бассейнах рек От-Юрях, Туликан, Токаркач *Nucula* aff. *goldfussi* (Alb.), *Lioestheria aequale* (Lutk.), *Estherites tungussiensis* (Lutk.), *Myalina* cf. *vestusta* Ben. (определения Е. П. Брудницкой и Л. П. Пирожникова), а также *Cladophlebis kirjamkensis* Grun. (определение И. Н. Сребродольской).

В песчаниках малтанской свиты, помимо редких находок лингул, в единичных местонахождениях (руч. Доньжа, Хеатачан) выявлен *Pseudocorbula gregaroides* (Philippi) вид, по заключению Е. П. Брудницкой, известный в средне-верхнетриасовых отложениях Северо-Востока России [16ф, 26ф].

Учитывая, что на малтанской свите согласно залегает верхнетриасовая даланкичанская свита, её возраст принят как среднетриасовый.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Отложения данного возрастного диапазона выделены в Томпонском СР Южно-Верхоянской СФЗ и представлены объединенными бадранской и сакандинской свитами.

Бадранская и сакандинская свиты объединенные (T_2bd+sd). Отложения свит развиты в северо-западной части территории листа на Брюнгаде-Менкюленском междуречье.

Бадранская свита залегает согласно на нижнетриасовых отложениях. Характерно присутствие мощных алевролитово-песчаниковых пачек регрессивной направленности. Свита образована преимущественно темно-серыми и зеленовато-серыми песчаниками мелко- и среднезернистыми, занимающими до 80% общего объема. Среди них наблюдаются прослои (первые метры) темно-серых мелко-крупнозернистых алевролитов, концентрирующихся в нижней части алевролитово-песчаниковых пачек. Присутствуют линзы и прослои известковистых пород. Среднетриасовый возраст свиты характеризуют остатки *Grambergia taimyrensis* Porow, *Czekanowskites decipiens* (Moj.), *Epiecz ekanowskites gastroplanus* Porow, *Gimnotoceras* cf. *Blakei* (Gabb.), *Frechites* sp. Мощность свиты – 500–600 м.

Сакандинская свита сложена чередованием пластов и пакетов переслаивания песчаников и алевролитов (до 30%). Характерны пласты светло-серых полевошпатово-кварцевых песчаников (в верхней части свиты их количество существенно возрастает). В отложениях свиты отмечаются углефицированные растительные остатки. Для отложений свиты характерны *Magnolia* ex. gr. *prima* (Kirg.), *Indigirites krugi* Porow, *Nathorstites* sp., *Stolleyites tenuis* (Stolley). Мощность свиты 700–1200 м.

Общая мощность бадранской и сакандинской свит 1000–1800 м.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Средне-верхнетриасовые отложения развиты в Верхнеиндигирском (Яно-Адычанская СФЗ Яно-Колымской СФО), Кобюминском и Аллах-Юньском СР (Южно-Верхоянская СФЗ одноименной СФО). В Верхнеиндигирском районе они представлены объединенными саарбской толщей и индигирской свитой, в Кобюминском – объединенными хараапинской и хапчагайской

свитами, в Аллах-Юньском – объединенными малтанской и даланкичанской свитами.

Саарбская толща и индигирская свита объединенные ($T_{2-3sb+in}$) сложены в нижней части разреза (200–210 м) серыми, зеленовато-серыми и розовато-серыми песчаниками с подчиненными прослоями серых и темно-серых алевролитов и аргиллитов. Выше по разрезу породы сменяются темно-серыми алевролитами и аргиллитами с подчиненным количеством прослоев мелко-, реже среднезернистых песчаников полевошпат-кварцевого состава и пачками переслаивания узловатых коричнево-серых алевролитов и тонкозернистых параллельнослоистых песчаников.

Для рассматриваемых отложений характерны *Stolleyites* sp., *Neoprotrachyceras seimkanense* (Bytschk.), брахиоподы *Planirhynchia yakutica* Dags, *Costispiriferina shalshalensis* (Bittn.), *C. terekhovi* (Dags), *Sinuplicorhynchia* ex. gr. *kegalensis* Dags.

Общая мощность саарбской толщи и индигирской свиты 800–1960 м.

Хараапинская и хапчагайская свиты объединенные ($T_{2-3ha+hp}$) на площади листа имеют незначительное распространение в бассейне р. Кобюма и верховьях р. Индигирка.

Хараапинская свита согласно сменяет нижнетриасовые слои (кенъеличинская свита) и образована преимущественно разномасштабными сероцветными кварцевыми и полевошпат-кварцевыми песчаниками (1–20 м), чередующимися с редкими пластами алевролитов, песчаных алевролитов (0,5–10 м), изредка черных аргиллитов. Для отложений свиты характерны: в нижней части – *Stenopopanoceras* sp., в верхней части – *Arctohungarites triformis* (Moj.). Мощность свиты 300–600 м.

Хапчагайская свита согласно залегает на хараапинской и характеризуется ритмичным переслаиванием сероцветных кварц-полевошпатовых песчаников и подчиненного количества алевролитов и песчаных алевролитов, изредка черных аргиллитов. В верхней части разреза присутствуют линзовидные прослои и линзы (до 2 м) конгломератов с обломками (1–6 см) кварца, песчаников, алевролитов, кремней, фельзитов. В породах наблюдаются характерные пятнистые текстуры, обусловленные линзовидными и червеобразными включениями аргиллитов, углисто-глинистого материала. Породы свиты содержат остатки *Gymnotoceras rotelliforme* Meex, *Parapopanoceras dzezinense* (Voïn.), *Daonella dubia* (Gabb.), *Magnolia prima* (Kipar.), *Tsvetkovites neraensis* (Porow), *Nathorstites lindstroemi* (Boehm). Мощность свиты 800–900 м.

Общая мощность хараапинской и хапчагайской свит достигает 1500 м.

Малтанская и даланкичанская свиты объединенные ($T_{2-3ml+dl}$) распространены в центральной части Аллах-Юньского СР (Тыры-Аллах-Юньское междуречье).

Отложения малтанской свиты согласно залегают на сеторымской свите нижнего триаса. Они представлены песчаниками светло- и темно-серыми, табачно-зелеными средне-крупнозернистыми, с прослоями и линзами (до 1,5 м) гравелитов и конгломератов. В нижней части свиты отмечаются

два прослоя (8 и 10 м) чёрных углеродистых алевролитов с ископаемой флорой плохой сохранности. Мощность свиты 450–500 м.

Даланкичанская свита согласно сменяет малтанскую свиту. Представлена песчаниками с прослоями алевролитов, конгломератов и пачками тонкого переслаивания алевролитов и песчаников в основании и средней части. Для пород характерны марказитовые конкреции. Разделена на две подсвиты.

Нижняя подсвита представляет собой регрессивный ритм, сложенный в основании пачкой (80–155 м) тонкого переслаивания алевролитов и песчаников, в кровле – песчаниками серыми, светло-серыми мелкозернистыми слоистыми кварц-полевошпатовыми с линзами мелкогалечных конгломератов и известняков.

В парастратотипе по руч. Вилы, правому притоку р. Дыбы [46], подсвита имеет следующий разрез:

1. Тонкое ритмичное переслаивание алевролитов черных и песчаников темно-серых, зеленовато-серых мелкозернистых. Породы содержат мелкие марказитовые конкреции и остатки брахиопод *Rhynchonella wollossowitschi* Dien. и пелеципод *Trigonodus serianus* Par., *Cardinia subtrigona* Kipar., *Halobia zitteli* Lindstr., *H. cf. superba* Mojs., *Tosapekten subhiemalis* (Kipar.) 121
2. Песчаники серые, светло-серые, зеленовато-серые мелкозернистые с редкими прослоями черных алевролитов, линзами мелкогалечных конгломератов, известковистых песчаников с многочисленной фауной аммоноидей *Sirenites aff. hayesi* Smith., *S. senticosus* (Dittm.) и пелеципод *Cardinia ovula* Kittl., *C. subtrigona* Kipar., *Palaeopharus burui* Kipar., *Oxytoma cf. mojsisovicsi* Tell., *O. czezanowski* Tell., *O. zitteli* (Tell.), *Halobia cf. zitteli* Lindstr. 314

Мощность подсвиты в данном разрезе 435 м. По площади мощность подсвиты постепенно возрастает с севера на юг с 300 до 450 м, при одновременном незначительном увеличении количества алевролитов в ее разрезе.

Кроме приведенных в разрезе, по площади в отложениях подсвиты дополнительно собраны остатки аммоноидей *Sirenites cf. tenuistriatus* Porow, *S. ex gr. striatofalkatus* (Hauer), *S. cf. kohanyi* Mojs, *S. cf. irregularis* Kipar., *S. cf. obrutshevi* Bajar. и пелеципод *Halobia kolymensis* Kipar., *Nuculana cf. strigilata* Kipar., которые указывают на принадлежность ее к карнийскому ярусу (заключение и определение Ю. В. Архипова, Ю. Н. Панова и А. М. Трущелева) [46].

Верхняя подсвита представляет собой регрессивный ритм, сложенный в основании пачкой (80–120 м) тонкого переслаивания алевролитов и песчаников, в верхней части – песчаниками с отдельными пластами алевролитов, прослоями и линзами конгломератов.

По руч. Вилы [46] подсвита имеет следующий разрез:

1. Тонкое ритмичное переслаивание алевролитов черных и песчаников темно-серых мелкозернистых. В породах содержатся мелкие марказитовые конкреции и остатки пелеципод *Cardinia subtrigona* Kipar., *C. cf. ovula* Kittl., *Tosapekten subhiemalis* (Kipar.), *Halobia zitteli* Lindstr., *H. cf. superba* Mojs. 107
2. Песчаники темно-серые мелкозернистые с маломощными прослоями алевролитов и многочисленными марказитовыми конкрециями. В верхней части прослой

ракушечника с пеллециподами <i>Palaenoneilo peneckeii</i> Bittn., <i>Cardinia subtrigona</i> Kipar., <i>Oxytoma czekanowskii</i> Tell., <i>O. ex gr. superba</i> Mojs., <i>O. ex gr. inaequivalve</i> Sow., <i>Tosapecten subhiemali</i> (Kipar.), <i>Halobia zitteli</i> Lindstr., <i>H. ex gr. superba</i> Mojs.	103
3. Песчаники темно-серые, зеленовато-серые мелкозернистые с отдельными пластами черных алевролитов, линзами и прослоями конгломератов и остатками пеллеципод <i>Cardinia subtrigona</i> Kipar., <i>Tosapecten</i> sp., <i>Monotis</i> sp., <i>Oxytoma czekanowskii</i> Tell. в средней части	220
4. Песчаники светло-серые, зеленовато-серые разномзернистые косослоистые с редкими линзами известковых разновидностей и прослоями алевролитов в средней части	80

Мощность подсвиты по разрезу – 510 м. К югу сокращается до 480 м при одновременном увеличении ее в разрезе песчаников.

В отложениях подсвиты также собраны остатки пеллеципод *Halobia fallax* Mojs., *H. austriaca* Mojs., *H. cf. suessi* Mojs., *Tosapecten derbekensis* (Kipar.), *T. nelgehensis* (Kipar.), которые позволяют отнести ее к норийскому–рэтскому ярусам (заклЮчение и определения А. М. Трущелева) [46]. Мощность свиты – до 950 м.

Суммарная мощность малтанской и даланкичанской свит варьирует от 800 до 1960 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнетриасовые отложения установлены в Эльгинском, Верхнеиндигирском СР (Яно-Адычанская СФЗ Яно-Колымской СФО), в Томпонском, Кобюминском и Аллах-Юньском СР (Южно-Верхоянская СФЗ одноименной СФО). В Эльгинском СР их образуют быйтахская, черная, былиньинская свиты, в Верхнеиндигирском – объединенные оймаконская, тарынская и томторская свиты, а также былиньинская свита, в Томпонском – объединенные антыкчанская и лагернинская, объединенные икиринская и северская свиты, в Кобюминском – объединенные тый-юряхская и тирехтях-салинская свиты, в Аллах-Юньском – даланкичанская свита. Значительную роль верхнетриасовые отложения играют в Центральноохотской СФЗ Охотской СФО, где они представлены гусинской серией.

Быйтахская свита (T_3bt) представлена чередованием песчаников и алевролитов с линзами гравелитов и конгломератов и прослоями ракушняка. Нижняя ее граница в пределах изученной территории не обнажена. В строении свиты отмечается слабовыраженная трансгрессивная направленность. По литологии и характеру переслаивания свита разделена на две подсвиты.

Нижнебыйтахская подсвита сложена серыми и темно-серыми песчаниками мелко-, реже среднезернистыми алевролитистыми песчаниками, иногда в чередовании друг с другом. В отложениях подсвиты известны *Otapiria ussuriensis* (Vor.), *Halobia aotii* Kob. et Ich., *Tosapecten* cf. *mirabilis* Trusch. Мощность подсвиты 500–600 м.

В строении верхнебыйтахской подсвиты принимает участие чередование пакетов (10–60 м) разномзернистых полосчатых алевролитов и пачек

(10–50 м) мелко- и среднезернистых кварц-полевошпатовых песчаников с линзами гравелитов и конгломератов и прослоями ракушняков. Из отложений подсвиты собраны органические остатки *Otapiria nodosa* Trusch., *Tosapecten* sp., *Ochotochlamys gizhigensis* Polub. и др. Мощность подсвиты 300–400 м.

Возраст быйтахской свиты – ранне-средненорийский. Общая мощность свиты – 900 м.

Черняйская свита ($T_3\check{c}r$). Отложения черняйской свиты имеют крайне незначительное распространение на северо-востоке территории листа, в бассейне р. Бол. Тарын. Свита согласно залегает на подстилающих отложениях, имеет средне-поздненорийский возраст и представлена переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов с редкими линзами гравелтов, конгломератов и ракушняков. По своим литологическим характеристикам разделяется на три подсвиты.

Нижнечерняйская подсвита представлена чередованием пакетов (30–100 м) мелко-, реже среднезернистых песчаников с пакетами (20–70 м) переслаивания разномзернистых алевролитов. В породах отмечаются линзы гравелитов, конгломератов, небольшие прослои ракушняков. Мощности пластов песчаников и их зернистость уменьшаются вверх по разрезу. Мощность подсвиты – 450 м.

Среднечерняйская подсвита имеет четко выраженное двучленное строение. В нижней ее части она сложена песчаниками с пластами (20–60 м) песчаных алевролитов или чередованием алевролитов и песчаников. В верхней части подсвиты преобладают разномзернистые алевролиты и пакеты (100–120 м) переслаивания алевролитов и песчаников. Также отмечаются линзы гравелитов, конгломератов и ракушняков, отдельные гальки аргиллитов, следы конседиментационных размывов. Мощность подсвиты – 500 м.

Верхнечерняйская подсвита по строению сходна с нижележащими отложениями и также имеет двучленное строение. Нижняя часть подсвиты сложена мелко-, реже среднезернистыми песчаниками с пластами алевролитовых песчаников. Верхнюю часть составляют разномзернистые алевролиты или пакеты переслаивания алевролитов и алевролитовых песчаников. Повсеместно в породах отмечаются линзы гравелитов, конгломератов и растительных остатков. Мощность подсвиты 300–400 м.

Породы свиты содержат органические остатки: *Eomonotis scutiformis* (Tell.), *Monotis setakanensis* (Kipar.), *Tosapecten hiemalis* (Tell.), *Monotis jakutica* (Tell.), *M. ochotica* (Kеуs.) и др. Общая мощность свиты 1000–1300 м.

Оймьяконская, тарынская и томторская свиты объединенные ($T_3oj\div tm$). Отложения развиты в бассейне р. Индигирка и имеют ярко выраженную трансгрессивную направленность.

Оймьяконская свита имеет карнийско-ранненорийский возраст, согласно залегает на индигирской свите и сложена серыми, темно-серыми мелкозернистыми алевролитами, реже – аргиллитами с редкими пластами (10–45 м в нижней и верхней частях свиты, 1–5 м в ее средней части) серых мелкозернистых полевошпат-кварцевых песчаников. В отложениях свиты собраны

остатки *Indigirohalobia* (P.) *kolymensis* (Kipar.), *I.* (P.) *kudleyi* (Polub.), *Yakutosirenites pentastichus* (Vozin.) и др. Мощность свиты – 400 м.

Тарынская свита согласно сменяет отложения оймьяконской свиты и представлена в своих верхней и нижней частях серыми разномзернистыми алевролитами с редкими пластами (1–10 м) серых мелкозернистых полевошпат-кварцевых песчаников. Средняя часть разреза сложена мелкозернистыми и алевролитистыми песчаниками (150–200 м) с подчиненными пластами (10–60 м) разномзернистых алевролитов. Свита имеет ранне-средненорийский возраст и характеризуется органическими остатками *Monotis setakanensis* (Kipar.), *Eomonotis scutiformis* (Tell.), *E. daonellaeformis* (Kipar.), *Otapiria usseriensis* (Vor.), *O. nodosa* Trusch. и др. Мощность свиты – 700 м.

Томторская свита согласно залегает на нижележащих отложениях. Сложена мелко-, реже среднезернистыми серыми песчаниками, местами известковистыми, с пластами разномзернистых алевролитов. Мощность пластов алевролитов увеличивается вверх по разрезу (от 5–10 до 80 м) и в восточном направлении. Присутствуют линзы конгломератов, галька которых представлена вмещающими породами. В отложениях свиты собраны *Monotis zabaikalica* (Kipar.), *M. yakutica* (Tell.), *Otapiria* sp., *Siberionautilus* sp. и др. Возраст свиты – средне-поздненорийский. Мощность свиты 370–620 м.

Общая мощность объединенных свит 1500–1860 м.

Былининская свита (T_3bu) сложена в нижней части (300–500 м) крупнозернистыми песчанистыми алевролитами, иногда в чередовании с более мелкозернистыми разностями. Отмечаются редкие пласты (до 20 м) песчаников. В верхней части (до 500 м) преобладают мелкозернистые алевролиты, иногда в тонком переслаивании с алевролитами крупнозернистыми. Отмечаются обилие конкреций, крупные (0,2–0,6 м) следы жизнедеятельности донных организмов. Мощность свиты 300–600 м. Отложения свиты, по данным И. В. Полуботко (2010 г.), характеризуются *Arcestes* ex gr. *colonus* Mojs., *Rhacophyllites* ex gr. *debilis* Haueg., *Germanonautilus* sp., *Tosapecten efimovae* Polub., *Camptorectes nanus* Trusch., *Arctomytiloides* sp., *Entolium kolymaense* Kipar. и др., свидетельствующие о рэтском возрасте вмещающих их слоев.

Антыкчанская и лагернинская свиты объединенные (T_{3an+lg}) достаточно широко распространены на северо-востоке территории листа (бассейн р. Индигирка).

Антыкчанская свита залегает согласно на среднетриасовых отложениях (сакандинская свита) и сложена преимущественно песчанистыми алевролитами с пластами мелкозернистых песчаников и туфопесчаников (15–40 м). Мощность свиты 450–1200 м. В породах свиты выявлены: «*Protachyceras*» sp., *Janopecten deljanensis* Kipar. (в основании), *Janosirenites* sp., *Sirenites yakutensis* Kipar., *Tosapecten suzuki* (Kob.), *Horosirenites? Obrucevi* (Vojar.) (в верхней части) и др.

Лагернинская свита согласно залегает на антыкчанской и сложена в своей нижней части средне-, крупнозернистыми песчаниками с прослоями гравелитов и конгломератов. В верхней части залегают алевролиты разно-

зернистые до песчанистых (100–120 м) с редкими линзами конгломератов. Мощность свиты – 450–800 м. Органические остатки в породах свиты, по данным И. В. Полуботко (2010 г.), – *Pinacoceras* sp., *Otapiria ussuriensis* (Vog.) и др. Отвечает нижней части среднего нория. Суммарная мощность антыкчанской и лагернинской свит – 600–2000 м.

Северская и икиринская свиты объединенные (T_{3sv+ik}) завершают разрез триаса в Томпонском районе и имеют средненорийско-рэтский возраст.

Северская свита согласно залегает на лагернинской и характеризуется преимущественно песчаниковым составом. Песчаники зеленовато- и светло-серые мелко-крупнозернистые, горизонтально- и косослоистые, имеющие кварцевый и полевошпат-кварцевый состав. В них наблюдаются единичные пакеты (10–15 м) флишoidного переслаивания алевролитов и песчаников. По всему разрезу распространены линзующиеся прослои (0,2–0,5 м) гравелитов и конгломератов. В песчаниках встречаются углефицированные растительные остатки. Грубозернистость песчаников возрастает вверх по разрезу. Количество прослоев конгломератов увеличивается в северном направлении. В конгломератах наблюдается пестрый состав обломков: молочно-белый кварц, черные кремни, пестроокрашенные роговики, гравелиты, риолиты, гранитоиды, сиениты, кислые туфы, кварциты. В песчаниках свиты наблюдается дефицит Cu, Zn, Pb, избыток Ti, V, Co, Ni, Cr, и Mo. **Мощность отложений варьирует от 650 до 1250 м, увеличиваясь в северном направлении.** Свита характеризуется редкими находками *Otapiria ussuriensis* (Vog.) в нижней части, выше – *Eomonotis scutiformis* (Tell.), *Monotis ochotica* (Key s.).

Икиринская свита в междуречье Брюнгяде–Сейкимняна имеет следующее строение. В нижней ее части развиты тонкоплитчатые алевролиты и аргиллиты (50 м). Выше прослеживаются пачки переслаивания (3–12 до 30 м) сероцветных алевролитов, мелко- и среднезернистых серых и зеленовато-серых песчаников, в том числе известковистых, реже – черных углистых аргиллитов. В верховьях р. Дадойо в составе свиты значительно повышается роль песчаников (>50%), которые замещают аргиллиты [38]. Мощность свиты составляет 500–850 м. По данным А. М. Трущелева и И. В. Полуботко (2010 г.), фаунистически охарактеризована остатками *Tancredia tuchkovi* (Kirar.), *Ochotomya* aff. *anmandykanensis* (Tuchk.) sp., *Acromytiloides* aff. *sinuosus* (Polub.) sp., *Neoschizodus* sp., имеющими рэтгеттангский возраст и лагунно-морской характер.

Общая мощность объединенного стратона – до 2000 м.

Тый-юряхская и тирехтях-салинская свиты объединенные (T_{3tj+ts}) обнажаются узкой полосой в бассейне рек Индигирка и Кобюме.

Тый-юряхская свита согласно залегает на анизийско-ладинской хапчагайской свите. Представлена преимущественно черными и темно-серыми алевролитами, иногда параллельнослоистыми, чередующимися с пластами мелко- среднезернистых полевошпат-кварцевых песчаников и пачками тонкого переслаивания песчаников, алевролитов и аргиллитов. Вверху разреза появляются мощные пласты (20–25 м) массивных полевошпат-кварцевых, граувакково-полевошпат-кварцевых песчаников и кварцевых

песчаников. В алевролитах иногда наблюдаются глинисто-карбонатные конкреции (2–8 см) [35ф]. Мощность отложений составляет 1470 м. Из пород свиты, по данным И. В. Полуботко (2010 г.), собраны: в основании – *Primahalobia* ex gr. *zhilnensis* (Polub.), выше – *Neoprotrachyceras* aff. *seimkanense* (Bytshk.), *Neosirenites irregularis* (Kipar.), вверху – *Norosirenites? Obruchevi* (Bajar.), *Halobia aotii* Kob. et Ich., *Tosapecten susukii* (Kob.). Возраст свиты – карнийско-ранненорийский.

Турехтах-салинская свита сложена в основном светло-серыми, буровато-серыми, зеленоватыми разномзернистыми песчаниками полевошпат-кварцевого состава, массивными и косослоистыми, с пачками грубого переслаивания алевролитов и тонкоплитчатых песчаников мощностью 0,5–6 м, пластами и линзами крупнозернистых известковистых песчаников и линзами мелкогалечных конгломератов. В составе галек конгломератов присутствуют кремни, аплиты, гранитоиды, микропегматиты. В составе свиты широко распространены, наряду с морскими фаунистическими остатками, многочисленные растительные остатки, прослой углистого материала мощностью до 0,5 см [35ф]. Эти отложения отнесены к норийскому ярусу. Мощность свиты составляет 100–1000 м. В песчаниках нижней части свиты, по данным И. В. Полуботко (2010 г.), отмечаются *Otapiria ussuriensis* (Vog.), верхней – *Eomonotis scutiformis* (Tell.), *Monotis ochotica* (Key s.).

Общая мощность объединенных свит 1500–2470 м.

Даланкичанская свита (T_3dl) развита локально в юго-восточной части Аллах-Юньского СР (бассейн р. Юдома). По составу она в основном песчаниковая. Граница её с малтанской свитой проводится по кровле мощного (до 70 м) пласта светло-серых разномзернистых аркозовых песчаников, на котором согласно залегают обычные для даланкачанской свиты темно-серые мелко-среднезернистые полимиктовые песчаники.

Наиболее представительным в районе является разрез свиты в бассейне р. От-Юрях. По данным С. Г. Кислякова [85], нижняя часть разреза (370 м) почти целиком сложена переслаивающимися (через 30–70 м) мелко-, средне- и крупнозернистыми полимиктовыми, реже аркозовыми песчаниками с маломощными (0,2–5 м) прослоями гравелитов, конгломератов и алевролитов. Верхняя часть разреза (370 м) представлена в основном темно-серыми алевролитами, в т. ч. песчанистыми, связанными взаимопереходами с мелкозернистыми песчаниками и образующими редкие пласты мощностью 10–50 м. Видимая мощность даланкичанской свиты в этом разрезе 740 м.

Такой же состав свита имеет в верховье р. Хэюле и в тектоническом блоке в нижнем течении р. Морат, но здесь в алевролитах встречаются редкие прослои (0,1–0,5 м) пелитоморфных известняков. Мощность свиты в районе достигает 860 м.

На севере района, в междуречье Авлия–Ниткан, нижняя часть даланкичанской свиты тоже песчаниковая, с гравелитами и конгломератами, а верхняя – песчанико-алевролитовая, при более частом, чем в разрезе по р. От-Юрях, чередовании (через 0,3–3 м) слоев алевролитов и песчаников. Мощность свиты здесь около 600 м [16ф]. В нижней части этого разреза выявлены остатки *Mytilus tenuiformis* Kob. et Ich. и *Planirhynchia* cf. *jakutica* Dagys, определяющие, по заключению Е. П. Брудницкой и

А. С. Дагиса, карнийско-ранненорийский возраст отложений [59]. По мнению И. В. Полуботко – возможно, только ранненорийский.

В бассейнах рек От-Юрях и Хэюле в песчаниках нижней части свиты выявлены *Cardinia* cf. *subcircularis* Kipar., *Worthenia* cf. *humiliformis* Popow, *Costispiriferina* cf. *astatica* Dagys, характеризующие, по заключению Е. П. Брудницкой, нижнюю часть норийского яруса. В алевролитах верхней части распространены *Monotis ochotica* (Kеys.), *M. ochotica densistriata* (Tell.), *M. cf. subcircularis* Gabb, *Ochotomya anyuensis* Polub. и др., характерные для верхнего нория [85].

Гусинская серия (Т_{3gs}) слагает верхнюю часть чехла Охотского террейна (микроконтиннта). Наиболее широко она распространена в его западной (бассейны рек Морат, Тельбанкур, Малтан) и восточной (Гусино-Ульбейское междуречье) частях.

На Гусино-Ульбейском междуречье верхнетриасовые отложения расчленены на согласно залегающие юланскую, налдынскую толщи [23ф], хавакчанскую и усмучанскую свиты [180], которые Ф. С. Фролов [69ф] объединил в гусинскую серию.

Юланская толща залегает на пермских, реже средне-верхнекарбоновых образованиях с размывом, но без признаков структурного несогласия. Она почти нацело сложена мелкозернистыми аркозовыми песчаниками с единичными пластами (15–25 м) гравелитов и конгломератов. По простиранию состав её выдержан, лишь местами наблюдаются постепенные переходы песчаников в слюдистые песчаные алевролиты. Мощность толщи варьирует от 150 до 400 м. Органическими остатками толща бедна. Встречаются *Piarorhynchia* sp., *Halobia aotii* Kob. et Jch., *Tosapecten suzukii* (Kob.) *Cardinia subtrigona* Kipar., характерные, по заключению Е. П. Брудницкой, для нижнего нория.

Налдынская толща (550 м) представлена в основном тонкослоистыми слюдистыми алевролитами с пластами ракушняков в нижней и средней частях разреза, количество и мощность которых в разных выходах составляют соответственно 1–4, их мощность при этом 1,5–2,5, редко до 25 м. Ракушняки сложены разнообразными монотисами: в нижних пластах – зоны *Monotis skutiformis*, в верхних – *Monotis ochotica*, определяющими средне-поздненорийский возраст толщи [23ф].

Хавакчанская свита (155–400 м) состоит из неравномерно переслаивающихся тонкослоистых слюдистых алевролитов и мелкозернистых аркозовых песчаников с единичными прослоями (до 2 м) аргиллитов, крупнозернистых песчаников и гравелитов. Характерными органическими остатками являются *Oxytoma mojsisovicsi* Tell., *Tosapecten hiemalis* Tell., *T. noriks* Polub., *Ochotomya terechovae* Polub.

Усмучанская свита (290 м) сложена в основном мелкозернистыми аркозовыми песчаниками, которые в одних местах (верховье руч. Хавакчан) переслаиваются через 3–25 м с алевролитами и гравелитами, в других (нижнее течение руч. Хавакчан) включают единичные пласты гравелитов (25 м) и алевролитов (75 м). В бассейне р. Прав. Эльбях в верхней части разреза свиты присутствуют пласты (до 20 м) туфопесчаников и пачки (40–60 м) переслаивания через 0,05–1,5 м туфопесчаников и туфоалевролитов [58ф].

Выявленные в породах свиты *Oxytoma czekanowskii* Tell., *Tosapecten efimovae* Polub., *Entolium kalymaense* Kipar., *Lima* cf. *transversa* Polub., *Palaeopharis* cf. *buriji* Kipar., как и остатки двустворок в подстилающей хавакчанской свите, типичны для финишского–терминального регионального горизонта триаса, сопоставимого с рэтским ярусом МСШ. Вывод о возрасте хавакчанской и усмучанской свит подтверждается их согласным залеганием на верхненорийских отложениях зоны *Monotis ochotica* (бургагчанский горизонт) – глобального коррелянта верхнего нория [164, 180, 23ф].

Мощность гусинской серии на Гусино-Ульбейском междуречье 1400–1600 м.

В бассейнах рек Морат, Тельбанкур, Малтан А. П. Канаев [25ф] верхнетриасовые отложения расчленил на четыре толщи, сходные по составу и комплексам фауны с верхнетриасовыми стратонами Гусино-Ульбейского междуречья: нижненорийскую (300–400 м) – средне- и крупнозернистые кварц-полевошпатовые песчаники с прослоями ракушняков и линзами гравелитов и конгломератов; средненорийскую (290 м) – переслаивающиеся через 3–5 м алевролиты и мелкозернистые песчаники с редкими линзами монотисовых ракушняков; верхненорийскую (400 м) – переслаивающиеся через 0,5–1,5 м песчанистые и слюдистые алевролиты и мелкозернистые песчаники; верхненорийскую–рэтскую – мелкозернистые и алевролитистые кварц-полевошпатовые песчаники с подчиненными им прослоями (3–15 м) алевролитов. Возраст каждой из толщ определен И. И. Тучковым по комплексам фауны (отапирий, тозапектонов, монотисов, окситом и др.). Мощность гусинской серии здесь 1390 м.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения на площади распространены незначительно в пределах Яно-Колымской, Южно-Верхоянской и Охотской СФО. Представлены преимущественно терригенными отложениями на отдельных участках с примесью вулканического материала и с покровами эффузивов основного и среднего состава. Установлены все три отдела системы.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнеюрские отложения развиты в Томпонском, Кобюминском и Тарынском СР Южно-Верхоянской СФЗ Яно-Колымской СФО, где представлены соответственно нямнинской, кобюминской и хаялахской свитами. В Охотской СФО они приурочены к Ульинской СФЗ; здесь они образованы витачанской толщей.

Нямнинская свита (J_{1n}) согласно залегает на верхнетриасовых отложениях (северская свита) и обнажается локально в наиболее погруженных мульдах синклиналей междуречья Брюнгаде–Томпо–Менкюле. В нижней ее части развиты тонкоплитчатые алевролиты и аргиллиты (50 м). Выше прослеживаются пачки переслаивания (3–12 до 30 м) сероцветных алевролитов, мелко- и среднезернистых серых и зеленовато-

серых песчаников, в том числе известковистых, реже – черных углистых аргиллитов. В верховьях р. Дадойо в составе значительно повышается роль песчаников (>50%), которые замещают аргиллиты [35ф]. Мощность составляет около 850 м.

Кобюминская свита (J_1km) представлена песчанистыми аргиллитами, алевролитами с прослоями мелкозернистых песчаников, редкими пластами туфоалевролитов и туфопесчаников. В разрезе отмечаются прослои лито- и кристаллокластических туфов, туфобрекчий смешанного состава, базальты, андезиты и их туфы, туфоконгломераты, базальтовые порфиристы, липариты. Вулканогенные породы приурочены к нижней и средней частям разреза, образуя пачки мощностью от 10 до 150 м среди осадочных пород. Общая мощность свиты – до 1600 м. Свита обнажается в бассейне р. Кобюма, только в тектонических блоках. Граница с подстилающими верхнетриасовыми отложениями – неясная [37].

Хаялахская свита (J_1hl) установлена в бассейнах рек Бол. и Мал. Тарын, на правобережье р. Индигирка. Здесь она согласно залегает на рэтских образованиях былининской свиты. Сложена серыми, темно-серыми алевролитами и аргиллитами с прослоями мелкозернистых, часто известковистых песчаников (первые метры) и линзами известняков (1–3 м). На крайнем востоке территории в составе свиты появляются прослои туфопесчаников и туфов основного состава. Мощность свиты – 600–800 м. [37]. В породах отмечаются органические остатки *Otapiria* cf. *limaeformis* Tschk., *Tosapecten* cf. *subhiemalis* Tell., *Rhynchonellidae* gen. indet. и др.

Витачанская толща (J_1vt) распространена на левобережьях рек Ульбея и Юдома. В её составе доминируют песчаники.

На левобережье р. Ульбея соотношения толщи с более древними образованиями не установлены. По данным Ф. Ф. Вельдякова [23], она здесь сложена преимущественно тонкоплитчатыми мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками. Среди последних отмечаются прослои (0,05–2 м), редко пачки (до 25 м) переслаивания через 0,1–0,6 м аргиллитов, в т. ч. углистых, алевролитов и гравелитов и единичные линзы (0,3 м) известняков. Видимая мощность этих отложений 400 м. В песчаниках и алевролитах выявлены отпечатки *Otapiria limaeformis* Zakh., *Melleagrinnella* sp. indet., *Pleuromya* sp. indet., свидетельствующие, по заключению И. В. Полуботко, о раннеюрском возрасте отложений.

Западнее, на левобережье р. Юдома, толща тоже сложена в основном тонкоплитчатыми мелкозернистыми песчаниками, но преимущественно кварц-полевошпатовыми и аркозовыми, согласно с постепенным переходом залегающими на норийско-рэтских отложениях гусинской серии. Прослои других пород – алевролитов, аргиллитов, гравелитов редки, и их мощность не превышает 10 см. Мощность толщи оценивается здесь в 600 м [25ф]. На соседней с юга территории близ границы листов О-54 и Р-54 (верховья рек Тарыннах и Учудикан) эти породы содержат остатки раннеюрских пентакринусов [62, 120].

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Нижне-среднеюрские отложения распространены локально в центре территории листа в пределах Аллах-Юньского и Агаяканского СР Куйдусунской СФЗ Южно-Верхоянской СФО. Здесь они представлены соответственно объединенными маганской и кильдеркичской свитами, объединенными хонгорской и источнинской свитами.

Маганская и кильдеркичская свиты объединенные ($J_{1-2}mg+kl$) слагают мульды синклиналей в бассейне истоков рек Тыры, Аллах-Юнь.

Маганская свита согласно залегает на даланкичанской свите верхнего триаса. Представлена ритмичным переслаиванием алевролитов и песчаников, насыщенных марказитовыми, эллипсоидальными кремнисто-карбонатными и антракосолитовыми конкрециями.

По руч. Вилы, правому притоку р. Дыбы [46], свита имеет следующий разрез:

1. Ритмичное переслаивание песчаников серых, темно-серых, зеленовато-серых мелко-среднезернистых и черных алевролитов с марказитовыми и округлыми кремнисто-карбонатными конкрециями с фауной <i>Cardinia</i> sp., <i>Myophoria</i> sp., <i>Homomya</i> sp. ...	177
2. Алевролиты черные с кремнисто-карбонатными конкрециями и отдельными пластами песчаников темно-серых мелко-среднезернистых с фауной <i>Gervillia</i> cf. <i>hogenowi</i> Dunker., <i>Myophoria</i> sp.	90
3. Тонкое ритмичное переслаивание песчаников светло-серых мелкозернистых и черных алевролитов с фауной <i>Myophoria</i> sp., <i>Tancredia</i> sp. nov. Vor.	87
4. Алевролиты черные с многочисленными мелкими марказитовыми конкрециями и редкими пластами песчаников темно-серых мелкозернистых	155
5. Ритмичное переслаивание песчаников темно-серых мелкозернистых и черных алевролитов	95

Мощность свиты по разрезу 604 м, к югу она сокращается до 500 м.

В отложениях свиты также обнаружены ископаемые остатки *Mytiloides* cf. *amigdaloides* (Joldf.), *Homomya venulites* Troeds., *Arcomya elongata* Agass., *Tancredia arenacea* (Nilson) (определения В. Г. Данилова), которые позволяют условно отнести вмещающие их отложения к геттангскому–синемюрскому ярусам.

Кильдеркичская свита согласно залегает на маганской свите, представлена ритмичным переслаиванием алевролитов черных, редко песчаных и песчаников темно-серых мелкозернистых алевролитистых. Породы насыщены марказитовыми конкрециями. Мощность свиты достигает 750–1200 м. [44ф]

В отложениях подсвиты обнаружены остатки *Cardinia ingelensis* Troeds., *C. follini* Lundgren, *Arcomya oblonga* Agass., *Tancredia erdmanni* Lundgren, *Homomya venulites* Troeds., *Oxytoma* ex gr. *startensis* Polub., *Propeamussium*(?) cf. *pumilum* (Zam.), *Anatina* sp., *Myophoria* sp., *Panopea* sp., *Mytiloides* sp., *Protocardia* sp., которые, по заключению Н. С. Воронец, В. Г. Данилова, Н. В. Полуботко, позволяют отнести их к плинсбахскому и тоарскому ярусам.

Суммарная мощность объединенных маганской и кильдеркичской свит составляет 1400–1800 м.

Хонгорская и источнинская свиты объединенные ($J_{1-2}hn+is$) имеют крайне незначительное распространение в центральной части листа (истоки р. Агаякан).

Хонгорская свита согласно сменяет верхнетриасовую даланкичанскую свиту и сложена ритмичным переслаиванием через 1–3 м черных алевролитов и аргиллитов с кремнисто-карбонатными и кремнисто-глинистыми конкрециями серых и темно-серых песчаников и алевропесчаников. Отмечаются редкие прослои базальтов и их туфов мощностью до 2 м. Мощность свиты – до 500 м.

Источнинская свита по своему составу подобна хонгорской и представлена переслаиванием черных алевролитов и аргиллитов с прослоями темно-серых алевропесчаников и линзами известковистых песчаников. В верхней части свиты в алевролитах и аргиллитах часто отмечаются кремнисто-глинистые конкреции. Мощность свиты – 400 м. Общая мощность объединенных подразделений 800 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднеюрские отложения развиты только в пределах Южно-Верхоянской СФЗ (Яно-Колымская СФО) в Томпонском, Кобюминском и Тарынском СР. В первом они представлены объединенными нордской и крайнинской толщами, во втором – ейеминской свитой, в третьем – мус-тарьинской свитой.

Нордская и крайнинская толщи объединенные (J_{2ng+kj}) **трансгрессивно залегают на нижнеюрских отложениях на левобережье р. Кобюма и в устье р. Сейкимнян.** Ввиду того, что отложения толщ на территории листа имеют крайне ограниченные выходы, расчленив их в рамках листа не представляется возможным. Они слагают единую толщу среднеюрского возраста и образованы в нижней части (420 м) черными известково-глинистыми алевролитами с прослоями аргиллитов и тонкозернистых песчаников. Выше расположены два мощных (40–60 м) пласта мелкозернистых массивных и слоистых полевошпат-кварцевых песчаников, разделенных пачкой (60–160 м) черных алевролитов. Вверху разреза (120–150 м) присутствуют темно-серые алевролиты горизонтально- и линзовиднослоистые. В аргиллитах наблюдаются остатки растительного детрита, встречаются линзы известняков, присутствуют звездчатые карбонатные и сульфидные конкреции. Органические остатки представлены *Petroceramus lucifer* (Eichw.), *R. cf. menneri* Kосch., *R. cf. formosulus* Vog. и др. Мощность объединенных толщ варьирует от 500 до 800 м [35ф].

Ейеминская свита (J_2je) установлена в бассейне рек Кобюма и Сунтар, где согласно залегает на нижнеюрских вулканогенно-осадочных отложениях кобюминской свиты. Свита образована переслаивающимися черными и зеленовато-серыми алевролитами, песчаниками, известковистыми алевролитами. В ее нижней части (300 м) преобладают алевролиты и известковистые алевролиты, в верхней породы становятся более грубозернистыми и представлены серыми, зеленовато-серыми мелкозернистыми

песчаниками с подчиненными прослоями песчанистых алевролитов. Мощность свиты – 800 м. Органические остатки представлены: *Inoceramus* sp. indet. Polub., *Cylindroteuthis* ex gr. *srathi* Sachs et Nal'n. и др.

Мус-тарынская свита (J_2ms) имеет локальные выходы на крайнем северо-востоке территории (междуречье Бол. и Мал. Тарына). На нижнеюрских отложениях хаялахской свиты залегает трансгрессивно [42ф]. Сложена темно-серыми разнотернистыми алевролитами с подчиненным количеством прослоев черных аргиллитов и темно-серых мелкозернистых песчаников и песчанистых алевролитов. В нижней части свиты отмечаются линзы мощностью до первых метров серых известняков. Мощность свиты – 800–900 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнеюрские вулканогенно-осадочные образования на изученной территории установлены только в Охотской СФО, где представлены огонерской толщей (Центрально-Охотская СФЗ) и тукчинской толщей (Ульинская СФЗ).

Огонерская толща (J_3og) ограничено распространена в восточной части района, в бассейне рек Охота, Ульбея. В бассейнах руч. Хавакчан и Дюшканда она с размывом, но без ясно выраженного структурного несогласия залегает на верхнетриасовых отложениях гусинской серии.

В разрезе, изученном Е. П. Емельяненко [23ф], в бассейне руч. Хавакчан, видимая нижняя часть толщи (105 м) представлена туфогравелитами с единичными прослоями (до 5 м) туфопесчаников и туфоалевролитов, выше которых залегает пачка (125 м) чередующихся через 10–15 м (редко до 35 м) пластов туфоконгломератов, туфогравелитов и туфопесчаников. Видимая мощность толщи здесь 230 м.

В выходе толщи на правобережье руч. Дюшканда (в масштабе карты не выражен) на верхнетриасовых отложениях залегают часто переслаивающиеся туфоконгломераты, туфогравелиты, туфопесчаники, туфоалевролиты и туффиты. Доля последних в разрезе толщи значительная. Мощность толщи здесь 410 м [23ф].

Похожий разрез толщи наблюдается и в разрезе в верховье р. Асиберган. Но здесь часто встречаются слои пепловых туфов с прослойками (1–10 см) углистых аргиллитов. Мощность толщи в этом разрезе 575–625 м [23].

В небольшом выходе огонерских туфоалевролитов и углистых аргиллитов в приустьевой части р. Оландя установлен пропласток (0,3 м) каменного угля.

Мощность толщи в районе колеблется от 300 до 650 м.

Практически во всех выходах огонерской толщи породы содержат многочисленные отпечатки ископаемой флоры, коллекции которой собраны Е. Г. Песковым, Ф. Ф. Вельдяковым, Е. П. Емельяненко. Характерными формами являются *Raphaelia* cf. *diamensis* Sew., *Cladophlebis orientalis* Pryn., *Cl. haiburnensis* (L. et H.) Sew., *Cl. aldanensis* Vachr., *Cl. dentuculata* (Brongn.) Font., *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer)

Nath., *Equisetites* sp. (определения Н. Д. Василевской, В. А. Вахрамеева, А. Ф. Ефимовой, Е. Л. Лебедева), датирующие отложения поздней юрой.

Тукчинская толща (J_3tk) распространена на левобережье р. Юдома, где с угловым несогласием и базальными конгломератами в основании залегает на верхнетриасовых и нижнеюрских отложениях чехла Охотского микроконтинента. Наиболее полный разрез её мощностью 735 м изучен Л. Р. Переверзевым [58ф] на правобережье среднего и нижнего течения р. Сетанья. Видимая нижняя часть его (275 м) представлена средними и крупногалечными конгломератами с редкими прослоями туфопесчаников, выше которых залегает пачка чередующихся через 20–80 м пластов туфов дацитов, туфопесчаников и туфоконгломератов с редкими прослоями туфов риолитов и андезитов, туфоалевролитов, углистых алевролитов с обломками углефицированной древесины и линзовидными пропластками каменного угля.

По простиранию состав толщи не устойчив. К югу и юго-западу от приведенного выше разреза мощность базальных конгломератов уменьшается до 20 м и местами (правобережье р. Кетанда, бассейн р. Котла) они замещаются агломератовыми туфами андезитов и дацитов. В средней и верхней частях разреза здесь доминируют туфопесчаники, переслоенные туфами, туфоалевролитами и углистыми алевролитами с линзами каменного угля [25ф, 57ф, 58ф].

Мощность толщи колеблется от 320 до 820 м.

В нижнем течении р. Сетанья Л. Р. Переверзевым [58ф] в туфоалевролитах и туфопесчаниках толщи выявлены отпечатки ископаемой флоры: *Cladophlebis* cf. *nebbensis* (Brong.) Nath., *Cl.* cf. *serrulata* Samyl., *Sphenopteris* sp., *Elatocladus* sp., *Equisetiites* sp., *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath. и др. (определения Е. Л. Лебедева), характерные, по мнению В. В. Кирьяновой, для верхнеюрских отложений Удско-Хасынской ВПО.

Ранее толща вулканогенно-осадочных пород, подстилающая вулканиты нижнемеловой учуликанской свиты, в районе рассматривалась либо как нижняя подсвита учуликанской свиты [18ф, 25ф], либо как нижнемеловая, несмотря на позднеюрский комплекс флоры, аланская свита [58ф]. На сопредельной с юга территории подучуликанская верхнеюрская моласса выделена в качестве тукчинской толщи [43ф].

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ–МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Образования данного возраста распространены на северо-востоке рассматриваемой территории (верховья р. Мал. Тарын). Здесь они приурочены к Тарынскому СР Южно-Верхоянской СФЗ (Яно-Колымская СФО) и представлены куранах-салинской свитой.

Куранах-салинская свита (J_{2-3} – K_1ks) согласно или трансгрессивно (В. Г. Князев, В. С. Гриненко и др.) сменяет среднеюрские алевролиты и аргиллиты мус-тарынской свиты. Имеет терригенно-вулканогенный состав и отчетливое двучленное строение. Нижнюю часть (140–200 м)

слагают туфопесчаники, песчаники, алевролиты, содержащие в середине покровы риолитов. Из этой части разреза собраны *Meleagrinella ovalis* Phill., *M. umaltensis* Krimh., *M. ex gr. echinata* Smith., *Macromya?* cf. *laevigata* Lah., *Astarte minima* Phill., *Gresslya ex gr. concentrica* Agas., отвечающие келловею–кимериджу [152, 165]. Верхняя часть (540–1400 м) представлена риолитами, фельзитами, дацитовыми порфирами, крупнообломочными туфами риолитов, реже туфопесчаниками и туфоалевролитами. В прослоях последних восточнее изученной территории (лист Р-55-І) собраны многочисленные остатки раннемеловой (ожогинской) флоры, среди которых преобладают *Coniopteris arctica* (Heer) Samyl., *C. burejensis* (Zalless.) Sow., *C. cf. nympharum* (Heer) Vachr., *C. setacea* (Pryn.) Vachr. [152]. Некоторые исследователи считают, что вулканогенная часть разреза залегает на нижележащей вулканогенно-осадочной со стратиграфическим перерывом [177]. По химическому составу риолиты характеризуются высоким содержанием кремнезема (75% и более), резким преобладанием калия (5,18%) над натрием (2,11%), что позволяет относить их к калиевой серии. Значения Sn, Sc, Ag, Sb и As превышают кларковые концентрации в 2–7 раз. Суммарная мощность свиты варьирует в пределах 700–1600 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые образования широко распространены на изученной территории и представлены вулканическими комплексами, слагающими Охотско-Чукотский СФО (вулcano-плутонический пояс). Фрагментарно они развиты в Северо-Восточной магматической области (МО) и Главном (Колымском) плутоническом поясе. В процессе средне- и крупномасштабных геологосъемочных работ и тематических исследований в 1970–1980-е годы для меловых вулканитов рассматриваемой территории разными исследователями были созданы разные схемы стратиграфии и, как следствие, разные схемы структурно-формационного районирования [164, 41ф, 43ф и др.]. При этом одни и те же стратиграфические подразделения присутствовали в разных вулканических ареалах и подчас имели разные наименования и объем. Анализ отчетных и архивных материалов показал, что для южных районов Охотско-Чукотского пояса (Ульинская СФЗ) наиболее обоснованной является схема расчленения вулканитов, разработанная Е. Л. Лебедевым [120], а для северных (Куйдусунская СФЗ) – предложенная О. П. Разгоновым [59ф] и уточненная В. Б. Григорьевым [16ф]. В строении меловых образований установлены оба отдела.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В формировании его нижней части участвуют ульбериканский, хейджанский и учуликанский вулканические комплексы. Первые два развиты в Центрально-Охотской СФЗ, последний – в Ульинской СФЗ. Учуликанский комплекс иногда выходит за пределы Охотско-Чукотского пояса в структуры его складчатого обрамления (Правоюдомский магматический район

Южно-Верхоянской магматической зоны Северо-Восточной МО). Верхнюю часть нижнемеловых образований слагают хороньжинский (Куйдусунская СФЗ) и еманринский (Центрально-Охотская и Ульинская СФЗ) вулканические комплексы.

Ульбериканский вулканический комплекс представлен покровными вулканиками среднего и основного состава ульбериканской свиты и субвулканическими образованиями, слагающими малые интрузивные тела, не выражающиеся в масштабе карты.

Ульбериканская свита (K_{1ub}) выделена на соседней с юга территории [54ф]. Она согласно залегает на верхнеюрской огонерской толще и с угловым несогласием на терригенных отложениях перми и верхнего триаса чехла Охотского микроконтинента. Наиболее представительный ее разрез видимой мощностью 690 м изучен Е. П. Емельяненко [23ф] в верховье руч. Талгик, левого притока р. Ульбея. Нижняя часть свиты (390 м) здесь сложена туфами андезитов с редкими потоками мощностью 15–30 м андезитов, средняя (240 м) – андезибазальтами, верхняя (60 м) – базальтами. К югу от этого разреза, на лево- и правобережье р. Ульбея, мощность потоков андезибазальтов и базальтов уменьшается и южнее устья руч. Ненкан в разрезах свиты они отсутствуют. Существенно андезитовый с туфами состав ульбериканской свиты наблюдается и в других её выходах – в нижнем течении р. Кухтуй, на междуречье Элкан–Нюлкали-1, в верховье р. Нивака и др. Изменяется лишь количество и мощности пластов туфов и потоков лав, среди которых изредка встречаются андезибазальты. В пластах туфов отмечаются прослои туфопесчаников и туфогравелитов. Мощность свиты в районе варьрует в пределах 560–700 м.

Субвулканические образования комплекса представлены дайками, силами и внемасштабными штокообразными телами с площадью выхода не более 1,5 км² андезитов, андезибазальтов и базальтов, прорывающими верхнепалеозойские и верхнетриасовые терригенные отложения чехла Охотского микроконтинента, верхнеюрские вулканогенно-осадочные образования и покровные вулканики ульбериканской свиты. Они приурочены в основном к разломам северо-западного простирания и сосредоточены на междуречье Ульбея–Ульберикан [23ф].

По петрохимическим свойствам вулканики ульбериканского комплекса аналогичны одноименным породам учуликанского комплекса.

Остатков ископаемой флоры в породах комплекса в районе не выявлено. Раннемеловой возраст его принят на основании согласного залегания ульбериканской свиты на огонерской толще и прорывания её интрузиями раннемелового охотского комплекса. На соседней с юга территории в стратотипе свиты известны находки остатков берриас-валанжинской флоры [54ф].

Хейджанский вулканический комплекс представлен главным образом покровными фациями хейджанской толщи.

Хейджанская толща (K_{1hd}) выделена на соседней с востока территории [2ф]. Она сложена в основном туфами и игнимбритами кислого состава и согласно залегает на ульбериканской свите, а на доверхнеюрских образованиях – с угловым несогласием.

В бассейнах левых и правых притоков р. Ульбея толща на 70–80% состоит из туфов дацитов и риодацитов с редкими потоками (20–40 м) дацитов, риодацитов, риолитов и их игнимбритов, быстро выклинивающимися прослоями и пластами (до 40 м) туффов, туфопесчаников и туфоалевролитов. Мощность толщи здесь 300–600 м [23ф].

В разрезах толщи (100–300 м) на междуречье Элкан–Нюлкали–1 туфы и лавы дацитов, риодацитов и риолитов находятся примерно в равных соотношениях [149]. Похожие разрезы наблюдаются на междуречье Бизикичи–Ульбея, но здесь велика доля (до 40%) игнимбритов риолитов и дацитов и отсутствуют вулканогенно-осадочные породы, а мощность толщи достигает 720 м [23].

Субвулканические, жерловые и экструзивные образования ввиду мелких размеров сложенных ими тел на геологической карте не показаны. Интрузии дацитов и риодацитов пространственно тяготеют к покровам хейджанской толщи, располагаясь как среди них, так и подстилающих образований ульбериканской свиты, верхней юры и верхнего триаса. Они представлены маломощными разноориентированными дайками, силлами и небольшими штоками с площадью выхода 0,05–1, редко до 3 км² с пологими, редко вертикальными контактами. Рудной минерализации в связи с этими интрузиями в районе не выявлено, но близ южной границы его, на соседней территории в них известно золото-серебряное оруденение [23ф].

По данным химического анализа, вулканы хейджанского комплекса относятся к породам калиево-натриевой серии с суммой щелочей 6,25–7,98% [23ф].

Поскольку хейджанская толща перекрыта альбскими вулканитами еманринской свиты, возраст хейджанского комплекса принят как раннемеловой [164].

Учуликанский вулканический комплекс включает покровы вулканитов преимущественно среднего и основного состава одноименной свиты и субвулканические образования.

Учуликанская свита (K_{1uc}) согласно залегает на верхнеюрской тукчинской толще и с угловым несогласием – на доверхнеюрских отложениях чехла Охотского микроконтинента и пермских–триасовых отложениях его складчатого обрамления. Она сложена андезитами, андезибазальтами, базальтами, их туфами, редко с потоками лав и пачками туфов умереннокислого состава. Покровы учуликанских вулканитов полого (до 20°) падают преимущественно в южном и юго-западном направлениях.

Наиболее полный разрез свиты видимой мощностью 820 м изучен Л. Р. Переверзевым [58ф] в верхнем течении р. Кетанда. Он представлен андезитами с пластом (17 м) туфов в его нижней части и потоком (130 м) базальтов – в верхней. Существенно андезитовый состав свиты сохраняется повсеместно, но к югу от приведенного разреза (среднее течение р. Кетанда) и юго-западу (междуречье Балаканчан–Котла) в ней значительно возрастает доля (до 40%) андезибазальтов и базальтов. На правобережьях рек Юдома и Охота, в бассейнах рек Нонкичан и Бургали в разрезах свиты встречаются пласты туфов андезитов, дацитов мощностью до 110 м, иногда соизмеримые с ними по мощности потоки дациандезитов

и дацитов. При этом подмечено, что базальты и андезибазальты тяготеют к верхней части свиты, а дациты – к нижней [13ф, 18ф, 58ф]. Однако в разрезах учуликанской свиты, сохранившихся в бассейне р. Акачан, пачки туфов дацитов, риолитов мощностью до 280 м с редкими потоками лав приурочены в основном к её средней части [85]. Мощность учуликанской свиты колеблется от 430 до 920 м.

Субвулканические и жерловые образования комплекса представлены в основном малыми телами андезитов, диорит-порфиров, андезибазальтов, базальтов, долеритов, дацитов, прорывающими как покровные вулканы учуликанской свиты, так и породы довулканического фундамента, и некками, выполненными агломератовыми туфами. Большинство из них не выражаются в масштабе карты и некоторые (в частности малые интрузии андезибазальтов, базальтов и долеритов и некки) на ней не показаны.

Андезиты ($\alpha K_{1u\epsilon}$), *диорит-порфиры* ($\delta\pi K_{1u\epsilon}$) слагают маломощные дайки и межпластовые тела преимущественно север-северо-восточного простирания, а также небольшие штоки, сопровождающие выходы учуликанской свиты в бассейне р. Арка. Здесь же сосредоточены наиболее крупные (4–16 км²) интрузии их, которые по форме близки к лакколлитам, трещинным клиновидным (верховья р. Нонкичан) или многоэтажным межпластовым телам (междуречье Балакакчан–Котла) и штокам с близвертикальными контактами (верховье р. Балакакчан).

Дациты ($\zeta K_{1u\epsilon}$) в виде даек, силлов, небольших штоков и лополитообразных тел с дайковыми ответвлениями распространены в основном близ фрагментов вулканоструктур в Правуюдомском магматическом районе (МР).

По петрохимическим показателям андезиты, андезибазальты и базальты, составляющие основной объем учуликанского комплекса, принадлежат к породам с калиево-натриевым типом щелочности с заметным преобладанием Na₂O над K₂O. В дацитах это преобладание незначительно. Среди них встречаются разности с относительно высоким (до 8%) содержанием щелочей [29ф].

Органических остатков в породах учуликанской свиты в районе не обнаружено. Раннемеловой возраст её принят на основании согласного залегания на верхнеюрской тукчинской толще и налеганием на неё вулканитов пестрого состава раннемеловой еманринской свиты. На сопредельной с юга территории в туфах учуликанской свиты выявлен берриас-валанжинский комплекс ископаемой флоры [120].

Тарынский вулканический комплекс представлен субвулканическими образованиями, слагающими крупный Тарынский субвулкан площадью около 1800 км². Фрагмент его (400 км²) развит в северо-восточной части площади листа Р-54. Субвулкан вытянут в субмеридиональном направлении и сложен однообразными гиперстеновыми дацитами (ζK_{1tz}), наряду с которыми отмечаются микропегматитовые гранодиорит-порфиры ($\zeta\pi$), слагающие мелкие бескорневые тела разнообразной формы. Контактные поверхности с вмещающими верхнетриасовыми осадочными и среднеюрско-нижнемеловыми осадочно-вулканогенными образованиями (курах-салинская свита) наклонены под субвулкан под углом 30–70°,

редко более полого. Иногда падение контактов совпадает с падением вмещающих пород. Величина эрозионного среза не превышает 0,2–0,5 км, о чем свидетельствуют местами сохранившиеся на дацитах остатки ороговированной кровли вмещающих пород. В теле массива отмечены останцы и ксенолиты как осадочных, так и вулканогенных пород. Дацитовые порфиры представляют собой темно-серые мелко- и микрозернистые породы с порфировыми выделениями андезина (20–45% объема породы), гиперстена (до 12%), биотита (до 6%), анортклаза и кварца размером 2–4 мм. Из аксессуаров характерны ильменит, апатит, циркон и гранат, встречаются андалузит и монацит. По химическому составу дацитовые порфиры относятся к породам нормального ряда высококальциевой известково-щелочной серии, являются высокоглиноземистыми (табл. 1). Содержания Sn, Pb, Zn, Co, Ni, V, Mo, Ag, Zr, Sb, As, Y, Yb – на уровне и выше кларковых.

По времени формирования породы тарынского комплекса считаются апт-альбскими [152], раннеокеановыми [16,–177], позднерусскими [158], барремскими [41ф]. Геологические данные свидетельствуют, что они рвут кислые вулканы верхней части куранах-салинской свиты, содержащей неомовые растительные останки, характерные для ожогиной стратофлоры Северо-Востока России [152], и сами прорываются раннемеловыми

Таблица 1

Химический состав пород леводжолокагского, тоналит-гранодиоритового тас-кыстабытского гранит-гранодиоритового и тарынского гранит-дацитового комплексов

Окислы, %	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	66,28	69,42	67,32	68,36	63,68	68,05	68,14	68,66	64,89
TiO ₂	0,94	0,4	0,56	0,32	0,64	0,75	0,5	0,49	0,64
Al ₂ O ₃	16,3	14,76	14,56	15,24	13,45	15,63	17,54	15,02	16,35
Fe ₂ O ₃	1,63	0,43	0,15	1,44	4,89	1,59	0,84	1,68	0,85
FeO	2,19	2,91	3,63	2,16	2,38	2,59	2,24	3,88	4,34
MnO	0,03	0,06	0,04	0,1	0,05	0,03	0,07	0,07	0,07
MgO	1,26	0,77	3,3	0,62	1,4	1,38	1,04	0,72	1,43
CaO	3,77	2,08	3,26	2,06	3,04	2,68	1,85	0,75	2,45
Na ₂ O	4,42	3,77	3,5	3,89	2,98	3,07	2,94	3	3,41
K ₂ O	1,93	3,41	2,95	4,56	4,84	3,41	3,92	4,02	3,97
H ₂ O	0,32	н/о	н/о	0,78	1,85	н/о	0,45	1,44	1,19
P ₂ O ₅	0,14	0,15	0,12	0,33	0,19	0,01	0	0,17	0,2
SO ₃	0,12	0,3	0,53	0,19	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
ппп	1,07	1,14	0,45	0	0,46	1,05	0,59	0,4	0,31
Сумма	100,4	99,6	100,38	100,05	99,85	100,24	100,1	100,3	100,1

1–6 – леводжолокагский комплекс (1–2 – Курдатский массив [42]): 1 – гранодиорит, 2 – гранит; 3–4 – Якутский массив [42]: 3 – гранодиорит, 4 – гранит; 5–6 – Эргеляхский массив [43]: 5 – гранодиорит, 6 – гранит (среднее из двух анализов); 7–8 – тас-кыстабытский комплекс [43]: 7 – гранит, Бараллылахский массив; 8 – гранит, Булгуньяхский массив; 9 – дациты тарынского комплекса (среднее из пяти анализов).

гранитоидными массивами тас-кыстабытского комплекса (Одонканский и др.). Возраст тарынских дацитов датируется ^{40}Ar – ^{39}Ar методом в 134–138 млн лет [177], а U-Pb по цирконам в $149,9 \pm 1,2$ млн лет [158]. Отдавая приоритет геологическим данным, мы, до получения большего массива данных, относим время формирования пород тарынского комплекса к раннему неокому. По петро- и геохимическим особенностям дациты субвулкана близки к S-типу, но имеют признаки I и IS типов гранитоидов. По соотношению Rb-(Y+Nb) они располагаются в поле внутриплитных гранитов вблизи их границы с гранитами вулканических дуг [16, 177].

Хороньжинский вулканический комплекс представлен только в покровных фациях (хороньжинская толща) на ограниченной территории, в северо-западной части Куйдусунской СФЗ (рис. 1).

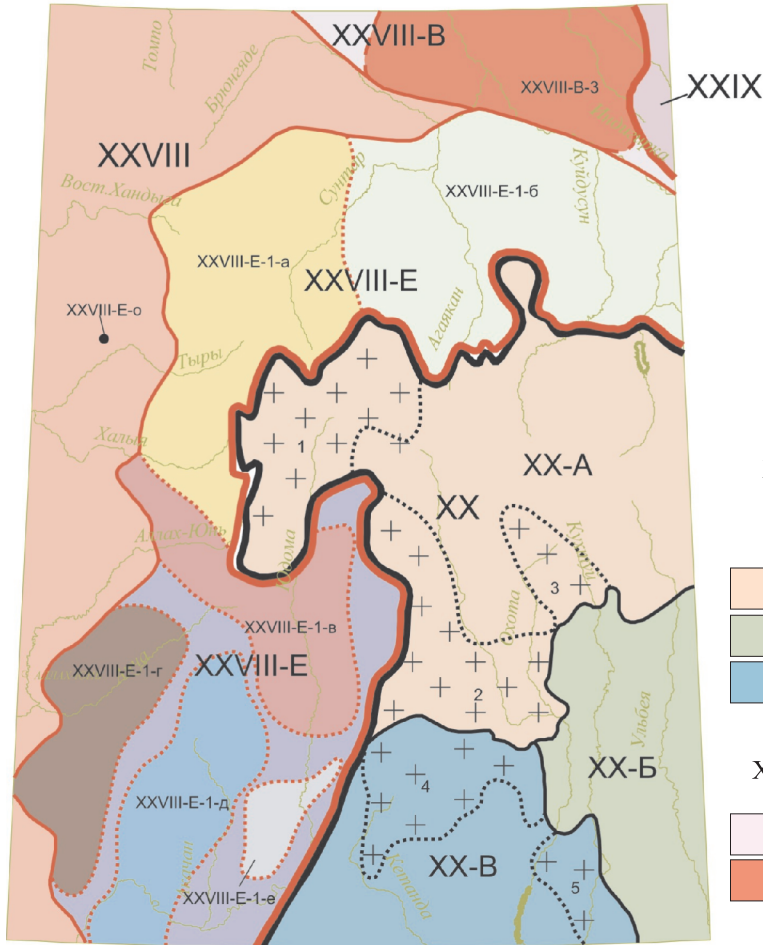
Хороньжинская толща (K_1hr) ложится со структурным несогласием на терригенные породы перми и триаса. Сложена игнимбритами, туфами и лавами риолитов, реже туфами дацитов, туффитами, туфоалевролитами и туфоконгломератами. Мощность ее варьирует от 40–100 до 450 м. В риолитовых пепловых туфах толщи на водоразделе рек Неганьжа–Хороньжа В. В. Кирьяновой собраны остатки флоры *Birisia* ex gr. *onychioides* (Vass. et K.-M.) Samyl., *Taxites* cf. *magnifolia* (Hollick) Samyl., *T.* cf. *intermedia* (Hollick) Samyl., *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nath. и др., датирующие возраст вмещающих пород как ранний мел (альб) [16ф].

Еманринский вулканический комплекс риолит-андезит-базальтовый развит преимущественно в западной части Ульяновской СФЗ. Он представлен как покровными (еманринская свита), так и субвулканическими фациями и сложен породами пестрого состава – от риолитов до андезитов и базальтов.

Еманринская свита (K_1em) выделена на соседней с юга территории [63]. В районе она со стратиграфическим несогласием залегает на выветрелых до состояния глин андезитах и базальтах учуликанской свиты и с угловым – на отложениях верхнего триаса [23ф, 58ф]. Свита слагает относительно крупные отрицательные вулcano-тектонические структуры на междуречье Юдома–Охота и фрагменты, вероятно, более мелких структур – на междуречье Кухтуй–Ульбея.

Имеет двучленное строение. Нижняя часть представлена вулканитами преимущественно кислого, верхняя – среднего и основного составов. Наиболее распространены вулканиты нижней части, имеющей мощность 210–670 м и сложенной туфами и игнимбритами дацитов и риодацитов, реже риолитов с потоками мощностью 10–100 м дацитов, трахидацитов, риодацитов, дациандезитов и андезитов. В большинстве изученных разрезов туфы либо преобладают, либо находятся примерно в равном соотношении с игнимбритами. На Юлано-Кухтуйском междуречье среди туфов дацитов встречаются быстро выклинивающиеся прослои мощностью до 15 м и линзы туфоконгломератов, туфогравелитов, туфопесчаников, туфоалевролитов и туффитов [23ф]. В верхней части (140–530 м) наблюдается чередование через 10–40, редко 70 м потоков трахиандезитов, трахиандезибазальтов, андезитов, андезибазальтов, реже их лавобрекчий и трахибазальтов, эпизодически – трахидацитов, дацитов, пластов туффитов и

Схема районирования позднемезозойских магматических образований (поздняя юра–мел)



Границы

- Структурно-формационных областей (СФО)
- Структурно-формационных зон (СФЗ)
- Краевых вулcano-плутонических поднятий
- Магматических областей (МО)
- Магматических зон (МЗ)
- Магматических районов (МР)
- Магматических площадей (МП)

XX – Охотско-Чукотская СФО
(вулcano-плутонический пояс)

- XX-A – Куйдусунская СФЗ
- XX-B – Центрально-Охотская СФЗ
- XX-B – Ульинская СФЗ

XXVIII – Северо-Восточная МО

- XXVIII-B – Яно-Индибирская МЗ
- XXVIII-B-3 – Муннычанский МР

XXVIII-E – Южно-Верхоянская МЗ

- XXVIII-E-1 – Праводомский МР
 - XXVIII-E-1-a – Угамыт-Дыбинская МП
 - XXVIII-E-1-b – Агаяканская МП
 - XXVIII-E-1-v – Юдомо-Аллахюньская МП
 - XXVIII-E-1-g – Анчанская МП
 - XXVIII-E-1-d – Акачан-Кютепская МП
 - XXVIII-E-1-e – Акачан-Юдомская МП
 - XXIX – МО главного (Колымского) плутонического пояса
- Краевые вулcano-плутонические поднятия: 1 – Юдомо-Конгорская, 2 – Делькю-Охотская, 3 – Верхнеохотская, 4 – Эльбях-Нетерская, 5 – Среднекухтуйская

Рис. 1. Схема районирования позднемезозойских магматических образований (поздняя юра–мел).

туфов андезитов и дациандезитов. При этом роль трахиандезибазальтов, как правило, возрастает вверх по разрезу [18ф, 23ф, 57ф, 58ф]. Мощность еманринской свиты колеблется от 620 до 1230 м.

Субвулканические и жерловые образования наиболее распространены субвулканические интрузии, выполненные дацитами (ζK_{1em}), редко риодацитами ($\lambda \zeta K_{1em}$). Крупные их выходы приурочены к Ульинской СФЗ. Здесь они формируют интрузии с площадью выхода 5–35 км², представляющие собой штоки с крутым (60–80°) и пологим (25–40°) падением контактов в сторону вмещающих пород. На левобережье руч. Глубокий закартирован лакколит дацитов с площадью выхода 21 км², прорывающий андезиты еманринской свиты. Флюидалность в дацитах имеет центриклинальное залегание под углами 20–50°. В краевых частях интрузии дациты грубофлюидалные и массивные, в центральной – сферолитовые. По данным аэрогеофизики, подводящий канал интрузии имеет сечение 0,5 × 0,8 км [58ф].

Жерловые образования – крупнопсефитовые и агломератовые туфы дацитов, риолитов, лавобрекчии андезитов (α) и трахиандезитов – слагают несколько некков овальной и изометричной формы размером 0,2–0,35 км в поперечнике и распространены в основном на междуречье Охота–Ульбея.

По данным химического анализа, щелочность дацитов и риодацитов колеблется в пределах 5,34–8,18% при неустойчивом соотношении Na₂O/K₂O – 0,55–3,08. Основные и средние породы отличаются повышенной щелочностью – до 7,4% и относятся к типу пород калиево-натриевой серии.

В туфах андезитов еманринской свиты (бассейн р. Уис) собраны отпечатки *Cephalotaxopsis intermedia* H o l l., *Pityophyllum* sp., *Phoenicopsis* sp., *Sphenobaiera* sp., которые, по мнению А. М. Камаевой, определяют возраст пород либо как позднеальбский, либо как позднеальбский–сеноманский [57ф].

Рудная минерализация, связанная с вулканитами комплекса, в районе не выявлена.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

В пределах изученной территории их слагают авлинский (Куйдусунская СФЗ) и ульинский (Ульинская СФЗ) вулканические комплексы.

Авлинский вулканический комплекс андезитовый. Представлен как покровными (авлинская свита), так и комагматичными им субвулканическими образованиями.

Авлинская свита (K_{1av}) выделена О. П. Разгоновым в верховье р. Авлия. Она согласно сменяет хороньжинскую толщу и с резким угловым несогласием и конгломератами в основании залегает на пермских и триасовых терригенных отложениях верхоянского терригенного комплекса, на рифейских–палеозойских образованиях чехла Охотского микроконтинента. Свита сложена андезитами и их туфами, в меньшей мере андезибазальтами, базальтами, трахиандезитами, андезидацитами, дацитами и туффитами.

В стратотипическом разрезе на левобережье р. Авлия в основании свиты залегает поток (80 м) андезитов. На нем пачка (40 м) частого переслаивания (через 0,05–2 м) агломератовых, псефитовых и алевроитовых туфов андезитов и туффитов с многочисленными остатками ископаемой флоры. Завершает разрез мощный (150 м) поток андезитов. Мощность свиты здесь 270 м [59, 59ф]. В похожем разрезе мощностью 350 м в верховье р. Ниткан отмечаются редкие потоки (10–50 м) андезибазальтов и трахиандезитов [16ф]. На междуречье Делькю–Охотская–Кяла мощность авлинской свиты достигает 920 м. Здесь тоже преобладают андезиты, но в нижней части разреза (450–500 м) среди них отмечаются прослои (до 25 м) туффитов и туфоконгломератов, единичные потоки дацитов, в верхней (420 м) – потоки (до 60 м) андезибазальтов и базальтов [13ф].

Субвулканические и жерловые образования составляют немногочисленные штоко- и силлообразные тела с площадью выхода 0,6–25 км², выполненные главным образом андезитами, их эксплозивными брекчиями, а также андезитами–дацитами. Андезиты (αK_{1av}) прорывают терригенные отложения перми и триаса и покровные вулканиты авлинской свиты. Как правило, они пропилитизированы.

Андезиты–дациты ($\alpha-\zeta K_{1av}$) составляют относительно крупный интрузив в верховье р. Бургали (лист Р–54–XXVIII), вытянутый вдоль Нонкичанского разлома более чем на 25 км при ширине до 6 км на севере. Он представляет собой клиновидное тело с крутыми контактами (60–70°), падающими в сторону от вмещающих образований – вулканитов авлинской свиты и песчаников верхнего триаса. Характер соотношения андезитов и дацитов неясен. Возможно, что здесь совмещены интрузии разного состава.

Андезиты и андезибазальты авлинского комплекса принадлежат к группе пород калиево-натриевой серии с суммой щелочей 5,7–6,2%, а в трахиандезитах – до 7,5%. По сравнению с литосферным кларком для пород среднего состава, вулканиты обогащены Sn, Hf, Li, Rb, V, Cr, Co [177].

Меловой (альб-сеноманский) возраст авлинского комплекса устанавливается по остаткам флоры в авлинской свите [163].

Ульянский вулканический комплекс базальт-риолитовый представлен покровными (ульянская серия), субвулканическими, экструзивными и жерловыми фациями, состоящими из пород преимущественно умереннокислого состава с субщелочным уклоном.

Ульянская серия (K_{1-2ul}) выделена в Ульяновском прогибе на соседней с юга территории [120] вместо амкинской свиты, стратотипический разрез которой [202] по объему, составу и возрасту не соответствует толще вулканитов, закартированной в Ульяновской СФЗ как амкинская свита. В изученном районе серия согласно залегает на еманринской свите и со стратиграфическим несогласием на вулканитах учуликанской свиты, а также на вулканогенно-осадочных породах верхнеюрской тукчинской толщи. В её составе доминируют дациты, трахидациты, их игнимбриты и туфы, покровы которых полого (5–15°) падают преимущественно в южном направлении.

Опорным для ульянской серии в районе может считаться разрез мощностью 590 м на левобережье руч. Озерный, изученный Л. Р. Переверзевым

[58ф]. Здесь на андезитах еманринской свиты залегают трахидациты (140 м), сменяющиеся пачкой (450 м) чередования через 40–80 м потоков игнимбригов дацитов и трахидацитов с единичными пластами (20–60 м) туфов дацитов и дациандезитов. Похожие разрезы с преобладанием игнимбригов и лав дацитов и трахидацитов наблюдаются в большинстве выходов ульинской серии, но местами она претерпевает заметные фациальные изменения при устойчивой мощности (600–690 м). Так, в бассейне верхнего течения р. Атаркан и на междуречье Атаркан–Ханькан серия нацело сложена либо игнимбригами трахидацитов и трахириодацитов, либо только трахидацитами. Западнее, на правом берегу р. Эльбах, в нижней части разреза среди игнимбригов и туфов трахидацитов имеют место частые потоки мощностью 20–50 м дациандезитов. В южной части района (бассейн р. Абдай, междуречье Охота–Кухтуй) в разрезе серии преобладают туфы трахидацитов и дацитов. Потоки дацитов и риолитов мощностью до 20 м здесь редки и быстро выклиниваются. Мощность ульинской серии в районе варьирует в пределах 360–690 м.

Субвулканические, экструзивные и жерловые образования выполнены риолитами ($\lambda K_{1-2}ul$), дацитами ($\zeta K_{1-2}ul$), трахидацитами ($\tau \zeta K_{1-2}ul$), трахириолитами ($\tau \lambda K_{1-2}ul$), слагающими многочисленные штоко- и силлообразные интрузии с площадью выхода от 0,1–4 до 17 км² среди вулканитов преимущественно еманринской свиты. Наиболее крупной интрузией является Гырбынский массив, сложенный риолитами (рис. 1). Границы его чаще всего тектонические, но в краевой зоне местами сохранились останцы туфов и лав еманринской свиты, контакты с которыми под углами 20–45° падают в сторону массива. Такие же падения в сторону массива, но под углами 10–15° имеют покровные вулканиты в его обрамлении. По геофизическим данным, массив имеет лакколитообразную форму с системой многочисленных, но небольших в сечении подводящих каналов. Строение его однородно как по горизонтали, так и по вертикали (по наблюдаемому врезу в рельефе около 900 м). Риолиты практически повсеместно порфирокластические с кристаллокластической основной массой [58ф].

Жерловые и экструзивные образования выявлены лишь в южной части района, на правом берегу р. Кетанда и в верховье руч. Лев. Таклакан. Они представлены тремя пространственно сближенными некками диаметром 0,2–0,9 км, сложенными лавобрекчиями дацитов, и одной экструзией дацитов, выраженной в рельефе в виде экструзивного купола.

В рудном поле (1,5 км²) Хаканджинского золото-серебряного месторождения известно несколько некков, частично или полностью занятых интрузиями субвулканических дацитов и риолитов и плутонических – гранитов нютско-куйдусунской группы. Рудовмещающими являются покровные и субвулканические вулканиты ульинской серии. Предполагается, что в пределах Ульинской СФЗ золотое и золото-серебряное оруденение связаны в основном с вулканитами ульинского комплекса.

Вулканиты ульинского комплекса принадлежат к породам калиево-натриевой серии с суммой щелочей 7,7–9,2% [57ф, 58ф].

В псаммитовых туфах дацитов ульинской серии собраны остатки ископаемой флоры: *Sequoia minuta* Sveshn., *S. factigiata* (Sternb.) Heer,

Cephalotaxopsis intermedia Holl., *C. heterophylla* Holl., *Pityophyllum pseudolarix* Krysh t., *Metasequoia* aff. *disticha* (Heer) Miki [57ф]. По заключению М. М. Кошман и А. М. Камаевой, этот комплекс флоры определяет возраст вулканитов первой половиной позднего мела. На сопредельной с юга территории большинство определений флоры также укладывается в этот возрастной интервал. Но там в состав ульянской серии включены лежащие на еманринской свите «амкинские слои» альб-раннесеноманского возраста. В связи с этим для ульянской серии принят позднеальбский–туронский возраст [120, 164].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Вулканиты данного возрастного уровня распространены главным образом в Куйдусунской СФЗ, где к ним отнесены дюстачанский, нитканский и когарский комплексы. Слагающая верхи мелового разреза хакаринская свита установлена как в Куйдусунской, так в Центрально-Охотской и Ульянской СФЗ.

Дюстачанский вулканический комплекс риолит-дацитовый представлен покровными (дюстачанская свита) и субвулканическими фациями. В виде небольших тел субвулканических риодацитов он встречается среди пермских и триасовых толщ ее складчатого обрамления.

Дюстачанская свита (K_2ds) выделена О. П. Разгоновым [59ф] со стратотипом по руч. Дюстачан, правому притоку р. Юдома. Она представлена сероцветными игнимбритами, реже лавами и туфами риодацитов, дацитов, трахидацитов и риолитов, согласно или с перерывом залегающими на авлинской свите, а в местах её выклинивания – с угловым несогласием на складчатых образованиях перми и триаса. Характерной чертой свиты, кроме преобладающего серого цвета пород, является её слабо выраженная стратификация и столбчатая отдельность игнимбритов.

В северной части Куйдусунской СФЗ, в бассейнах рек Когар, Делькю-Охотская, в разрезах свиты мощностью 270–700 м доминируют игнимбриты риодацитов и дацитов и местами она полностью сложена ими. Так, в разрезе (650 м) в низовьях руч. Прав. Ниткан наблюдается чередование покровов мощностью 20–120 м игнимбритов, отличающихся друг от друга текстурами и оттенками серого цвета. В то же время на правобережье среднего течения р. Ниткан в разрезе мощностью 410 м преобладают туфы риодацитов и дацитов. В нижней части существенно игнимбритовых разрезов свиты встречаются быстро выклинивающиеся пачки мощностью 20–50 м переслаивания туфов, туффитов, туфоалевролитов, туфопесчаников и туфоконгломератов, иногда с остатками ископаемой флоры [16ф].

Разрез центральных и восточных районов площади имеет двучленное строение: в нижней части (200–300 м) преобладают мелкопорфировые дациты и риодациты, а в верхней (650–1000 м) – игнимбриты и риолиты. Игнимбриты относятся к порфирокластическому типу со значительной перекристаллизацией стекла основной массы. Содержание порфирокластов в них достигает 50%. Состоят они из плагиоклаза, кварца, биотита, роговой обманки, реже отмечаются калишпат, орто- и клинопироксены,

присутствуют вулканическое стекло и линзы фьямме. Акцессорные минералы представлены магнетитом, ильменитом, апатитом, сфеном, цирконом, ортитом, гранатом, касситеритом. Породы потоков состоят из вкрапленников плагиоклаза, калиевого полевого шпата, кварца, реже амфибола и кварц-полевошпатовой основной массы, содержащихся в разных количествах. Акцессории в них: циркон, апатит, магнетит, ильменит, вторичные минералы – хлорит, серицит, эпидот. Из элементов-примесей определены (г/т): Cu – 24; Zn – 98; Pb – 21; Sn – 14; As – 89; Ni – 2; Co – 0,5; Ag – 0,8 [177]. Мощность дюстачанской свиты варьирует от 200–900 до 1300 м.

Субвулканические и экструзивные образования комплекса сложены риодацитами и дацитами ($\lambda\zeta K_2ds$), трахириодацитами ($\tau\lambda\zeta K_2ds$), риолитами (λK_2ds). Подавляющая часть субвулканических интрузий принадлежит к риодацитам, в т. ч. их игнимбритоподобным разностям. Они представлены различными, но преимущественно небольшими по размерам, изометричными в плане лакколитообразными телами, приуроченными к разломам в основном близмеридионального и северо-западного простирания и прорывающими покровные вулканы дюстачанской, реже авлинской свит, пермские, триасовые и архейские складчатые образования. Мелкие тела, как правило, крутопадающие и однородные по составу, более крупные сложены породами разных фаций глубинности. Нижние части их представлены полифировыми риодацитами и дацитами с присущей им столбчатой отдельностью, верхние – флюидальными игнимбритоподобными разностями. От таких тел обычно отходят маломощные субпластовые апофизы, а вмещающие породы в экзоконтактной зоне осветлены. Большинство сравнительно крупных тел риодацитов прорвано дайками и небольшими штоками гранит- и гранодиорит-порфиров [13ф, 16ф].

Риолитовые интрузивы редки. Наиболее крупный из них выявлен в бассейне руч. Астра, правого притока р. Ульбея (лист Р-54-XXX). Он вытянут в северо-западном направлении на 16 км при ширине на юго-востоке 1,5–2,5 км, на северо-западе – 7,5 км. Юго-восточная часть его представляет собой крутопадающее трещинное тело, которое к северо-западу трансформируется в многоярусный лакколит. Интрузив почти полностью сложен однородными порфировыми риолитами и лишь в эндоконтактной зоне шириной до 2 м встречаются афанитовые разности, иногда с обломками вмещающих игнимбритов риодацитов [13ф].

Несколько небольших штоков трахириодацитов известно в верховье р. Ниткан. Ими же сложен крупный Винто-Халыинский (Бодюсский) массив (450 км²), занимающий северную половину Верхнеаллахской площади. Он имеет однородное строение и представляет собой воронкообразное тело с пологими (10–15°) с поверхности контактами как с покровными вулканами авлинской и дюстачанской свит, так и терригенными породами триаса. В пределах массива широко развиты разломы близмеридионального и северо-восточного простирания, в зонах которых проявлена хлоритизация, прожилковое окварцевание и сульфидизация пород, несущие оловянное, серебряное, полиметаллическое и урановое оруденение.

Породы дюстачанского комплекса характеризуются нормальной, реже повышенной щелочностью калиево-натриевого типа. По сравнению с

литосферным кларком, для пород кислого состава они обогащены Sn, Pb, Ni, Co, Cu, Hf.

Возраст вулканитов дюстачанского комплекса обоснован флористическими данными. В верховье р. Когар в туффитах дюстачанской свиты собраны *Thallites* sp., *Equisetites* sp., *Arctopteris* sp., *Sphenopteris* sp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Phoenicopsis* sp., *Desmiophyllum* sp., *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. intermedia* Holl., *C. cf. magnifolia* Font., *Sequoia* cf. *minuta* Sveshn., *Podozamites* ex gr. *eichwaldii* Schimp. По мнению Е. Л. Лебедева и В. В. Кирьяновой, этот комплекс флоры определяет возраст вмещающих пород в диапазоне сеноман–турон [16ф]. Калий-аргоновые датировки субвулканических риодацитов и риолитов комплекса колеблются в пределах 73–80 млн лет [1ф, 13ф].

В экзо- и эндоконтактах субвулканических интрузий дюстачанского комплекса, помимо оловянного, известно медное, золото-серебряное и урановое оруденение.

Нитканский вулканический комплекс риолитовый сложен образованиями двух фациальных разновидностей: покровными (нитканская свита) и субвулканическими.

Нитканская свита (K_{2nt}) выделена О. П. Разгоновым [59ф] в верховье р. Ниткан. Она согласно или с небольшим перерывом залегает на дюстачанской свите и представлена покровами пестроцветных игнимбригов и туфов преимущественно риолитов и трахириолитов, среди которых отмечаются линзовидные прослои туфогенно-осадочных пород с обильными отпечатками флоры. Свита имеет двучленное строение. Ее нижняя часть в основном туфоигнимбриговая, верхняя – игнимбриговая.

В разрезах в верховье р. Ниткан, на междуречье Ильбей–Делькю-Охотская нижняя часть свиты мощностью 600–850 м представлена чередованием через 15–70 м потоков игнимбригов и пластов туфов риолитов разного цвета: сиреневого, желтого, зеленого разных оттенков, розового, красно-коричневого, светло-серого и др. На долю туфов приходится около половины разреза. Верхняя часть свиты (100–400 м) здесь сложена потоками мощностью 20–60 м игнимбригов риолитов, трахириолитов, риодацитов и трахириодацитов коричневатого, зеленоватого и темно-серого цвета. Пласты туфов риолитов мощностью до 20 м единичны и не выдержаны по простирацию [59, 16ф].

Восточнее, в бассейнах рек Охота и Ульбея, нижняя часть разреза (700–1100 м) тоже представлена пестроцветными туфами и игнимбригами, реже лавами риолитов, риодацитов и дацитов, но местами игнимбриги заметно преобладают над туфами, местами наоборот. Завершают разрез свиты здесь мощные (до 570 м) покровы игнимбригов и лав трахириолитов и риолитов, отдельные потоки которых мощностью 30–70 м распознаются в основном по цвету пород – от красно-коричневого до сиреневого и светло-серого. Они незначительно распространены лишь на междуречье Дольная–Манманджа, слагая ограниченные со всех сторон линейными разломами вулканические просадки [1ф, 14ф, 15ф]. Мощность нитканской свиты 1100–1700 м.

Субвулканические и экструзивные образования, сложенные риолитами (λK_2nt), трахириолитами ($\tau\lambda K_2nt$), риодацитами ($\lambda\zeta K_2nt$), достаточно широко развиты в верховьях рек Охота, Ульбея. Наиболее распространены интрузии риолитов, в основном в виде небольших (до 30–40 км²) несколько вытянутых в долготном направлении или изометричных в плане тел. Реже встречаются штоко-, лакколитообразные и трещинные интрузивы с площадью выхода 13–90 км², приуроченные к разломам преимущественно близмеридионального простирания. Они прорывают терригенные образования верхоянского комплекса, перми чехла Охотского массива, вулканы авлинской, дюстачанской и нитканской свит. Контакты их с вмещающими породами либо близвертикальные, либо погружающиеся от или под интрузивы под углами 40–50°. Крупные тела сопровождаются крутопадающими дайкоподобными апофизами. Такое же строение имеют редко встречающиеся интрузивы риодацитов, прорывающие нитканскую свиту.

Интрузии трахириолитов пространственно связаны с полями развития покровов трахириолитов и риолитов верхней части нитканской свиты. Большинство из них с площадью выхода 0,3–18 км² находятся на междуречье Дольная–Манманджа и в верховье р. Охота. Это, как правило, лакколитообразные тела, сложенные игнимбритоподобными трахириолитами, массивными в корневой и флюидалными в краевой зонах, где флюидалность круто (60–80°) падает к центрам тел. От них обычно отходят субгоризонтальные апофизы, сложенные стекловатыми трахириолитами. Самое крупное (3 × 18 км) трещинное тело трахириолитов на междуречье Охота–Дольная сложено однообразными порфировыми породами без каких-либо текстурно-структурных вариаций. Оно приурочено к зоне повышенной трещиноватости северо-западного простирания в породах дюстачанской и нитканской свит и прорвано тоже линейно-вытянутыми трещинными интрузиями позднемеловых гранитов нютско-куйдусунской группы [1ф, 15ф].

По химическому составу вулканы нитканского комплекса относятся к группе пород натриево-калиевой серии с суммой щелочей 6,76–9,30 % и соотношением Na_2O/K_2O – 0,7–0,9.

В туфах нитканской свиты собраны остатки ископаемой флоры: *Thallites* aff. *yabei* (Krysh.) Harris, *Equisetites* sp., *Araucarites* aff. *longifolia* (Lesq.) Dorf., *Conites* sp., *Dicotyledones* sp., которые, по мнению Е. Л. Лебедева и В. В. Кирьяновой, с некоторой долей условности определяют возраст отложений в диапазоне турон–коньяк [16ф]. Радиологический возраст покровных риодацитов нижней части свиты 68–77 млн лет, субвулканических риолитов – 73–75 млн лет (К-Аг метод) [14ф].

В экоконтрактовой зоне многих субвулканических тел риолитов и трахириолитов и в самих телах проявлена молибденовая, золотая, серебряная и урановая минерализация.

Когарский вулканический комплекс дацитовый распространен в центральной, западной частях Куйдусунской СФЗ и в небольших вулканоструктурах вдоль ее северного складчатого обрамления. Представлен покровными (когарская свита) и субвулканическими фациями.

Когарская свита (K_2kg) выделена О. П. Разгоновым [59ф] со стратотипом на левобережье р. Когар, где она с перерывом перекрывает игнимбриты дюстачанской свиты и осадочные образования перми верхоянского комплекса. В верховье р. Когар наблюдается залегание её на нитканской свите без видимых признаков несогласия.

Стратотипический разрез свиты (380 м) начинается с туфов андезитов с единичными маломощными (до 5 м) потоками андезитов (90 м). Выше следует чередование (через 5–30 м) пластов туфов и потоков игнимбри-тов дацитов, трахидацитов, риолитов, туфов и лав андезитов. При этом на долю последних приходится около 20 %.

В остатках покровов мощностью 120–230 м в верховьях рек Ильбей, Когар и в вулканоструктуре отрицательного типа на левобережье р. Дюльдас наблюдаются похожие разрезы свиты, в которых доля вулканитов умереннокислого состава превышает (и местами значительно) долю туфов и лав андезитов. В то же время в 10 км южнее этих выходов, на правобережье р. Конка, в разрезе свиты мощностью 500–550 м доля лав и туфов андезитов составляет не менее 50 % [16ф]. Близкое строение имеет когарская свита в бассейне р. Куйдусун, где мощность ее достигает 500–700 м.

В верховье р. Аллах-Юнь и на правобережье р. Юдома состав свиты в основном туфоандезитовый, с незначительным количеством потоков дацитов и пластов их туфов мощностью 20–40 м. Мощность свиты здесь составляет 640 м [13ф].

В Сунтарском районе разрез когарской свиты (до 300–400 м) выполнен в основном туфами и лавами риолитов, дацитов с выклинивающимися вблизи основания потоками базальтов.

Субвулканические образования представлены главным образом дацитами и-гранодиорит-порфирами (ζ - $\gamma\delta\pi K_2kg$) Верхнеаллахского массива, а также небольшими штоками, sillобразными, трещинными телами риолитов (λK_2kg), андезитов (αK_2kg), прорывающими пермские, триасовые отложения верхоянского комплекса и покровные вулканы от дюстачанской до когарской свит.

Верхнеаллахский массив размещен в западной части Куйдусунской СФЗ, занимая территорию около 600 км². Он представляет собой многокорневое лакколитоподобное тело с центриклинальным падением контактов под углами 10–80°. Складчатые толщи верхоянского комплекса в обрамлении массива имеют залегание, в основном конформное контактовой поверхности. Благодаря рельефу, массив вскрыт на глубину до 1000 м. Он сложен сероцветными порфировыми дацитами, химический состав которых иногда отклоняется в сторону трахидацитов и риодацитов. От контактов к центру и сверху вниз в нем возрастает степень раскристаллизации основной массы пород – от криптофельзитовой до микрогранитовой и гранитовой. В результате около 40% вскрытой части массива представлено породами, по текстурно-структурным признакам отвечающими гранодиорит-порфирам, а на участках с наиболее глубоким эрозионным срезом – мелкозернистым гранодиоритам [77, 128, 25ф].

По химизму дациты и риолиты когарского комплекса сходны с одноименными породами дюстачанского комплекса, андезиты свиты более

кислые и железистые, чем аналогичные породы авлинского комплекса и содержат более высокие концентрации Pb, Ba, Sr [177]. Андезиты так же, как и дациты отличаются некоторым преобладанием K_2O над Na_2O при сумме щелочей 6,6–6,9%.

Позднемеловой возраст когарского комплекса принят на основании залегания когарской свиты на нитканской и дюстачанской свитах и прорывания покровных и субвулканических образований гранодиоритами и субщелочными гранит-порфирами позднемеловой нютско-куйдусунской плутонической группы. Калий-аргоновые датировки дацитов и гранодиорит-порфиров Верхнеаллахского массива 77–93 млн лет (четыре датировки) и 100 млн лет (одна датировка) [25ф].

С этим комплексом связывается полиметаллическая, оловорудная и олово-серебряная минерализация (месторождения Хаардатское, Джатонское, Детаньжинское и многочисленные проявления).

Хакаринский вулканический комплекс, представленный главным образом покровными фациями (хакаринская свита).

Хакаринская свита (K_2hk) выделена Н. Г. Чертовских [197] на соседней с юга территории (на Уракском плато). Наиболее крупный (140 км²) выход свиты находится в бассейнах верхних течений р. Гусинка и руч. Бол. Усмучан. Нижняя часть разреза (140 м) здесь представлена грубопереслаивающимися массивными и миндалекаменными андезитами и андезибазальтами, средняя (250 м) – чередованием через 8–40 м массивных, шлаковидных и миндалекаменных базальтов, трахибазальтов, андезибазальтов, андезитов, верхняя (110 м) – массивными андезибазальтами и андезитами [23ф].

В других выходах площадью 16–27 км² (верхове р. Конча, левобережье р. Кухтуй и др.) свита на видимую мощность 80–240 м представлена в основном массивными базальтами и трахибазальтами с маломощными (7–15 м) потоками шлаковидных и миндалекаменных разностей [23ф, 57ф]. Мощность хакаринской свиты в районе не превышает 500 м.

Субвулканические образования хакаринского комплекса представлены не выражающимися в масштабе карты штокообразными телами (0,03–0,25 км²) и дайками андезитов, андезибазальтов, трахибазальтов, трахиандезибазальтов, пространственно тяготеющих к выходам хакаринской свиты. Они прорывают все дохакаринские покровные и субвулканические образования мела, хакаринскую свиту и гранитоиды нютско-куйдусунской плутонической группы [23ф, 25ф, 57ф, 58ф].

По данным химического анализа покровных и субвулканических базальтоидов хакаринского комплекса, в их составе значительную роль играют разновидности с повышенной щелочностью. Сумма щелочей варьирует от 4,7 до 6,4% с некоторым преобладанием Na_2O над K_2O [23ф, 57ф].

Остатков флоры в базальтоидах хакаринской свиты не обнаружено. Вместе с тем Е. Л. Лебедевым [120] на соседней с юга территории (на Уракском плато) под хакаринской свитой выделена маломощная (до 60 м) толща (делокачанская) вулканогенно-осадочных пород с комплексом кампанской флоры. Вне покровов базальтов эта толща не встречается. Не исключено, что она представляет собой базальную молассоидную часть хакаринской свиты [197]. Калий-аргоновые датировки базальтоидов варьируют

в пределах 63–89 млн лет (11 определений) [24ф, 57ф]. На основании этих данных возраст хакаринского комплекса принят как позднемеловой [164].

С миндалекаменными базальтами, андезибазальтами и андезитами хакаринской свиты связаны проявления ювелирно-поделочных и технических агатов и халцедонов.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА–ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА (КВАРТЕР)

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Аллювиальные отложения (aN) представлены галечниками, песками, глинами с прослоями алевролитов, лигнитов. Мощность – до 85 м.

НЕОГЕНОВАЯ(?) СИСТЕМА–КВАРТЕР

Аллювиальные отложения (aN₂?–Q_E) ограниченно развиты в краевых частях небольшой наложенной впадины в среднем течении руч. Хапчагай и на правобережье руч. Тирехтях (лист Р-54-IV). Они также присутствуют на отдельных фрагментах поверхности выравнивания. Отложения представлены песчано-гравийной смесью (до 65 %) с гальками различной окатанности (15 %) и серым суглинком (до 20 %). В основании разреза присутствуют валуны (до 20 %) и щебень (до 35 %). Характерной особенностью является рыжий и бурый цвета суглинков в основании толщи. Мощность отложений, судя по гипсометрическим отметкам подошвы и кровли толщи, превышает 20 м. Спорово-пыльцевой комплекс (СПК) из этих отложений характеризуется преобладанием древесно-кустарниковых растений (70–82 %) и подчиненным количеством трав (12–20,5 %). Среди древесно-кустарниковых преобладает пыльца берез (60,6–68,3 %), в том числе берез секции Альба (0,6–9,5 %), ольховника (7,2–40,9 %), сосен (4,5–11,4 %), лиственницы, ели, ольхи. Встречаются единичные зерна лещины и платикарии. Группа недревесных растений представлена в основном пылью верескоцветных (4–10 %), осок (0,4–2 %), злаков (0,2–12,2 %) и гвоздичных (0,2–0,3 %). В группе спор (2,4–16,3 %) больше всего зерен сфагновых мхов. Характеризуемая этим палинокомплексом растительная ассоциация типична для периодов климатического потепления. Судя по ее составу, зерна лещины в этом комплексе являются переотложенными, поэтому оценка нижней возрастной границы отложений (поздний плиоцен) является спорной.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА (КВАРТЕР)

Четвертичные отложения на территории листа по вещественным, геоморфологическим и палинологическим данным, расчленены на образования среднего и верхнего звеньев неоплейстоцена и голоценовые отложения.

Рыхлые отложения распространены повсеместно и представлены образованиями водного, ледникового и гравитационного рядов, элювием. По аналогии со стратиграфическими разрезами наложенных впадин на территории Хабаровского края и геофизическим данным в погруженных участках Оймяконской и Агаяканской впадин предполагается наличие рыхлых отложений нижнего звена.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Неоплейстоценовые отложения представлены нижним звеном (аллювиальные отложения), средним звеном (аллювиальные и ледниковые отложения), нерасчлененными нижним и средним звеньями (аллювиальные отложения) и верхним звеном (аллювиальные, ледниковые, гляциофлювиальные, ледниково-озерные и нерасчлененные аллювиальные, ледниковые и гляциофлювиальные образования).

Нижнее звено

Аллювиальные отложения (aI?*) распространены в пределах погруженных участков Оймяконской и Агаяканской впадин. Представлены аллювиальными галечниками с валунами. По геофизическим данным, мощность отложений составляет 10–20 м.

Среднее звено

Аллювиальные отложения (aQ_{II}, aII) на правобережье р. Аччыгый-Тарын-Юрях представлены комплексом аллювия высоких террас – VI и VII, в большинстве случаев неотчетливо выраженных геоморфологически. Для них характерны наклонные площадки и сnivelированные уступы с существенным разбросом гипсометрических отметок, а также инстративный характер аллювия. Отложения представлены щебнистыми галечниками с валунами в основании разрезов и гравийно-песчаным заполнителем. Встречаются прослои ила с корнями деревьев и линзовидными прослоями льда. Мощность – до 8,6 м. СПК отложений характеризуется преобладанием пылицы древесных растений (52–64%), травянистые осоки составляют 17–29%, споры – 18–22%. В группе древесных преобладают кустарниковые виды сережкоцветных (35–40%) – древовидная береза, сосна, лиственница; характерно присутствие лещины. Среди травянистых главную роль играют вересковые, а среди мхов – сфагновые, плаунки и кочедыжниковые (определения И. Л. Мельниковой). С аллювием высоких террас связана россыпная золотиносность.

Ледниковые отложения (gQ_{II}, gII) полупокровного оледенения распространены на древних денудационных поверхностях с абс. отм. 1500–2200 и 900–1200 м в центральной части листа. Они представлены в

*Только на схеме соотношений четвертичных образований.

основном суглинками с глыбами, валунами и щебнем, песками с галькой, которые маломощным (до 20 м) чехлом покрывают водоразделы и пологие склоны бортов долин на площадях в основном менее 1 км². Значительную площадь (около 16 км²) они занимают на водоразделе ручьев Талэихан и Ханаканьжа – правых притоков р. Юдома, на междуречье Ильбей–Юдома и в верховье р. Делькю-Куйдусунская. Россыпи же эрратических валунов размером 0,4–0,7 м, иногда до 10 м с характерной ледниковой штриховкой и бороздами, а также галек часто встречаются на указанных выше гипсометрических уровнях в пределах хр. Сунтар-Хаята и его южных отрогов в бассейнах рек Аллах-Юнь, Делькю-Охотская, Кухтуй, Ульбея, в верховье р. Охота [74ф].

На левобережье р. Юдома, выше устья р. Ульбей и в верховьях р. Делькю-Охотская в составе отложений преобладают валунники и галечники. В верхних частях разрезов встречаются линзы и слои мощностью 0,2–4 м песков с щебнем и галькой, супесей, суглинков. Валунны и галька плохо окатаны, отмечаются неокатанные глыбы до 0,6 м в поперечнике [59, 25ф, 29ф].

Среднелепистоценовый возраст ледниковых отложений принят условно с учетом их геоморфологического положения. Они не имеют непосредственной морфологической связи с современными и древними долинами, выполненными позднеплейстоценовыми ледниковыми и гляциофлювиальными образованиями, располагаясь на 300–500 м выше их. Ледниковые отложения приводораздельных пространств, вероятно, соответствуют как юровским, так и номанкурским слоям Северо-Западного Приохотья, формирование которых связано с аналогами соответственно тобольского и тазовского оледенений Средней Сибири.

Палинологические спектры в ледниковых отложениях отражают, по мнению Н. Д. Дмитриенко и Л. З. Сютик, преобладание тундровых и лесотундровых ценозов периода похолодания. Для них характерен следующий спорово-пыльцевой спектр: доминанты – *Polipodiaceae*, *Betula exilis*, *Alnus*, *Selaginella sibirica*, субдоминанты – *Botrychium lunaria*, *Alnacter*, *Pinus* сект. *Semabra*, *Betula middendorffii*, *Sphagnum*, единичные – *Pinus P. pumila*, *Abies*, *Picea*, *Ericales*, *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Artemisia*.

Нижнее–среднее звенья

Аллювиальные отложения (аQ_{I-II}, а_{I-II}) распространены на юге района, слагая аккумулятивный чехол цокольных террас высотой 60–120 м в долинах рек Кетанда, Арка, Охота, Кухтуй, Ульбея и др. В масштабе карты они выражены лишь на левобережье р. Кетанда и на правобережье р. Охота, где залегают на коренных породах с небольшим (до 2°) уклоном в сторону русел рек.

В бассейне р. Кетанда эти отложения представлены галечниками и гравийниками с песчаным, супесчаным и суглинистым заполнителем видимой мощностью 8–25 м. В низах разрезов в галечниках встречаются хорошо окатанные валуны размером до 0,6 м в поперечнике, в верхах – маломощные (0,1–0,3 м) линзы песков, суглинков и глин [57ф].

На правобережье р. Охота нижняя часть разрезов (10–15 м) сложена валунниками и галечниками, верхняя (до 5 м) – переслаивающимися через 10–30 см песками, суглинками и глинами [24ф]. В других выходах, не выраженных в масштабе карты (долины рек Юдома, Арка, Конча, Кетанда и др.), в разрезах высоких цокольных террас преобладают галечники и крупнозернистые пески мощностью 3–15 м [57ф].

В спорово-пыльцевых комплексах, выявленных в глинах и суглинках в верхних частях разрезов террасовых отложений на правобережье р. Охота и в суглинистой фракции галечников в долине р. Кетанда, доминирует пыльца хвойных с примесью пыльцы липы, вяза, дуба, граба, бука, лещины. Постоянно присутствует пыльца тсуги. По заключению палинологов А. Р. Боковой, П. И. Битюцкой, В. П. Шаровой, А. З. Сютик, этот комплекс определяет возраст отложений в пределах раннего и среднего неоплейстоцена [102, 24ф, 57ф].

ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО

Рыхлые образования верхнего звена неоплейстоцена широко распространены на территории листа. Они слагают аккумулятивные толщи аллювиального, гляциофлювиального, ледникового и ледниково-озерного генезиса в днищах долин, преимущественно троговых. На большей части района эти образования не могут быть разделены на стратиграфические подразделения в ранге самостоятельных ступеней вследствие их недостаточной изученности, слабой разрешающей способности датировок палинологическим (климато-стратиграфическим) методом и графических возможностей – масштаба схемы четвертичных образований. На части территории (бассейн р. Аллах-Юнь, правобережье р. Индигирка) морфологически отчетливо разделяются ледниковые, гляциофлювиальные и ледниково-озерные отложения хетакагчанского горизонта и относящиеся к юглерскому горизонту ледниковые и гляциофлювиальные образования.

Выделяются образования всех ступеней звена, принадлежащие к вечернинскому (аллювиальные отложения), юглерскому (ледниковые, гляциофлювиальные, ледниково-озерные отложения), кубалахскому (аллювиальные отложения) и хетакагчанскому (аллювиальные, ледниковые, гляциофлювиальные, ледниково-озерные и объединенные гляциофлювиальные и ледниковые отложения) горизонтам, а также нерасчлененные аллювиальные, гляциофлювиальные и ледниковые отложения.

Первая ступень. Вечернинский горизонт. Аллювиальные отложения ($a_{III}^{v\check{c}}$)* слагают чехол не выражающихся в масштабе карты фрагментов цокольных террас высотой 40–50 м в долинах рек Юдома, Охота, Кухтуй, Кетанда, Авлия и др. в южной части территории. Они представлены галечниками с песчано-гравийным заполнителем с прослоями, линзами (до 0,6 м) супесей, суглинков, илов и средне-мелкозернистых плохо отсортированных песков мощностью до 20 м [25ф, 28ф и др.]. Одновозрастными с этими образованиями, вероятно, являются пески, в т. ч. галечные и гравийные, и илы мощностью около 20 м, вскрытые скважинами в долине р. Анча под водно-ледниковыми отложениями хетакагчанского горизонта.

Палинокомплексы, выявленные в отложениях 40–50-метровых террас, отражают распространение на территории лиственнично-березовых лесов, ельников, кедровых стлаников, ольшаников и сфагновых болот, свойственных относительно теплomu периоду, наступившему после средненеоплейстоценового оледенения. На сопредельной с юга территории аналогичные образования отнесены к ланжинским слоям.

Вторая ступень. Юглерский горизонт. Ледниковые отложения ($gQ_{III}jg$; $g_{III}jg$) – валунники глыбовые, галечники, дресвяники песчаные и глинистые, пески, супеси и суглинки с глыбами и щебнем слагают каровые морены в цирках, основные и конечные морены в трогах преимущественно в центральной и южной частях территории листа (водораздел рек Аллах-Юнь и Анча, правобережье верхнего течения р. Анкачан, верховья рек От-Юрях, Тельга, Тельбанкур, междуречья Кетанда–Юдома, Гырбы–Эльбах и др.). Состав отложений однородный, слагающий их материал, как правило, не отсортирован. Мощность достигает 50 м [25ф, 28ф, 29ф, 57ф]. В бассейнах рек Аллах-Юнь и Халыя ледниковые отложения образуют валы и гряды боковых и конечных морен в троговых долинах, а также встречаются в сквозных долинах и на выположенных водоразделах на высоте до 1100–1200 м, в редких случаях – до 1400 м. Сложены они галечниками с примесью валунов, разнoзернистого песка и глины, валунниками. В составе донных морен встречаются горизонты глин и глинистых песков. В долине р. Аллах-Юнь в составе морен преобладают галечники. Обедненные СПК этих отложений отражают растительность заболоченной тундры с единичными представителями древесных растений. Мощность ледниковых отложений изменчива. Обычно она составляет 40–50 м. Максимальная зарегистрированная мощность – 147 м (долина р. Аллах-Юнь в районе устья руч. Евканджа).

Гляциофлювиальные отложения ($fQ_{III}jg$; $f_{III}jg$) слагают аккумулятивный чехол надпойменных террас высотой 20–35 м в троговых участках долин. В их составе преобладают галечники и гравийники с редкими валунами. В разных частях разрезов встречаются линзы и не выдержанной мощности (0,1–3,5 м) слои песков и супесей. Окатанность обломочного материала грубая. На левобережье р. Юдома ниже устья р. Тельбанкур в обширном водно-ледниковом покрове преобладают разнoзернистые пески и мелкие галечники с редкими валунами и прослоями супесей с щебнем. Окатанность обломочного материала от хорошей до грубой. От ледниковых отложений они отличаются лучшей сортировкой материала и часто встречающейся субгоризонтальной слоистостью. СПК отложений соответствует холодолюбивой древесно-кустарниковой растительности (преобладают мелколиственные березы). В группе недревесных пород и трав преобладает пыльца полыни, вересковых, гвоздичных и осоковых; группе спор – сибирский плаунок, сфагновые мхи, кочедыжниковые и плауновые. Мощность водно-ледниковых отложений колеблется в пределах 7–35 м [85, 25ф, 57ф, 74ф].

Ледниково-озерные отложения ($lgQ_{III}jg$; $lg_{III}jg$), представленные ленточнослоистыми глинами и суглинками, песками, часто заиленными, сохранились в тылу конечноморенных валов и западин на междуречье

Аллах-Юнь–Анча, в троговых долинах рек Ниваки, Тельбанкур, на междуречьях Катанда–Юдома, Кухтуй–Гусинка и др., занимая площадь до 0,5 км². Лишь в верховьях рек От-Юрях, Хачаван и Энманнакан группа сближенных западин, заполненных слоистыми глинами и песчаными суглинками с мелкой галькой, мощностью 6–9 м образует поле площадью около 26 км².

В устье руч. Угрюмый (левого притока р. Кухтуй) изучен разрез ледниково-озерных отложений мощностью 12 м. Верхнюю часть его (8,5 м) слагают серые и буровато-серые ленточнослоистые суглинки с прослоями гравелистых песков, нижнюю (3,5 м) – голубовато-серые глины с прослоями (до 0,6 м) темно-серых иловатых глин, содержащих остатки насекомых [37].

Спорово-пыльцевые спектры проб, отобранных из глинистых пород гляциофлювиальных и ледниковых отложений в разных частях территории, свидетельствуют, по мнению палинологов Б. В. Афраймович, Р. А. Баскович, Н. Д. Литвиненко, Л. З. Сютик, о формировании их в суrowых климатических условиях. По своему геоморфологическому положению эти образования соответствуют кухтуйским слоям северо-западного Приохотья [164]. Принадлежность кухтуйских слоев к первому поздне-неоплейстоценовому оледенению подтверждена термолюминисцентными датировками на соседней с юга территории [74ф].

Третья ступень. Кубалахский горизонт. Аллювиальные отложения ($\alpha_{III}kb$)* слагают чехол не выражающихся в масштабе карты фрагментов террас высотой 10–20 м в долинах рек Юдома, Охота, Кухтуй, Гусинка и др., в основном в южной части территории. Они представлены преимущественно галечниками с редкими валунами, в меньшей мере разнотернистыми песками с гравием и галькой и редкими прослоями (0,1–0,4 м) супесей. Мощность достигает 15 м [23ф, 26ф, 57ф и др.].

Палинологически эти образования не охарактеризованы. К кубалахскому горизонту они отнесены условно лишь на основании их геоморфологического положения.

В бассейне р. Анча с аллювием кубалахских террас связана россыпная золотоносность. Здесь иногда наблюдается налегание на золотоносный аллювий ледниковых и гляциофлювиальных образований хетакагчанского горизонта [65ф].

Четвертая ступень. Хетакагчанский горизонт. Аллювиальные отложения ($\alpha_{III}ht$)* террас высотой 4–8 м развиты в долинах всех крупных рек (Юдома, Акачан, Кетанда, Охота, Кухтуй, Ульбея и др.) и их притоков. Из-за малых размеров их выходов они не могут быть показаны в масштабе геологической карты и схемы четвертичных образований.

В долинах рек Анча, Акачан, Кетанда, Арка, Охота, Кухтуй, Ульбея и их притоков, а также в долине р. Юдома, выше устья р. Тельбанкур в составе аллювия низких террас преобладают галечники с редкими валунами, валунно-галечные и гравелистые пески. В верхних частях разрезов отмечаются прослои (0,1–3 м) мелко- и среднетернистых, часто глинистых песков, супесей, суглинков и глин. Мощность их достигает 20 м [74ф]. В долине р. Юдома на отрезке от устья р. Тельбанкур до устья р. Тихая низкие террасы сложены преимущественно косослоистыми средне- и крупнотернистыми, местами гравелистыми песками с прослоями галечников

(до 12 м) в нижних частях разрезов и тонкослоистых супесей, суглинков, глин (0,3–2 м) – в верхних. Мощность аллювия здесь 8–15 м [203, 25ф, 74ф].

Гляциофлювиальные отложения ($f_{Q_{III}ht}$; f_{IIIht}) – галечники, валунники галечные, пески, в т. ч. галечные и гравийные, дресвяники, супеси с дресвой и щебнем слагают зандры, камы, а также невысокие (8–12 м) террасы в долинах большинства рек района, днища которых почти целиком сложены гляциофлювиальными отложениями. Они имеют относительно хорошую сортировку и окатанность обломочного материала, но присутствие большого количества дресвы и щебня позволяет отличить их от аллювия низких террас. Мощность отложений – до 60 м. СПК ледниковых и гляциофлювиальных отложений хетакагчанского горизонта характеризуются преобладанием (69%) пылицы травянисто-кустарниковых растений (осока, злаки, полынь) над пылью древесно-кустарниковых (береза, сосна, лиственница). В группе спор преобладают зерна сибирского плаунка, зеленых мхов, кочедыжниковых папоротников, печеночников и сфагновых мхов. Эта растительная ассоциация характерна для холодных этапов позднего неоплейстоцена (определения И. Л. Мельниковой).

Ледниковые отложения ($g_{Q_{III}ht}$; g_{IIIht}) – валунники, галечники, глыбовые и песчано-щебневые отложения, дресвяники, супеси, в т. ч. дресвяные, суглинки с линзами льда слагают основную (донную), боковую (береговую) и конечные морены в верховьях долин большинства рек и их притоков, а также каменные глетчеры и каровые морены в цирках и отдельные моренные гряды, сохранившиеся на расширенных участках долин рек Кетанда и Охота. Обломочный материал, как правило, несортирован. Каменные глетчеры сложены остроугольными глыбами и слабоокатанными валунами, песчано-щебневым и дресвяным материалом. В верховьях трогов преобладают галечные валунники, в средней и нижней частях их, помимо валунников, присутствуют грубые пески, дресвяники, супеси и суглинки в основном дресвяные и дресвяно-щебневые. Мощность ледниковых отложений – до 40 м [74ф].

Ледниково-озерные отложения ($lg_{Q_{III}ht}$; lg_{IIIht}) выполняют днища небольших котловинообразных и долинообразных понижений внутри полей ледниковых и гляциофлювиальных образований. Они представлены тонкослоистыми темно-серыми илистыми песками, суглинками, ленточными глинами с подчиненными им линзами (в нижней части разреза) галечника, гравия и включениями мелких валунов. Мощность прослоев глин составляет 1,9–2,6 м, илистых песков – 2,3–2,9 м. Общая мощность отложений – до 22 м. СПК характеризуется преобладанием пылицы (60–68%) полыни, осоковых, разнотравья и спор (16–22%) сфагновых и зеленых мхов, сибирского плаунка, кочедыжниковых. Древесно-кустарниковая группа (6,3–18,5%) представлена ольховником и кустарниковой березой. По заключению И. Л. Мельниковой, СПК типичен для ландшафтов холодной степи позднего неоплейстоцена.

Спорово-пыльцевые спектры проб, отобранных из глинистых пород аллювиальных, гляциофлювиальных и ледниковых отложений в разных частях территории, характеризуют, по мнению палинологов Б. В. Афраймович,

Н. Д. Литвиненко, В. П. Шаровой, Г. Н. Шиловой, растительность горных тундр, произраставшую в суровых климатических условиях, обусловленных максимальным похолоданием в позднем неоплейстоцене, связанным с последним горно-долинным оледенением, синхронным с сартанским оледенением Средней Сибири [16ф, 26ф, 27ф, 48ф и др.]. На соседней с юга территории аналогичные образования отнесены к гордеевским слоям [8].

В связи с малой разрешающей способностью геологической карты, на ней и схеме четвертичных образований в троговых долинах части рек (Анча, Аллах-Юнь, Делькю-Охотская, Ульбея и др.) ледниковые и гляцио-флювиальные отложения хетакагчанского горизонта объединены в одно картографируемое подразделение – гляциофлювиальные и ледниковые отложения объединенные (f, gQ_{III}^{ht} ; f, g_{III}^{ht}), представленные галечниками, валунниками, песками, отломниками, дресвяниками, супесями мощностью до 40 м.

Нерасчлененные аллювиальные отложения (aQ_{III} , a_{III}) в большинстве случаев представлены образованиями комплекса низких террас (второй и третьей), морфологически не всегда отчетливо обособленных вследствие заметного наклона площадок и сглаженности уступов. В бассейнах относительно крупных притоков (реки Кюбюме и Брюнгаде) хорошо выражена пятая надпойменная терраса и значительно хуже четвертая. Аллювий сложен косослоистыми и неслоистыми галечниками с редкими валунами и щебнем, прослоями и линзами песков, линзами гравия и илесто-суглинистого материала, иногда льдистого. Мощность достигает 40 м. Низкие террасы вмещают россыпи золота (бассейны рек Аччыгый-Тарын-Юрях и Улахан-Тарын-Юрях) и россыпные проявления касситерита и вольфрамит. Спорово-пыльцевые комплексы (СПК) из этих отложений представлены растительными сообществами, характерными для межледникового (лиственнично-березовые леса с участием елей, ольховника и сосен, с разнотравьем из злаков, верескоцветных, осок, полыни, гвоздичных, плауна сибирского). Палинокомплексы из нижних горизонтов этих отложений часто отражают более суровые климатические условия.

Достоверно не установлены стратиграфическое положение и фациальная принадлежность илесто-песчаной толщи значительной мощностью (до 150 м), вскрытой буровыми скважинами под ледниковыми отложениями юглерского горизонта в долине р. Аллах-Юнь, в 15 км выше пос. Аллах-Юнь. Авторами листов Р-54-XXV, XXXI [28ф] они рассматриваются в качестве аллювия вечернинского горизонта. Отсутствие галечников в этом разрезе и тонкозернистый состав осадков (110 м вскрытого разреза слагают темно-серые, голубовато-серые и зеленые илы) позволяют рассматривать эти образования в качестве отложений подпрудного озера, локализованного в ванне, выпаванной предшествующим (левоберелехским?) оледенением.

Нерасчлененные гляциофлювиальные отложения (fQ_{III} , f_{III}) слагают аккумулятивные части террас 10–50-метрового уровня и зандры, примыкающие к конечно-моренным грядам, либо выполняют впадины в донных моренах. В их составе преобладают косослоистые галечники, гравийники и разнотернистые пески с линзами суглинков

и торфяно-илистых пород. Мощность отложений – от первых метров до 15 м, в зандровых полях – до 20 м. Спорово-пыльцевые комплексы характеризуются преобладанием пыльцы травянисто-кустарниковой растительности (осоки, злаки, полынь – до 69%) над пыльцой древесно-кустарниковых растений (береза, сосна, лиственница). В группе спор преобладают зерна сибирского плаунка, зеленых мхов, кочедыжниковых папоротников, печеночников и зеленых мхов [52]. Эти СПК характеризуют холодолюбивую растительность позднего неоплейстоцена.

Нерасчлененные ледниковые отложения (g_{III} , gQ_{III}) развиты в днищах троговых долин, на террасах различного уровня (10–100 м), на склонах и низких водоразделах, в сквозных долинах. Они сложены валунниками, часто содержащими неокатанные глыбы, галечниками с примесью валунов и щебня и дресвяно-глинисто-песчаным заполнителем, с линзовидными прослоями дресвяно-гравийных песков. Окатанность и отсортированность материала низкая, постепенно улучшающаяся к низовьям долин. Мощность ледниковых отложений – до 100 м. В СПК этих отложений резко преобладает пыльца недревесных растений, основную часть которых составляет полынь (более 55–60%). Споры представлены главным образом сибирским плаунком. В составе пыльцы древесно-кустарниковых растений (8–15%) встречаются редкие зерна березы, ивы, ольховника, кедрового стланика, лиственницы. Палинокомплекс характеризует обстановку климатического похолодания.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Аллювиальные отложения (aQ_{III-H} ; a_{III-H}). В долинах большинства рек в районе распространена первая надпойменная терраса высотой 4–8 м, размеры которой не позволяют ее отобразить в масштабе геологической карты. Нижняя часть (1–3 м) осадочного чехла в ней представлена галечниками с валунами, верхняя (1–4 м) разнотекстурными песками, супесями, суглинками, глинами с линзами торфа. По палинологическим данным, возраст этих отложений определяется как поздний неоплейстоцен–голоцен [48ф].

Кроме того, в днищах долин рек Кютеп, Кетанда, Арка, Кухтуй, Ниткан и на отдельных участках – рек Юдома и Охота развиты аллювиальные отложения пойм, первой надпойменной и более высоких (до 20 м) террас, раздельно в масштабе карты не выражающиеся, в связи с чем они объединены в одно картографируемое верхнеоплейстоцен-голоценовое подразделение, представленное в основном галечниками с валунами, песками, в т. ч. гравийно-галечными, супесями, суглинками, глинами с линзами торфа. Мощность нерасчлененного аллювия достигает 20 м. С ним связаны россыпепроявления золота.

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (a^I_{III-H} –H) широко распространены, однако раздельно изображены на схеме четвертичных образований только в пределах Оймяконской впадины, где они занимают обширные пространства, позволяющие изобразить их в масштабе схемы. Отложения представлены галечниками с

небольшим содержанием валунов, более частых в низах разрезов, разнотравными песками, суглинками и илами. Местами в аллювии отмечается примесь слабоокатанного щебня. Мощность аллювия на террасах – до 10 м; в погруженных частях Оймяконской впадины она, по данным электроразведки [45ф], достигает 20 м. СПК из этих отложений характеризует растительные ассоциации, близкие к современным (по определениям А. Ф. Фрадкиной, З. К. Камалетдиновой): древесно-кустарниковые – 51,4%; травы и кустарнички – 31%; группа спор – 17,5%. В составе древесных присутствуют кустарниковая береза – 52,6%, ольховник – 19,6%, сосна – 15,3%, крупная береза – 6,2%. Пыльца травянисто-кустарниковой группы представлена вересковыми (48,9%) и осоковыми (30,7%); группа спор – сфагновыми (59,9%), зелеными (13,7%) и печеночными (8%), мхами и кочедыжниковыми (10,3%). В нижних частях разрезов встречаются более холодолюбивые растительные ассоциации с пониженным содержанием пыльцы древесно-кустарниковой группы и повышенным содержанием пыльцы травянисто-кустарниковых растений.

Аллювиальные и пролювиальные отложения (a, p_{III-H} и $a, p_{Q_{III-H}}$), развиты в днищах малых долин, преимущественно в их верховьях, изобилующих деллами и ещё не имеющих постоянного водотока, с появлением которого они сменяются аллювиальными отложениями преимущественно голоценового возраста. Они сложены слабоокатанным галечником со щебнем, песком, дресвой, гравием и суглинком. Мощность их колеблется от первых метров до 10 м в сформированных конусах выноса. Возраст отложений оценивается по их геоморфологическому положению – развитию в днищах троговых долин хетакагчанского оледенения и постепенной смене аллювием русел и первых надпойменных террас малых рек, относящемуся к олевскому горизонту.

Элювиально-солифлюкционные отложения (es_{III-H}) развиты на склонах крутизной менее 15°, где они представлены щебнистыми супесями и суглинками с глыбами, дресвой мощностью до 2–4 м. В нижних частях протяженных склонов их мощность может достигать 6–10 м. В рудных полях оловорудных объектов они вмещают россыпные проявления и небольшие россыпи касситерита.

Делювиальные и солифлюкционные (включают депрещий) отложения (d, s_{III-H}) сформированы в южной части района в пределах выположенных холмогорий, обрамляющих отдельные участки долин рек Юдома, Охота, Гусинка, Кухтуй, Ульбея. В составе отложений в разных соотношениях присутствуют глыбы, отломы, щебень, дресва, гальки, песок, супесь. В многочисленных солифлюкционных оплывинах преобладает дресвяно-щебнистый материал с супесчаным и суглинистым заполнителем. Мощность рассматриваемых отложений – до 12 м [25ф, 74ф].

Делювиальные и десерпционные отложения (d, dr_{III-H}) сплошным чехлом мощностью до 20 м покрывают склоны средней крутизны в северной и центральной частях территории листа. Это преимущественно отломниково-щебнистый материал с глыбами, дресвой, песком, суглинком.

Коллювиальные, десерпционные и делювиальные отложения (c, dr, d_{III-H}) покрывают крутые и средней крутизны склоны

в центральной и южной частях листа. Они представлены глыбово-щебнистым материалом с дрсвой, валунами, песком, суглинком. Мощность этих образований достигает 10 м.

Коллювиальные и десерпционные отложения (с,drIII–Н) чехлом мощностью до 40 м, сплошность которого нарушена скальными выступами дочетвертичных образований, покрывают преимущественно крутые (более 30°) склоны Юдомо-Майского нагорья, хр. Сунтар-Хаята и его южных отрогов (хребты Юдомский, Кухтуйский, Ульбейский). Они представлены глыбовыми и дресвяно-щебнисто-глыбовыми осыпями.

Коллювиальные и ледниковые отложения (с,gIII–Н) развиты преимущественно в средне-высокогорной альпинотипной круто-склонной части территории, в пределах которой широко распространены коллювиальные осыпи, верхнелепесточные и голоценовые морены. Они представлены в основном глыбниками и валунниками, щебенкой и дресвяниками с очень небольшой примесью песчано-галечного материала и мелкозема. Мощность их достигает 40 м. Наибольшие мощности наблюдаются на междуречьях Анча–Юдома и Юдома–Охота в зонах перехода крутых склонов в среднекрутые.

Элювиальные образования (eIII–Н), представленные щебнисто-дресвяным материалом с мелкоземом, глыбами; супеси, суглинки с глыбами, щебнем, дрсвой; несортированные глыбовые и дресвяно-щебнистые образования мощностью до 3 м. Они распространены на плоских субгоризонтальных приводораздельных поверхностях горных сооружений, занимая площадь не более 2 км² [74ф]. На прилегающих склонах они сменяются образованиями склонового ряда.

Склоновые и элювиальные отложения формировались в основном в послеледниковое время – в позднем неоплейстоцене–голоцене. Вместе с тем не исключено, что часть из них могла образоваться и ранее (в раннем и среднем неоплейстоцене) в ходе становления рельефа, но по имеющимся материалам выделить такие образования не представляется возможным.

ГОЛОЦЕН

Олевский горизонт

Голоценовые отложения развиты в днищах современных долин, где они представлены аллювиальными, ледниковыми и делювиально-пролювиальными образованиями.

Ледниковые отложения (gHol,gQ_{Нol}) ограниченно развиты на привершинных отметках хр. Сунтар-Хаята, в верховьях рек Сунтар и Тонской, где они слагают современные каровые и в меньшей степени – боковые и конечные морены. Они сложены смесью неотсортированных глыб, щебня, валунов с примесью песка и линзами спрессованного льда. Мощность этих образований достигает 50–60 м. Возраст их определяется непосредственной связью с современными глетчерными льдами горного оледенения.

Пролювиальные и делювиальные отложения ($p, dQ_{HOL}, p, dHOL$) формируются у подножий склонов, где образуют предгорные шлейфы, протягивающиеся узкими лентами вдоль долин. Они прилегают к аллювию террас, иногда – пойм, частично налегая на него, и продолжают формироваться в настоящее время, что позволяет оценивать их возраст голоценовым. Сложены они неотсортированным материалом – глыбами и щебнем с суглинистым и супесчаным заполнителем. Мощность делювиально-пролювиальных отложений колеблется от первых до 20 м.

Аллювиальные отложения русел, пойм и первых надпойменных террас малых рек ($aHOL, aQ_{HOL}$) повсеместно слагают дно речных долин. Типичный для малых рек разрез этого аллювия на участке промышленной россыпи руч. Якутский [42] представлен в основании золотоносным галечником (5,4 м) средней и слабой окатанности с песком, серой глиной и льдом. В нижней части (0,6 м) галечник более крупный и содержит валуны и отдельные глыбы. Выше залегает пласт (3,4 м) темно-серых илистых глин с песком, гравием и щебнем и с прослойками льда. В кровле отложений под почвенно-растительным слоем находится слой торфа (0,4 м). В верховьях рек аллювий более грубозернистый, преимущественно валунно-галечный.

В более крупных водотоках в составе пойменного аллювия и аллювия первой террасы преобладает более мелкозернистый материал (пески и супеси с примесью мелкой гальки и гравия). Аллювий низкой поймы и русла слагает острова, прирусловые валы и косы. В его составе преобладает валунно-галечный материал, реже – песчано-гравийный и песчаный. Общая мощность этого аллювия – от первых метров в верховьях водотоков до 30–40 м в наложенных впадинах. На отдельных участках реки текут по коренному ложу.

В отложениях первой террасы и поймы содержатся спорово-пыльцевые комплексы, близкие к современным. Вероятно, в горной местности, в силу более суровых климатических условий, формирование первой надпойменной террасы началось несколько позже, нежели в предгорьях. В южной части листа в масштабе геологической карты отложения выражены лишь на отдельных участках долин рек Акачан, Юдома и Охота. С голоценовым аллювием связаны россыпи золота.

Аллювиальные отложения русла и поймы ($aHOL^2, aQ_{HOL}^2$) слагают обширные пространства в пределах Оймяконской впадины, где возможно их раздельное изображение в масштабе схемы четвертичных образований. Они представлены гравийно-галечными образованиями с суглинисто-песчаным заполнителем, галечниками с небольшим количеством валунов и фрагментами древесного детрита, гравийниками и песками, алевритами и глинами, более обычными в пойменной фации, редкими горизонтами торфяников. Эти образования вложены в аллювий первой террасы и датируются верхней частью олевского горизонта. Мощность их достигает 15 м. С аллювием связана россыпная золотоносность.

Техногенные отложения. В долинах притоков рек Анча, Гусинка, Ульбея, ручьев Сибег и Элкан, на Хаканджинском золото-серебряном месторождении в результате эксплуатации россыпных и рудного месторождений

сформированы не выражающиеся в масштабе карты отвалы горных пород в виде валов, гребней, а также плотины и дамбы. Они состоят из глыбников, щебня, валунников, галечников, гравийников с песчано-суглинистым заполнителем или без него мощностью 5–20 м [48ф, 73ф]. В масштабе карты отложения не картируются, однако имеют значение для эколого-геологической обстановки территории, описанной в соответствующей главе.

МАГМАТИЗМ

Магматические образования на изученной территории имеют значительное распространение и представлены архейскими, среднепалеозойскими, мезозойскими интрузиями и вулканитами основного, среднего, щелочного и кислого составов. Резко преобладают позднемезозойские породы кислого и среднего составов, слагающие обширные площади в восточной части листа и связанные в своем развитии с Охотско-Чукотским вулcano-плутоническим поясом окраинно-континентального типа. Вероятно, фрагментами среднепалеозойской окраинно-континентальной дуги [67, 145, 157] являются позднедевонские вулканиты и интрузии Охотского террейна (микроконтинента). Подчиненную роль играют среднепалеозойские (Сетте-Дабан) и раннеюрские (Кобьуминский грабен) базиты, маркировавшие процессы рифтогенеза.

АРХЕЙСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Установлены на Охотском террейне (Кухтуйский выступ), где представлены ягельским перидотит-габбровым и булгутским гранитовым комплексами.

Ягельский комплекс (vAR_{Jag}). Сформирован габброамфиболитами, метапироксенитами, горнблендитами, перидотитами, слагающими в метаморфитах охотской серии согласные пластообразные и линзовидные, реже секущие тела мощностью от первых метров до 500 м и протяженностью 0,08–1,2 км, редко 3–7 км. Наибольшую мощность и протяженность имеют тела габброамфиболитов [24]. Иногда они образуют ареалы сближенных тел, в которых вмещающие породы занимают подчиненное положение. Такие ареалы могут рассматриваться как многоэтажные интрузивы. Наиболее крупный из них (около 7 км²) выделен на водоразделе верхних течений рек Охота и Кухтуй. В нем присутствуют в разной степени метаморфизованные все разновидности пород комплекса, соотношения между которыми не изучены. Преобладают гнейсовидные габброамфиболиты, имеющие габбровый валовой состав. В них на фоне нематобластовой и нематогранобластовой структур местами отмечаются элементы габбровой структуры, реликты основного плагиоклаза, первичной роговой обманки и пироксенов, замещенных актинолитом и уралитом. В других интрузивах подобного типа встречаются слабогнейсовидные и массивные разновидности габброамфиболитов со значительной долей (до 35 %) первичных ромбического

и моноклинного пироксенов, частично замещенных тремолитом, биотитом и хлоритом.

Метапироксениты, горнблендиты и перидотиты – сланцеватые, реже массивные породы, практически не различимые по внешнему облику. Они распознаются лишь по составу. Метапироксениты состоят из ромбического и моноклинного пироксенов в различных соотношениях, почти на 50% замещенных серпентином, тальком, амфиболами типа тремолита и хлоритом.

Горнблендиты на 90–95% состоят из буровато-зеленой роговой обманки, на 20–40% замещенной актинолитом и хлоритом.

Перидотиты обычно интенсивно серпентинизированы. Помимо пироксенов, в них присутствуют оливин (до 25%) и флогопит (до 10%).

Образования ягельского комплекса совместно с метаморфитами охотской серии претерпели раннеархейскую складчатость, гранитизацию и наложенный амфиболитовый метаморфизм [70ф]. Их возраст, определенный U-Pb изохронным методом по цирконам из габброамфиболитов, составляет 3323 ± 6 млн лет [111, 113].

Булкутский комплекс (γAR_1b) представлен гранитами, плагиогранитами, гнейсовидными чарнокитами, слагающими среди метаморфитов охотской серии пластовые тела мощностью до 500 м и протяженностью до 3–5 км. Состав тел неоднороден. Помимо существенно преобладающих гнейсовидных лейкократовых биотитовых гранитов и плагиогранитов, в них встречаются аплитовидные и пегматоидные граниты, чарнокиты, биотит- и амфиболсодержащие гранодиориты. Во внутренних частях тел часты реликты вмещающих пород и тени их замещения. Контакты тел с вмещающими породами нечеткие из-за широких зон теневых и полосчатых мигматитов. Часто встречаются ареалы пластовых тел гранитов и плагиогранитов с резко подчиненными им останцами вмещающих пород. Наиболее крупные из них с площадью выхода 13–50 км² показаны на геологической карте как многоярусные интрузии.

Для гранитов и плагиогранитов характерны плоскопараллельное расположение чешуек биотита (1–5%), гранобластовые, лепидогранобластовые, бластогранитовые, реже гранитовые структуры. В гранитах содержание калиевого полевого шпата составляет 15–40%, в плагиогранитах – не более 10%. По данным химического анализа, граниты близки к докембрийским гранитоидам (по Р. Дели) с содержанием щелочей 5–7%, кремнезема – 71–75%.

Гнейсовидные граниты и плагиограниты и вмещающие их метаморфиты охотской серии образуют структурно и, вероятно, генетически единый мигматит-гранитогнейсовый комплекс. Радиологический возраст гнейсовидных гранитов Кухтуйского выступа 3334 ± 9 млн лет, наложенного на них гранулитового метаморфизма – 2718 ± 9 млн лет, амфиболитового – 1918 ± 17 млн лет. Возможно, что в состав комплекса включены разновозрастные докембрийские образования, соответствующие по меньшей мере трем этапам ультраметаморфизма: 3,3; 2,7; 1,9 млрд лет. Но разделить их по имеющимся материалам ГСР-200 и ГГС-50 и без достаточного радиологического обеспечения не удаётся.

Представлены позднедевонским сибегинским и девонско-раннекаменноугольным сеттедабанским комплексами.

Позднедевонские интрузии были выделены в 1966 г. Ф. Ф. Вельдяксовым [23] в пределах Охотского террейна (междуречье Ульбея–Кухтуй; рис. 1) в составе трех фаз: 1 – габбро и диориты, 2 – граниты и граносиениты, 3 – гранит-порфиры и гранодиорит-порфиры. Анализ имеющегося материала показал, что породы третьей фазы слагают либо краевые части гранитных массивов с признаками фациальных переходов, либо самостоятельные малые силлообразные и секущие дайкоподобные тела небольшой мощностью. Таким образом, в составе позднедевонского (сибегинского) комплекса достоверно устанавливаются две фазы.

Сибегинский габбро-гранитовый комплекс. Породы первой фазы (vD_{3s1}) представлены габбро, габбродиоритами, диоритами, слагающими небольшие (5–14 км²) массивы и штоки (менее 1 км²) на правобережье р. Ульбея (бассейн верхнего течения руч. Сибега). Здесь габбро, постепенно переходящие в диориты, формируют серию трещинных и пластовых тел северо-западного простирания шириной 0,5–1 км и протяженностью 2–5 м. Контакты трещинных тел с породами рифея и девона относительно крутые (50–60°), пластовых – пологие (около 10°) с преимущественным падением на северо-восток и север. Габброиды в виде ксенолитов и останцов кровли значительных размеров часто встречаются в меловых интрузиях гранитоидов междуречья Ульбея–Кухтуй. Вмещающие интрузии терригенно-карбонатные породы рифея и девона скарнированы, хлоритизированы, серицитизированы и эпидотизированы на ширину до 200 м.

Габбро и габбродиориты обычно тяготеют к центральным частям интрузий, диориты – к периферическим. Встречаются малые интрузии, целиком сложенные диоритами.

Габбро и габбродиориты – преимущественно крупнозернистые массивные породы с габбровой, пойкилитовой и таблитчатозернистой структурой. Лабрадор, реже анортит (40–60%) обычно альбитизирован, содержит пойкилитовые вроски уралитизированного пироксена. Уралит с реликтами моноклинного пироксена составляет 40–55% объема породы. Диориты более мелкозернистые, и среди темноцветных минералов в них преобладает амфибол, иногда встречается биотит, частично замещенный хлоритом.

Породы второй фазы выполнены гранитами, гранит-порфирами, граносиенитами (γD_{3s2}), субщелочными гранитами ($\epsilon \gamma D_{3s2}$) и сиенитами (ξD_{3s2}). Обычно они слагают небольшие (до 18 км²) массивы, вытянутые в близмеридиональном и северо-западном направлениях. Наиболее крупная (до 50 км²) пластообразная интрузия гранитов (массив Матычак), полого (20–30°) падающая на юго-восток, находится на правобережье руч. Сибега. Её особенностью является обилие ксенолитов и останцов кровли, состоящих в основном из терригенных пород рифея, реже – габброидов первой фазы. Размер останцов колеблется в пределах 0,01–3 км², местами достигая 6 км². Строение интрузии сложное. Наиболее вскрытые эрозией образования представлены гранитами и граносиенитами,

в приповерхностной части распространены гранит-порфиры, местами переходящие в граносиенит-порфиры с многочисленными включениями (до 0,8 м по длинной оси) гибридных пород. Вмещающие толщи рифея в зоне шириной 80–700 м метаморфизованы: глинистые сланцы превращены в биотитовые роговики, песчаники и кварциты, известняки и доломиты в мраморы и пироксеновые скарны.

Граниты и граносиениты имеют розовый и розовато-красный цвет, средне- и крупнозернистое сложение, массивные, порфировидные, с пегматоидной и гранитовой структурой. В гранитах кварц (30–45%) и микроклин (30–45%) находятся в пегматоидном срастании, олигоклаз (20–25%) почти полностью альбитизирован. Содержание биотита не превышает 5%. В граносиенитах меньше плагиоклаза (15–17%) и кварца (15–20%) и в качестве темноцветных присутствуют амфибол и биотит (до 8%).

Гранит-порфиры – розовые породы с микрогранитовой основной массой и крупными (до 1,2 см по длинной оси) вкрапленниками (до 25%) микроклина, олигоклаза и кварца. По химизму граниты и гранит-порфиры относятся к калиево-натриевой серии пород с суммой щелочей 6,1–7,6% при 70–72% кремнезема [23].

Субщелочные граниты слагают трещинную интрузию близмеридионального простирания на междуречье Мар–Нядбаки шириной 0,8–2,5 км и протяженностью 7 км. Она прорывает в основном карбонатно-терригенные породы девона (правоульбейская серия), имея с ними крутые (70–80°) контакты. Внешне и по валовому составу субщелочные граниты похожи на граниты массива Матычак, но сумма щелочей в них составляет 8,14–8,28%.

Сиениты слагают небольшой (около 14 км²) массив в верховье руч. Уютак и немасштабное трещинное тело (0,4 × 6 км) на левобережье р. Кухтуй в приустьевой части руч. Кобзарь, где они прорывают архейские метаморфиты охотской серии и частично перекрыты дацитами и риодацитами дюстачанской свиты верхнего мела. Контакты с вмещающими породами сложные, с послойными инъекциями сиенитов в микроклинизированные гнейсы и кристаллосланцы. Внешне сиениты похожи на граносиениты массива Матычак, но преимущественно они среднезернистые, с характерным розовато-красным цветом. В их составе преобладает микроклин-пертит (70%), присутствуют кварц и олигоклаз (в сумме до 15%), темноцветные минералы нацело замещены агрегатом из бледноокрашенной роговой обманки, хлорита, рудного минерала и сфена (до 20%). Сумма щелочей в них составляет 10,28% при некотором преобладании K₂O. Содержание кремнезема не превышает 60%.

Возраст и последовательность внедрения интрузий комплекса определяются следующими данными. Габбро и диориты первой фазы прорывают девонские отложения по франский ярус включительно и перекрыты конгломератами и песчаниками средне-верхнекаменноугольной гадекчанской свиты, обнажающимися во немасштабном выходе в верховье р. Анмандыкан-2. Граниты, граносиениты и субщелочные граниты прорывают девонские отложения, габбро и диориты первой фазы и присутствуют в гальке базальных конгломератов гадекчанской свиты [23].

Менее определен возраст интрузий сиенитов. Ф. Ф. Вельдяков относил их к архею на основании прорывания ими только архейских метаморфитов и присутствия в гальке конгломератов карбона и перми. Учитывая некоторое сходство сиенитов с граносиенитами массива Матычак и отсутствие на Охотском массиве достоверно установленных архейских сиенитов, они с некоторой долей условности отнесены к сибегинскому комплексу.

Сетте-дабанский габбродолеритовый субвулканический комплекс ($v\beta D_1-C_1sd$) распространен на небольшой территории в западной части листа Р-54 (Сетте-Дабанская СФЗ), где образует дайковые пояса, секущие осадочные отложения от нижнего ордовика до верхнего силура и протягивающиеся с севера на юг на десятки км. Дайки образуют плитообразные субмеридиональные тела, в целом согласные с простираанием основных структур. Протяженность их небольшая – от первых сотен метров до первых километров, мощность – 3–15 м, углы падения крутые, контакты с вмещающими породами четкие прямолинейные, реже извилистые. Эндоконтактные зоны закалки маломощны, ширина экзоконтактных зон не превышает 8 м. Вмещающие известняки и доломиты в контактах осветлены, мраморизованы, хлоритизированы и пиритизированы.

Дайки выполнены в основном долеритами, габбро, габбро-долеритами, трахидолеритами, нередко образующими постепенные переходы в пределах одного тела и различающиеся только набором или содержанием породообразующих минералов и текстурно-структурными особенностями. Состоят они из лабрадора или андезина, авгита, титанавгита, диопсид-геденбергита, эгирин-авгита, оливина (0–12%), иногда кварца (до 2%). Аксессуары представлены апатитом, сфеном, ортитом, ильменитом, титаномagnetитом, пиритом, пирротинном, вторичные минералы – хлоритом, эпидотом, карбонатом, актинолитом. Нередко породы интенсивно изменены, пропилитизированы, иногда превращены в эйситы. По химическому составу рассмотренные разновидности пород относятся к нормальному и умереннощелочному ряду калиево-натриевой или натриевой серии, низкоглиноземистые, меланократовые (табл. 2).

Радиоизотопное датирование пород сетте-дабанского комплекса на территории листа Р-54 современными методами не производилось, а К-Аг датировки дают разброс цифр свыше 100 Ма для долеритов из одного тела. Раннедевонско-раннекаменноугольный возраст пород комплекса устанавливается, исходя из предположения о его генетической связи с девонскими базальтами вулканогенно-осадочных свит. Однако имеются данные, свидетельствующие, что начало формирования комплекса можно относить к концу силура. На это указывает наличие обломков и галек долеритов среди брекчий верхнесилурийской хуратской свиты и в основании ранне-средне-девонской бурхалинской серии (тихийская свита). Кроме того, в бассейне р. Менкюле (руч. Хамамыт, лист Р-54-I) одна из даек долеритов, прорывающая оронскую свиту силура, перекрыта нижнедевонской сетте-дабанской свитой, в конгломератах основания которой содержатся обломки и галька этих же магматитов. Представленные геологические факты дополняются U-Pb датировками по бадделеиту, выполненными на соседней с запада территории (бассейн р. Белая, лист Р-53-XXIV). Радиоизотопный возраст

**Химический состав пород девонско-раннекаменноугольного
сетте-дабанского габбродолеритового комплекса**

Окислы, %	1*	2	3	4	5
SiO ₂	45,46	46,58	47,34	47,84	45,96
TiO ₂	3,66	1,47	1,88	2,20	1,36
Al ₂ O ₃	14,32	15,57	13,90	13,40	15,45
Fe ₂ O ₃	6,30	2,91	2,25	6,39	3,94
FeO	9,16	9,34	11,57	9,38	8,48
MnO	0,22	0,19	0,21	0,22	0,19
MgO	5,11	7,32	7,24	5,45	7,04
CaO	8,93	11,67	6,92	8,38	13,40
Na ₂ O	3,10	2,31	3,60	3,30	2,23
K ₂ O	1,61	0,23	2,18	1,45	0,10
H ₂ O	0,40	0,23	0,43	0,46	0,24
P ₂ O ₅	0,77	0,19	0,23	0,34	0,17
ппп	1,20	1,87	1,97	1,15	1,25
Сумма	100,24	99,88	99,72	99,96	99,82

*1–5 –долериты (А. Е. Соболев, 1984; Объяснительная записка, лист Р-54-ХІІІ).

определен для трех силлов сетте-дабанского комплекса [195], локализованных в нижнекембрийских (акринская свита), вендских (сытыгинская свита) и рифейских (мускельская свита) отложениях, и составил соответственно 378 ± 29 , 422 ± 26 и 403 ± 28 Ма, что отвечает промежутку времени от позднего силура до позднего девона (франский век). До получения большего массива геохронологических данных, выполненных современными методами, мы сохраняем принятый в Верхояно-Колымской серийной легенде возраст рассматриваемых образований.

С долеритами сетте-дабанского комплекса связана рассеянная медно-сульфидная и полиметаллическая минерализация. На соседней с запада территории (лист Р-53) некоторые интенсивно пропилитизированные дайки золотоносны, и в них установлены непромышленные проявления золото-кварцевой малосульфидной формации.

РАННЕМЕЗОЗОЙСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Представлены раннеюрским кобюминским комплексом.

Кобюминский трахипикродолерит-габбровый комплекс (β -vJ₁km) распространен в северо-восточных районах рассматриваемой территории (табл. 3), в бассейне р. Кобюме, в истоках рек Конгор, Ат-Юрях и на междуречье Тарын–Индиگیرка. Представлен главным образом долеритами, габбродолеритами и габбро, относящимися к субвулканическим образованиям.

Породы комплекса слагают многочисленные мелкие изометричные или эллипсоидальной формы в плане штоки, а также дайки мощностью

**Химический состав пород раннеюрского кобюминского
трахипикродолерит-габбрового комплекса**

Окислы, %	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	47,4	44,8	49,2	46,2	49,26	40,04	45,12	48,04	48,26
TiO ₂	1,7	1,7	2,1	2,02	2,06	2,62	1,49	1,62	0,99
Al ₂ O ₃	12,5	13,1	14	12,95	13,31	11,31	14,11	13,05	15,95
Fe ₂ O ₃	2,3	2,4	4,3	1,75	2,03	4,11	1,97	2,18	1,26
FeO	8,3	7,4	6,9	10,65	9,84	7,19	7,76	10,16	9,15
MnO	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,32	0,16	0,23	0,16
MgO	5	5,7	7,2	7,2	5,46	9,49	6,75	12,4	0,89
CaO	8,6	11,6	7,3	6,3	8,33	6,96	6,63	6,69	7,37
Na ₂ O	2,7	2,6	3	2,51	2,52	2,8	1,4	1,27	2,68
K ₂ O	0,5	0,4	1,6	1,24	0,28	0,89	1,03	1,76	0,4
P ₂ O ₅	0,2	0,2	0,5	0,28	0,25	0,7	0,15	0,18	0,18
ппп	12,1	8,75	2,85	8,12	6,13	13,37	13,73	2,36	3,99
Сумма	99,1	98,6	98,9	99,38	99,64	99,8	100,3	99,94	100,3

1–3 – покровные базальты в кобюминской свите, бассейн р. Луговая (Р-54-III), по данным М. Г. Афанасьева, 1991; **4–9** – субвулканические и дайковые долериты и габбродолериты: **4** – руч. Марица, **5–7** – левобережье р. Кюбюме (Р-54-III), Е. П. Данилогорский и др., 1987, **8–9** – р. Кюбюме (Р-54-IV), В. И. Коростелев, 1982.

до 10 м и протяженностью до 5–10 км. Контакты секущих тел ровные и крутые. Дайки, по-видимому, являются подводными каналами для базальтов нижнеюрской кобюминской свиты (Кобюминская СР). На междуречье Тарын–Индиگیرка базальты и комагматичные им силлы и дайки долеритов установлены как в нижнеюрских, так и среднеюрских отложениях [152], что допускает более длительное время формирования рассматриваемых образований. В центральных зонах наиболее крупных субвулканических тел породы кристаллические, в эндоконтактах – афировые. По вещественному составу породы комплекса довольно однообразны и состоят из лабрадора-битовнита, авгита, редко гиперстена, биотита, оливина, из акцессориев присутствуют апатит, ильменит, магнетит. Нередко оксид **Mg преобладает** над CaO, содержание TiO₂ варьирует от 0,99 до 2,62 % (табл. 3). Отмечаются сильно измененные постмагматическими процессами разности. Субвулканические образования относятся к породам нормального петрохимического ряда с натриевым, калиево-натриевым и редко калиевым типами щелочности.

ПОЗДНЕМЕЗОЗОЙСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Позднемезозойские магматические образования на рассматриваемой территории представлены вулканическими, гипабиссальными комплексами и разнообразными по морфологии, зачастую крупными и многофазными

плутонами, развитыми в нескольких магматических (МО) и структурно-формационных областях (СФО): Яно-Колымской и Южно-Верхоянской СФО, Главном (Колымском) плутоническом поясе, Северо-Восточной МО, Охотско-Чукотской СФО.

В соответствии с Легендой Верхояно-Колымской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третье поколение) [41ф] СФО и МО подразделяются соответственно на структурно-формационные зоны (СФЗ) и магматические зоны (МЗ); в последних обособляются магматические районы (МР). Дополнительно в ряде случаев для уточнения металлогенического районирования территории целесообразно в магматическом районе выделить более мелкие таксономические единицы регионального уровня, не предусмотренные серийной легендой – магматические площади (рис. 2). Последние образуют обособленные участки, сложенные одним или несколькими территориально сближенными разновозрастными магматическими комплексами, и отражают степень их эндогенной проработки. Кроме того, в СФЗ Охотско-Чукотской СФО выделены краевые вулкано-тектонические структуры, представляющие собой относительно приподнятые или опущенные участки земной коры, в пределах которых фрагментарно обнажены породы основания, широкое развитие имеют интрузии гранитоидов и поля вулканитов мощностью до 1–2 км. В отличие от них в вулканических депрессиях, тяготеющих к центральным районам СФЗ, резко доминируют вулканические комплексы, среди которых нередко преобладающую роль играют покровные фации (мощностью до 3–5 км).

По времени формирования позднемезозойские магматические образования разделяются на две основные группы: позднеюрские и меловые. Они различаются особенностями строения слагающих их комплексов, их структурных планов и типов геодинамических режимов. Стратифицированные (покровные) части вулканических комплексов и генетически связанные с ними субвулканические экстррузивно-жерловой фации рассмотрены в гл. «Стратиграфия».

ПОЗДНЕЮРСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Распространены ограниченно в Яно-Колымской и Южно-Верхоянской СФО (рис. 1, 2), где представлены соответственно гипабиссальными нерабохапчинским и анчинским комплексами.

Нера-бохапчинский габбродиоритовый комплекс (малых интрузий) ($v\beta J_3nb$). К данному комплексу отнесены дайки диорит-порфиритов, андезитов, риолитов, керсантитов, габбро-долеритов и долеритов, инъецирующие триасовые и юрские отложения бассейна рек Индигирка, Бол. и Мал. Тарын (Тарынский район, рис. 1). Для пород комплекса характерны интенсивные вторичные изменения, выражающиеся в широком новообразовании карбонатов, хлорита, серицита, биотита, роговой обманки, эпидота, цоизита.

Дайки обычно образуют отдельные поля или пояса, располагаясь как в обрамлении, так и на удалении от меловых гранитоидных массивов и

несут следы контактового воздействия со стороны последних. Обычно это крутопадающие или вертикальные тела, ориентированные в разных направлениях как согласно, так и дискордантно к простиранию вмещающих их пород. Длина даек варьирует от нескольких сот метров до 1,5–2 км, редко до 6–7 км, при мощности 0,5–20 м, иногда до 40 м.

Среди пород комплекса заметно доминируют диорит-порфиры и андезиты. Диорит-порфиры ($\delta\pi$) имеют порфировидную текстуру; вкрапленники выполнены плагиоклазом (андезин-лабрадор), амфиболом, иногда моноклинным пироксеном. Основная масса состоит на 50–60 % из лейст плагиоклаза (олигоклаз-андезин), кварца (до 10 %), биотита и амфибола (25–40 %). Среди аксессуаров встречаются апатит, циркон, рутил, ильменит. Химический состав диорит-порфира представлен в табл. 4.

Андезиты (α) имеют в целом тот же состав, что и диорит-порфиры, но отличаются наличием среди основной массы примеси девитрифицированного стекла.

Риолиты (λ) и дациты (ζ) образуют отдельные тела среди дайковых полей, выполненных породами среднего состава. Для них характерна порфировая, иногда миндалекаменная текстура. В риолитах вкрапленники обычно сложены кварцем, альбитом, олигоклазом, ортоклазом, биотитом; основная масса выполнена фельзитом, кварцем, калиевым полевым шпатом, плагиоклазом, биотитом. Среди аксессуарных минералов установлены циркон, апатит, магнетит.

Керсантиты (χ) в виде единичных тел распространены вблизи северной границы листа. Это порфировидные породы с гипидиоморфнозернистой и призматическизернистой основной массой. Вкрапленники представлены биотитом, оливином, иногда диопсидом. Минеральный состав основной массы (%): плагиоклаз (15–50), оливин (10–25), биотит (30–60), диопсид (5–10), роговая обманка (до 5).

Долериты и габбро-долериты ($\nu\beta$) установлены на южном обрамлении Тарынского субвулкана (правобережье р. Индигирка). Они слагают дайки мощностью от 20 до 100–350 м; простираение их северо-западное, преобладающее падение к северо-востоку под углами 30–70°. Это равномернозернистые породы темно-зеленого цвета офитовой структуры, иногда переходящей в

Таблица 4

**Химический состав пород
нера-бохапчинского
габбродиоритового комплекса**

Окислы, %	1	2	3
SiO ₂	46,36	62,85	48,68
TiO ₂	1,20	0,59	2,18
Al ₂ O ₃	10,12	0,59	17,08
Fe ₂ O ₃	11,95	3,57	2,91
FeO	8,57	0,43	6,18
MnO	0,24	0,08	0,23
MgO	7,86	1,51	5,14
CaO	8,02	3,80	7,40
Na ₂ O	3,12	2,56	3,51
K ₂ O	0,43	2,49	1,28
P ₂ O ₅	0,1	0,14	0,13
H ₂ O	2,11	0,32	0,68
ппп	0,18	5,23	4,28
Сумма	100,26	100,10	99,68

1 – габбро-долерит, руч. Кегёр-Юрюе;
2 – диорит-порфирит, руч. Реп-Юрюе [43];
3 – габбро-долерит, правобережье р. Индигирка [48].

пойкилофитовую или габбровую. Состав: плагиоклаз – лабрадор № 50–60 (60–80 %) и моноклинный пироксен (20–40 %); в небольшом количестве присутствуют первичная роговая обманка и биотит. Породы хлоритизированы, эпидотизированы и карбонатизированы. Акцессорные минералы – апатит, ильменит, анатаз. По химическому составу они мало отличаются от диабазов Р. Дели, характеризуясь несколько повышенным содержанием щелочей (табл. 4).

Позднеюрский возраст даек, отнесенных на рассматриваемой территории к нера-бохапчинскому комплексу, устанавливается на основании геологических данных: они прорывают триасовые, нижнеюрские отложения и несут четкие следы контактовых изменений со стороны меловых гранитоидов [165]. Контактное воздействие установлено для некоторых даек диорит-порфиров, находящихся в зоне воздействия Эргеляхского (позднеюрско-раннемеловой леводжолокагский комплекс) гранитоидного массива. Штокообразное тело габбро-долеритов срезается Булгуньяхским массивом (раннемеловой тас-кыстабытский комплекс).

С дайками нера-бохапчинского комплекса обычно тесно ассоциируют золото-кварцевые жилы, иногда залегающие в дайках.

Анчинский лампрофирово-диоритовый комплекс (малых интрузий) (δK_1a) распространен в Куйдусунской МЗ (Аллах-Юньский район) (рис. 1). В границах МЗ породы комплекса формируют ареалы или дайковые пояса преимущественно северо-западного, реже субмеридионального и северо-восточного простирания. Комплекс представлен главным образом дайками, редко штоками диоритов, диорит-порфиров, лампрофиров, габбродиоритов. Иногда наблюдаются взаимопереходы диоритов и диорит-порфиров в лампрофиры. Дайки представляют собой плитообразные крутопадающие тела с четкими, прямыми, реже извилистыми контактами. Мощность их варьирует от десятков см до 20–30 м, протяженность от первых десятков метров до 1–1,5 км. Главной отличительной особенностью пород комплекса является их палеотипный облик, за счет широкого развития в них вторичных минералов. В качестве петротипа комплекса принята группа даек в бассейне р. Задержная (Анча-Мендельская площадь), где обнажаются диориты, диорит-порфиры, лампрофиры. Диориты (δ) – темно-серые средне- и крупнозернистые породы с неравномерной гипидиоморфнозернистой и призматическизернистой структурой. Количественно-минеральный состав (%): плагиоклаз – 40–50, роговая обманка – 35–40, кварц – 3–10, калишпат, акцессорные минералы – апатит, сфен. Широко развиты вторичные минералы – карбонат, хлорит. Диорит-порфиры ($\delta\text{л}$) – серые и зеленовато-серые мелкозернистые породы с порфировой структурой. Минеральный состав (%): плагиоклаз (андезин) – 70, роговая обманка – 8–12, биотит – 5–8, пироксен – 1, кварц – 1–3, вторичные минералы – карбонат, хлорит, сирицит, минералы группы эпидота–клиноцоизита, акцессорные – апатит. Вкрапленники (1–3 мм) представлены идиоморфными фенокристаллами плагиоклаза и амфибола, реже чешуйками биотита, как правило замещенными вторичными минералами. Основная масса мелкозернистая, сложена в основном короткопризматическими зернами плагиоклаза. Лампрофиры (χ) – серые, темно-зеленовато-серые мелко- и среднезернистые породы с

лампрофировой, гипидиоморфнозернистой, панидиоморфнозернистой и призматическизернистой структурой. Минеральный состав (%): плагиоклаз – 25–55, амфибол – 35–65, биотит – 5–30, пироксен 0–20, кварц – 0–5, калишпат – 0–5, акцессорные минералы – апатит, сфен, вторичные минералы – серицит, карбонат, хлорит, эпидот. Характерной особенностью лампрофиров является широкое развитие в них порфировых выделений, представленных темноцветными минералами. По минеральному составу фенокристаллов среди группы лампрофиров выделяются амфиболовые (спессартиты), биотитовые (керсантиты) и амфибол-пироксеновые (единиты) разновидности.

Габбродиориты (vδ) установлены в районе верховьев р. Тыры (Нежданинский рудный узел). Это темно-серые с зеленоватым оттенком мелкозернистые породы, содержащие (%) плагиоклаз – **52–82, моноклинный** пироксен – 6–10, амфибол – 0–12, кварц – 3–7 [31]. Особенностью их является бедный видовой состав акцессориев (ильменит, апатит, циркон), а также присутствие кристаллов хромшпинелидов и единичных зерен богатых пироповым и альмандиновым компонентами граната.

По химическому составу породы в большинстве своем относятся к нормальному петрохимическому ряду с натриевым и реже калиево-натриевым типами щелочности с преобладанием оксида натрия над окисью калия (табл. 5). Среди них и главным образом среди лампрофиров отмечаются

Таблица 5

Химический состав пород раннемелового анчинского лампрофирово-диоритового комплекса

Оксиды, %	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	50	57,1	55,2	52,6	53,44	50,74	50,76
TiO ₂	1	0,68	0,65	1,61	1,37	0,67	0,91
Al ₂ O ₃	16	18,5	15,2	15,8	15,67	12,15	14,85
Fe ₂ O ₃	1	0,17	0,56	0,55	5,19	1,89	0,9
FeO	6	6,44	5,75	7,34	5,28	5,93	7,28
MnO	0	0,13	0,12	0,13	0,07	0,21	0,16
MgO	7	2,94	8,53	4,5	2,35	12,76	9,87
CaO	6	5,44	5,54	6,22	5,46	8,86	8,99
Na ₂ O	2	3,75	3,36	3,03	5,26	2,5	2,3
K ₂ O	2	1,77	1,37	1,86	1,45	2,11	1,61
P ₂ O ₅	0	0,29	0,16	0,44	0,45	0,27	0,16
ппп	8	2,39	2,74	4,66	3,96	2,06	1,96
Сумма	99	99,6	99,1	98,7	99,95	100,2	99,75

1 – габбродиорит; 2–3 – диориты; 4–5 – диорит-порфириты; 6–7 – лампрофиты; 1, 2 – реки Белая, Кенне, Ырчах (Р-54-ХІХ); 4 – р. Сейкимнян, (Р-54-ІІІ); 5 – р. Рольчан (Р-54-ХІІІ), по данным А. Е. Соболева, 1967 и Т. Ф. Шелогурова, 1966; 3, 6, 7 – реки Анча, Задержная, р-н Тарбаганахского и Уэмляхского массивов (Р-54-ХХV).

умереннощелочные разновидности. Избыточными элементами-примесями, по сравнению с литосферным кларком, в породах являются Ni, Cr, Co, Mo, As, Pb, Zn, B, Sn, Au.

По времени проявления комплекс является позднескладчатым, но до-метаморфическим и добатолитовым. Это доказывается тем, что некоторые дайки диорит-порфиритов вблизи зон интенсивного дислокационного метаморфизма перекристаллизованы, рассланцованы и будинированы, а крупные массивы раннемеловых гранитоидов (Уэмяхский и Тарбаганахский) срезают и метаморфизуют дайки анчинского комплекса и содержат ксенолиты лампрофиров. Время проявления регионального дислокационного метаморфизма оценивается в 155 ± 11 (Rb-Sr изохрона), 151 ± 1 и $119 \pm 0,5$ ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ метод) млн лет [157, 177], что отвечает поздней юре–апту. Таким образом, возраст пород анчинского комплекса скорее всего позднеюрский. В целом формировался он одновременно с нера-бохапчинским комплексом (комплекс добатолитовых малых интрузий Ю. А. Билибина).

С телами анчинского комплекса нередко пространственно ассоциируют золотосодержащие кварцевые жилы гидротермально-метаморфогенного происхождения, часть из которых метаморфизованы и срезаны массивами более позднего раннемелового уэмяхского комплекса.

МЕЛОВЫЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Широко распространены в Северо-Восточной МО и Охотско-Чукотском вулканоплутоническом поясе (СФО). В первой они представлены леводжолакагским, амурским, уэмяхским, киргиллехским, среднеюдомским, кютепским, огонекским и джабыньским комплексами, во втором – охотинским комплексом; интрузии нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда свойственны обоим регионам. В Главном (Колымском) плутоническом поясе к данным образованиям отнесен тас-кыстабытский комплекс.

Наиболее ранним из перечисленных комплексов является леводжолакагский, включение которого в данную возрастную группу несколько условно.

Леводжолакагский тоналит-гранодиоритовый комплекс ($\gamma\text{I}_3\text{--K}_1\text{ld}$)
Представлен разными по величине и форме массивами гранитоидов, развитыми в северо-восточной части площади листа Р-54 (Муннычанский МР), в бассейне р. Мал. Тарын (рис. 1). На рассматриваемой территории к нему отнесены плутоны Эргеляхский, Курдатский, Самырский, Якутский и Чуруктинский. Наиболее крупными из них являются Эргеляхский и Курдатский ($30\text{--}70\text{ км}^2$). Они имеют преимущественно северо-восточную ориентировку, дискордантную по отношению к простирающим их структурам. Перечисленные интрузивы сложены в основном биотитовыми гранитами и гранодиоритами. Иногда отмечены лейкограниты (Эргеляхский массив), имеющие четкие интрузивные контакты с биотитовыми и, вероятно, относящиеся к продуктам более молодой фазы внедрения.

Биотитовые граниты (γ) преобладают в составе гранитоидов комплекса. Это средне- и мелкозернистые, иногда порфировидные породы с гипидиоморфной структурой. Их минеральный состав (%): плагиоклаз

(25–45), калиевый полевой шпат (до 35), кварц (20–30), биотит (5–10), акцессорные – апатит, циркон, турмалин, ильменит, гранат, рутил.

Биотитовые гранодиориты ($\gamma\delta$) сложены плагиоклазом (зо-нальный андезин, 40–50%), микроклином (10–20%), кварцем (20–30%), биотитом (до 15%), иногда роговой обманкой, из аксессуаров установлены апатит, циркон, ильменит, корунд, сфен, ортит.

Лейкократовые граниты представляют собой порфировидные породы с гипидиоморфной, гранулитовой структурой. Сложены они плагиоклазом (альбит-олигоклаз, 25–40%), ортоклазом (30–40%), кварцем (25–30%), биотитом (до 5%), турмалином (до 4%), акцессорные – циркон, турмалин, гранат, апатит. Иногда в эндоконтактах крупных интрузий наблюдаются гранит-порфиры, состоящие из вкрапленников полевых шпатов и кварца размером до 3 см, и мелкозернистой основной массы, сложенной плагиоклазом (олигоклаз-андезин, 30–40%), калиевым полевым шпатом (20–30%), кварцем (20–25%), биотитом (10–20%).

Химический состав пород комплекса представлен в табл. 1. Гранодиориты относятся к нормальным по щелочности, а граниты к умеренно-щелочным высококалиевым разностям. Содержания В, Ва, Sr, Mo, Sn, Zn, Nb, Y и Yb находятся на уровне и ниже, а Li, Co, Ni, Pb, Zr, As, Sb – на уровне и выше кларковых концентраций.

Вмещающие массивы – осадочные породы верхнего триаса и нижней юры – ороговикованы на ширину от нескольких десятков метров до 3 км. По составу среди роговиков различаются биотитовые, пироксен-биотитовые, слюдисто-кордиеритовые, слюдисто-андалузитовые разности.

Время формирования пород комплекса определяется на основании радиоизотопных данных, таких как поздняя юра–ранний мел. По результатам K-Ar и Rb-Sr изотопных датировок гранитоидов и минералов Эргеляхского интрузива [16, 177] наиболее статистически достоверные возрасты гранитоидов и гранитов оцениваются по Rb-Sr изохроне (порода + полевые шпаты) и составляют соответственно 157 ± 8 млн лет и 131 ± 9 млн лет. С учетом $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирования биотита из гранитоидов Эргеляхского (142,9 млн лет), Якутского (143,2 млн лет) и Курдатского (141,2 млн лет) интрузивов, отвечающих времени охлаждения пород до температуры 300°C , внедрение гранитоидов и формирование плутонов могло происходить в интервале от 149 до 141 млн лет, что коррелируется с **U-Pb** возрастом по цирконам гранодиоритов расположенного к северу от рассматриваемой территории Нельканского массива [158].

Геодинамическая принадлежность гранитоидов рассматриваемого комплекса недостаточно ясна. На диаграмме Rb-(Y + Nb) составы его пород образуют компактное поле среди гранитов вулканических дуг вблизи их стыка с границами полей внутриплитных, коллизионных гранитоидов [177], что предполагает связь с субдукционно-аккреционными процессами, происходившими на восточной или юго-восточной окраине Северо-Азиатского кратона в поздней юре и раннем мелу [158]. С гранитоидами комплекса и его зонами ороговикования пространственно и, возможно, генетически связаны золото-редкометалльная и золото-кварцевая (месторождение Якутское) минерализация.

Амурский карбонатитовый комплекс (9K₁?am). Положение его среди региональных подразделений неясно; в Легенде Верхояно-Колымской серии... [41ф] он включен в Правоюдомский район Южно-Верхоянской МЗ. Представлен амебообразным штоком (0,6×0,45 км²) и апофизами в истоках руч. Талый (Амурский) правого притока р. Тыры (рис. 1). Тело вскрыто эрозией на глубину до 150 м. Контакты штока вертикальные и крутопадающие под вмещающие породы, извилистые. На удалении 100–400 м от основного тела установлены мелкие выходы карбонатитов. Метасоматические изменения вмещающих пород с постепенным уменьшением их интенсивности заметны на удалении от штока на расстояние до 200 м.

Становление штока происходило в две стадии. Наиболее ранними массивными пегматоидными карбонатитами выполнены жильные тела северо-западного простирания в экзонтах штока, сложенные крупными (до 10 см) ромбовидными кристаллами сидеродоломита с редкими зернами кварца, титаномagnetита, турмалина и содержащие ксенолиты фенитизированных вмещающих пород. В них установлены (г/т): Ti – 1000; Ni – 14; Cr – 10; V – 2; Sr – 1800; Y – 61; Yb – 8, которые указывают на их иттриево-иттербиевую геохимическую специализацию. Основная масса штока сложена брекчиевыми (эруптивными) карбонатитами второй стадии (табл. 6). Это крупно-среднезернистые мономинеральные породы, состоящие также из сидеродоломита с тонкой вкрапленностью пирита и содержащие многочисленные мелкие ксенолиты фенитизированных алевролитов и слоистых известняков. В отличие от пегматоидных кальцифиоров, они характеризуются более широким спектром элементов-примесей и отчетливо выраженной лантан-цериевой геохимической специализацией (г/т): Ti – 4800; Co – 1,8; Ni – 2,6; Cr – 20; V – 18; Mo – 2,6; As – 38; Pb – 13; B – 18; Sr – 1400; Ba – 220; Ce – 500; La – 220; Ta – 4,6; Nb – 19; Sn – 3.

Таблица 6

Химический состав пород раннемелового(?) амурского карбонатитового комплекса

Пробы	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	ппп	Сумма
1	3,03	0,01	1,20	–	10,15	0,51	18,01	24,11	–	–	–	42,92	99,94
2	2,5	0,10	1,00	–	7,08	0,54	17,13	27,06	0,35	–	0,11	42,68	98,55

1 – брекчиевые карбонатиты; **2** – кварц-альбит-флогопитовая жила.

Породы штока рассечены кварцевыми и кварц-карбонатными крутопадающими жилами северо-западной и северо-восточной ориентировок, а также пологими жилами, параллельными кровле штока. Мощность жил колеблется от первых см до 1–2 м. Жилы содержат вкрапленность пирита – до 20%, реже галенита и сфалерита, в них устанавливаются повышенные содержания золота – до 2,0 г/т. К карбонатитовому штоку приурочено начало россыпи золота.

По наличию фенитизированных вмещающих пород, связанных с телами карбонатитов, геохимической специализации, минеральному и химическому составам последних, можно предположить, что описанные карбонатиты размещены в надинтрузивной зоне расположенного на глубине массива щелочно-ультраосновных пород. Последнему в геофизических полях отвечает совмещенная положительная аномалия ΔT и Δg округлой формы диаметром около 6 км.

Карбонатиты прорывают пермские отложения, подвергнутые складчатости и зеленосланцевому метаморфизму, что определяет нижний возрастной предел их внедрения. Верхняя граница их формирования не установлена. Условно возраст амурского комплекса считается раннемеловым [41ф].

Тас-кыстабытский комплекс гранит-гранодиоритовый (γK_1tk). Представлен разными по величине и форме массивами гранитоидов. На рассматриваемой территории к нему отнесены Булгуньяхский и Таклаунский плутоны трещинного типа и некоторые другие, размещенные в виде протяженных (35 км и более) и узких (до 2 км) полос вдоль западного обрамления Тарынского субвулкана. Пространственное положение их определяется дугowymi разломами хр. Сарычева. На основании структурной близости к данным плутонам, условно к рассматриваемому комплексу отнесен Барыллыелахский массив площадью около 30 км². Перечисленные интрузивы сложены биотитовыми гранитами и гранодиорит-порфирами (Таклаунский).

Биотитовые граниты (γ) преобладают в составе Булгуньяхского и Бараллыелахского плутонов. Это среднезернистые породы, состоящие (%) из плагиоклаза (андезина – 22–37), каликатрового полевого шпата (до 35), кварца (20–30), биотита (5–10); акцессорные представлены апатитом, цирконом, ортитом, турмалином, ильменитом, магнетитом, гранатом. В краевой части Булгуньяхского массива присутствуют грейзенизированные граниты. Химический состав гранитов комплекса представлен в табл. 5.

Гранодиорит-порфиры ($\gamma\delta\pi$) – серые, зеленовато-серые мелкозернистые порфировые породы с вкрапленниками (10–20%) плагиоклаза, калиевого полевого шпата, биотита и кварца. Структура их гипидиоморфная, сферолитовая, микропегматитовая. Минеральный состав (%): плагиоклаз (андезин–олигоклаз – 37–45), калиевый полевой шпат (20–30), кварц (20–33), биотит (с примесью амфибола – 10–16); среди акцессориев встречаются апатит, циркон, турмалин, магнетит.

Время формирования пород комплекса определяется неоднозначно. Его принято считать раннемеловым [165], альбским [41ф] либо апт-сеноманским [152]. Гранитоидные массивы тас-кыстабытского комплекса прорывают тесно связанные с ними пространственно- и структурно-неокомовые дациты Тарынского субвулкана (Булгуньяхский массив и Одонканский массив на сопредельной с востока территории), что предполагает временную близость в формировании данных образований. Вместе с тем, породы Барыллыелахского плутона датированы в 96–91 млн лет (Rb-Sr, K-Ar методы), что отвечает сеноману–турону [177].

Геодинамическая принадлежность гранитоидов рассматриваемого комплекса определяется приуроченностью на диаграмме $Rb-(Y + Nb)$ составов его пород совместно с тарынскими дацитами к полю внутриплитных гранитов вблизи гранитов вулканических дуг [177]. С гранитоидами таскыстабытского комплекса и его зонами ороговикования пространственно связаны редкометалльная (оловянная, вольфрамовая), золото-серебряная, а восточнее территории листа Р-54 — олово-серебро-полиметаллическая (месторождение Купольное) минерализация.

Уэмляхский гранит-гранодиоритовый комплекс распространен в основном в южной части Правоядомского МР, где слагает плутоны различного размера в Анчанской и, совместно с нижнемеловыми вулканитами учуликанской свиты, Юдомо-Аллахюньской и Акачан-Кютепской площадях (рис. 1, 2). Его интрузии, сложенные породами повышенной щелочности, прорывают верхнепалеозойско-мезозойские отложения верхоянского терригенного комплекса и (в редких случаях) нижнемеловые вулканиты (учуликанская свита). Наиболее крупными и эродированными массивами комплекса являются Уэмляхский (около 900 км²), Тарбаганахский (около 220 км²), Карский (140 км²) (рис. 1), расположенные на юго-западе территории листа (Анчанская площадь); в северном, северо-восточном и восточном направлениях размеры интрузий комплекса резко сокращаются. Широкое развитие здесь получают штокообразные тела площадью от нескольких десятков до первых км². Многие из них представляют собой апикальные части не вскрытых эрозией крупных интрузий, как, например, группа штоков гранодиоритов в едином поле (250 км²) роговиков в бассейне руч. Дегелькич (Юдомо-Аллахюньская площадь).

Преобладающими породами, слагающими комплекс, являются гранодиориты, кварцевые диориты, им подчинены разновидности более кислого состава (граниты, гранит-порфиры, плагиограниты, тоналиты, лейкограниты).

В составе комплекса выделяются две фазы. Породами первой фазы, представленными гранодиоритами ($\gamma\delta K_{1u1}$), кварцевыми монцонитами, кварцевыми диоритами ($q\delta K_{1u1}$), сложена подавляющая часть интрузий. Наиболее распространены гранодиориты и кварцевые монцониты в составе петротипического Уэмляхского массива, занимая 75% его площади. Массив представляет собой дискордантное по отношению к структурам верхоянского комплекса грубоизометричное в плане и несколько вытянутое в субмеридиональном направлении интрузивное тело с преимущественно крутым (60–80°), редко пологим (до 35°) падением плоскости контакта в сторону от вмещающих пермских пород. Последние в зоне шириной до 0,5 км превращены в кордиеритовые, андалузитовые и биотитовые роговики. Гранодиориты образуют внешнюю зону массива шириной 1,8–16 км. Характерным ее признаком является широкое проявление в эндоконтактной зоне (0,1–2 км) плоскостных текстур, выраженных в плоскопараллельной ориентировке согласно с поверхностью контакта многочисленных ксенолитов вмещающих пород и полосообразных диоритоподобных шлиров, обогащенных роговой обманкой и биотитом.

Гранодиориты и кварцевые монцониты Уэмляхского массива внешне практически не различимы и распознаются в основном по данным

химического анализа. Они обладают среднезернистым порфировидным сложением и состоят (%) из плагиоклаза – 40–55, калиевого полевого шпата – 20–25, кварца – 15–20, роговой обманки – 8–28, биотита – 3–10, моноклинного пироксена – до 1. По химизму они принадлежат к группе пород натриево-калиевой серии с относительно высокой суммой щелочей – 7,6–8,1 % при 60,7–67,3 % кремнезема [28ф]. Гранодиориты секутся дайками лампрофиров, вероятно, относящихся к позднемеловому огонекскому комплексу.

Аналогичный состав имеют гранодиориты и кварцевые монцониты во внешних зонах Тарбаганахского, Бугочанского, Амбарчанского массивов. Но в них наблюдается неравномерное распределение темноцветных минералов и широкое развитие ксенолитов вмещающих пород, ориентированных, как и в Уэмляхском массиве, согласно поперхности контактов.

В других массивах (Аканском, От-Юряхском, Террасном) и в многочисленных малых штокообразных телах развиты в основном гранодиориты. Кварцевые монцониты и кварцевые диориты редки и встречаются только в эндоконтактных зонах. В них не наблюдается такого широкого развития ксенолитов вмещающих пород и диоритоподобных шпиров, как в более крупных массивах.

Джеленджинский массив в пределах района сложен кварцевыми диоритами и кварцевыми монцонитами, насыщенными ксенолитами метаморфизованных пород нижней (приуральской) перми.

Вторая фаза комплекса представлена гранитами (γK_1u_2), субщелочными гранитами ($\epsilon\gamma K_1u_2$), слагающими центральные части наиболее крупных гранодиоритовых массивов (Уэмляхского, Тарбаганахского, Бугочанского) в виде штоков разной величины с близ-вертикальными контактами. По многочисленным наблюдениям [61, 121, 65ф и др.], между гранитами второй и гранодиоритами первой фаз устанавливается четкий рвущий контакт.

Граниты второй фазы имеют изменчивый состав – от нормально-го до субщелочного. Наиболее широко развиты субщелочные граниты в Уэмляхском массиве. Это неравномернозернистые порфировидные породы с содержанием (%) плагиоклаза 30–45, калиевого полевого шпата – 20–35, кварца – 20–30, биотита – 5–10, роговой обманки – до 5. По химическому составу они, как и гранодиориты первой фазы, натриево-калиевые с суммой щелочей 7,7–8,9 % при 68,5–72,3 % кремнезема. В центральной части массива на площади около 26 км² развиты преимущественно мелкозернистые биотитовые и роговообманково-биотитовые граниты как нормально-го, так и субщелочного (до субщелочных лейкогранитов) состава, которые некоторыми исследователями [28ф, 65ф и др.] рассматриваются в качестве третьей фазы Уэмляхского массива.

В центральных частях Тарбаганахского, Бугочанского массивов распространены преимущественно мелкозернистые биотитовые и роговообманково-биотитовые граниты нормального ряда, но с относительно высоким содержанием щелочей (в среднем – 7,7 %) [28ф].

Особое положение занимает Карский массив, сложенный только гранитами. Он приурочен к своду Эльганджинской антиклинали, и его контакты

под углами 40–70° падают в сторону вмещающих пород приуральской перми. Граниты преимущественно среднезернистые биотитовые, редко роговообманково-биотитовые и по химизму относятся к группе пород калиево-натриевой серии с суммой щелочей 7,3–7,9% при относительно небольшом (0,5–1,2%) преобладании Na₂O над K₂O [28ф].

В северной части Правоюдомского МР (северная половина площади листа Р-54) раннемеловые гранитоиды уэмяхского комплекса практически отсутствуют. Исключение, возможно, представляет Дыбинский массив, расположенный в пределах Угамыт-Дыбинской площади, в бассейне р. Дыбы (лист Р-54-VIII). Сложен он гранодиоритами и гранитами более щелочными, глиноземистыми и менее кальциевыми, чем уэмяхские породы [177].

По химическому составу гранитоиды комплекса относятся к нормальному петрохимическому ряду известково-щелочной серии [177]. Они являются калиево-натриевыми малоглиноземистыми, высокожелезистыми и высококальциевыми (табл. 7). На уровне или выше кларковых концентраций в породах установлены: Sn, Pb, Ni, Co, V, Ba, Sr, Sc, Ag, Nb, F. В гранитоидных массивах и штоках широко развиты сульфидизированные зоны брекчирования, грейзенизации, окварцевания и турмалинизации разных направлений, с которыми связаны проявления и пункты минерализации полиметаллов, молибдена, вольфрама, олова, золота, серебра, иногда меди.

Таблица 7

**Химический состав пород раннемелового уэмяхского
гранит-гранодиоритового комплекса**

Окислы, %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO ₂	60,36	59,83	64,9	67,74	67,52	64,42	64,9	72,34	75,39	73,62	72
TiO ₂	0,53	0,83	0,57	0,37	0,31	0,7	0,61	0,3	0,09	0,09	0,02
Al ₂ O ₃	16,93	15,34	14,95	14,96	16,38	15,78	17,6	13,31	12,45	14,22	14,7
Fe ₂ O ₃	0,52	0,22	0,95		0,24	0,75	0,46	0,27	0,15	0,7	0,2
FeO	4,45	5,27	3,36	3	2,69	4,04	3,23	1,8	0,93	1,17	2,01
MnO	0,06	0,09	0,08	0,04	0,03	0,07	0,07	0,04	0,02	0,01	0,04
MgO	3,64	4,3	2,87	1,89	1,58	2,19	1,48	0,86	0,55	0,38	0,1
CaO	4,88	5,93	4,39	3,56	4,19	4,34	3,91	1,81	1,15	1,51	0,84
Na ₂ O	4,18	3,53	4,05	3,54	5,08	3,72	4,19	3,81	3,52	3,94	4,12
K ₂ O	3,24	3,07	3,16	3,98	1,44	3,21	2,15	4,45	4,81	4,7	3,56
P ₂ O ₅	0,34	0,25	0,27	0,11	0,06	0,17	0,16	0,12	0,04		0,02
ппп	0,52	1,16	1,87	0,31		1,26	0,78	1,37	1,06	0,35	1,49
Сумма	99,65	99,82	101,42	99,5	99,52	100,65	99,54	100,48	100,16	100,69	99,1

1, 2 – кварцевые диориты; 3–7 – гранодиориты; 8, 11 – граниты; 9, 10 – лейкограниты. 1, 4, 10 – Тарбаганахский массив; 2, 3, 8, 9 – Уэмяхский массив; 5 – Ухабский (Курдатский) массив; 6 – Джелидинский массив [39]; 7, 11 – Белогорский массив (Р-54-XIX).

Возраст комплекса принимается раннемеловым на основании следующих геологических и геохронологических данных: 1 – массивы комплекса не затронуты процессами регионально-дислокационного метаморфизма, срезают раннемеловые дайки анчинского комплекса, прорывают нижнемеловые андезиты и дациты учуликанской свиты (Амбарчанский, От-Юряхский массивы), сами прорваны небольшими штоками кварцевых монцонитов и монцодиоритов ранне-позднемелового среднеюдомского комплекса (Террасный массив) и дайками позднемелового огонекского комплекса; 2 – данные геохронологических датировок в большинстве своем соответствуют раннему мелу. Наиболее современные из них, выполненные $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ методом, свидетельствуют, что закрытие К-Аг системы биотита, роговой обманки и калишпата из гранодиоритов Уэмяхского массива произошло соответственно в 123,3, 122,7 и 114,4 Ма, биотита из гранодиоритов Тарбаганахского массива – в 120 Ма [157], а биотита из гранодиоритов Дыбинского массива – в 122,3 Ма [177]. Данные U-Pb возраста цирконов из Уэмяхского плутона составили $120,0 \pm 0,6$ Ма, Тарбаганахского – $122,7 \pm 0,9$ Ма [218]. Таким образом, возрастной диапазон формирования уэмяхского комплекса достаточно узкий и отвечает скорее всего аптскому веку, возможно, частично концу неокома [41ф].

Геодинамическая позиция уэмяхских гранитоидов недостаточно ясная. Большинство исследователей их формирование, несмотря на явно постскладчатый и постметаморфический характер, связывалось с коллизией Охотского микроконтинента с Северо-Азиатским кратоном. Вместе с тем, принадлежность их к непрерывной известково-щелочной серии с повышенной калиевой щелочностью и положение на диаграмме Rb-(Y + Nb), составленной по методу ДЖ. Пирса, в поле гранитоидов вулканических дуг позволили высказать предположение о приуроченности их к тыловой зоне позднеюрско-раннемеловой Удской окраинно-континентальной магматической дуги [177].

Охотинский комплекс развит в Куйдусунской и Центрально-Охотской СФЗ. Он сложен интрузиями трех фаз, последовательность становления которых установлена в полифазных массивах на левобережье р. Ульбея [2ф, 23ф]. Первую фазу слагают диориты и диорит-порфириды ($\delta\text{K}_1\text{O}_1$), кварцевые диориты ($q\delta\text{K}_1\text{O}_1$), габбро и габбродиориты ($v\text{K}_1\text{O}_1$), формирующие в основном останцы кровли и ксенолиты в гранитоидных интрузиях комплекса и небольшие ($0,3\text{--}18\text{ км}^2$) самостоятельные интрузивы и дайки на Кухтуйско-Ульбейском междуречье. В качестве останцов кровли площадью до $1,6\text{ км}^2$ диориты и габбродиориты часто встречаются в Нютском массиве позднемеловых гранитов. Между диоритами, габбродиоритами и габбро обычно наблюдаются постепенные переходы, но местами (массив Междуречный) граница между диоритами и габбродиоритами резкая, что дало основание некоторым исследователям [23ф] выделить в составе комплекса особую фазу габбро и габбродиоритов.

Самостоятельные интрузии диоритов имеют форму небольших (до 6 км^2) овальных в плане штоков с крутыми контактами, реже трещинных тел. Одно из таких тел – Верхнегусинский массив – при ширине $0,8\text{--}2,5\text{ км}$

вытянут в северо-западном направлении на 21 км. Диориты преимущественно среднезернистые, с обычным для этого типа пород составом (%): андезин – 60–65, роговая обманка – 25–30, моноклинный пироксен, часто замещенный уралитом и хлоритом – до 5, кварц – 3–5. В краевых частях интрузий в зонах шириной 15–160 м диориты мелкозернистые порфировидные, переходящие в диорит-порфириды, в центральных частях встречаются кварцевые диориты с содержанием кварца до 12 % [23ф, 70ф].

Габбро и габбродиориты штокообразных интрузий на левобережье руч. Кюрендя (13 км²), на левобережье р. Охота, ниже устья руч. Элкан-1 (9 км²), в краевой части Междуречного массива – преимущественно мелкозернистые с содержанием роговой обманки 35–40 % и моноклинного пироксена – до 10 %. Темноцветные минералы обычно замещены актинолитом, хлоритом и эпидотом. При этом количество вторичных минералов составляет 10–40 % [23ф, 58ф].

Несколько иной состав имеют габбро и габбродиориты междуречья Витачан–Бизичи, слагающие многоэтажные интрузии, состоящие из серий межпластовых тел мощностью 30–100 м в полого падающих (10–20°) в восточном направлении нижнеюрских песчаниках. Они отличаются среднезернистым сложением, неравномерным содержанием (60–80 %) основного плагиоклаза и относительно высоким (до 25 %) – моноклинного пироксена при содержании амфибола менее 15 % [23].

По петрохимическим свойствам диориты и габброиды относятся к породам калиево-натриевой серии с одинаковой суммой щелочей 3,1–3,7 % [23, 23ф и др.].

Проявления полезных ископаемых в связи с интрузиями первой фазы в районе не известны.

Породы второй фазы – гранодиориты и кварцевые диориты ($\gamma\delta K_1O_2$), слагают в основном небольшие (0,9–18 км²) овальные и изометричные в плане штокообразные интрузивы, линейно-вытянутые трещинные тела (междуречье Кухтуй–Ульбея), прорывающие терригенные образования палеозоя, триаса и вулканогенные – нижнего мела. Они также участвуют в строении полифазных Урультинского и Междуречного массивов (левобережье р. Ульбея), занимая площадь соответственно 34 и 27 км². Вне Кухтуйско-Ульбейского междуречья гранодиориты и кварцевые диориты охотинского комплекса известны на левобережье р. Кяла (Сургинский массив с сателлитами) и в бассейне руч. Излом (массив Голый), где они прорывают пермские отложения верхоянского комплекса и местами сами перекрыты дацитами верхнемеловой дюстачанской свиты.

В составе интрузивов преобладают массивные среднезернистые биотит-роговообманковые гранодиориты с содержанием (%): темноцветных минералов 8–13, кварца – 20–25 и калишпата – 10–20. Кварцевые диориты, связанные постепенными переходами с гранодиоритами, присутствуют в большинстве интрузий, не обнаруживая приуроченности к какой-либо их определенной части. В верховье р. Гусинка встречаются малые (до 0,03 км²) штоки, сложенные только кварцевыми диоритами. Содержание темноцветных минералов в них колеблется в пределах (%) 15–20, кварца – 5–15, калиевого полевого шпата – 5–10 [23ф].

По петрохимическим данным гранодиориты и кварцевые диориты так же, как и диориты первой фазы относятся к группе пород калиево-натриевой серии с суммой щелочей 5,9–7,9%.

В экзоконтактовых зонах Сургинского и Голого массивов (северо-запад Пуркиит-Охотской площади) вмещающие породы перми грейзенизированы, и в них установлены проявления олова и пункты минерализации золота и серебра.

Третью фазу формируют граниты ($\gamma K_1 O_3$), распространенные там же, где и гранодиориты второй фазы. Ими сложен крупный Некский массив (300 км²). Он, вероятно, представляет собой лакколит с падением северного и восточного контактов в сторону от вмещающих пород перми и триаса под углами 50–60° [101]. Центральная часть его изобилует останцами кровли, представленными ороговикованными песчаниками перми. Контакты гранитов с ними имеют пологое (15–20°) центриклинальное падение. На западе массив по дуговому разлому граничит с верхнемеловыми дацитами, на юге – перекрыт последними и альбскими андезитами авлинской свиты. Разломами массив разбит на три блока. Северо-западный блок сложен розовато-серыми средне-крупнозернистыми биотитовыми гранитами с высоким содержанием кварца (45%) и неравномерным калиевого полевого шпата (10–40%). По биотиту (1–9%) часто развит вторичный мусковит. Южный и юго-восточный блоки более однородны. В них преобладают светло-серые биотитовые граниты с обычным для этого типа пород содержанием кварца (25–30%) и калиевого шпата (24–35%). Помимо биотита (4–8%) в гранитах иногда встречается роговая обманка (до 1%). В юго-восточном блоке в эндоконтактовой зоне встречаются мелкозернистые разности, по составу приближающиеся к гранодиоритам.

Такой же однородный состав имеет Хурунский массив (50 км²), расположенный юго-восточнее Некского и прорывающий кристаллические образования нижнего архея, с которыми имеет близвертикальные контакты, а также массивы (Урультинский, Междуречный, Верхнеульбериканский, Хавакчанский) и немасштабные штоки, расположенные в юго-восточной части территории. Но в них более часто встречаются роговообманково-биотитовые разности гранитов с содержанием роговой обманки до 3% при 8–10% биотита [23ф].

По данным химического анализа, граниты относятся к группе пород калиево-натриевой серии с суммой щелочей 6,5–7,8% при 68–70% кремнезема.

С гранитами Некского и Хурунского массивов связаны проявления олова кварцево-грейзеновой формации, проявления и пункты минерализации золота и серебра золото-серебряной формации.

Возраст охотинского комплекса определяется следующими данными. Диориты и габбродиориты первой фазы прорывают вулканиты раннемеловых ульбериканского и хейджанского комплексов. Гранодиориты второй фазы, помимо нижнемеловых вулканитов, прорывают габбродиориты и диориты первой фазы и сами прорваны гранитами третьей фазы (Урультинский и Междуречный массивы). На Кухтуйско-Ульбейском междуречье интрузии всех трех фаз прорваны субвулканическими дайками

дацитов, риодацитов и андезитов раннемелового еманринского комплекса и интрузиями позднемеловых гранитоидов нютско-куйдусинского латерального плутонического ряда [23ф]. Некский массив местами перекрыт андезитами альбской авлинской и дацитами верхнемеловой дюстачанской свит [101].

Калий-аргоновые датировки валовых проб габброидов, диоритов и кварцевых диоритов первой фазы отвечают промежутку времени в 110–140 млн лет [1ф, 23ф], гранодиоритов и гранитов второй фазы – в 120–135 млн лет [23ф], гранитов третьей фазы – в 105–118 млн лет [101]. На основании этих данных возраст охотинского комплекса был принят как готерив-аптский [47ф].

Киргиллехский комплекс гранит-риолитовый ($\gamma K_1 kg$). К нему относятся мелкие интрузии (Мунначанский МР), локализованные в триасовых отложениях правобережья р. Индигирка (Быс-Юряхский массив) и между-речья Индигирка–Брюнгяде (Суруласский шток). Быс-Юряхский массив и Суруласский шток сложены светло-серыми, иногда розовато-серыми гранит-порфирами с вкрапленниками кварца и плагиоклаза, сменяющимися в краевых частях **г р а н о д и о р и т а м и** ($\gamma \delta$). Отмечены мусковитизированные граниты. Минеральный состав гранит-порфиров (%): плагиоклаз (29–37), калиевый полевой шпат (27–43), кварц (30–36), биотит (до 8–14), иногда присутствует энстатит (0,1), в мусковитизированных разностях преобладает калиевый полевой шпат (до 53), имеется кварц (до 26), плагиоклаз (до 15), мусковит (4%), турмалин (2). Химический состав выявляет некоторую недосыщенность кремнеземом и преобладание калия над натрием (%): SiO_2 – 65,10; TiO_2 – 0,70; Al_2O_3 – 17,00; Fe_2O_3 – 0,52; FeO – 4,50; MnO – 0,15; MgO – 1,26; CaO – 1,40; K_2O – 4,0; Na_2O – 2,44; P_2O_5 – 0,10; CO_2 – 0,15; ппп – 1,78; сумма 99,10.

Контакты интрузий как крутые (60–68°), так и пологие (10–30°). Вмещающие отложения контактово-метаморфизованы и представлены вблизи интрузий кордиеритовыми, биотитовыми серицит-хлоритовыми роговиками, а на удалении от них ороговикованными породами, образующими ореолы длиной более 10–15 км при ширине до 5–7 км. Аналогичные ореолы, ориентированные в северо-западном и северо-восточном направлениях, широко распространены на междуречье Индигирка–Брюнгяде, фиксируют, по всей вероятности, размещенные вблизи поверхности гранитоидные интрузии. Контактново-измененные породы здесь местами грейзенизированы, интенсивно пиритизированы, содержат кварцевые, кварц-турмалиновые жилы с оловянной и молибденовой минерализацией. Возраст интрузий киргиллехского комплекса считается альбским [41ф]. В целом для них характерна четко выраженная редкометалльная специализация.

Среднеюдомский комплекс монцодиоритовый представлен монцонитами, кварцевыми монцонитами, монцодиоритами ($\mu K_{1-2} s$), в меньшей степени кварцевыми сиенитами и сиенитами ($q\tilde{s} K_{1-2} s$), приуроченными к Правуююдомскому МР и слагающими несколько интрузий с площадью выхода 14–100 км² (Среднеюдомский, Барантахский, Право-От-Юряхский, Чаникчанский, Амгуэмский, Сакандьинский массивы). Петротипическим является Среднеюдомский массив, расположенный на левобережье

р. Юдома в южной части территории. В плане он имеет форму правильного овала. Массив прорывает алевролиты среднего и верхнего карбона, песчаники приуральской перми, которые в приконтактовой зоне шириной до 250 м превращены в роговики амфибол- и мусковит-роговиковой фаций. Сложен он в основном монцонитами, в меньшей степени кварцевыми монцонитами, монцодиоритами, кварцевыми сиенитами и сиенитами, монцобаббро. Между ними наблюдаются как резкие контакты, так и постепенные переходы. Считается, что массив имеет четырехфазное строение: 1 – монцобаббро, 2 – монцониты, 3 – кварцевые монцониты, 4 – кварцевые сиениты [27ф], но отобразить все фазы в масштабе карты невозможно.

В эндоконтактовой зоне шириной 0,5–1,6 км в монцонитах местами сохранились останцы (до 0,2 км²) и многочисленные ксенолиты монцобаббро ранней фазы, а также кварцевых диоритов уэмяхского и андезитов учуликанского комплексов. Преимущественно к центральной части массива приурочены небольшие тела изометричной формы кварцевых сиенитов и сиенитов.

В других массивах комплекса наблюдаются те же разновидности субщелочных пород, что и в Среднеюдомском массиве, но преобладают монцониты и монцодиориты, а в Чаникчанском массиве – кварцевые сиениты и сиениты.

В окружении массивов встречаются малые (0,05–0,15 км²) штокообразные тела монцонитов, монцонит-порфиров, монцодиорит-порфиров, микродиоритов, сиенит-порфиров и кварцевых сиенит-порфиров. Несколько таких штоков прорывают Террасный массив гранодиоритов уэмяхского комплекса [27ф].

Все монцонитоидные породы комплекса преимущественно среднезернистые, иногда порфировидные. Монцониты наиболее меланократовые из них. Суммарное содержание темноцветных минералов (биотит, роговая обманка, моноклинный пироксен) в них 30–40%, при 35–40% плагиоклаза и 25–35% калиевого полевого шпата. Монцодиориты и кварцевые монцониты при 20–25% темноцветных минералов, 40–60% плагиоклаза и 15–25% калиевого полевого шпата отличаются лишь содержанием кварца – 3–5% и 5–10% соответственно.

Сиениты и кварцевые сиениты – более лейкократовые породы (10–20% темноцветных минералов) розовато-серого цвета за счет высокого (60–75%) содержания калиевого полевого шпата. В кварцевых сиенитах содержание кварца достигает 15%.

По типу щелочности все породы комплекса принадлежат к натриево-калиевой серии с содержанием щелочей в монцонитах – 6,1–8,5%, монцодиоритах – 7,05–8,2%, кварцевых монцонитах – 7,9–9,5%, сиенитах – 8,7–12,5%, кварцевых сиенитах – 8,2–9,8% [85, 27ф].

С образованиями среднеюдомского комплекса генетически связано формирование молибден-меднопорфировой и, возможно, вольфрамовой минерализации.

Интрузии комплекса прорывают нижнемеловые вулканиты учуликанской свиты, кварцевые диориты и гранодиориты уэмяхского комплекса. Монцониты и монцодиориты Право-От-Юряхского и Сакандьинского

массивов прорваны небольшими ($0,1-0,3 \text{ км}^2$) штоками и дайками субщелочных гранит-порфиров и лейкогранит-порфиров, принадлежащими к позднемеловому кютепскому комплексу. Калий-аргоновые датировки пород Среднеюдомского массива находятся в пределах 100–121 млн лет, Барантахского массива – 95–101 млн лет [26ф, 27ф, 46ф]. На основании этих данных, решением V Дальневосточного петрографического совещания (Хабаровск, 2002 г.) для комплекса был принят ранне-позднемеловой возраст.

Кютепский лейкогранитовый комплекс представлен субщелочными гранитами и лейкогранитами ($\epsilon\gamma\text{K}_2\text{K}$), субщелочными гранит-порфирами и лейкогранит-порфирами ($\epsilon\gamma\text{лK}_2\text{K}$), слагающими крупные Кютепский (560 км^2), Лево-От-Юряхский (75 км^2) массивы, небольшие штоки и трещинные тела с площадью выхода менее 6 км^2 , а также дайки, образующие ареал площадью около 3500 км^2 в бассейнах среднего и верхнего течения рек Кютеп и Акачан (Правоюдомский МР).

Петротипическим является Кютепский массив, имеющий вид двух сомкнутых, примерно равновеликих овалов – Западного и Восточного, разделенных многочисленными провесами кровли. Контакты массива крутые, с падением как в сторону вмещающих пород, так и от них. Вмещающие породы перми в зоне шириной до 5 км ороговикованы преимущественно в мусковитовой фации, а известковистые разности песчаников – скарнированы. Западный овал вытянут в северо-восточном направлении, Восточный имеет сужающуюся к югу каплевидную форму. С востока он ограничен Кютепским разломом и в целом имеет близмеридиональное простираание. Оба овала сложены преимущественно средне- и крупнозернистыми порфировидными субщелочными гранитами и лейкогранитами. На долю лейкогранитов приходится около 45% объема массива. Крупнозернистые граниты слагают в основном краевые части овалов в зонах шириной 1–6 км, а также гипсометрически наиболее низкие участки. Среднезернистые разности тяготеют к центрам массивов, где отмечаются и мелкозернистые граниты, занимающие более высокие гипсометрические уровни. Границы между крупно-, средне- и мелкозернистыми гранитами преимущественно резкие, что послужило основанием для выделения в массиве трех фаз, выполненных петрографически и петрохимически одинаковыми субщелочными гранитами и лейкогранитами [85]. В обоих овалах, но чаще в Восточном, присутствуют жилы и дайки мощностью 0,1–20 м аплитовидных гранитов и пегматитов.

Такой же состав имеет и Лево-От-Юряхский массив, но ширина краевой зоны крупнозернистых гранитов в нем не превышает 1 км, и четко выражены постепенные переходы их в среднезернистые разности.

Небольшие штоки ($2-6 \text{ км}^2$) сложены в основном средне-, реже мелкозернистыми субщелочными гранитами и лейкогранитами, еще более мелкие тела – субщелочными гранит- и лейкогранит-порфирами.

Субщелочные граниты и лейкограниты разной зернистости – преимущественно порфировидные породы от светло-серого до розового цвета с содержанием (%) калиевого полевого шпата 35–45, плагиоклаза – 15–35,

кварца – 30–40, биотита – 1–5. Порфировые выделения таблитчатой формы размером до 3 см по длинной оси представлены калиевым шпатом. Количество их колеблется от 15 до 40 % объема породы. Тип щелочности гранитов натриево-калиевый при сумме щелочей 8,2–9,2 % и содержании кремнезема 69,0–76,7 % [85, 26ф].

В Кютепском и Лево-От-Юряхском массивах широко проявлены процессы высокотемпературного магматического метасоматоза: микроклинизация, альбитизация, грейзенизация. Процессы грейзенизации распространяются и на вмещающие породы экзоконтактной зоны, которые также подвержены окварцеванию и сульфидизации. С грейзенами, окварцованными и сульфидизированными породами связаны многочисленные проявления и пункты минерализации олова, вольфрама, золота, серебра, свинца и цинка, молибдена, висмута. В малых интрузиях проявлена преимущественно оловянная минерализация, приуроченная к окварцованным и сульфидизированным гранитам в зонах повышенной трещиноватости.

Малые штокообразные интрузии субщелочных гранитов и субщелочных лейкогранит-порфиров кютепского комплекса прорывают монцититы и монцодиориты среднеюдомского комплекса. Субщелочные граниты Кютепского и Лево-От-Юряхского массивов прорваны дайками андезитов, андезибазальтов и долеритов, вероятно, позднемелового хакаринского комплекса [17ф]. Калий-аргоновые датировки валовых проб из пород комплекса колеблются в пределах 73–103 млн лет с преобладанием значений 79–90 млн лет [26ф, 27ф]. На основании этих данных, возраст кютепского комплекса принят как позднемеловой.

Предполагается, что «кютепские» интрузии завершают гомодромное развитие единой субщелочной интрузивной серии, начальными членами которой являются массивы среднеюдомского комплекса» [47ф].

Огонекский лампрофировый комплекс (малых интрузий) (χK_{20}) распространен главным образом в северной и западной частях Правуюдомского МР (Анчанская и Угамыт-Дыбинская площади). Единичные тела отмечены в истоках рек Белая, Кенне. Представлен дайками лампрофиров (в основном, керсантитов, камптонитов, одинитов, вогезитов). Дайки слагают плитообразные крутопадающие тела мощностью 0,5–1,5 м и протяженностью от первых десятков метров до 1,5–2 км, ориентированные в северо-западном, северо-восточном и субмеридиональном направлениях. Контакты у даек ровные, четкие, редко с небольшими апофизами и ксенолитами вмещающих пород. Последние на контактах с наиболее мощными дайками незначительно ороговикованы.

Керсантиты – темно-серые до черных, буровато-серые мелкозернистые породы с лампрофировой и гипидиоморфнозернистой структурой, сложены альбитизированным и карбонатизированным плагиоклазом (50–70 %) и биотитом (30–40 %). Редко присутствует кварц в виде ксеноморфных зерен, заполняющих промежутки между кристаллами плагиоклаза и биотита, и акцессорный апатит.

Вогезиты – зеленовато-серые с розоватым оттенком мелкозернистые породы с неравномерно-пятнистой, либо полосчатой текстурой, гипидиоморфнозернистой и пойкилитовой структурой. Минеральный состав (%):

роговая обманка – 20–60, калиевый полевой шпат – 7–60, авгит – 0–10, оливин – 0–ед. зерна, биотит – до 5, плагиоклаз (андезин-лабрадор) – 5–20, кварц – 0–3, акцессорные минералы – апатит, магнетит, титаномагнетит, вторичные минералы – биотит, хлорит, эпидот, серицит, тальк, карбонат. В отдельных дайках отмечаются оплавленные ксенолиты размером до 0,5–1,2 м долеритового состава.

Камптониты – темно-серые, черные мелкозернистые породы с характерной бурой коркой выветривания. Структура породы лампрофировая. Минеральный состав (%): амфибол ряда баркевикита – до 30, плагиоклаз (андезин-лабрадор) – 60–70, пироксен (авгит и титан-авгит) – до 10, цеолиты, псевдоморфозы талька по оливины. Основная масса породы сложена призматическими кристаллами плагиоклаза с агрегатом пироксена и титано-магнетита в промежутках между ними. Структура основной массы долеритовая. Порфиновые и микропорфиновые выделения представлены амфиболом, пироксеном и плагиоклазом.

Одиниты – темно-зеленые мелкозернистые массивные породы, полнокристаллические в центральных частях мощных даек и афанитовые в эндоконтактовых зонах. Минеральный состав (%): амфибол – 35–60, авгит – 5–10, оливин – 0–10, плагиоклаз (андезин-лабрадор) – 30–60, вторичные минералы – хлорит, альбит, кальцит, тальк.

По химическому составу все породы комплекса входят в группу основных пород умереннощелочного ряда (табл. 8). Вогезиты содержат повышенные концентрации вольфрама, свинца, мышьяка, серебра и олова, а керсантиты – хрома, свинца и олова.

Дайки огонекского комплекса пересекают отложения верхоянского терригенного комплекса, гранодиориты Уэмляхского и Тарбаганнахского массивов и золотоносные кварцевые жилы. Имеются сведения о прорывании ими лейкогранитов Кютепского и Дарлерчанского массивов [177], относящихся к кютепскому комплексу. На основании этих данных, возраст комплекса устанавливается позднемеловым (послекютепским).

Джабыньский долеритовый комплекс (βK_2d) распространен главным образом на севере изученной территории, где совместно с позднемеловыми субвулканическими образованиями (дюстачанский комплекс), гранитоидами (нютско-куйдусунский латеральный плутонический ряд) и лампрофирами (огонекский комплекс) слагает Угамыт-Дыбинскую площадь Правоюдомского МР (рис. 1, 2). Петротипом рассматриваемого комплекса являются дайки долеритов, широко распространенные в истоках руч. Джабынь, правого притока р. Сунтар (P-54-IX). Они также установлены в бассейне р. Дыба (P-54-VIII), вблизи Тарбаганского и Уэмляхского массивов и в ряде других мест. Представляют собой плитообразные тела мощностью до 9 м и протяженностью от первых сотен метров до 4 км, простирающиеся в северо-восточном, северо-западном, реже в субширотном и субмеридиональном направлениях. Контакты даек резкие прямые, иногда слабоволнистые. В дайках заключены ксенолиты гранит-порфиров, диоритов, пегматитов, гранитов, роговиков, кристаллических сланцев, гранитогнейсов с альмандином. Вмещающие породы на контактах с дайками ороговикованы на мощность 5–10 см.

**Химический состав пород позднемелового огонекского
лампрофирового комплекса**

Окислы, %	1	2	3	4	5
SiO ₂	54,3	51,97	51,33	51,03	55,12
TiO ₂	0,94	0,88	1,1	1,36	1,16
Al ₂ O ₃	15,4	13,33	13,3	13,31	12,55
Fe ₂ O ₃	1,62	1,17	1,54	2,24	2,43
FeO	4,35	4,08	6,18	4,92	3,58
MnO	0,13	0,13	0,15	0,12	0,08
MgO	6,03	6,02	9,69	4,45	5,98
CaO	5,87	5,92	7,61	6,29	5,26
Na ₂ O	3,4	3,64	2,27	2,84	5,51
K ₂ O	4,4	1,78	2,92	4,8	2,24
P ₂ O ₅	0,52	0,43	0,46	1,24	0,61
ппп	3,02	?	3,02	6,95	4,78
Сумма	99,98	89,35	99,57	99,55	99,3

1, 3 – вогезиты; **2, 4** – керсантиты; **5** – лампрофиры (среднее из трех); **1–2** – верховья р. Кенне, руч. Гусиный, руч. Пан (Р-54-ХІХ) – М. Г. Афанасьев, А. Л. Горлова; **3, 4** – Огонекское рудное поле (петротип); бассейн р. Джайканга, правого притока р. Юдома (О-54-І) – М. Г. Афанасьев, 1974; **5** – междуречье Мал. Кидерики–Тыры (Р-54-ХІV) – А. В. Сагир, А. Л. Поркунова.

Выполняющие дайки долериты, долеритовые порфиристы, реже трахидолеритовые порфиристы представляют собой зеленые, темно-зеленые, почти черные массивные однородные и порфировые мелкозернистые породы, характеризующиеся офитовой, долеритовой и микродолеритовой структурой. Макроскопически они не различаются между собой. Для пород характерны широкие вариации петрографического состава из разных даек и даже частей одной и той же дайки. Минеральный состав пород (%): плагиоклаз – 34–74; пироксен (авгит, реже диопсид) – 10–40; псевдоморфозы карбоната, реже талька и хлорита по оливину – 0–21; амфибол + биотит – 0–11; кварц и калиевый полевой шпат – 0–5,7; рудные минералы – 0–9; вторичные минералы (тальк, скаполит) – 0–29. Порфировые выделения представлены псевдоморфозами вторичных минералов по оливину, авгитом, плагиоклазом, диопсидом.

По химическому составу породы петротипа входят в группу основных пород нормального, реже умереннощелочного ряда с низким содержанием оксида титана (табл. 9).

Возраст джабыньского комплекса принят позднемеловым. Дайки являются самыми молодыми магматическими образованиями региона, секут дайки раннемеловых анчинского и уэмляхского комплексов, а также дайки

Таблица 9

Химический состав пород позднемелового джабынского долеритового комплекса

Окислы, %	1	2	3
SiO ₂	48,14	49,5	51,92
TiO ₂	0,98	0,98	0,9
Al ₂ O ₃	15,15	17,94	15,78
Fe ₂ O ₃	3,23	2,54	–
FeO	4,96	5,53	7,34
MnO	0,14	0,16	0,19
MgO	5,06	4,87	8,91
CaO	8,5	8,37	8,27
Na ₂ O	2,5	2,05	2,7
K ₂ O	1,11	2,21	1,75
P ₂ O ₅	0,24	0,41	0,19
ппп	8,34	6,03	?
Сумма	98,35	100,56	97,94

1–3 – долериты; 1–2 – р. Сетанья и руч. Брусок (Р-54-IX), А. Н. Камагаев, 1992; 3 – район Уэмляхского массива (Р-54-XXV).

позднемеловых огонекского и когарского комплекса и содержат их ксенолиты. Абсолютный возраст даек, установленный по К-Аг методу, колеблется в пределах 55–78 млн лет.

Нютско-куйдусунский габбро-гранодиорит-гранитный латеральный плутонический ряд включает формационно сходные интрузивные образования, имеющие близкий вещественный состав и связанные латеральными и временными отношениями. В процессе средне- и крупномасштабных геологосъемочных работ они относились к различным комплексам: куйдусунскому, верхнеюдомскому, ульбейскому, кетандинскому (этанжинскому), нютскому. Некоторые исследователи заключительные фазы наиболее распространенного на юге района ульбейского комплекса

выделяли в качестве самостоятельных комплексов – усмунского, гусинского или нилгысыгского [57ф, 58ф и др.]. Границы ареалов комплексов не были определены. В результате одни и те же массивы, например, Аркинский, Архимед, Нетер-Гырбынский и др., относились либо к куйдусунскому [1ф, 13ф], либо к ульбейскому [23, 58ф] и частично нилгысыгскому комплексам. Учитывая сказанное и в соответствии с рекомендациями Петрографического кодекса [150], перечисленные образования объединены в позднемеловой нютско-куйдусунский латеральный плутонический ряд. Гранитоиды рассматриваемой группы наиболее широко распространены в Центрально-Охотской СФЗ и в пределах вулcano-плутонических поднятий Куйдусунской и Ульинской СФЗ.

Большинство крупных массивов (Кухтуйский – 460 км², Архимед – 450 км², Ан-Майский – 400 км², Нютский – 320 км², Сизинджинский – 180 км², Кетандинский – 160 км², Муканский – 155 км² и др.) являются полифазными, имеют в плане сложные очертания, но в целом вытянуты в близдолготном, реже северо-западном направлении, совпадающем с простиранием основных блокообразующих разломов. Такую же ориентировку имеют и многочисленные относительно небольшие (8–76 км²) штокообразные и трещинные поли- и монофазные интрузивы. В окружении многих массивов, особенно Сизинджинского и Нетер-Мальмачинского, наблюдаются многочисленные малые (с площадью выхода до 2 км²) интрузивы – саттелиты и дайки.

Вмещающими породами для перечисленных образований являются гнейсы и кристаллосланцы архея, терригенные, терригенно-карбонатные толщи рифея, палеозоя, триаса, юры чехла Охотского микроконтинента и все меловые вулканиты, за исключением базальтоидов хакаринской свиты. Нютско-куйдусунские интрузии также инъецируют окружающие массив складчатые образования, значительно усложняя их строение и в высокой степени определяя металлогенический облик. В совокупности с другими меловыми магматическими комплексами они определяют строение выделяемых здесь площадей – Агаяканской, Угамыт-Дыбинской, Акачан-Юдомской (см. рис. 1, 2).

Контакты интрузивов как крутые ($60\text{--}80^\circ$), так и пологие ($20\text{--}30^\circ$) с падением преимущественно в сторону вмещающих пород. Ширина зон ороговикования постархейских пород колеблется от 0,05 до 3 км. Наиболее распространены биотитовые, иногда с андалузитом и кордиеритом роговики, формирующиеся в основном по терригенным породам. Амфибол-биотитовые, амфибол-пироксен-биотитовые, амфибол-пироксеновые и пироксеновые роговики образуются по вулканитам от умереннокислого до основного состава. В архейских кристаллосланцах, гнейсах, плагиогранитах в узких зонах (первые метры) вдоль контактов с нютско-куйдусунскими интрузиями гранитоидов проявлена биотитизация, серицитизация и хлоритизация, местами микроклинизация.

Становление всех входящих в латеральный ряд комплексов и самого ряда происходило в гомодромной последовательности и включало три фазы: 1 – диориты, монцониты, габбро, 2 – гранодиориты, граносиениты и граниты, 3 – субщелочные граниты и лейкограниты с возрастанием количества и объема интрузий от ранних фаз к поздним.

Первую фазу образуют диориты (δK_2nk_1), кварцевые диориты ($q\delta K_2nk_1$), монцониты и монцодиориты (μK_2nk_1), кварцевые монцониты ($q\mu K_2nk_1$), габбродиориты ($v\delta K_2nk_1$), габбро и монцогаббро (vK_2nk_1), слагающие как самостоятельные, в основном немасштабные, штокообразные интрузивы и дайки преимущественно на юге территории, так и останцы кровли преимущественно в краевых частях полифазных массивов латерального плутонического ряда.

Диориты и кварцевые диориты обычно встречаются совместно в краевых частях Сизинджинского и Эльбяхского массивов. Это темно-серые среднезернистые массивные породы с содержанием (%) плагиоклаза (андезина) 60–65, роговой обманки – 13–27, клинопироксена – 10–12, биотита – до 2, кварца – до 8. В отличие от аналогичных пород охотинского комплекса, у них в составе темноцветных минералов значительна доля пироксенов и более низкие содержания кварца. Они обладают повышенной щелочностью (4,1–5,3%) при существенном преобладании Na_2O над K_2O [13ф, 58ф].

Монцониты, монцодиориты и кварцевые монцониты наблюдаются в краевых частях Кетандинского, Аркинского, Ан-Майского и Ханарского гранитных массивов и слагают самостоятельные штокообразные интрузивы ($12\text{--}20\text{ км}^2$) на правобережье р. Арка и в бассейне среднего течения р. Кухтуй. По внешним признакам они трудно различимы. Это

розовато-серые среднезернистые массивные породы. У монцонитов содержание плагиоклаза составляет 30–40 %, у монцодиоритов – 42–58 %, у кварцевых монцонитов – 43–60 %, калиевого шпата соответственно – 30–40, 13–20, 10–15, кварца – до 3,3%; 5,5%; 8. Сумма темноцветных минералов (в основном роговая обманка и биотит) у них практически одинакова – 26–30 %. У монцонитов и монцодиоритов одинаковые содержания кремнезема – 54,5–57 % и щелочей – 5,1–6,4 %. У кварцевых монцонитов содержание кремнезема достигает 62,5 %, щелочей – 8 %. Тип щелочности всех разновидностей пород калиево-натриевый [149, 23ф, 58ф].

Габбро, монцогаббро и габбродиориты присутствуют в составе Чалбыкского, Кенчийского, Нематлинского, Тельбанкурского гранитных массивов, а также слагают самостоятельные штоки на правом берегу руч. Озерный (15 км²) и на междуречье Юдома–Сетанья (шок Одинокый – 6 км²).

Габбро и монцогаббро – темно-серые до черных средне- и мелкозернистые массивные породы с содержанием основного плагиоклаза 40–65 %. Из темноцветных минералов, составляющих 35–55 % от объема пород, преобладают моноклинный и ромбический пироксены, присутствуют роговая обманка – до 17 %, оливин – до 5 %, биотит – до 2 %. У монцогаббро содержание калиевого полевого шпата достигает 8 %. Тип щелочности калиево-натриевый при сумме щелочей у габбро 2,6–4,5 %, у монцогаббро – 5,2–5,6 % и одинаковом содержании кремнезема – 45,8–51,2 %.

У габбродиоритов, внешне почти не отличимых от габбро, в составе темноцветных минералов преобладает роговая обманка, а содержание кремнезема достигает 52,8 % [25ф, 57ф, 58ф].

Вторую фазу представляют гранодиориты ($\gamma\delta K_2nk_2$), граниты (γK_2nk_2), граносиениты ($\gamma\xi K_2nk_2$), граносиенит-порфиры ($\gamma\xi\pi K_2nk_2$), имеющие более широкое распространение в районе, чем образования первой фазы.

Гранодиориты и граниты развиты в основном в пределах Куйдусунского района. Здесь ими сложены значительные части полифазных массивов Кухтуйского, Архимед, Мукалакит и ряд самостоятельных штокообразных и трещинных интрузивов с площадью выходов от 6 до 76 км² (Матурхатынский, Елагчанский, Ульбейский, Красивый, Друза, Тирс-Лионский и другие массивы). В пределах Ульинского района они закартированы в составе Нематлинского, Тельбанкурского и Нютского полифазных массивов и в виде самостоятельных интрузивов с площадью выхода 8–27 км². Гранодиориты и граниты связаны постепенными переходами и присутствуют в каждом интрузиве второй фазы, но в разном количестве.

Гранодиориты – серые, средне-, реже крупнозернистые массивные, иногда порфировидные породы с содержанием плагиоклаза 45–60 %, калиевого шпата – 10–20 %, кварца – 17–20 %, роговой обманки, биотита, иногда клинопироксена – в сумме 15–20 %. Преобладают роговообманково-биотитовые разности гранодиоритов, но встречаются и биотит-роговообманковые. Граниты преимущественно роговообманково-биотитовые. От гранодиоритов отличаются более высоким содержанием калиевого шпата (до 30 %) и кварца (до 30 %) при сумме темноцветных минералов 5–13 %. По типу щелочности обе породы относятся к калиево-натриевой серии при сумме щелочей 6,2–7,6 % [23, 1ф, 23ф, 58ф].

Граносиениты распространены на юге территории в составе Ан-Майского, Селемджинского массивов, а во внемасштабных выходах – в краевых частях Нютского, Среднеульбейского, Нюлкалинского, Кетандинского и Аркинского массивов. В редких случаях они слагают самостоятельные интрузивы с площадью выхода 0,6–15 км². Это розовато-серые среднезернистые массивные, местами порфировидные породы, состоящие из плагиоклаза – 20–25%, калиевого полевого шпата – 30–50%, кварца – 15–25%, роговой обманки и биотита – в сумме 8–17%. В эндоконтактных зонах граносиениты постепенно переходят в мелкозернистые порфировидные разности и граносиенит-порфиры. Тип щелочности граносиенитов калиево-натриевый, содержание щелочей 7,8–9,2%, кремнезема – 64,1–67,5%. Соотношения их с гранодиоритами не наблюдались [23ф, 58ф].

Третью фазу слагают субщелочные граниты ($\epsilon\gamma K_2nk_3$), субщелочные лейкограниты ($\epsilon l\gamma K_2nk_3$), субщелочные гранит-порфиры и лейкогранит-порфиры ($\epsilon\gamma\pi K_2nk_3$), лейкограниты и граниты ($l\gamma K_2nk_3$), граниты (γK_2nk_3), гранит-порфиры ($\gamma\pi K_2nk_3$). Эти породы являются наиболее распространенными образованиями нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда. Ими сложены крупные (155–460 км²) моно- и полифазные Кухтуйский, Ан-Майский, Нютский, Архимед, Делькю-Охотский, Нетер-Мальмачанский, Кетандинский, Нюлкалинский, Западно-Гусинский массивы и около 30 интрузивов с площадью выхода 20–95 км², а также многочисленные малые тела (8 км² и менее) и дайки. В Куйдусунской СФЗ преобладают граниты и лейкограниты, в Ульяновской – субщелочные лейкограниты и граниты.

Гранитоиды третьей фазы характеризуются преимущественно желтовато-, розовато-серым и розовым цветом, средне- и крупнозернистым, реже мелкозернистым сложением. Они массивные и в редких случаях порфировидные, в основном биотитовые. Отличительной чертой их является значительное количество миароловых пустот, выполненных крустификационным кварцем, кальцитом, эпидотом. Во многих случаях различия между гранитами нормального ряда и субщелочными визуально не устанавливаются.

В гранитах и лейкогранитах нормального ряда содержание плагиоклаза составляет соответственно 30–35 и 18–25%, калиевого шпата – 25–35 и 35–40%, кварца – 25–35 и 35–40%, биотита – 5–8 и 2–5%, роговой обманки – до 1 и менее 1%; содержание кремнезема 69,3–71,3 и 74,1–77,4%, щелочей – 6,9–7,6 и 6,9–7,8%.

В субщелочных гранитах содержание (%) плагиоклаза – 25–40, калиевого шпата – 23–50, кварца – 20–30, биотита – 3–8, роговой обманки – до 1. В их лейкократовых разностях количество плагиоклаза не превышает 25%, а кварца достигает 42%. При одинаковом количестве щелочей – 8,1–9,2% содержание кремнезема в них составляет соответственно 68,4–72,5 и 73,2–77%.

Большинство пород третьей фазы имеют калиево-натриевый тип щелочности и лишь в случаях достижения суммы щелочей свыше 9% наблюдается незначительное превышение K_2O над Na_2O . Но такие случаи крайне редки [23, 1ф, 13ф, 23ф, 58ф и др.].

Эндоконтактные зоны части массивов (Делькю-Охотского, Мукалакит, Сизинджинского, Нюлкалинского, Эльбяхского и др.), малые штокообразные и большинство даек гранитоидов третьей фазы представлены порфировыми

разностями – гранит- и лейкогранит-порфирами, субщелочными гранит- и лейкогранит-порфирами.

С гранитоидами нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда в районе связано большинство проявлений золота и серебра золото-кварцевой, золото-кварц-сульфидной и золото-серебряной формаций, а также проявления олова, молибдена, вольфрама, свинца, цинка, меди, урана, локализованных как внутри интрузивов, так и вблизи них во вмещающих породах.

По геологическим данным, позднемеловой возраст нютско-куйдусунских интрузий определяется тем, что они прорывают все меловые вулканы, кроме хакаринских, и сами прорваны малыми штоками и дайками андезитов, андезибазальтов, базальтов, долеритов хакаринского комплекса [1ф, 23ф, 58ф]. Калий-аргоновые датировки по валовым пробам габбро, монцогаббро, монцонитов и диоритов первой фазы – 76–98 млн лет, гранодиоритов, граносиенитов и гранитов второй – 75–83 млн лет, гранитов и субщелочных гранитов – 64–86 млн лет [101, 1ф, 13ф, 25ф, 57ф, 58ф и др.]. Вместе с тем для субщелочных гранитов и лейкогранитов Нюлкалинского, Ульбейского, Западно-Гусинского массивов наряду с позднемеловыми (70–94 млн лет) получены и раннемеловые (107–143 млн лет) датировки [23ф], что, возможно, связано с процессами контаминации.

Особое место в составе рассматриваемых образований занимают массивы гранитоидов, развитые на севере рассматриваемой территории (Угамыт-Дыбинская и Агаяканская площади) на некотором, иногда значительном удалении от Куйдусунской СФЗ. Большинство из них относилось к раннему мелу, для других был установлен позднемеловой возраст (Среднехалыинский, Эмкырчанский, Халчанский, Гельдинская группа штоков). Выполненные в последние годы современными методами геохронологические исследования показали, что многие, считавшиеся раннемеловыми, интрузии имеют позднемеловой возраст и, до некоторой степени условно, могут быть включены в состав нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда. Так, к его первой фазе могут быть отнесены Гельдинская группа штоков, сложенная диоритами, кварцевыми диоритами и габбро-диоритами. Породы состоят из плагиоклаза, ромбического и моноклинного пироксенов, биотита, ортоклаза и кварца [177]. По химическому составу они занимают промежуточное положение между породами нормального и умереннощелочного состава; натрий, как правило, преобладает над калием. По данным $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ и Rb-Sr определений по биотиту, возраст диоритов датируется соответственно в 93–96 и 94 Ма. К ним близок конкордантный возраст в $95,4 \pm 1,3$ Ма, полученный нами U-Pb методом по цирконам в Центре изотопных исследований ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург).

В основном гранодиоритами второй фазы выполнены Верхнетирехтяхский, Супский, Курумский, Чингодинский массивы. Возраст гранодиоритов Супского массива составляет $94 \pm 1,4$ Ма (U-Pb метод по цирконам, Центр изотопных исследований ВСЕГЕИ), а Курумского массива – $95,7 \pm 0,6$ Ма (U-Pb метод по цирконам, неопубликованные данные А. В. Прокопьева). Лейкограниты третьей фазы слагают Среднехалыинский, Халчанский и Эмкырчанский массивы, а также мелкие штоки в западном обрамлении

Бодюсского (Винто-Халыинского) субвулкана. Первый из них прорывает вулканы и субвулканические образования джостачанского комплекса. Учитывая приведенные данные и отчетливую тенденцию к резкому сокращению распространения раннемеловых (доальбских) интрузий от южных районов рассматриваемой территории к северным, неизученные современными геохронологическими методами магматические образования в северном складчатом обрамлении Куйдусунской СФЗ мы условно относим к позднему мелу.

Представленные материалы свидетельствуют, что фанерозойские магматические образования изученной территории обязаны своим возникновением трем геодинамическим режимам: рифтогенному, коллизионному и окраинно-континентальному (субдукционному). Рифтогенные комплексы представлены породами основного состава среднепалеозойского сетте-дабанского и раннеюрского кобюминского комплексов, коллизионные – позднеюрскими «пестрыми» по составу дайками нера-бохапчинского и анчинского комплексов, а также, возможно, гранитами позднеюрско-раннемелового леводжолокагского и раннемелового киргиллехского комплексов. Магматические породы, развивавшиеся под воздействием данных режимов, были распространены ограниченно и главным образом в западной и северо-восточной частях изученной территории (Сетте-Дабанская, Кобюминский, Аллах-Юньский районы). Формирование их связано с развитием Верхояно-Колымской складчатой области.

Основной объем магматических образований, получивших широкое распространение в центральных и юго-восточных районах рассматриваемой территории, возник при заложении и развитии мелового Охотско-Чукотского вулcano-плутонического пояса окраинно-континентального (индийского) типа. В развитии его четко устанавливаются два этапа – раннемеловой и альб-позднемеловой, заметно различающиеся свойственными им структурными планами. В раннемеловой (неоком-аптский) этап на рассматриваемой территории был заложен Ульяновский прогиб (СФЗ), унаследовано развивавшийся в последующее время. В течение альб-позднемелового этапа имела место широкая экспансия вулcano-плутонических структур на соседние районы Верхояно-Колымской складчатой области, были сформированы Куйдусунский вулcanoгенный прогиб и Центрально-Охотское плутоногенное поднятие (Ульбейско-Охотское по Р. Б. Умитбаеву [182]). Ряд исследователей, в том числе и некоторые авторы настоящего раздела, рассматривают возникшие в эти этапы структуры как самостоятельные вулcano-плутонические области (пояса) – раннемеловой Удско-Хасынский и альб-позднемеловой собственно Охотско-Чукотский. Продукты этих крупнейших структур в виде отдельных интрузий и полей вулканических глубоко проникали в складчатые толщи Верхояно-Колымской области, образовав по их периферии сложно построенную перивулканическую зону [182]. Эти процессы значительно усложнили и во многом определили металлогенический облик прилегающих к окраинно-континентальным структурам складчатых территорий. Именно с ними связано формирование большинства перспективных в районе проявлений и месторождений золота, серебра, молибдена, меди, олова, вольфрама, полиметаллов.

МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ И МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На изученной территории развиты регионально-метаморфические, динамометаморфические и контактово-метаморфические, а также метасоматические образования разного типа.

Регионально-метаморфические образования наиболее резко проявлены в архейских мигматит-гранитогнейсовых комплексах Кухтуйского поднятия (Охотский микроконтинент), преобразованных в условиях гранулитовой и амфиболитовой фаций метаморфизма. Условия их метаморфизма рассмотрены в работах О. В. Авченко [4], Г. А. Гринберга [60], В. К. Кузьмина и др. [110] и др.

Породы гранулитовой фации метаморфизма приурочены к охотской серии. Принадлежность пород именно к гранулитовой фации метаморфизма определяется их своеобразными гранулитовыми текстурами и характерными высокотемпературными парагенетическими ассоциациями минералов. Для кристаллических сланцев основного состава наиболее распространенными ассоциациями являются: плагиоклаз–роговая обманка–гиперстен–диопсид; плагиоклаз–роговая обманка–гиперстен; плагиоклаз–роговая обманка. Плагиоклаз по составу относится к андезину с содержанием анортозита 30–43 %. Роговая обманка от зеленовато-бурой до бурой, что характерно для равновесных гранулитовых ассоциаций внешней зоны Алдано-Станового щита (гиперстен–диопсид–роговая обманка) [60].

Для гнейсов охотской серии наиболее характерны следующие ассоциации: плагиоклаз–кварц–роговая обманка–биотит; плагиоклаз–кварц–гранат–биотит; плагиоклаз–биотит–гиперстен–гранат–кварц; плагиоклаз–биотит–гиперстен–гранат–кордиерит–кварц–ортоклаз; гранат–гиперстен–биотит–силлиманит–кварц–ортоклаз. Гранат в этих ассоциациях пироп-альмандиновый, с содержанием 54–69 % альмандиновой, 22–40 % пироповой, 0,4–12,8 % спессартитовой составляющих. Для него характерна высокая железистость (58–76). Биотит обладает резким плеохроизмом в красно-бурых и красных тонах и отличается повышенным содержанием TiO_2 (2,99–4,65 вес. % [60]).

Ассоциация, в которой в равновесном состоянии находятся гранат, гиперстен и кордиерит, свидетельствует о гранат-кордиерит-ортоклазовой фации глубинности гранулитового метаморфизма ($T = 750\text{--}850^\circ\text{C}$, $P = 6\text{--}8$ кбар) [60, 110, 112].

По данным В. К. Кузьмина и др. [113], гранулитовый метасоматизм на Охотском микроконтиненте проявился в два этапа – 3,3 и 2,7 млрд лет. Здесь широко распространены ультраметаморфические гранитоиды булгутского комплекса. С ними связана метасоматическая гранитизация метаморфических пород охотской серии, выраженная в «послойной» или объемной микроклинизации и окварцевании кристаллических сланцев и гнейсов без заметных изменений первичных минеральных ассоциаций гранулитовой фации. В результате метасоматической гранитизации существенно гиперстеновых гнейсов часто образуются породы с типично чарнокитовым парагенезисом минералов: гиперстен–биотит–плагиоклаз–ортоклаз–кварц. С метасоматической гранитизацией связано образование кварц-микроклинитовых пегматитов в виде послойных прерывистых линзовидных тел с нечеткими границами мощностью от 0,3 до 1,2 м и протяженностью до 50 м. С ними связана урановая и редкоземельная минерализация.

Помимо гранулитовых ассоциаций минералов, в породах охотской серии встречаются парагенезисы, характерные для амфиболитовой фации метаморфизма: плагиоклаз–зеленая роговая обманка; плагиоклаз–зеленая роговая обманка–диопсид; плагиоклаз–биотит–зеленая роговая обманка–эпидот; плагиоклаз–кварц–биотит–мусковит–ортоклаз; плагиоклаз–кварц–биотит–гранат. Положение пород с такими парагенезисами как в разрезе охотской серии, так и в структуре архейд Охотского микроконтинента не ясно. Возможно, они являются результатом локально проявленного наложенного на гранулитовые породы высокотемпературного метаморфизма в интервале 1905 ± 50 – 1968 ± 24 млн лет [113]. Не исключено, что ими сложены самостоятельные, пока еще не распознанные, тектонические блоки типа таковых в Становой системе блоков Алдано-Станового щита [63ф].

С архейскими регионально-метаморфическими образованиями ассоциируют проявления апатитовых руд, урановой и редкоземельной (лантан-цериевой) минерализации.

Динамометаморфические образования достаточно широко проявлены в западной части рассматриваемой территории, в пределах Южно-Верхоянской СФЗ, где приурочены к зонам влияния крупных региональных разломов (Менкюленскому, Кидерикинскому, Аллах-Юньскому, Минорскому, Нижнетудинскому и др.). Здесь они образуют ориентированные в субмеридиональном или северо-восточном направлениях полосы зеленосланцево-измененных пород шириной от первых км до 8–12 км, объединяемых некоторыми исследователями в Южно-Верхоянский метаморфический пояс [177]. Динамометаморфически измененные терригенные породы карбона и перми преобразованы обычно в условиях серицит-хлоритовой, иногда биотитовой субфации зеленосланцевой фации, участками интенсивно смяты, раскливажированы и рассланцованы. Преобразования пород выражаются в перекристаллизации цемента в агрегат мелкозернистого кварца, серицита, хлорита, углистого вещества, регенерации обломочной составляющей, в новообразовании серицита (2–20%), хлорита (до 10%), карбоната (5–10%), альбита (до 5–7%), мусковита (2–3%), биотита в целом при сохранении первичных текстурно-структурных особенностей пород. Структура пород бластоалевритовая, гранобластовая, лепидогранобластовая, текстура –

сланцеватая или свилеватая. Обычны линзы и рассеянная вкрапленность крупных метакристаллов пирита. На соседней с запада территории (лист Р-53) отмечены участки с более высокой степенью дислокационного метаморфизма, достигающего ставролитовой и кианитовой субфаций эпидот-амфиболитовой фации. Кроме отмеченных выше новообразований здесь присутствуют ставролит, гранат, кианит.

Время формирования метаморфических преобразований устанавливается геологическими и геохронологическими данными: вторичным изменением подвержены не только терригенные породы карбона и перми, но и развитые среди них дайки анчинского диорит-лампрофирового комплекса, основная масса которых зачастую перекристаллизована в серицит-хлорит-альбит-карбонатный агрегат, порфиroidные выделения плагиоклаза нацело замещены альбитом, серицитом и карбонатом, темноцветных минералов – хлоритом. При этом процессами метаморфизма не затронуты гранитоиды уэляхского комплекса, а связанные с ними ореолы ороговывания пересекают зоны дислокационно измененных пород. Время проявления дислокационного метаморфизма оценивается по новообразованному биотиту и мусковиту из трещин кливажа в 151 ± 1 и $119 \pm 0,5$ ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ метод) млн лет [157]. Данные в 155 ± 11 млн лет (Rb-Sr изохрона) получены для динамометаморфизованных пород, расположенных в западном ореоле контактового метаморфизма Тарбаганнахского плутона [177]. Таким образом, время проявления процессов дислокационного метаморфизма на рассматриваемой территории отвечает поздней юре–раннему мелу и является доуэляхским (добатолитовым), но послеанчинским. С этими процессами связано формирование метаморфогенно-гидротермальных золото-кварцевых жил оночалах-дуэтского типа.

Признаки проявления дислокационного метаморфизма дорифейского возраста наблюдаются на Кухтуйском выступе Охотского микроконтинента. В зонах близмеридиональных разломов (Кухтуйского, Хетанджинского, Гусинского и др.), рассекающих раннеархейские образования, развиты бластомилониты. Они представляют собой сланцеватые, иногда листоватые породы микрелепидобластовой и гетеробластовой структуры и по составу отвечают хлорит-серицитовым, эпидот-хлоритовым, актинолит-эпидот-хлоритовым, альбит-кварц-слюдяным сланцам. Ширина зон бластомилонитов достигает 200 м. Среди более молодых образований, затронутых такими разломами, процессы бластомилонитизации не наблюдаются.

Контактовый метаморфизм связан с внедрением плутонических образований и проявился в своей основной массе позже дислокационного. Контактково-метаморфические образования представлены роговиками и ороговикованными породами, развитыми главным образом вокруг массивов гранитоидов. Мощность зон контактового изменения обусловлена в основном глубиной становления интрузий, формой, характером их контактов с вмещающими породами, вещественным составом последних и достигает наибольших величин (1–5 км в терригенных и до 1 км в вулканитах) в надынтрузивных частях плутонов. Наиболее интенсивно контактовый метаморфизм проявился на севере рассматриваемой территории, в бассейне р. Индигирка, что связано скорее всего с оптимальным соотношением

глубины залегания гранитоидных массивов и эрозионного среза. Площади контактово-измененных тел нередко составляют здесь многие десятки км², иногда достигая 150–200 км². Широкое распространение имеют ореолы роговиков над нескрытыми интрузиями.

Поля роговиков, окаймляющие выходы гранитоидов, имеют отчетливое зональное строение. Во внутренней (приконтактовой) зоне шириной до 300–500 м, развита фация биотитово-кордиеритовых роговиков, включающая биотитовые, пироксен-биотитовые, слюдисто-андалузитовые, альбит-эпидотовые разности. Текстуры пород пятнистые, узловатые, беспорядочные, структуры – лепидогранобластовые, порфиробластовые. Иногда здесь встречаются грейзенизированные образования. В зоне биотитовых роговиков широко проявлены процессы сульфидизации и окварцевания, сопровождающиеся оловянной минерализацией. Продукты их имеют площадной характер или локализуются в линейных зонах дробления и представлены скоплениями разноориентированных мелких кварцевых, сульфидно-кварцевых жил, тончайших прожилков и метасоматической вкрапленностью пирротина, пирита, арсенопирита. В жилах, кроме резко доминирующего кварца, присутствуют арсенопирит, пирит, сфалерит, касситерит. Во внешней зоне (300–1000 м и больше) развиты более низкотемпературные (слюдисто-кварцевые, хлоритово-кварцевые) роговики и слабоороговикованные породы. Здесь окварцевание и сульфидизация имеют локальное распространение, преимущественно вдоль разрывных нарушений. Сопутствующая рудная минерализация приобретает оловянно-полиметаллическую специализацию. Сходное зональное строение имеют поля ороговикованных пород над нескрытыми массивами гранитоидов.

Метасоматические образования на рассматриваемой территории изучены недостаточно, особенно те из них, которые не являются околорудными, а имеют региональное распространение. В числе последних отмечены березиты, карбонатные и калишпатовые метасоматиты, развитые по карбонатно-терригенным и терригенным образованиям палеозоя. Значительные метасоматические и гидротермально-метасоматические преобразования пород связаны с меловыми магматитами Куйдусунской и Ульинской СФЗ. Наибольшее распространение здесь имеют пропилиты, вторичные кварциты, окварцевание с образованием кварц-серицитовых, кварц-карбонат-гидрослюдистых метасоматитов и многочисленных кварцевых и кварц-сульфидных жил.

Березиты распространены в районе Нежданинского золоторудного месторождения (бассейн р. Тыры), где охватывают большие объемы пород в терригенных отложениях перми. Здесь они подразделяются на дорудные и рудосопровождающие [30]. Дорудные березиты приурочены к разрывным нарушениям различной ориентировки. Их размещение определяет границы рудного поля. В центральной части последнего предрудная березитизация носит объемный характер, на флангах слагает ореолы шириной до 100 м вдоль одиночных нарушений. Новообразования, развивающиеся по терригенным породам, представлены кварцем, серицитом и железистыми карбонатами, относящимися к сидерит-магнезитовому и анкерит-доломитовому рядам. В алевролитах они распределены равномерно по породе, а в

песчаниках развиваются по цементу между обломками кварца и плагиоклаза. Количество новообразований достигает во внутренней зоне изменений на 20–25 %. Процессы дорудной березитизации сопровождались привнесом Са, Mg, CO₂, К и слабым выносом Na.

Рудосопровождающие березиты контролируются разрывными нарушениями субмеридионального простираения. Они накладываются на дорудные и характеризуются замещением железосодержащих минералов их менее железистыми разновидностями в ассоциации с сульфидами. Последние представлены пиритом, арсенопиритом, пирротинном; объем их в породе достигает 3–8 %. Наличие синберезитовых сульфидов является маркирующим признаком, отличающим рудосопровождающие березиты от дорудных. Рудосопровождающие метасоматиты подразделяются на кварц-карбонат-серицитовые и кварц-карбонат-альбит-серицитовые. Общая мощность их в измененных зонах достигает 20–50 м, возрастая в узлах пересечения разломов до 70 м.

Карбонатные метасоматиты распространены главным образом в северной части Сетте-Дабана (бассейн р. Менкюле, междуречье Тыры–Хандыга), локализуясь среди карбонатных отложений силура (таяхская и оронская свиты). В свежем сколе они имеют светлую, темную или пятнистую окраску и нередко брекчиевидное строение [107]. Породы ожелезнены, иногда заметно кальцитизированы и окварцованы. Кварц обычно развит в серии тонких (до 1–2 мм) прожилков, пятен, линзочек. Ожелезнение обусловлено развитием тонкокристаллического пирита и железистого карбоната, при окислении придающих породам желтую или красно-бурю поверхность выветривания. Метасоматиты образуют сложную систему субсогласных и секущих тел, мощность которых варьирует от первых метров до 30–40 м. Секущие тела, играющие роль соединительных каналов, ориентированы преимущественно в меридиональном, северо-восточном или северо-западном направлениях, совпадая, как правило, с зонами диагональных разрывов и контактами даек долеритов сетте-дабанского комплекса. Последние испытывают на себе воздействие метасоматических процессов, участками карбонатизированы и калишпатизированы.

Брекчиевидная структура метасоматитов обусловлена наличием реликтов первичных пород овальной, остроугольной формы, представленных известняками и доломитами. Они сцементированы разномерным доломитом, образующим ромбодры зонального строения, кварцем, опалом. Между доломитовыми зернами встречаются участки (до 4 мм), сложенные крипто- и мелкокристаллической массой карбонат-калишпатового или калишпатового состава; отмечен новообразованный анкерит в виде тончайших секущих прожилков и скоплений неправильной формы. Нередко с доломитом в цементе ассоциирует пирит в виде тонких линзочек и прожилков. Он создает в метасоматитах основной объем нерастворимого остатка, количество которого в измененных разностях по сравнению с вмещающими породами резко возрастает, достигая иногда 30–50 %. По данным спектрального анализа, в карбонатных метасоматитах устанавливается повышенное по сравнению с общим фоном содержание Ti (до 1 %), V (до 200 г/т), Co (до 100 г/т), Zn (до 100 г/т), Fe (до 10 %). Для слабокалишпатизированных разностей

характерны повышенные содержания двуокиси калия (до 2–3 %). С метасоматическими брекчиями силурийского уровня связана стратиформная флюоритовая и флюорит-полиметаллическая минерализация.

Калишпатовые метасоматиты (калишпатиты) образуют тесную пространственную связь с карбонатными метасоматитами. Представлены они маломощными (0,3–0,5 м, редко 1–2 м) согласными, иногда секущими телами тонкоравномернозернистых микроклиновых, доломит-микроклиновых пород, развивающихся главным образом по содержащим примесь туфогенного материала известнякам и доломитам таяхской свиты силура. Иногда они отмечены в виде тонких слойков (до 5–10 см) в карбонатных породах среднего–верхнего ордовика (кулонская, баранинская свиты), девона либо формируют тела линзовидной формы в дайках долеритов сетте-дабанского комплекса. Протяженность стратифицированных тел не превышает первых сотен метров. Как правило, они имеют резкую волнистую нижнюю поверхность и постепенный переход вверх в кристаллически-зернистую доломитовую породу. В секущих телах карбонатных метасоматитов, трасирующих разрывные нарушения, калишпатиты слагают центральную, стволую, часть метасоматической колонки, а локализуясь вдоль даек – эндоконтактную зону. В последнем случае мощность калишпатовых метасоматитов варьирует от 0,5 до 3–6 м, при длине 20–100 м.

Калишпатиты и калишпатизированные породы сложены на 30–95 % фельзитоподобным микрозернистым агрегатом микроклина, развивающимся в интерстициях между карбонатными зернами, а также выполняющим тончайшие просечки и микротрещины. По мере нарастания интенсивности преобразований отдельные калишпатизированные участки сливаются и образуют пятнистые, полосчатые и сотовые текстуры замещения карбонатных пород. В метасоматитах присутствуют в переменном объеме серицит и пирит. Серицит развивается по калиевому полевоому шпату и иногда полностью его замещает. В этом случае образуются серицит-калишпатовые или серицитовые метасоматиты. Пирит распространен неравномерно, в виде тончайшей (0,003–0,04 мм) равномерной вкрапленности либо в виде агрегатов, выполненных кристаллами кубической, пентагон-додекаэдрической формы размером до 2–3 мм. Пирит первой разновидности локализуется в метасоматитах, развивающихся по карбонатным породам, второй – по долеритам. В первом случае содержание его в породе достигает 10–15 %, во втором – 5–7 %.

По данным химических анализов, калишпатовые метасоматиты и калишпатизированные породы имеют варьирующие содержания кремнекислоты, растущие по мере преобразования материнского субстрата и достигающие 60–68 %; отмечены высокие содержания Al_2O_3 (до 19–22 %), K_2O (6–13 %) при низких значениях Na_2O (обычно менее 0,2 %). Железо преобладает в окисной форме, количество его в пиритизированных разностях достигает 8 %. Содержание титана в метасоматитах с исходным карбонатным субстратом низкие (0,5–1 %), но возрастают до 2–3 % в калишпатитах, развивающихся по долеритам. Характерным элементом серицитизированных разностей метасоматитов является литий (100–300 до 500 г/т), сопровождаемый повышенным фоном галлия (20–30 г/т). В субсогласных

телах калишпатитов часто присутствует флюорит в виде тонкой рассеяной вкрапленности (до 0,1 мм), иногда гнезд, тонких просечек, количество которого достигает 20–30 %; в секущих телах наряду с флюоритом отмечен аурипигмент. По данным атомно-абсорбционного анализа, содержание золота в рассматриваемых метасоматитах колеблется от 0,002 до 0,03 г/т, в единичных пиритизированных разностях достигает 0,044–0,088 г/т. Это указывает на их низкую золотопродуктивность.

Пропилиты низко- и среднетемпературной фаций достаточно широко проявлены в пермских терригенных породах, залегающих среди меловых вулканитов, а также в последних, локализуясь в породах от умереннокислого до основного состава, главным образом вблизи зон крупных разломов. Количество новообразованных минералов, представленных эпидотом, хлоритом, карбонатом, альбитом, сфеном, пиритом, достигает 50 % объема пород, в пропилитизированных породах составляет около 15 %.

Вторичные кварциты (каолинит-кварцевая и гидрослюдисто-кварц-адуняровая фации) пространственно тесно ассоциируют с пропилитизированными породами, но распространены обычно в более ограниченном объеме. Как правило, размещение их контролируется покровными, субвулканическими и экструзивными риолитами, трахириолитами и дацитами меловых вулканических комплексов. Площадь отдельных полей вторичных кварцитов обычно не превышает нескольких км². С пропилитами и вторичными кварцитами связано золото-серебряное эпитермальное оруденение.

Окварцевание с образованием кварц-серицитовых, кварц-карбонат-гидрослюдистых, кварцевых, кварц-хлоритовых метасоматитов, многочисленных кварцевых и кварц-сульфидных жил проявлено в связи с субвулканическими и гипабиссальными интрузиями, а также в терригенных породах перми и триаса в зонах влияния ранне- и позднемеловых гранитоидных интрузивов. С метасоматитами этого типа связаны проявления олова, меди, молибдена, свинца, цинка и других металлов. Такого же типа метасоматиты наблюдаются в гранитоидных массивах уэляхского, среднеюдомского и кютепского комплексов. В них же развита и грейзенизация. Грейзены в основном альбит-мусковит-кварцевые, а в Кютепском массиве кроме них отмечаются флюоритсодержащие топаз-мусковит-кварцевые и турмалин-мусковит-кварцевые разновидности грейзенов. С гнейзенами связаны проявления молибдена, вольфрама, олова.

В экзоконтактах интрузий субщелочных гранитов нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда, прорывающих терригенно-карбонатные образования девона, локально проявлены скарны. По составу они в основном пироксен-гранатовые и пироксеновые. Реже встречаются эпидотовые, тремолитовые, магнетит-пироксеновые и магнетит-гранатовые скарны. Со скарнами связаны вольфрамовая и молибденовая минерализации.

ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория охватывает восточную часть Южно-Верхоянского орогенного пояса, небольшой фрагмент Верхояно-Черского орогенного пояса и локализована на юго-западе Верхояно-Колымской складчатой области. В пределах листа Р-54 Южно-Верхоянский орогенный пояс включает две субмеридиональные тектонические зоны: восточную часть Сетте-Дабанской и Аллах-Юньскую [155, 160]. Первая ранее выделялась как Сетте-Дабанский горст-антиклинорий [66, 134, 135, 208], а вторая – Южно-Верхоянский синклиний и Сунтарская складчатая зона антиклинорного типа (Сунтаро-Лабынкырское складчато-глыбовое поднятие, по данным [66, 17, 104, 134 и др.]). Эти тектонические зоны в последнее время рассматриваются в составе Южно-Верхоянского сектора Верхоянского складчато-надвигового пояса [215, 160 и др.]. На севере протягивается Адыча-Эльгинская тектоническая зона (Адычанская складчато-глыбовая подзона Яно-Индибирской синклиналиной зоны [135]). На крайнем северо-востоке территории расположен небольшой фрагмент Кулар-Нерского террейна (сланцевого пояса). Они относятся к структурам Верхояно-Черского коллизонного орогенного пояса, слагающего центральную часть Верхояно-Колымской складчатой области [155] и расположенного к северу от рассматриваемой территории. В тыловой части Южно-Верхоянского орогенного пояса находится Охотский террейн (микроконтинент, массив). Структуры орогенных поясов перекрыты вулканитами Охотско-Чукотского вулcano-плутонического пояса Восточно-Азиатской активной континентальной окраины и прорваны интрузивами преимущественно кислого состава.

При проведении тектонического районирования, создании схем тектонической и глубинного строения в качестве основы использовались опубликованные карты и схемы [37, 66, 130, 131, 134, 144, 160, 173, 205, 36ф] и др., объяснительные записки к Государственным геологическим картам масштаба 1:200 000 и фондовые материалы по результатам геокартирования масштаба 1:50 000.

ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ

Территория листа Р-54 характеризуется слабой изученностью глубинного строения земной коры. Современные глубинные профильные сейсмические исследования в районе не проводились. Территория пересечена одним

из наиболее старых профилей ГСВ, выполненным по линии геотраверса Березово–Усть-Мая и имеющим низкое качество сейсмического разреза. Скважины глубокого бурения отсутствуют. На всю территорию листа имеются средне- и мелкомасштабные карты гравитационного и магнитного полей. Сведения о геологическом строении региона, особенностях его глубинного строения и физических характеристиках геологической среды изложены в публикациях и фондовых материалах [37, 134, 139, 148, 174, 175, 49ф и др.]. Приводимая ниже характеристика глубинного строения территории (рис. 3) основана на интерпретации имеющихся геолого-геофизических данных, а также на опережающей геофизической основе Госгеолкарты масштаба 1:1 000 000 по листу Р-54 – Оймякон, представленной в виде комплекта геофизических карт и пояснительной записки [71ф].

Гравитационное поле на большей части площади отрицательное и лишь на крайнем юге и юго-востоке отмечаются положительные значения до 40 мГал (рис. 4). Наименьшие значения установлены в пределах крупного Сунтар-Хаятинского минимума ($\min > -90$ мГал) с амплитудой до 50 мГал, локализованного в центральной части территории в районе Верхнеаллахского субвулкана и западного фланга Куйдусунского прогиба Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса. Предполагается, что этот минимум может быть обусловлен либо позднемезозойской гранитизацией земной коры [72ф], либо гранито-гнейсовым куполом [175], либо мантийным плюмом [174]. Необходимо отметить, что современная граница между Евразийской и Охотоморской литосферными плитами проводится через центральную часть этой крупной гравитационной аномалии. Еще один гравитационный минимум намечается в северо-восточной части листа карты в поле развития пород Тарынского субвулкана, но центр минимума расположен за пределами исследованной территории. В целом гравитационное поле имеет относительно простое строение, хотя на карте наблюдаются мысы, заливы, отдельные изолированные аномалии и флексурообразные перегибы в местах ступенчатых перепадов изометр, подчеркивая непростые соотношения участков с его различной напряженностью. Гравитационная ступень наблюдается в области сочленения Сетте-Дабанской и Аллах-Юньской тектонических зон. Локальные малоамплитудные минимумы образуют цепочки северо-восточного простирания, согласуясь с простиранием блокообразующих разломов и складчатых структур. Часть таких минимумов связана с крупными интрузивами гранитоидов.

Магнитное поле характеризуется несложным и малоcontrastным строением (рис. 5). На западе листа оно отрицательное, а на востоке в основном положительное. Область положительных аномалий пространственно совпадает с ареалом максимального развития вулканогенных пород Охотско-Чукотского пояса.

На Охотском террейне геофизические поля более контрастные, и аномалии имеют в основном близмеридиональное простирание. В гравитационном поле преобладают отрицательные малоамплитудные аномалии, в магнитном – положительные разной амплитуды. Ими достаточно четко определяются границы Кухтуйского поднятия кристаллического фундамента,

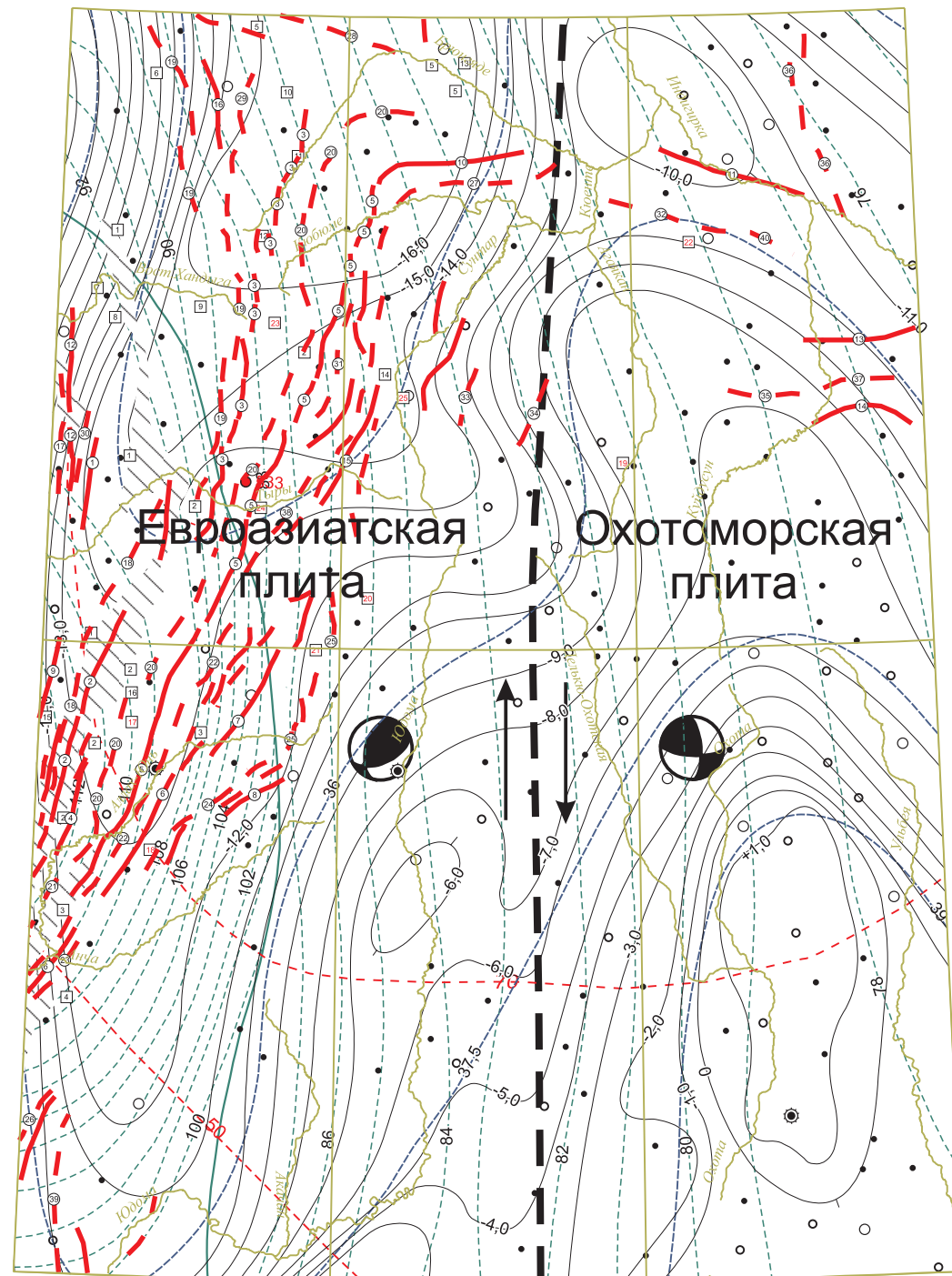


Рис. 3. Схема глубинного строения. Масштаб 1 : 2 500 000.

Структурные элементы

Границы:

- структурных ярусов
- кайнозойских впадин

- Рельефа подошвы литосферы (по «Карте подошвы литосферы..., 1995»)
- Зона резкого изменения глубины залегания подошвы литосферы (высокоградиентная зона)
- Глубины залегания поверхности Мохо (с использованием данных В. М. Мишнина, 2003 г.)
- Поверхности консолидированной коры (с использованием данных В. М. Мишнина, 2003 г.)

- 1 – Менкюленский, 2 – Восточно-Верхоянский (Кидерикский), 3 – Аллахюньский, 4 – Минорский, 5 – Брюнгадинский, 6 – Кумбаринский, 7 – Тасканский, 8 – Кулонский, 9 – Сеторымский, 10 – Тылкырчанский, 11 – Вехнетирехтяхский, 12 – Кюрбеляхский, 13 – Григский, 14 – Сунтарский, 15 – Восточно-Сетте-Дабанский, 16 – Ырчахский (Перевальнинский), 17 – Хрустальнинский, 18 – Верхнеаллахский, 19 – Агаяканский, 20 – Винто-Халыинский, 21 – Хербакский, 22 – Ючугейский, 23 – Харчанский, 24 – Кыгыл-Тасский, 25 – Перевальнинский

Оси основных складок и их номера

- антиклинальных:
- 1 – Кулонской, 2 – Рольчанской, 3 – Дыбинской, 4 – Тэлкинджинской, 5 – Керехтяхской, 6 – Аллахюньской (Анчинской), 7 – Кильдеркичской, 8 – Бурганджинской, 9 – Сетаньинской, 10 – Кырынахской, 11 – Чагачаннахской, 12 – Кемьской, 13 – Италкалской, 14 – Туора-Юряхской, 15 – Сетаньинской, 16 – Верхнетомпонской, 17 – Кялинской, 18 – Хэюленской, 19 – Анчанской, 20 – Матлийской, 21 – Акачанской, 22 – Эльганджинской
- синклинальных:
- 23 – Оннелинской, 24 – Долгучанской, 25 – Кумбаринской, 26 – Оганынской, 27 – Селляхской, 28 – Юнтюлюканской, 29 – Аллахюньской, 30 – Делинджинской, 31 – Эмкырчанской, 32 – Таловской, 33 – Кобюминской, 34 – Сейкимнянской, 35 – Томпонской, 36 – Кемюс-Юряхской, 37 – Угамыт-Брюнгадинской, 38 – Мас-Юряхской, 39 – Мыгдуксикской, 40 – Ат-Юряхской, 41 – Аналасской, 42 – Малотарынской, 43 – Миражной, 44 – Хампейской, 45 – Таловской, 46 – грабена Томтор, 47 – Аутендской, 48 – Тулинской, 49 – Спорненской, 50 – Устьморатской, 51 – Тельгинской, 52 – Устькютепской

Эпицентры малоуглубленных землетрясений ($Z < 35$ км) с магнитудой (M) (по Козьмину и др., 2001)

- $5.0 < M < 5.3$
- $4.0 < M < 4.5$
- $3.0 < M < 4.0$
- $M < 3.0$

- Фокальные механизмы землетрясений (белое – области действия напряжений сжатия, черное – растяжения)

Прочие знаки

- Зоны смятия и дислокационного метаморфизма

- Граница литосферных плит

вероятно, представляющие собой невоскрытые или перекрытые меловыми вулканами разломы.

В публикациях, посвященных глубинному строению этой части Верхояно-Колымской складчатой области и Охотского террейна [13, 15, 66, 69, 70, 130, 131, 132, 133, 134, 200, 205, 49ф и др.], нет единого мнения о глубинах залегания поверхностей Конрада и Мохоровичича (Мохо), консолидированной коры и о ее составе и возрасте. Для оценки положения основных граничных поверхностей были использованы два геолого-геофизических разреза земной коры, построенные вкрест простираения основных тектонических структур. Один был выполнен на основе компьютерного двухмерного моделирования по имеющимся данным магнитного и гравитационного полей [155], а другой – по данным интерпретации сейсмической съемки по линии геотраверса Березово–Усть-Мая [69]. Эти модели, построенные в разное время и разными авторами, демонстрируют высокую сходимость результатов.

По данным интерпретации сейсмической съемки по линии геотраверса Березово–Усть-Мая установлено [69], что под Южным Верхояньем граница Мохо прослеживается на глубины около 40 км. Это согласуется с данными В. М. Мишнина [49ф], согласно которым максимальная толщина земной коры в 39 км определена в южной части Охотского террейна и постепенно уменьшается в северном и северо-западном направлении до 36 км. Близкие значения мощности земной коры были опубликованы ранее [160] и приведены в работе [71ф].

По сейсмическим данным вдоль профиля Березово–Усть-Мая установлено, что в Южном Верхоянье в основании консолидированной коры залегает нижнекоровый мегаслой мощностью 10–12 км, характеризующийся скоростями $V_p = 6,8\text{--}7,0$ км/с. В его подошве выделяется линза корово-мантийной смеси ($V_p = 7,2$ км/с). Залегающий выше среднекоровый мегаслой консолидированной коры ($V_p = 6,5\text{--}6,6$ км/с) имеет мощность 12–15 км [69]. Это согласуется с построенной ранее гравитационной моделью [155], согласно которой мощность нижней коры под Южно-Верхоянским синклинорием относительно выдержана (12–13 км), под Охотским массивом она достигает 20 км. Гранитно-метаморфический слой в близосевой части синклинория имеет мощность 11–12 км. К востоку она постепенно увеличивается, достигая 15–16 км вблизи Майско-Охотского разлома, восточнее которого резко возрастает (до 20 км). По плотностным характеристикам достаточно четко выделяется «терригенно-карбонатный слой» рифея–среднего палеозоя, обнажающийся западнее района: в Сетте-Дабанской зоне. В западной, наиболее прогнутой части Южно-Верхоянского синклинория, его мощность – около 8 км, в восточной – 4–5 км, на Охотском террейне в обрамлении Кухтуйского выступа – 1,5–3 км. Мощность позднепалеозойского–раннемезозойского осадочного слоя (верхоянского комплекса) в Южно-Верхоянском синклинории выдержана в пределах 7–8 км. Одновозрастный слой на Охотском террейне по периферии Кухтуйского выступа фундамента имеет мощность 1,5–2 км и 3,5–4 км в восточном крыле Нонкичанского разлома, резко уменьшаясь (до 1,5–2 км) в тектоническом блоке, ограниченном Майско-Охотским и Нонкичанским разломами. Близкие значения

мощности осадочных слоев и глубины залегания кристаллического фундамента для юга Центральной подзоны Аллах-Юньской зоны были получены Г. И. Штехом [134, 205].

Территория листа характеризуется в целом утоненной литосферой. На востоке и северо-востоке ее мощность составляет 76 км, плавно увеличиваясь в западном и юго-западном направлении до 90 км. В районе осевой части Аллах-Юньской тектонической зоны происходит резкое углубление рельефа подошвы литосферы до 100–112 км вдоль высокоградиентной зоны субмеридионального простираания неясного происхождения [83]. В пределах области утоненной литосферы трассируется современная граница Евразийской и Охотоморской литосферных плит [213].

Положение поверхности кристаллического фундамента на Охотском террейне и консолидированного фундамента в пределах складчатой области рассчитано по гравиметрическим данным [155, 49]. На Охотском террейне архейский кристаллический фундамент вскрыт на Кухтуйском выступе и ряде мелких поднятий. Вопрос о природе консолидированного фундамента под структурами Верхоянского складчато-надвигового пояса остается открытым. Он может быть архейско-раннепротерозойским (как на Сибирской платформе), а может иметь рифейский возраст и относиться к Лено-Алданскому позднепротерозойскому орогенному поясу [171]. В обоих случаях этот консолидированный фундамент является частью континентальной коры Северо-Азиатского кратона, слагая его восточную опущенную окраину [171].

Предполагается, что поверхность консолидированного фундамента располагается на глубинах до 14–16 км под северной частью Аллах-Юньской тектонической зоны, постепенно воздымаясь в южном направлении. Этот узкий прогиб трактуется как грабен меридионального простираания [178]. На севере он прогнут до 16 км при ширине в 120–150 км. В южном направлении дно грабена поднимается до 10 км в бассейне р. Юдома, а далее сужается и выклинивается в бассейне р. Мая. Западный борт грабена крутой и ровный, а восточный более пологий [178]. На северо-востоке листа карты консолидированный фундамент постепенно погружается в сторону Кулар-Нерского террейна.

Тепловой поток на большей части территории имеет повышенные значения [123]. В центральной части листа его интенсивность превышает 70 мВт/м^2 , уменьшаясь до 50 мВт/м^2 в южном направлении.

На центральной части исследованной территории трассируется меридиональная граница Евразийской и Охотоморской литосферных плит, имеющая правостороннюю сдвиговую кинематику [74, 89, 213]. С этим связана повышенная сейсмичность района. Сейсмичность малоглубинная, коровая (глубина очагов $< 35 \text{ км}$). Преобладают землетрясения с $M < 3$, но отмечено и значительное число толчков с $3,0 < M < 4,0$. Крупнейшие из зафиксированных сейсмических событий отмечены в верховьях р. Юдома ($M = 5,6$; 30.09.1971 г.) и на левобережье р. Охота ($M = 4,7$; 18.11.1977 г.). По реконструкции фокальных механизмов очагов крупных землетрясений установлены сдвиговые и сбросо-сдвиговые типы подвижек [89].

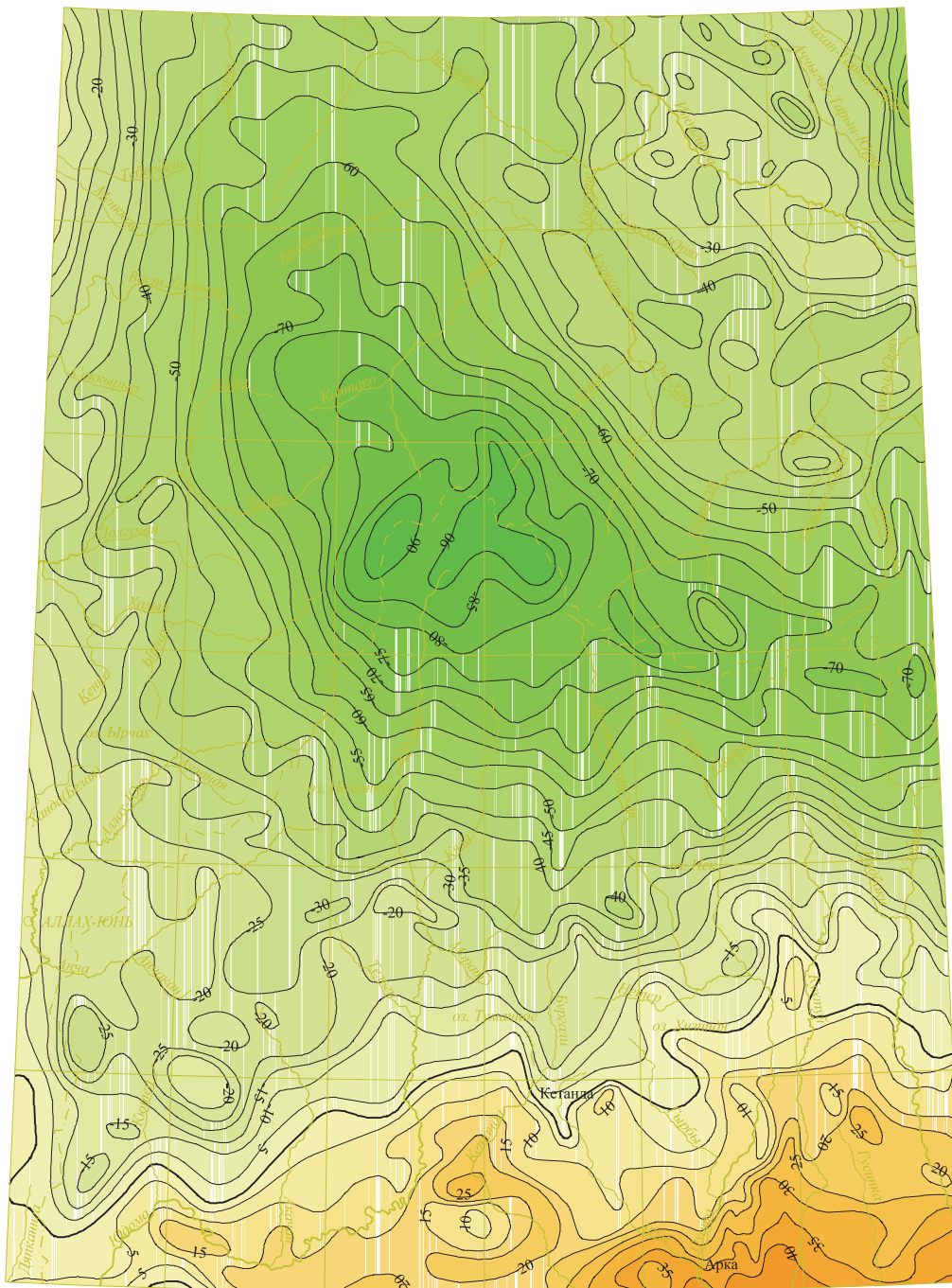
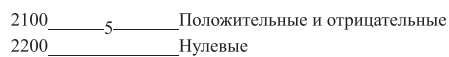


Рис. 4. Схема гравитационных аномалий. (Редукция Буге. Плотность промежуточного слоя $2,67 \text{ г/см}^3$). Уровень условный. Масштаб 1 : 2 500 000.





СТРУКТУРНЫЕ ЭТАЖИ И ЯРУСЫ

В вертикальном разрезе верхней части земной коры рассматриваемой территории выделяются четыре структурных этажа, разделенных резким угловым несогласием и отличающихся по степени деформированности и метаморфизма – это архейский, слагающий кристаллический фундамент и обнаженный в ядре Охотского террейна; верхнепротерозойско-мезозойский, верхнемезозойский и кайнозойский. В составе верхнепротерозойско-мезозойского выделяются следующие структурные ярусы: рифейский, вендско-нижнепалеозойский, среднепалеозойский, верхнепалеозойский и триасово-среднеюрский. Верхнемезозойский структурный этаж подразделяется на верхнеюрско-нижнемеловой (доальбский), альб-верхнемеловой и верхнемеловой структурные ярусы. Эти ярусы выделяются в пределах всей рассматриваемой территории, хотя в пределах Верхояно-Колымской складчатой области и Охотского террейна они выражены разным набором структур, составом горнопородных ассоциаций, что указывает на формирование их в различных геодинамических обстановках. В целом за основу выделения структурных этажей и ярусов берутся такие факторы, как проявления несогласий, новообразование или замыкание ранее существовавших структур, тип магматизма, изменение состава и мощности отложений и характера их распределения в пространстве.

Архейский структурный этаж

Образования данного яруса архейского возраста обнажены только в центральной части Охотского террейна (Кухтуйский выступ и ряд мелких поднятий) и слагают его фундамент. Здесь они представлены метаморфизованными в амфиболитовой и гранулитовой фациях комплексами охотской серии, состоящей главным образом из биотит-амфиболовых и амфибол-пироксеновых гнейсов и кристаллосланцев, амфиболовых, биотитовых и гранатовых гнейсов, мраморов, кальцифилов и кварцитов, в том числе железистых. U-Pb датировки идиоморфных ядер цирконов из гиперстен-плагиоклазовых гранулитов указывают на раннеархейский возраст (около 3,7 млрд лет) их магматического протолита, имевшего средний состав; при этом большинство изучавшихся метаморфических пород охотской серии имеет возраст 3,25–3,35 млрд лет [110, 111, 116]. Возраст гранулитового метаморфизма оценивается как 2,8 млрд лет, а возраст амфиболитового метаморфизма и сопутствующей мигматизации – около 1,9 млрд лет. В состав фундамента также входят архейские интрузивные комплексы кислого состава (булгутский комплекс) и основного состава (ягельский комплекс). Здесь выделяются следующие метаморфические формации: гнейсовая и кристаллосланцевая, метагаббровая и мигматит-гранитовая.

Архейско-нижнепротерозойский фундамент подстилает скорее всего и Верхоянский складчато-надвиговый пояс, располагаясь на глубинах до 14–15 км [178, 49ф]. Прямых данных о его возрасте и составе нет, но в забое Ивановской скважины, расположенной к северо-западу от исследованной территории в низовьях р. Алдан, были обнаружены бластомилониты,

метапесчаники и биотит-мусковитовые микрогнейсы, протолит которых, согласно Sm-Nd изотопному исследованию, имел возраст 2,2–2,5 и 1,0–1,4 млрд лет, указывая на наличие в составе фундамента рифейских комплексов [87]. Последнее было подкреплено находками в средне-верхнерифейских отложениях Кыллаха и Юдомо-Майского междуречья (листы Р-53, О-53) многочисленных зерен цирконов с возрастом 1500–1050 млн лет (^{207}Pb – ^{206}Pb , SHRIMP) [194, 220]. Это дало основание высказать предположение о существовании в восточной части Северо-Азиатского кратона позднепротерозойского Лено-Алданского орогенного пояса [177]. По мнению ряда исследователей [171, 172], кристаллический фундамент рифейского возраста имеет доминирующее распространение под породами Верхоянского складчато-надвигового пояса.

Верхнепротерозойско-мезозойский структурный этаж

Рифейский структурный ярус. Породы данного яруса обнажаются только в пределах центральной части Охотского террейна, в пределах Кухтуйской структурно-формационной зоны (СФЗ) Охотской структурно-формационной области (СФО). Здесь они с резким несогласием и конгломератами в основании перекрывают метаморфические комплексы охотской серии. Отложения представлены преимущественно терригенными и в меньшей степени карбонатными породами верхнесибеганской серии мощностью около 1400 м и относятся к карбонатно-терригенной формации эпиконтинентального морского бассейна. Породы формируют чехол Охотского террейна и выполняют брахиформные складки с пологими залеганиями крыльев до десятков градусов только в зонах разломов.

Вендско-нижнепалеозойский структурный ярус. Породы вендско-нижнепалеозойского структурного яруса обнажены как в пределах Охотского террейна (Кухтуйская СФЗ Охотской СФО), так и на крайнем западе рассматриваемой территории в Сетте-Дабанской тектонической зоне (Томпо-Юдомская СФЗ Южно-Верхоянской СФО). С учетом материалов по соседним территориям, вендские отложения залегают на породах рифея повсеместно с отчетливым размывом, а в некоторых районах (лист Р-53) локально отмечаются и угловые несогласия [168, 208]. Вышележащие толщи хотя и содержат локальные размывы, но образуют единый осадочный комплекс. Его строение резко отличается от строения подстилающих рифейских толщ, фиксируя значительное изменение структуры бассейна осадконакопления [160, 211].

На Охотском террейне они представлены только вендскими отложениями (маревая свита) преимущественно карбонатного состава с пачками терригенных пород терригенно-карбонатной формации эпиконтинентального морского бассейна общей мощностью около 400 м. Структурный стиль вендских пород аналогичен рифейскому с преобладанием пологих залеганий.

В Сетте-Дабанской зоне вендско-нижнедевонский разрез диагностирует заложение и развитие пассивной континентальной окраины Северо-Азиатского кратона, характеризуется доминирующей ролью карбонатных и карбонатно-обломочных пород и общей мощностью не менее 10 км [160, 208]. В пределах листа Р-54 обнажается лишь верхняя часть структурного яруса, имеющая ордовикско-раннедевонский возраст, общей мощностью около 7–8 км. В целом отложения относятся к группе формаций шельфа и склона. В составе нижней части преобладают тонкоритмичные известняки, калькарениты, кальцилютиты и известковистые аргиллиты (саккырырская, лабыстахская свиты), среди которых А. К. Худолей и др. [192] выделяют отложения обвалов, оползней, обломочных, разжиженных турбидных потоков и донных течений, формировавшихся в обстановке склонового шлейфа (морская карбонатно-турбидитовая формация). Выше залегает толща массивных известняков и доломитов, в подошве и в кровле которых появляются прерывистые слои эвапоритов (тасканская серия). Завершают разрез карбонаты с прослоями и пачками аргиллитов (сеттедабанская свита). Последние относятся к морской карбонатной формации.

Породы вендско-нижнепалеозойского структурного яруса Сетте-Дабанской зоны смяты в линейные складки и нарушены хорошо прослеживаемыми надвигами и сдвигами, типичными для Южно-Верхоянского сектора Верхоянского складчато-надвигового пояса. В то же время, стиль деформаций контролируется литологическим составом пород, и складчатые структуры в массивных карбонатах тасканской серии имеют значительно более простое строение в сравнении со структурами, наблюдаемыми в менее компетентных породах саккырырской и лабыстахской свит.

В пределах рассматриваемой территории отложения вендско-раннепалеозойские, магматические комплексы возраста неизвестны, но западнее (лист Р-53) выявлены силлы основного состава (около 450 млн лет) и малые интрузии щелочного ультраосновного состава ордовикского возраста (около 490 млн лет) [193]. К югу от площади листа Р-54, на Верхнемайском поднятии Охотского террейна установлены ордовикские граниты с возрастом около 445 млн лет [109]. Эти данные свидетельствуют о более сложном и еще не полностью раскрытом строении и истории формирования вендско-нижнепалеозойских образований.

Степень распространенности пород рифейского и вендско-нижнепалеозойского структурных ярусов в Аллах-Юньской тектонической зоне (Южно-Верхоянском синклинии) дискуссионна. С одной стороны, тенденция к увеличению мощностей обоих комплексов в восточном направлении от Сибирской платформы очевидна [160, 208]; с другой стороны, глубина залегания фундамента под Южно-Верхоянским синклинием близка к мощности верхоянского комплекса, что предполагает либо отсутствие здесь рифейских и вендско-нижнепалеозойских отложений в тех же мощностях, что и в Сетте-Дабанской зоне, либо наличие их в других фациях, входящих в состав консолидированных образований. Данные о возможном развитии в строении фундамента рассматриваемой территории рифейских комплексов были приведены выше.

Среднепалеозойский структурный ярус. Данный структурный ярус выполнен девонскими осадочными и магматическими комплексами, залегающими на подстилающих толщах с отчетливым размывом и формировавшимися в двух геодинамических обстановках – рифтогенной и вулканических дуг (активной континентальной окраины). Образования первой обнажены в Сетте-Дабанской зоне (Сетте-Дабанская СФЗ Южно-Верхоянской СФО), второй – на Охотском террейне (Кухтуйская СФЗ Охотской СФО). Для отложений структурного яруса характерно широкое развитие локальных размывов и несогласий.

В Сетте-Дабанской зоне отложения среднепалеозойского яруса обнажаются в ее наиболее восточной части (бурхалинская серия, сегеняхская, маучанская, троговская, коралловая, накалинская, туойская свиты). Преобладают карбонатные породы, отмечены песчаники, алевролиты, их туфогенные разности, эвапориты, горизонты и линзы конгломератов. В целом хорошо выдержаны по простиранию породы нижнего и среднего девона (бурхалинская серия), тогда как верхнедевонские комплексы характеризуются значительной фациальной изменчивостью. Это предопределило выделение в СФЗ Ньюкунинского и Менкюле-Тарынского стратиграфических районов (СР). Типичная черта структурного яруса – наличие покровов трахибазальтов, базальтов, количество и объем которых уменьшаются в южном и восточном направлениях. Мощность образований, слагающих ярус, варьирует в широких пределах, но в наиболее полных разрезах на изучаемой территории составляет не менее 2 км. На севере СФЗ (Ньюкунинский СР) в верхнефаменской части разреза описаны олистостромовые образования [106]. Многочисленные дайки и силлы, рассекающие ордовикско-силурийские толщи (сетте-дабанский комплекс) и отсутствующие в девонских отложениях, также в большинстве имеют средне-позднедевонский возраст. В составе яруса выделяются морская терригенно-вулканогенно-карбонатная формация с трахибазальтами (бурхалинская серия, сегеняхская, маучанская, троговская, коралловая, накалинская, туойская свиты) и габбро-долеритовая формация (сетте-дабанский комплекс).

На Охотском террейне в разрезе структурного яруса (правоульбейская серия, левосибеганская толща) преобладают терригенные породы, нередко с известковистым цементом и линзовидными телами известняков (терригенная формация). При суммарной мощности яруса около 1800 м, в его верхней части выделяется левосибеганская толща мощностью около 600 м, сложенная в основном андезитами, их туфами и продуктами их размыва (андезитовая формация). С рассматриваемым ярусом связаны интрузии сибегинского комплекса, в котором первая фаза представлена габбро, габродiorитами и диоритами, а вторая – гранитами повышенной щелочности и сиенитами (габбро-гранитовая формация). К югу от листа Р-54, на Верхнемайском поднятии, установлены надсубдукционные девонские граниты с возрастом $375 \pm 2,3$ млн лет [218].

Верхнепалеозойский структурный ярус. Выполнен каменноугольными и пермскими отложениями, имеющими широкое распространение в Аллах-Юньской тектонической зоне и развитыми в отдельных блоках на Охотском террейне (микроконтиненте). Геодинамические обстановки их

формирования различались: в Аллах-Юньской зоне они накапливались в условиях пассивной континентальной окраины, на Охотском террейне – в условиях мелководного морского бассейна и прибрежной низменности.

В Аллах-Юньской зоне разрез яруса наиболее полный и представлен практически непрерывной последовательностью от низов нижнего карбона до верхов верхней перми включительно (СФЗ Томпонская, Аллах-Юньская, Кобюминская, Акачан-Нижнетудинская). Он формирует нижнюю часть мощного комплекса терригенных пород, широко известного как «верхоянский комплекс» и слагающего один из самых крупных бассейнов терригенного осадконакопления в мире. Относительно нижней границы яруса имеются различные точки зрения, в том числе и у авторов настоящего раздела. Это связано с присутствием в основании каменноугольных отложений, близких по составу к девонским карбонатно-терригенных толщ (якская, хамамытская, куранахская, овлачанская свиты). Одни помещают границу яруса в основание терригенной хатынахской свиты (серпуховский–башкирский ярусы), другие в подошву карбонатно-терригенной куранахской свиты (верхнее турне–нижнее визе). Представляется, что определяющим в решении этого вопроса должно быть наличие регионального несогласия в основании верхнетурнейских слоев (якской и хамамытской свит). Аналогичное по своей значимости несогласие между верхней пермью и нижним триасом трассирует верхнюю границу рассматриваемого яруса.

Разрез верхнепалеозойского яруса Аллах-Юньской тектонической зоны имеет четко выраженную регрессивную направленность; в его нижней части доминируют алевролиты и аргиллиты при постепенном увеличении вверх роли песчаников, что связано с постепенным обмелением во времени морского бассейна. Туфогенный материал имеет ограниченное распространение в пермских комплексах. Латеральную зональность определяет нарастание в южном и юго-восточном направлении грубозернистости терригенных пород, уменьшение их мощности и смена преимущественно глубоководных условий осадконакопления шельфовыми. Так, в Томпонской и западной части Аллах-Юньской СФЗ большая часть разреза яруса (каменноугольные хатынахская, наталинская, экачанская, суркечанская, пермские халыинская, бонсолчанская, ольчанская, побединская, теберденская свиты) представлена преимущественно тонкослоистыми аргиллит-алевролитовыми толщами с горизонтами дистальных, проксимальных турбидитов, телами дебритов и т. д. [193], образующих группу морских терригенно-турбидитовых формаций суммарной мощностью 10–11 км. Накопление их происходило в обстановке склона и подножия [36ф]. В восточной части Аллах-Юньской СФЗ, в Кобюминской и Акачан-Нижнетудинской СФЗ широкое распространение имеют алевролитовые, алевролит-песчаниковые толщи с горизонтами и линзами конгломератов (каменноугольные мишкинская, таачанская, акачанская, пермские сиговская, ханаличанская, ырчахская, менкеченская, чамбинская, имтачанская, тиряхская, луговская, привольнинская свиты), составляющие группу терригенных формаций шельфового и дельтового типов. Мощность их варьирует в пределах 4,5–6 км.

На Охотском террейне верхнепалеозойский ярус залегает на подстилающих образованиях (вплоть до архейских) с региональным несогласием.

Он имеет редуцированное строение и представлен каменноугольными и ниже-среднепермскими отложениями, в разрезе которых доминируют песчаники, в подчиненном количестве присутствуют прослои и пачки алевролитов и аргиллитов, отмечена примесь туфогенного материала, встречаются линзы и пачки конгломератов и диамиктитов. Для пород структурного яруса характерна резкая фациальная изменчивость, многочисленные размывы и перерывы в осадконакоплении. Породы слагают две латерально замещающие друг друга терригенные формации, разделительной линией между которыми служит Кухтуйский выступ. К западу от выступа терригенные образования (каменноугольные хизинджинская толща, янгадинская, пермские ингычанская, нонкичанская, эвричанская свиты) формировались в прибрежно-морских условиях (Охотско-Нютская СФЗ), к востоку (каменноугольная гадекчанская, пермские кухтуйская, нюлкалинская свиты) – в преимущественно континентальной обстановке прибрежной равнины (Кухтуйско-Ульбейская СФЗ). Мощность структурного яруса в первом случае достигала 4–4,5 км, во втором варьировала в пределах 1–2 км.

Триасово-среднеюрский структурный ярус. Широко развит в северной части территории листа Р-54, полностью слагая Адыча-Эльгинскую тектоническую зону, Кулар-Нерский террейн (сланцевый пояс) и наиболее прогнутые районы Аллах-Юньской зоны (Томпо-Менкюленское междуречье). В центральной части последней отложения яруса развиты в виде протяженных полос в мульдах крупных синклиналей. В этих районах возрастной объем яруса наиболее полный и представлен практически непрерывной последовательностью от нижнего триаса до средней юры включительно. Его нижняя граница определяется региональным стратиграфическим несогласием в основании индских слоев.

На Охотском террейне (микроконтиненте) триасово-юрские толщи занимают значительные пространства вдоль западной окраины региона (бассейн р. Юдома) и в виде сравнительно небольших фрагментов установлены в его центральных частях, по обрамлению Кухтуйского выступа (Центрально-Охотская СФЗ Охотской СФО), где со значительным размывом, но без видимого углового несогласия залегают на разных горизонтах карбона, перми [23ф], иногда со структурным несогласием на метаморфических породах архея. Здесь ярус имеет редуцированное строение и представлен отложениями верхнего триаса (гусинская серия) и нижней юры (витачанская толща). Слагающие его отложения выполнены песчаниками, алевролитами, грубообломочными породами (конгломератами, гравелитами), иногда содержат примесь туфогенного материала и относятся к терригенной формации (до 2–2,2 км). Накопление их происходило в условиях мелководного эпиконтинентального морского бассейна.

В Аллах-Юньской тектонической зоне отложения яруса образованы группой морских, прибрежно-морских терригенных формаций шельфа и дельты (Томпонский, Кобюминский, Аллах-Юньский СР Южно-Верхоянской СФЗ), слагающих южную часть Верхоянской пассивной континентальной окраины. Наиболее широко представлены триасовые шельфовые комплексы, залегающие с региональным стратиграфическим несогласием на шельфовых образованиях перми. В центральных и южных областях Аллах-

Юньской тектонической зоны (Аллах-Юньский СР) среди них присутствуют конгломерат-песчаниковые дельтовые отложения (среднетриасовая малтанская свита), имеющие четко выраженный регрессивный тип строения с преобладанием более грубых разностей в верхних частях разреза. К северу (Томпонский, Кобюминский СР) они замещаются алевролит-песчаниковыми шельфовыми отложениями [36ф]. В этом же направлении нарастает суммарная мощность триасовых толщ от 3,5–3,8 км на юге до 6,5 км на севере. Нижне-среднеюрские толщи, согласно сменяющие отложения триаса, развиты локально и формировались в условиях в мелководноморской обстановки (нямнинская, нордская и крайнинская свиты Томпонского, маганская, кильдеркичская свиты Аллаха-Юньского СР).

Иной тип строения отличается триасовые и нижне-среднеюрские отложения Адыча-Эльгинской зоны и Кулар-Нерского террейна (Эльгинский, Верхнендигирский, Тарынский СР Яно-Адычанской СФЗ Яно-Колымской СФО). Широкое развитие здесь имеют алевролиты, аргиллиты, им подчинены песчаники, отмечены горизонты туфопесчаников, туффицитов, иногда туфов андезитов (саарбская толща и индигирская свита среднего–верхнего триаса, верхнетриасовые байтахская, черняйская, былиньинская свиты, нижнеюрская хаялахская, среднеюрские мус-тарынская и низы куранахсалинской свит). Они образуют группу морских терригенных, терригенно-турбидитовых формаций внешнего шельфа, склона и подножия дистальной части Верхоянской пассивной континентальной окраины. Их видимая суммарная мощность достигает 7–7,5 км.

Расположенный на границе Аллаха-Юньской и Адыча-Эльгинской тектонических зон Кобюминский грабен сложен магматическими породами рифтогенного типа раннеюрского возраста, представленными трахибазальтовой формацией (кобюминская свита) и субвулканическими габбро-долеритами кобюминского комплекса. Геодинамическая позиция этого рифта не ясна. Можно предположить, что этот континентальный рифт мог быть образован как структура растяжения в тылу Удско-Мургальской вулканической дуги [143], комплексы которой обнажены на полуостровах Кони и Тайгонос, а непосредственно к югу от изученной территории могут находиться либо в акватории Охотского моря, либо быть перекрытыми вулканиками Охотско-Чукотского пояса.

Верхнемезозойский структурный этаж

Верхнеюрско-нижнемеловой (доальбский) структурный ярус включает образования, сформировавшиеся в геодинамических обстановках коллизии и активной континентальной окраины андийского типа. Коллизионные образования представлены позднеюрскими «пестрыми» по составу дайками анчинского (диоритовая формация) и нера-бохапчинского комплексов, залегающими в пассивно-окраинных отложениях верхнепалеозойского и триасово-среднеюрского структурных ярусов Аллаха-Юньской (Южно-Верхоянская СФО), Адыча-Эльгинской тектонических зон и Кулар-Нерского террейна (Яно-Колымская СФО). Они испытали на себе воздействие процессов дислокационного метаморфизма, связанных с завершением

развития Верхояно-Колымской складчатой области. Геодинамическая принадлежность развитых в северо-восточной части площади листа Р-54 (Адыча-Эльгинская тектоническая зона, Кулар-Нерский террейн) гранитоидов леводжолакагского, киргиллехского комплексов (гранитовая формация) и вулканогенно-терригенной куранах-салинской свиты не ясна. С учетом структурного положения, особенностей вещественного состава и времени формирования они условно отнесены к коллизионным образованиям, но нельзя исключить их связь с субдукционными процессами на окраинах континентов.

Комплексами активной континентальной окраины сформированы структуры Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса и его тыловой (перивулканической) зоны. В поясе верхнеюрско-меловой (доальбский) структурный ярус обнажен в юго-восточной части территории листа Р-54, где с угловым и азимутальным несогласием залегает на самых различных (вплоть до архейских) образованиях Охотского террейна. Его основной облик определяют нижнемеловые (неокомские) субаэральные вулканы, образующие две СФЗ (вулканоплутонических ареала) – Ульяновскую, сложенную породами учуликанского вулканического комплекса (андезитовая формация), и Центрально-Охотскую, выполненную главным образом вулканитами ульбериканской свиты (андезитовая формация) и хейджанской толщи (риолит-дацитовая формация). В основании яруса залегает вулканогенно-терригенная моласса (огонерская свита в Центрально-Охотской СФЗ и тукчинская свита в Ульяновской СФЗ), в составе которой доминируют грубозернистые терригенные породы со значительной примесью туфогенного материала и редкими пачками туфов преимущественно кислого состава. В целом разрез яруса характеризуется значительной фациальной изменчивостью; мощность его варьирует в пределах 750–2000 м. Породы прорваны раннемеловыми интрузиями охотинского комплекса (габбро-гранодиорит-гранитовая формация), наиболее широко представленными в виде небольших однофазных штоков, трещинных тел и достаточно крупных полифазных плутонов (Урультинский, Междуречный массивы) в Центрально-Охотской СФЗ.

Образования рассматриваемого структурного яруса иногда выделяются в качестве самостоятельного Удского [143] или Удско-Хасынского пояса [37]. В настоящей работе принята точка зрения Р. Б. Умитбаева [182], согласно которой развитие Охотско-Чукотского пояса начинается с раннего мела (неокома), а Удской (Удско-Хасынский) пояс рассматривается в составе Охотско-Чукотского пояса, отражая начальный этап его развития. Это объясняется тем, что в формационном отношении и по структурной позиции раннемеловые субаэральные вулканы и гранитные интрузии близки к альб-позднемеловым, а имеющиеся второстепенные различия определяются нюансами развития единой активной континентальной окраины.

В тыловой (перивулканической, по Р. Б. Умитбаеву) зоне Охотско-Чукотского пояса образования верхнеюрско-нижнемелового (доальбского) структурного яруса представлены главным образом гранитоидами уэмяхского комплекса, залегающими среди верхнепалеозойских и триасовых толщ южной части Аллах-Юньской тектонической зоны (Правоюдомский

магматический район Южно-Верхоянской магматической зоны). Иногда они сопровождаются фрагментами локальных вулканоструктур, выполненных андезитами учуликанской свиты. По всей вероятности, к образованиям тыловой зоны следует отнести дациты Тарынского субвулкана (тарынский комплекс) и гранитоиды тас-кыстабытского комплекса.

Альб-верхнемеловой структурный ярус по своему вещественному выполнению и особенностям строения близок к подстилающим неокосмским образованиям, но имеет более широкое распространение. Он представлен главным образом эффузивами (андезитами, риолитами, дацитами, базальтами, их умереннощелочными разностями), их субвулканическими и экструзивными аналогами, вулканогенно-осадочными породами (туффидами, туфопесчаниками, туфоалевролитами и др.) в верхней части разреза Охотско-Чукотского вулканического пояса, сформировавшимися в субаэральных условиях. Значительное развитие как в поясе, так и его тыловой (перивулканической) зоне, имеют гранитоидные интрузии. В основании структурного яруса наблюдается повсеместно проявленное несогласие. Образования яруса наложены на Охотский террейн и Аллах-Юньскую тектоническую зону, существенно переработав слагающие их структуры.

В Охотско-Чукотском поясе альб-позднемеловые комплексы сгруппированы в три структурно-формационные зоны (ареала): Ульяновскую, Центральную-Охотскую и Куйдусунскую. Первые две в целом наследуют структурный план раннемелового времени. Слагающие Ульяновскую СФЗ вулканиды образуют гомодромный ряд, в основании которого залегает андезитовая формация (альбский еманринский комплекс), в кровле – дацитовая (альб-туронская ульянская серия). По данным изотопного U-Pb датирования цирконов, южнее рассматриваемой территории установлено, что вулканиды еманринского комплекса изливались в диапазоне 103 ± 1 – 94 ± 1 млн лет, а вышележащего ульянского – 94 – 80 ± 1 млн лет [5]. Суммарная их мощность достигает 1700 м. Центральную часть СФЗ образует крупная (до 80 км в диаметре) Гырбынская вулканическая депрессия с центром в верхнем течении р. Арка. Покровы вулканидов преимущественно еманринского комплекса залегают обычно близгоризонтально, в краевых частях – иногда до 10 – 20° . В депрессии широко распространены в основном малые штоко- и лакколитообразные субвулканические тела, дайки и силлы кислого состава. Наиболее крупным является Гырбынский массив, сложенный игнимбритоподобными риолитами ульянского комплекса. Он представляет собой многокорневой лакколлит с центриклинальным залеганием контактов под углами 20 – 45° [58ф]. В западной части СФЗ (Юдомо-Кетандинское междуречье), вулканиды еманринского и ульянского комплексов залегают в основном горизонтально, выполняя просадки, полностью или частично ограниченные дуговыми и кольцевыми разломами. Северные и восточные районы Ульяновской СФЗ построены гораздо сложнее. Совместно с вулканическими депрессиями здесь развиты купольные поднятия диаметром до 15 км, в сводах которых обнажаются верхнепалеозойские, мезозойские терригенные породы чехла Охотского террейна (микроконтинента), иногда архейские метаморфиты его фундамента. Мощность вулканидов в депрессиях обычно не превышает нескольких сот метров;

значительная роль принадлежит позднемеловым интрузиям габбро-гранодиорит-гранитовой формации (нютско-куйдусунский латеральный плутонический ряд). Эти районы выделены как краевые вулcano-тектонические структуры – Эльбях-Нетерская и Средкухтуйская.

Куйдусунская СФЗ является новообразованной структурой, заложенной на разновозрастных комплексах Охотского террейна и Аллах-Юньской тектонической зоны Южно-Верхоянского орогенного пояса. Она охватывает одноименный вулканический прогиб и отдельные вулканоструктуры по ее периферии. В отличие от Ульяновской СФЗ, разрез альб-верхнемелового яруса здесь более дифференцированный. В основании его залегает локально развитая риолитовая формация (хороньжинская толща, до 100 м); выше следуют андезитовая (авлинская свита, 270–920 м), дацит-риолитовая (дюстачанская свита, 200–1300 м), риолитовая (нитканская свита, 1100–1700 м) и андезит-дацит-риолиовая (когарская свита, 300–700 м) формации. Центральную часть СФЗ занимает наиболее прогнутая Ульбейско-Лабынкырская депрессия, в которой доминирующую роль играют пологозалегающие покровные вулканы дюстачанского и нитканского комплексов мощностью до 3 км. Им резко подчинены субвулканические образования и позднемеловые гранитоиды нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда. В строении депрессии выделяются три блока, ограниченные северо-западными, близмеридиональными и кольцевыми разломами: Манманджинский, Ульбейский и Лабынкырский (Архангельская, 1989). Последнему отвечает Лабынкарская кольцевая вулканоструктура. На южной и западной периферии Куйдусунской СФЗ расположены Верхнеохотская, Делькю-Охотская и Юдомо-Конгорская краевые вулcano-тектонические структуры. В Верхнеохотской структуре (Дольнинский блок) резко преобладают положительные вулканоструктуры, осложненные структурами корабления, связанными со становлением многочисленных интрузий позднемелового нютско-куйдусунского латерального ряда. В Делькю-Охотской и Юдомо-Конгорской структурах, наряду с относительно небольшими вулканическими депрессиями, широко распространены сложнопостроенные вулcano-плутонические поднятия. В них на дневную поверхность выведены не только нижние горизонты альб-верхнемелового яруса (авлинский комплекс), значительные площади занимают позднемеловые интрузии, но и пермские, иногда триасовые терригенные породы подстилающего довулканического фундамента или неокотские гранитоиды. Мощность меловых вулкаников здесь обычно не превышает 1 км, слои залегают от субгоризонтального до 20–30°.

Особое положение в Юдомо-Конгорской структуре Куйдусунской СФЗ занимают Винто-Халыинская (Бодюсская или Эмкырчанская) и Верхнеаллахская вулcano-тектонические депрессии, расположенные на правом берегу верхнего течения р. Юдома. Обе депрессии представлены в основном субвулканическими фациями, слагающими крупные многокорневые лакколитоподобные тела (Бодюсский и Верхнеаллахский субвулканы). Покровные фации сохранились только в их краевых частях, где они под углами 10–15°, местами до 80°, падают к центрам депрессий [59, 78]. Заметную роль играют интрузии габбро-гранодиорит-гранитовой

формации позднемелового нютско-куйдусунского ряда, представленные штоками, трещинными телами и крупными плутонами преимущественно близдолготного и северо-западного простирания с крутым (до 80°), редко пологим (20–30°) падением контактов в сторону вмещающих пород. Рядом исследователей эти депрессии рассматриваются как структуры внешних (перивулканических) зон вулcano-плутонического пояса [77, 128 и др.].

Центрально-Охотская СФЗ заложена главным образом на древнем (архейском) основании Охотского террейна (Кухтуйский выступ). Ее основной облик формируют позднемеловые гранитоиды нютско-ульбейской плутонической группы; на южной и северной периферии развиты небольшие вулкanoструктуры, сложенные покровами, реже субвулканическими телами еманринского комплекса и дюстачанской свиты.

В тыловой (перивулканической) зоне Охотско-Чукотской активной континентальной окраины (Правоюдомский МР Южно-Верхоянской МЗ), развитой на верхнепалеозойских и мезозойских пассивноокраинных комплексах Аллах-Юньской тектонической зоны, образования рассматриваемого яруса представлены главным образом гранитоидными интрузиями монцонитовой (среднеюдомский комплекс), лейкогранитовой (кютепский комплекс), габбро-гранодиорит-гранитовой (нютско-куйдусунский латеральный плутонический ряд) формаций; им подчинены дайки формации щелочных габброидов и лампрофиров (огонекский комплекс). Особенности пространственных соотношений перечисленных формаций позволяют наметить ряд магматических площадей – Акачан-Юдомскую, Акачан-Кютепскую, Анчанскую, Угамыт-Дыбинскую, Агаяканскую.

Верхнемеловой структурный ярус развит ограниченно и сложен позднемеловой базальтовой формацией хакаринского комплекса мощностью до 500 м, залегающей субгоризонтально [23ф и др.]. В тыловой зоне Охотско-Чукотского пояса расположены дайки габбро-долеритовой формации джабыньского комплекса.

Кайнозойский структурный этаж

Отложения структурного этажа относятся к континентальной терригенной формации и представлены аллювиальными, флювиогляциальными отложениями неогенового и четвертичного возраста. Неотектонические движения, приведшие к образованию горных хребтов и межгорных впадин, связаны с процессами на границе Евроазиатской и Охотоморской тектонических плит, трассирующей в меридиональном направлении в центральной части листа карты. По реконструкции фокальных механизмов очагов крупных землетрясений установлены сдвиговые типы подвижек.

Согласно существующим схемам неотектонического районирования [183], на рассматриваемой территории выделяются два типа неотектонических дислокаций: большие сводовые поднятия и неотектонические зоны с чередованием горных глыбовых поднятий и глубоких протяжённых долин-грабенов.

К типу больших сводовых поднятий относится горная система хр. Сунтар-Хаята протяженностью до 1000 км и шириной около 300 км.

Южное крыло этого сводового поднятия осложнено неотектоническими разрывами и характеризуется пологим наклоном вершинной поверхности на юг.

К северу и югу от данного свода на территории листа широко развиты неотектонические зоны с чередованием горных субмеридионально вытянутых или удлинённых глыбовых поднятий со ступенчатым расположением уровней вершинной поверхности (на севере – хребты Кумбаринский, Брюнгадинский, Оганьинский и Оймяконское нагорье, на юге – хребты Юдомский, Охотский, Кухтуйский, Ульбейский, Кетандинский, Ан-Май, северная часть Юдомо-Майского нагорья) и долин-грабенов рек Индигирка, Куйдусун, Юдома, Охота, Кухтуй, Ульбея и др. Долины-грабены фиксируют положение ромбической сети неотектонических разрывов преимущественно субмеридионального и северо-западного простирания.

На участках расширения долин-грабенов сформировались молодые, преимущественно неоплейстоценовые, межгорные впадины – Оймяконская, Агаяканская, Лабынкырская, Юдомская, Среднеохотская, Верхнекухтуйская, Верхнеульбейская, а также впадины более древнего заложения, в основании которых установлены неогеновые и неоген-эоплейстоценовые аллювиальные образования – Хапчагайская, Сибеганская, Охото-Кухтуйская. В последней, непосредственно к югу от территории листа Р-54, среди угленосных отложений (мареканская свита) выявлены морские слои. Суммарная мощность развитых во впадинах образований кайнозойского яруса не превышает 100–150 м.

СКЛАДЧАТЫЕ И РАЗРЫВНЫЕ ДИСЛОКАЦИИ

Сетте-Дабанская тектоническая зона

Тектонические структуры Сетте-Дабанской зоны вскрываются на западе территории и представлены Сахара-Томпонской подзоной, которая протягивается более чем на 400 км от бассейна р. Аллах-Юнь на юге до р. Томпо на севере. В плане она образует полого-выпуклую к северо-востоку дугу шириной до 40–45 км, в пределах которой наибольшее распространение имеют ордовикские, силурийские и девонские породы. В целом подзона характеризуется сложным структурным рисунком, большой напряженностью складчатых и разрывных дислокаций при общем субмеридиональном их простирании. Ее структурный план формируют линейные складки от мелких – длиной в сотни и шириной в десятки метров – до крупных протяженностью от десятков километров до 100–150 км и шириной 5–15 км. Основными крупными складками субмеридионального простирания являются Кулонская, Сетаньинская антиклинали и Кемюс-Юряхская синклиналь. Оси складок располагаются как параллельно, так и кулисообразно друг к другу. Последнее наиболее отчетливо проявлено на севере зоны (бассейн рек Вост. Хандыга, Менкюле). Углы падения слоев на крыльях складок самые разнообразные, но преобладают крутые (50–70°), вплоть до вертикальных, иногда запрокинутых. Широкое развитие имеет мелкая складчатость. Складки осложнены многочисленными продольными

взбросами, преимущественно левосторонними взбросо-сдвигами, реже сбросами.

Здесь установлены по крайней мере две генерации складок [154]. Складки первой генерации, являющиеся основными картируемыми структурными элементами, открытые и сжатые, угол крыльев колеблется от $5-10^\circ$ до $130-150^\circ$. Ширина складок варьирует от первых дециметров до первых километров. Они симметричные и асимметричные. Субпараллельно осевым плоскостям складок развит интенсивный проникающий кливаж субмеридионального простиранья. В зоне Кулонского и других разломов на фоне цилиндрических складок развиваются синхронные конические складки с вершинными осями, субпараллельными шарнирам складок первой генерации. Складки относятся к типу параллельных и подобных, причем последние развиты в зонах крупных разломов, а первые слагают межразломное пространство. Кливаж переходит в сланцеватость в зонах крупных разломов, где увеличивается степень деформированности пород. В этих зонах наблюдается увеличение числа трещин кливажа на единицу площади в 5–6 раз и происходит перераспределение вещества пород параллельно кливажу, что указывает на «течение» пород в направлении, перпендикулярном основным стрессовым напряжениям (транспозиция). Эти явления наиболее хорошо проявлены в породах с ритмичным строением, характеризующихся чередованием компетентных и некомпетентных прослоев. Например, в породах ордовика, где иногда слоистость трудно распознается на фоне интенсивно проявленного кливажа, определение истинной мощности толщ крайне затруднено [154].

Генеральное простиранье кливажа первой генерации практически не изменяется. В центральной части подзоны он имеет крутое падение, а на востоке приобретает крутую восточную вергентность. В замках складок кливаж параллелен их осевым плоскостям, а на крыльях может отклоняться в ту или иную сторону (вверный кливаж). Только в зонах крупных разломов, в замках и на крыльях складок подобного типа кливаж параллелен их осевым плоскостям. В зонах влияния крупных разломов (Кулонского и др.) вдоль кливажных плоскостей развиваются новообразованные серицит и хлорит. Терригенно-карбонатные толщи саккырырской и лабыстахской свит преобразованы в известково-хлоритовые сланцы. Таким образом, зеленосланцевый метаморфизм имел место одновременно с формированием складок и кливажа первой генерации. Кливаж деформирует дайки долеритов средне-позднедевонского возраста, но не полностью рассекает их, а затухает на удалении до 0,5 м от контактов с вмещающими породами. Кроме проникновения кливажа в долериты, в отдельных случаях наблюдается разрыв даек по восстанию и облекание их сверху складчатými вмещающими породами. Шарниры складок первой генерации пологие ($0-25^\circ$), погружаются как в южном, так в северном направлениях. Широко проявлены муллион-структуры, карандашные структуры, грани которых параллельны линейности пересечения слоистости и кливажа [154].

Складки второй генерации наблюдаются в полосе шириной около 3 км в зонах Кулонского и других разломов. Они деформируют крутой кливаж и крылья складок первой генерации, малоамплитудны (до 1,0 м), ширина

их колеблется от 0,2 до 1,5 м. Шарниры этих складок круто ($60\text{--}80^\circ$) погружаются в северном и северо-западном направлениях. Осевые плоскости имеют северо-западное простирание и углы падения $70\text{--}90^\circ$. Эти складки сопровождаются кренуляционным кливажем (кливажем плойчатости) второй генерации. Линейность пересечения раннего и позднего кливажа, как правило, круто ($65\text{--}80^\circ$) наклонена на юг-юго-запад. Характер складчатости второй генерации и ориентировка синхронных ей сопряженных хрупко-пластичных shear-зон говорит об их присдвиговом характере [154].

Аллах-Юньская тектоническая зона

Зона охватывает западную и северную части рассматриваемой территории, включает Южно-Верхоянский синклиний и расположенную северо-восточнее Сунтарскую складчатую зону антиклинорного типа. Аллах-Юньская тектоническая зона сложена терригенными верхнепалеозойскими и мезозойскими породами (верхоянский комплекс) мощностью до 10–12 км, прорванными многочисленными меловыми интрузиями кислого и среднего составов. Границы зоны на западе определяются сплошным полем развития отложений верхоянского комплекса. На севере зона по Брюнгадинскому разлому граничит со структурами Адыча-Эльгинской тектонической зоны; на юго-востоке она отделяется по Майско-Охотскому, Тельбанкурскому и Нонкичанскому разломам от образований Охотского террейна. Структуры зоны перекрываются с угловым несогласием вулканиитами Охотско-Чукотского вулкано-плутонического пояса.

В целом основной структурный облик зоны формируют крупные складки преимущественно линейного, иногда коробчатого типа, рассеченные главным образом северо-восточными или субширотными сдвигами. Осевую часть зоны образует Оганьинская синклиналь, мульда которой выполнена триасовыми и юрскими породами. Ширина складок варьирует от 5–10 до 20 км при протяженности 100–200 км и больше, углы падения слоев на их крыльях обычно составляют $20\text{--}30^\circ$, редко возрастая до 40° . Оси их ориентированы в северо-северо-восточном направлении и в бассейне р. Вост. Хандыга образуют раскрывающийся на север веер, плавно изгибаясь на северо-запад и восток. Ядра антиклиналей осложнены многочисленными более мелкими складками шириной от первых сотен метров до 1–2 км, вплоть до плойчатости. Некомпетентные породы карбона и перми интенсивно кливажированы. Региональный кливаж ориентирован главным образом параллельно осевым плоскостям складок, но углы его варьируют в значительных пределах – от близвертикальных до субгоризонтальных.

В Аллах-Юньской тектонической зоне различаются четыре подзоны субмеридионального и северо-восточного простирания (с запада на восток): Присетте-Дабанская, Центральная с интенсивно сжатыми складками и Приохотская, где линейные складки чередуются с участками пологого залегания пород [66]. На северо-восточном фланге зоны выделяется Сунтарская подзона антиклинорного типа [36ф].

Западная (Присетте-Дабанская) подзона в пределах листа карты сопрягается с Сахара-Томпонской подзоной Сетте-Дабанской зоны. Ее восточным

ограничением является Кидерикинский разлом. Структурный план Присетте-Дабанской подзоны сложный, и его расшифровка достигается с трудом вследствие монотонности и однообразия состава развитых здесь пород карбона и перми. В пределах зоны прослежены продольные полосы повышенной деформации пород шириной до 5–10 км и протяженностью в десятки–первые сотни километров, которые описываются как зоны смятия [154, 189, 19ф]. В пределах этих зон устанавливаются разномасштабные преимущественно подобные складки, иногда сжатые вплоть до изоклиналей, оси которых либо субпараллельны простиранию зон, либо ориентированы к ним под косым углом и располагаются кулисно. Региональный сланцевый кливаж имеет западное и северо-западное падение и субпараллелен осевым плоскостям складок, что свидетельствует о связи метаморфизма со взбросо-сдвиговыми дислокациями. Углы падения кливажа варьируют от 45 до 85°. Сместители мелких разрывов наклонены под такими же углами. Широко проявлены процессы транспозиции – перераспределения вещества пород параллельно плоскостям кливажа, что затрудняет оценки истинной мощности деформированных пород. В местах развития многочисленных сильно сжатых микроскладок интенсивный кливаж настолько «затушевывает» слоистость, что создается ошибочное впечатление моноклиальной структуры с субвертикальным падением слоев. Как в пределах самих зон смятия, так и между ними располагаются участки слабodeформированных пород, подчеркивая неоднородность деформаций.

На севере подзоны простирание структур меняется с преимущественно долготного на субширотное и северо-западное. Преобладающий тип дислокаций – широкие складки брахиформного типа с углами падения слоев 5–30° и резко меняющимися простираниями осей. На значительных участках породы залегают близгоризонтально. Разрывные нарушения преобладающего северо-восточного и северо-западного простирания имеют ограниченное распространение; амплитуды перемещения по ним, как правило, невелики (до нескольких сот метров), морфокинематическая принадлежность не установлена. Скорее всего они представлены правыми и левыми сдвигами, возможно, взбросо- или сбросо-сдвигами с небольшими амплитудами горизонтальных смещений.

Центральная подзона сменяет к востоку Присетте-Дабанскую подзону. Для нее характерны крупные линейные, коробчатые складки, выполненные главным образом пермскими и мезозойскими образованиями и имеющими меридиональное или северо-северо-восточное простирание с преобладающей восточной вергентностью. Оси складок ориентированы несколько косо по отношению к современным контурам подзоны, что особенно заметно на ее южном замыкании. Осложняющие дислокации приурочены в основном к сводам антиклиналей, где на поверхность выведены относительно пластичные породы нижнепермского возраста. Из разрывных нарушений преимущественное развитие имеют диагональные сдвиги. Вблизи основания верхоянского комплекса многие крупные складки воздымаются и затухают, а структура здесь приобретает черты, свойственные Присетте-Дабанской зоне [36ф].

В центральной части Аллах-Юньской тектонической зоны (Южно-Верхоянский синклиний) картируется много небольших диагональных правосторонних сдвигов северо-восточного и широтного простираний. Амплитуда горизонтального смещения по ним в некоторых случаях достигает 5–6 км (Ырчахский сдвиг) [66]. Особенно широко эти поперечные к складчатости разломы распространены в северной части синклинория, где они описываются в качестве так называемой Сунтарской системы разломов [84, 119]. Эти разломы представлены зонами дробления с зеркалами скольжения, складками с крутыми шарнирами, в том числе и кливажа первой генерации [154]. Разломы этой системы и сопряженные с ними левые сдвиги северо-западного простирания Сетаньинской системы, наиболее проявленные на северо-западе синклинория, накладываются на все охарактеризованные выше структуры. В тех местах, где сдвиговые деформации наложены на ранний региональный кливаж, последний смят в складки, как правило, с крутыми шарнирами; субпараллельно осевым плоскостям этих складок зачастую проявлен кренуляционный кливаж (кливаж пloyчатости) второй генерации [154]. Со сдвигами иногда сопряжены взбросы и сбросы с небольшой амплитудой перемещения.

На юго-востоке Центральной подзоны преобладают протяженные (до 60 км) асимметричные линейные складки (Аутендская и Тулинская синклинали, Анчинская и Эльганджинская антиклинали) северо-восточного простирания, сложенные породами перми. Ширина складок варьирует от 10–12 до 20 км. Своды антиклиналей и мульды синклиналей обычно субгоризонтальные и широкие. Северо-западные крылья складок относительно крутые (40–80°), юго-восточные – более пологие (15–30°, реже до 60°). Шарниры круто (Аутендская синклиналь) или полого погружаются к северо-востоку. Осевые плоскости имеют небольшой наклон в северо-западном направлении. Крылья часто осложнены мелкими складками шириной от первых метров до 0,6 км.

Восточнее преобладают брахиформные структуры. На междуречье Акачан–Кютеп в тектонических блоках распознаются фрагменты широких брахисинклиналей и относительно узких антиклиналей, сложенных преимущественно отложениями нижней–средней перми. На крыльях структур породы залегают под углами 30–50°, редко до 60°, в мульдах брахисинклиналей – 10–20° (Устькютепская брахисинклиналь и др.). На междуречьях Анча–Аллах-Юнь–Юдома, Юдома–Ильбей, породы перми и нижнего–среднего триаса образуют две крупные брахисинклинали, разделенные субдолготным Приюдомским разломом. Залегание пород в них в основном центриклинальное, под углами 5–20°, а в мульдах, осложняющих крылья локальных брахисинклиналей шириной до 6 км, – близгоризонтальное. Вдоль Кордатского разлома брахискладки близки к линейным с залеганием пород верхней перми и нижнего–среднего триаса на крыльях 30–45°, в ядрах – 20–30°.

К главным разломам Присетте-Дабанской и Центральной зон, имеющим региональный характер, относятся Минорский, Аллах-Юньский, Кидерикинский, Менкюленский и Нижнетудинский разломы, состоящие из нескольких левосторонних взбросо-сдвигов. Они ориентированы в

долготном или северо-северо-восточном направлении, в целом согласно с простиранием основных складчатых структур территории. Минорский разлом наиболее полно проявлен в междуречье Юдома–Аллах–Юнь, где сопровождается зоной интенсивного смятия, рассланцевания и пластического течения пород, широкого развития муллион-структур, будинажа, а также метаморфизма зеленосланцевой фации [9, 185, 186]. На междуречье Юдома–Бам он распадается на ряд более мелких нарушений и многочисленных складок, развитых преимущественно в песчано-алевролитовых отложениях верхнего карбона и нижней перми.

Аллах-Юньский разлом прослежен вдоль меридионального отрезка р. Аллаха-Юнь до р. Юдома более чем на 300 км. Он имеет, по всей вероятности, листрический характер и вблизи подошвы верхоянского комплекса приобретает субгоризонтальное залегание [36ф]. Наиболее отчетливо это проявлено по р. Аллаха-Юнь, западнее рассматриваемой территории. Здесь зона рассланцевания, пластического течения и повышенного метаморфизма имеет мощность от десятков метров до нескольких сот метров, располагается в целом согласно с вмещающими породами и охватывает интервал разреза от подошвы верхоянского комплекса до основания карбона. Далее на северо-восток в поле развития каменноугольных и пермских пород разлом приобретает крутое залегание и на некоторых участках сопровождается участками смятия пород и их зеленосланцевого метаморфизма. Сходное строение имеют Кидерикинский и Менкюленский разломы субдолготного простираения, которые прослежены на 250–300 км от верховьев р. Белая до бассейна р. Вост. Хандыга. Они трассируются полосами зеленосланцевого метаморфизма в терригенных породах карбона и перми, зонами интенсивного смятия, кливажирования и пластического течения, наиболее широко проявленными в бассейнах рек Тыры, Халыя, Белая. Эти разломы, как и Аллаха-Юньский, вблизи подошвы верхоянского комплекса разветвляются на серию более мелких нарушений и теряют свою морфологическую четкость [36ф]. Нижнетудинский разлом трассируется на юго-востоке тектонической зоны. Он круто ($70\text{--}80^\circ$) падает на северо-запад под опущенный висячий блок. В гравитационном поле ему соответствует минимум силы тяжести. Амплитуда смещения по нему уменьшается с юга на север. Так, на сопредельной с юга территории она определена в 4 км, на южной границе листа – до 2 км, в среднем течении р. Кютеп – 0,5–1 км [27ф, 28ф].

В пределах Присетте-Дабанской и Центральной подзон установлен зональный Южно-Верхоянский метаморфический пояс того же простираения, прослеженный на несколько сот километров при ширине до 60–70 км [9, 10, 11, 127, 137, 169, 170]. Этот пояс узкой полосой (до 50–60 км) протягивается на 600 км в долготном направлении вдоль западного борта Южно-Верхоянского синклиория. Пояс имеет зональное строение. В центральной его части шириной до 20–25 км и протяженностью до 150 км породы метаморфизованы в условиях биотитовой субфации зеленосланцевой фации. К востоку и западу от этой полосы, а также к южному и северному флангам пояса, метаморфизм постепенно ослабевает до уровня начального метагенеза и глубинного эпигенеза. Метаморфическая зональность в региональном плане согласуется с долготным планом складчатых

и разрывных дислокаций, но пересекает литостратиграфические границы. Зоны наиболее высокого метаморфизма (биотитовой ступени) тяготеют к взбросо-сдвиговым субдолготным разломам и связанным с ними зонам смятия. В пределах этих полос развиты преимущественно подобные складки, сжатые вплоть до изоклинальных, оси которых простираются в северо-северо-восточном направлении, под небольшими углами к стратиграфическим границам и пликативным структурам главной фазы складчатости. Терригенные отложения карбона и перми в результате динамометаморфизма почти полностью перекристаллизованы и имеют порфиробластовую, гранобластовую и лепидогранобластовую структуры и сланцеватость (сланцевый кливаж). Характерные минеральные ассоциации: кварц + биотит + альбит + эпидот + мусковит и ставролит + гранат + эпидот + мусковит + кварц + биотит + альбит. Максимальные Р-Т условия метаморфизма определяются соответственно в 3–6,5 кбар и 500 °С [170]. Как в пределах зон смятия, так и между ними располагаются участки слабо деформированных пород, преобразованных в условиях серицит-хлоритовой субфации метаморфизма фации зеленых сланцев. Для них характерны гранобластовые структуры, сланцеватость и кварц + альбит + мусковит + хлоритовая ассоциация новообразованных минералов. Для краевых зон пояса характерна ассоциация кварц + альбит + серицит (мусковит) + хлорит [137].

На южном фланге пояса, в пределах Юрско-Бриндакитского золоторудного узла (лист О-53), Р-Т условия метаморфизма определяются в 2–4 кбара и 150–250 °С [137], а на северном, в районе Неждановского золоторудного поля, температура раннеметаморфических преобразований терригенных пород по серицит-хлоритовой паре определяется в пределах 300–310 °С, а температура гомогенизации включений в кварце из несколько более поздних метаморфогенных кальцит-хлорит-кварцевых жил – 170–290 °С [6]. Метаморфическая сланцеватость совпадает с крутым кливажем осевой поверхности северо-северо-восточных наложенных складок зон смятия, что может свидетельствовать о связи метаморфизма со сдвиговыми дислокациями и обусловленной ими складчатостью. Глубоким вторичным изменениям подвержены не только терригенные отложения карбона и перми, но и располагающиеся среди них дайки порфиритов с К-Аг датировками 143–157 млн лет (анчинский комплекс). Н. Г. Андриянов [10] считает, что расположенные в метаморфическом поясе гранитоиды Уэмляхского и Тарбаганнахского плутонов, датированные U-Pb методом по цирконам в 123 ± 1 млн лет [218] (121–123 млн лет по данным $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирования биотитов, амфиболов и калиевых полевых шпатов [212]) не затронуты процессами дислокационного метаморфизма, и роговиковые ореолы этих плутонов пересекают зоны метаморфизма терригенных пород, а минеральные ассоциации контактового метаморфизма накладываются на регионально метаморфизованные породы. Однако имеются наблюдения, что западный эндоконтакт Тарбаганнахского плутона нарушен зонами пластичного смятия и маломощные дайки в его экзоконтакте рассланцованы и будинированы [218]. Возраст дислокационного метаморфизма в зоне Аллах-Юньского разлома, установленный по датированию биотита с плоскостей кливажа, наложенного на терригенные породы карбона, составляет

119,4±0,5 млн лет (биотит, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$) [218], что несколько моложе, чем время кристаллизации плутона. Это позволяет предполагать, что пластичные деформации в центральной части Южно-Верхоянского метаморфического пояса имели место практически одновременно с внедрением этих плутонов. Присутствие описываемого ранее дислокационного метаморфизма эпидот-амфиболитовой фации [9, 185, 186] в зоне Минорского разлома не нашло подтверждения [218].

Центральная и Приохотская зоны разделены по Кютепскому, Приюдомскому и Ниванджинскому разломам, которые ранее выделялись в составе единого Юдомского разлома [66], определяемого как левый взбросо-сдвиг.

В Приохотской подзоне крупные складки (Акачанская, Майтлинская, Кялинская антиклинали, Тельгинская, Устьморатская и Спорненская синклинали) по своей морфологии в целом похожи на складки Центральной зоны. Отличия заключаются в отсутствии в них широких пологозалегающих сводов антиклиналей, мульд синклиналей и проявлений заленосланцевого метаморфизма. Углы падения пород на крыльях находятся в основном в пределах 40–60°, редко достигая 70–80°. Осевые плоскости несколько наклонены в юго-восточном направлении. Крылья складок обычно осложнены более мелкими складками шириной в десятки и первые сотни метров. Шарниры полого погружаются в северо-восточном направлении. Майско-Охотский и Тельбанкурский разломы разделяют Аллах-Юньскую тектоническую зону и Охотский террейн. Они являются северным продолжением Билякчанского разлома, играющего ту же роль на сопредельной с юга территории. В гравитационном поле разломы выражены минимумом силы тяжести, в магнитном – сменой слабых положительных значений напряженности – отрицательными. В приповерхностной части чехла разломы проявлены как круто падающий на юго-восток сброс. На глубине, по построениям А. В. Прокопьева [155], они трансформируются в листрический надвиг, по которому Охотский террейн надвинут на Южно-Верхоянский синклиниорий. Прочие разломы представляют собой в основном крутые сбросы и взбросы с амплитудой в сотни метров, и сбросо-сдвиги со сдвиговой составляющей до 3 км [78, 28ф, 29ф].

На востоке и юго-востоке Аллах-Юньской тектонической зоны развиты также разломы субмеридионального простирания. Их зоны в поле силы тяжести фиксируются гравитационными ступенями, в магнитном поле – линейными и полосовидными аномалиями [78, 1ф, 15ф и др.]. Это в основном субвертикальные сбросо-сдвиги, смещающие разломы других направлений. Амплитуда вертикальных смещений по ним от первых сотен метров до 2,5 км, сдвиговых – до 5 км (Правоюдомский, Эйчанский, Кухтуйский и другие разломы). Вещественно разломы выражены зонами милонитизации, дробления и гематитизации шириной до 80 м.

На северо-востоке Аллах-Юньской тектонической зоны выделяется сунтарская подзона антиклинорного типа. Ее структурный облик формируют широкие брахиантиклинали и куполовидные изометричные складки, в ядрах которых обнажены верхнекаменноугольные и нижнепермские породы. Оси складок на западе подзоны ориентированы меридионально,

а на севере и далее в восточном направлении их простираение меняется на северо-восточное и широтное. Здесь же присутствуют брахисинклинали, выполненные триасовыми толщами. Из разрывных нарушений установлены северо-восточные правые сдвиги (сунтарская система).

На северном фланге подзоны расположен Кобюминский грабен субширотного простираения, выполненный ниже-среднеюрскими рифтогенными вулканогенно-терригенными образованиями. Грабен имеет асимметричное строение [104] с крутым северным и довольно пологим южным крылом. Его структуру определяют сближенные разрывы широтной ориентировки, образующие расширяющийся на восток пучок. Амплитуда перемещений по ним варьирует от нескольких сот метров до 1–1,5 км. Ассоциирующие с разрывами складки – преимущественно синклинали. В юго-западном направлении оси этих складок резко изгибаются почти под прямым углом и приобретают юго-юго-западное простираение.

Аллах-Юньская тектоническая зона отделена от расположенной севернее Адыча-Эльгинской зоны серией сближенных нарушений запад-северо-западной ориентировки, из которых крупнейшим является Брюнгадинский северо-западный простираения. О его кинематике нет единого мнения. В пределах Тас-Кыстабытского вулканоплутонического пояса (лист Р-55) на его юго-восточном окончании отмечены левосторонние сбросо-сдвиговые подвижки с амплитудами горизонтального перемещения до 8–10 км [126]. В бассейне рек Агаякан и Куйдусун зафиксированы правосторонние сдвиговые перемещения [66]. В бассейне р. Брюнгаде зона разлома выражена серией параллельных взбросов и сдвигов. Его плоскость или вертикальная, или падает на северо-восток под углами 75–80°.

Адыча-Эльгинская тектоническая зона

Выделена К. Б. Мокшанцевым под названием Адычанская складчатоглыбовая подзона Яно-Индибирской синклинали зоны [135]. В границах рассматриваемой территории зона представлена своим юго-западным флангом, который по Брюнгадинскому разлому сочленяется с Центральной подзоной Аллаха-Юньской зоны. Здесь распространены терригенные триасовые и нижнеюрские отложения. Структурный облик зоны формируют широкие и пологие брахискладки, оси которых ориентированы в северо-западном направлении. Некоторые из них осложнены продольными разрывами, относящимися к Индигиро-Колымской системе разломов [66]. По данным [37], здесь распространены покровно-чешуйчатые структуры, в которых фиксируются моноклинали, линейные и брахиформные складки юго-западной вергентности. Осадочные толщи прорваны здесь серией позднемезозойских магматических тел.

Кулар-Нерский террейн (сланцевый пояс)

На крайнем северо-востоке листа карты расположен небольшой фрагмент Кулар-Нерского террейна (сланцевого пояса), структуры которого по серии разломов северо-северо-западного простираения, относящихся к

системе Адыча-Тарынского трансрегионального разлома, граничат с восточным флангом Адыча-Эльгинской тектонической зоны. Здесь отмечаются как минимум два этапа деформаций – ранний складчато-надвиговый (в том числе деформации послойного срыва) с формированием структур преимущественно северо-восточной vergentности, сопровождавшийся интенсивным кливажем, и более поздний, сдвиговый (левосторонние субмеридиональные и правосторонние северо-восточные сдвиги) [179]. Адыча-Эльгинская зона и Кулар-Нерский террейн относятся к образованиям фронтальной части Верхояно-Черского орогенного пояса и в их пределах происходит наложение деформаций, связанных как с формированием Южно-Верхоянского, так и субсинхронного с ним Верхояно-Черского орогена.

Охотский террейн (микроконтинент)

Охотский террейн представлен своей западной частью, более чем на половину перекрытой меловыми вулканитами. Его строение маскируют и многочисленные интрузивы гранитоидов раннего и позднего мела. Структуру массива определяют раннедокембрийский кристаллический фундамент и деформированный осадочный чехол, выполненный позднепротерозойскими–раннемезозойскими преимущественно терригенными формациями.

Кристаллический фундамент, представляющий собой архейский структурный этаж, выходит на дневную поверхность в основном на Кухтуйском выступе, вытянутом в меридиональном направлении на 130 км от междуречья Элкан–Кухтуй на юге до верховьев р. Охота на севере при ширине от 20 до 50 км. Он, вероятно, представляет собой сложнопостроенный горст [101]. Выступ сложен гнейсовой и кристаллосланцевой метаморфическими, метагаббровой и мигматит-гранитовой плутоническими формациями раннего архея. Разломами разных направлений, но преимущественно долготными, он разбит на разновеликие блоки, в которых наблюдаются антиклинальные и синклинальные складки близмеридионального и северо-северо-восточного простирания. Протяженность складок 5–25 км, размах крыльев до 10 км, но чаще 3–4 км. Углы падения линейно-плоскостных текстур и кристаллизационной сланцеватости в метаморфитах и участвующих в складчатости габброамфиболитах ягельского и гранитоидах булутского комплексов 20–50°, редко до 80°. Широко распространены мелкие складчатые деформации. Мелкие складки той же ориентировки, что и крупные, имеют различную величину и морфологию (изоклинальные, гребневидные, коробчатые и др.). Ширина их варьирует от первых десятков сантиметров до первых метров. Мелкой складчатостью не затронуты лишь относительно мощные пласты кварцитов, амфиболитов и кристаллосланцев основного состава [23, 101, 149 и др.].

Осадочный чехол террейна также деформирован. По обрамлению Кухтуйского выступа, на междуречье Кухтуй–Ульбей, где кристаллический фундамент ступенчато погружается на восток и юго-восток до глубины 2,5–3 км, породы верхнепротерозойско-мезозойского структурного этажа смяты преимущественно в брахиформные синклинали близмеридионального,

северо-северо-западного и близширотного простирания, разделенные флексуорообразными перегибами и разломами. Ширина складок в основном 3–4 км, редко до 10 км, протяженность – до 15 км, углы падения на крыльях 20–40°, а близ разломов – до 60°.

Отложения верхней части верхнепротерозойско-мезозойского структурного этажа, обычно выполняющие мульды брахисинклиналей, имеют более пологое (5–15°) залегание [23, 149]. Вместе с тем, в крайней юго-восточной части территории, в бассейнах ручьев Бол. Усмучан и Хавакчан, где глубина залегания фундамента достигает 5 км, породы верхнего триаса смяты в линейные складки северо-восточного простирания с размахом крыльев менее 3 км и углами падения 30–50°, иногда до 70°. Крылья складок осложнены флексуорообразными перегибами и асимметричными складками шириной в первые десятки и сотни метров [23ф].

На северном и западном обрамлении Кухтуйского выступа, где распространены в основном морские отложения верхнепалеозойского яруса, и фундамент погружен до глубины 6 км [155], складчатость более напряженная. На междуречье Дольная–Охота породы перми образуют сложнопостроенные синклинальные и антиклинальные складки северо-восточного и близмеридионального простирания с размахом крыльев до 10 км и углами падения пород 30–50°, редко 70°. Они осложнены сбросовыми дислокациями и мелкими складками шириной в десятки метров [1ф]. Такие же складки наблюдаются в пермских породах в бассейне руч. Пуркиит и на междуречье Нетер–Манмандя [105].

В юго-западной части Охотского террейна (р. Юдома, ручьи Малтан, Шумный, Монопчан) в тектоническом блоке, ограниченном Майско-Охотским, Тельбанкурским и Нонкичанским разломами, верхнетриасовые и нижнеюрские отложения смяты в более простые складки. Здесь распространены широкие (до 12 км) мульдообразные брахисинклинали с углами падения пород на крыльях 5–25°, разделенные гребневидными антиклиналями северо-восточного простирания с размахом крыльев 0,5–2 км и углами падения пород 40–50°, иногда до 70° [78]. Такой характер складчатости здесь, по-видимому, обусловлен относительно неглубоким (около 2,5 км) залеганием кристаллического фундамента [155].

На Охотском террейне и его северо-восточном обрамлении важное значение в формировании структур имеют разломы северо-западного простирания (Дольнинский, Бургагылканский и другие разломы). Бургагылканский разлом с северо-востока отделяет террейн от Сунтарской подзоны Аллах-Юньской тектонической зоны. Он прослеживается в северо-западном направлении от среднего течения р. Бургагылкан на соседней с востока территории до верховья р. Ульбея и представляет собой взброс с крутым падением в северо-восточном направлении. Амплитуда вертикального смещения по нему в бассейнах рек Бургагылкан и Хетанджа достигает 3 км [8ф], на территории листа – около 1,5 км. Достоверно установленные надвиги в районе редки. Один из них закартирован на междуречье Ульбея–Оланджа, где пермские слои надвинуты на верхнетриасовые. Сместитель полого (30°) падает в северном направлении [1ф]. Субмеридиональные разломы ограничивают блоки с повышенной степенью гранитизации – Нонкичанский и

Кухтуйский разломы в западной части массива и Ульбейский – в восточной части.

Природа Охотского террейна является дискуссионной. Ранее он рассматривался в качестве срединного массива – выступа Северо-Азиатского кратона, имеющего раннедокембрийский кристаллический фундамент и полого залегающий рифейско-фанерозойский чехол, аналогичный чехлу Сибирской платформы [198], а расположенное к западу от него южное образование Южно-Верхоянского орогенного пояса – как интракратонное образование, сформированное на утоненной континентальной коре [17]. В настоящее время он рассматривается как самостоятельный террейн [147]. В этой связи нельзя не обратить внимание на ряд принципиальных отличий стратиграфического разреза террейна от разреза примыкающей части Южно-Верхоянского пояса. Для Охотского террейна характерны сокращенные мощности, широкое распространение континентальных образований, многочисленные перерывы и несогласия, наиболее крупные из которых приурочены к основанию среднего девона, верхнего триаса и верхней юры. Выпадение из разреза силура и нижнего девона, нижнего и среднего триаса, средней юры связано с глубокими размывами и, возможно, указывает на проявление орогенических событий, следы которых отсутствуют в пределах смежных районов складчатого обрамления.

Происхождение Охотского террейна трактуется существенно по-разному. Ряд авторов считает Охотский террейн экзотическим, пришедшим со стороны Австралии [37, 72, 73]. Однако многие данные заставляют сомневаться в такой интерпретации и свидетельствуют о том, что он никогда не находился далеко от Северо-Азиатского кратона [143, 214]. Согласно палеомагнитным данным, Охотский террейн в среднем рифее был частью Северо-Азиатского кратона [141]. Флора, известная в каменноугольных и пермских отложениях Охотского террейна, сопоставляется с флорой Тунгусской синеклизы и определенно указывает, что террейн был частью Сибири в это время. Горизонтально залегающие неокомовые вулканы Охотско-Чукотского пояса перекрывают смежные окраины Охотского террейна и Южно-Верхоянского орогенного пояса и таким образом к началу неокома террейн уже занимал свое современное положение относительно Северо-Азиатского кратона.

В современных интерпретациях предполагается, что Охотский террейн был частью Северо-Азиатского кратона вплоть до среднего палеозоя, был отчленен от него, возможно, в начале карбона путем вращения против часовой стрелки на некоторое относительно небольшое расстояние и занял свое современное положение к началу неокома [143, 221].

Охотско-Чукотский вулcano-плутонический пояс

Широко развитые в поясе позднемезозойские вулканы залегают в основном субгоризонтально и полого и осложнены в ряде случаев локальными мульдообразными депрессиями и куполовидными поднятиями с залеганием пород на крыльях под углами 10–30° [58ф]. В Ульинском и Куйдусунском прогибах (СФЗ) вулканы иногда выполняют просадки,

полностью или частично ограниченные дуговыми и кольцевыми разломами. Кроме того, в южной части Куйдусунского прогиба распространены разломы близмеридионального и северо-западного простирания, разделяющие эту территорию на ряд блоков [1ф]. В тыловой зоне пояса полого залегающие меловые вулканиты слагают единичные вулканотектонические впадины.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория является частью Яно-Чукотской горной страны [207]. Основные морфоструктуры, характеризующие её, представлены Верхоянскими горными цепями, занимающими большую западную и центральную части территории, и Яно-Индигирским нагорьем, располагающимся северо-западнее. Небольшая часть территории на крайнем северо-востоке представляет периферию горных цепей Черского. Яно-Чукотская горная страна принадлежит к области молодого рельефообразования, в пределах которой широко развиты неотектонические зоны с чередованием горных меридионально вытянутых ступенчатых глыбовых поднятий, расположенных между южным склоном хр. Сунтар-Хаята и побережьем Охотского моря (хребты Юдомский, Охотский, Кухтуйский, Ульбейский, Кютепский, Кетандинский, Ан-Май, северная часть Юдомо-Майского нагорья) и глубоких протяжённых долин-грабенов рек Кютеп, Акачан, Юдома, Охота, Кухтуй, Ульбея, имеющих сходное с ними простираие (рис. 6). На места их расширения приходятся межгорные впадины в основном молодого (неоплейстоценового) заложения: Среднеюдомская (Юдомская), Верхнеюдомская, Среднеохотская. Разнопорядковые положительные и отрицательные морфоструктуры обычно разделены неотектоническими и активизированными в кайнозой древними разломами, выраженными уступами на склонах гор и прямолинейными участками речных долин.

Ведущая роль в создании крупных морфоструктур принадлежит неотектоническим поднятиям, в связи с чем наибольшую площадь в районе занимает выработанный рельеф, сформировавший горные цепи и нагорья. Вторая генетическая категория – аккумулятивный рельеф – формируется в пределах долин-грабенов и межгорных впадин. Во впадинах преобладает речная и озерно-речная аккумуляция. На границах низин с горами большое значение приобретает пролювиальная и делювиальная аккумуляция, в горах и предгорьях – ледниковая.

Выработанный рельеф. В его составе выделяются три генетические группы: экзарационно-эрозионный, денудационный и структурно-денудационный рельеф.

Экзарационно-эрозионный рельеф распространен в областях альпийского высокогорья (хр. Сунтар-Хаята на абс. отм. 2400–2959 м, до 2200 м на редких внешних участках современных долинных ледников) и альпино-типного высокогорья (хребты Кумбаринский, Сунтар-Хаята, Сетте-Дабан, участки Юдомо-Майского нагорья на абс. отм. 1800–2400 м).

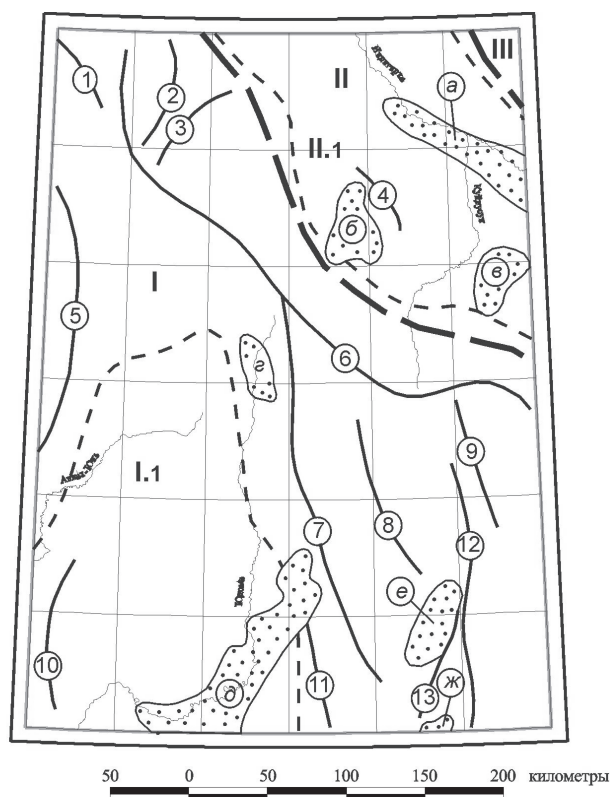


Рис. 6. Орографическая схема (по В. Г. Королькову, с дополнениями).

I – границы основных морфоструктур (*I* – Верхоянская горная цепь, *II* – Яно-Индибирское нагорье, *III* – горная цепь Черского); 2 – границы морфоструктур II порядка (*I.1* – Юдомо-Майское нагорье, *II.1* – Оймяконское нагорье); Орографические структуры: 3 – горные хребты, гряды (1 – Кумбаринский, 2 – Брюнгдадинский, 3 – Оганьинский, 4 – гряда Ат-Бастах, 5 – Сетте-Дабан (Скалистый), 6 – Сунтар-Хаята, 7 – Юдомский, 8 – Охотский, 9 – Ульбейский, 10 – Кютепский, 11 – Кетандинский, 12 – Кухтуйский, 13 – Анмай); 4 – впадины (*a* – Оймяконская, *б* – Агаяканская, *в* – Лабынкырская, *г* – Верхнеюдомская, *д* – Юдомская, *е* – Среднеохотская, *ж* – Нижнекухтуйская).

Экзарационной деятельностью ледников образованы днища и плечи долин-трогов, сквозных долин или трогов-перевалов, а также кары и цирки. Два горно-долинных оледенения – югерское и хетакагчанское – оказали существенное влияние на морфологию речных долин, имеющих четко выраженный троговый характер. Поперечные профили долин рек Авлия, Юдома, Делькю-Охотская, и Куйдусунская, Агаякан и др. представляют собой два вложенных друг в друга трога с относительными превышениями 40–60 и 80–120 м. [51]. Большинство ледниковых долин покрыты моренами. В верховьях ряда водотоков и на перевалах устанавливаются признаки типичных широких (до 1,5 км) трогов, не содержащих морен (сглаженность нижних частей склонов, отполированность выступов горных пород, наличие устьевых ступеней, ригелей, мелких ледниковых озер и пр.) В эпоху наиболее древнего (среднелепестового) полупокровного оледенения экзарационная деятельность ледников привела к образованию массивного высокогорья, а на водоразделах – поверхностей выравнивания с эрратическими валунами. Кары и цирки, как наиболее характерные формы рельефа ледникового происхождения, отмечаются в большом количестве в приводораздельной части хребтов в большом диапазоне высот от 1200 до 2959 м. Кары, служащие верховьем троговых долин, расположены ясно. К нижнему ярусу на высотах 1200–1400 м приурочены кары, сформированные во время второго термохрона позднего неоплейстоцена. Они значительно переработаны последующими денудационными процессами и обычно представлены обрывками днищ. Кары, образовавшиеся во время четвертого термохрона позднего неоплейстоцена и приуроченные к высотам 1800–2900 м, сохранились лучше. Они представляют собой креслообразные углубления с вогнутым дном и крутыми (50–70°), местами отвесными стенками, высота которых колеблется от 100 до 200 м. Форма каров в плане подковообразная, открытая в сторону троговой долины. Размер их – 0,5–2 км в диаметре. Часто сближенные кары образуют карлинги. Днища каров помимо моренных отложений, загромождены делювиально-коллювиальным материалом. В понижениях часто расположены озера, глубина которых колеблется от 1 до 3 м, а максимальные размеры в поперечнике достигают 100–200 м. В плане форма трогов прямолинейная и слабоизвилистая. Поперечный профиль корытообразный. Склоны крутые, в нижней части выположенные, переходящие в пологовыгнутое дно. Следы экзарационной деятельности ледников отражены бороздами, углублениями и пришлифовкой выступов пород. Продольный профиль долин имеет ступенчатую форму, обусловленную чередованием переуглубленных участков – бассейнов выпаживания, которые обычно служат ваннами озер. Иногда эти долины через пологие перевалы переходят в хорошо выраженные трог, не содержащие моренных отложений.

Ведущими факторами формирования современного рельефа областей альпийского и альпинотипного высокогорья являются глубинная эрозия и инициированные ею склоновые процессы. Благодаря более низкому базису эрозии притоков р. Алдан, альпинотипное высокогорье получило преимущественное распространение в Алданских покатых, в Индигирских же оно распространено ограниченно, чередуясь с массивным высокогорьем.

В пределах этих областей преобладают крутые скалистые склоны, созданные экзарацией и существенно переработанные эрозией, обвальными-осыпными и нивационными процессами. Более пологие нижние части склонов обычно сложены коллювиальными и делювиально-коллювиальными образованиями. Водораздельные гребни узкие, зубчатые, с крутыми пирамидальными вершинами и разделяющими их седловинами. Речные долины троговые, трапециевидные и V-образные, глубоко врезанные, зачастую каньонообразные. Продольный профиль долин крутой, зачастую ступенчатый, с переуглубленными экзарацией участками, иногда содержащими небольшие озёра.

Структурно-денудационный рельеф распространён в пределах поднятий и представлен наклонными литоморфными поверхностями, предопределёнными препарировкой позднемеловых субвулканических и гранитоидных плутонических интрузий и их приконтактных зон. Массивы хорошо выражены в гравитационном поле в виде отрицательных аномалий [37]. Абсолютные отметки вершин отпрепарированных массивов альпийского облика в северной, центральной и западной частях территории колеблются от 1500 до 2600 м, относительные превышения 500–900 м. Для таких массивов характерны извилистые в плане узкие скалистые гребни, многочисленные древнеледниковые цирки, карлинги, скальные обрывы, денудационные останцы. Склоны преимущественно крутые (35–55°), выпуклые или прямые, лишены растительности и покрыты крупноглыбовыми осыпями, расчленены V-образными распадками и каньонами с крутым, нередко ступенчатым продольным профилем и глубоким эрозионным врезом, с водопадами высотой в первые метры. Нередко водотоки сбегают по коренному ложу. Отпрепарированные массивы интрузий в южной и юго-восточной частях территории имеют более массивные формы рельефа. Абсолютные отметки их вершин 1000–1800 м, относительные превышения – 400–800 м. Вершинные поверхности сложенные, широкие, уплощённые. Продольный профиль склонов прямой или слабоогнутый, крутизна не превышает 25°. Они также покрыты крупноглыбовыми осыпями, в нижней трети залесены, осложнены мерзлотно-нивационными формами гольцовой планации – нагорными террасами и курумами и увенчаны, как и вершинные поверхности, денудационными останцами причудливых очертаний. Эрозионная расчленённость склонов умеренная.

К *денудационному* типу рельефа относятся различной крутизны склоны, выработанные на субстрате сложнодислоцированных терригенных пород палеозойско-мезозойского возраста в областях среднегорья и низкогорья.

К поверхностям, образовавшимся в результате литоморфной препарировки сложнодислоцированных пород верхоянского комплекса отнесены склоны гор различной крутизны: крутые (более 30°), средние (20–30°) и пологие (менее 20°). Крутые склоны, выработанные на субстрате сложнодислоцированных терригенных пород, распространены в среднегорье. Абсолютные высоты водораздельных поверхностей здесь составляют 1300–1700 м, а относительные их превышения – 300–500, иногда до 600 м. Поперечный профиль склонов прямой, реже слабовыпуклый. В верхней части склоны скалистые, покрытые крупнообломочными осыпями и

прорезанные эрозионными ложбинами, иногда террасированные препарировкой пластов, устойчивых к денудации, и включающие массивные останцы выветривания. Нижние части склонов выположены аккумуляцией коллювиально-делювиального и пролювиального материала у подножий. Водоразделы узкие, расчлененные, с многочисленными карами, на части территории выположенные, с низкими перевальными седловинами. Долины водотоков V-образные и трапецевидные. Днища долин заняты поймой и фрагментами низких террас, зачастую наложенными на донную морену.

Склоны средней крутизны и пологие, выработанные на субстрате сложнодислоцированных терригенных пород верхоянского комплекса распространены как в областях среднегорья (где преобладают склоны средней крутизны), так и в низкогорье. В среднегорье верхние части склонов преимущественно прямые, или слабовыпуклые, покрытые щебнистами осыпями, частично задернованные и занятые редколесьем. Зачастую они террасированы выходами устойчивых к выветриванию пластов песчаников, включающими небольшие массивные останцы выветривания. Нижние части этих склонов полого-вогнутые, задернованные и покрытые редколесьем. Абсолютные высоты водоразделов среднегорья составляют 1250–1600 м, а относительные превышения над дном прилегающих долин – 300–600 м. Характерны несколько сглаженные пологовыпуклые, реже гребневидные водоразделы с редкими останцами выветривания. Речная сеть хорошо развита. Глубина эрозионного вреза достигает 600 м. Продольный профиль долин крутой, с небольшими водопадами в верховьях, поперечный, преимущественно V-образный. Долины часто троговые, переработанные позднейшими процессами эрозии и денудации. В составе агентов денудации в настоящее время преобладают морозное выветривание и гравитационные процессы: десерпционный и плоскостной смыв.

В областях низкогорья абсолютные высоты водоразделов составляют 900–1250 м, а относительные превышения – 100–400 м. Склоны преимущественно пологие, прямые и слабоогнутые, с немногочисленными нагорными террасами, покрытые щебенчато-глинистым делювием, почти повсеместно задернованные и залесенные. В выположенных нижних частях склонов развиты солифлюкционно-делювиальные шлейфы. Характерны сглаженные округлые формы, широкие полого-выпуклые водоразделы. Речные долины широкие, зрелые, террасированные.

Аккумулятивный рельеф представлен сочетанием следующих генетических типов: аллювиального, аллювиально-пролювиального, делювиально-пролювиального и гляциогенного.

Поверхности этой генетической категории рельефа формировали преимущественно речная и ледниковая аккумуляции. Аккумулятивные формы, созданные речной аккумуляцией, представлены поймой и комплексом надпойменных террас рек Юдома, Охота, Кухтуй, Ульбея и их притоков. На большей части территории речная аккумуляция проявлена лишь на узких участках, прилегающих к водотокам. Формы рельефа, созданные ледниковой аккумуляцией, представлены основной, береговой, конечной мореной, но в большей степени водно-ледниковыми террасами и зандрами, развитыми в долинах рек и в межгорных впадинах.

Пойма, выполненная голоценовым аллювием, развита в долинах всех водотоков. Ширина её колеблется от нескольких метров в долинах небольших ручьёв и рек до 1,5 км в долинах рек Юдома, Охота, Ульбея, Анча, высота не превышает 3,0 м. В верховьях долин рек в пределах антецедентных участков поймы отсутствует или перекрыта склоновыми отложениями, а русло водотока на значительном протяжении представляет собой сплошной пережат. Поверхность поймы неровная, волнисто-бугристо-гивистая с обилием промоин, пересыхающих протоков, следов блуждания русла. К её отчётливо выраженному тыловому шву приурочены заболоченные понижения. Микрорельеф её поверхности подвержен изменениям во время паводков. В руслах и на поверхности поймы небольших и средних рек формируется большое количество наледей и связанных с ними наледных полей, в пределах которых русла водотоков ветвятся на большое количество рукавов. Размеры наледей и наледных полей различны: от первых десятков и сотен метров в ширину и до нескольких километров в длину.

Надпойменные аллювиальные и цокольные террасы высотой 2–12, 10–20, 40–70, 50–60 и 60–120 м сформированы в долинах многих крупных и средних рек района. Размеры их колеблются от первых десятков метров до 1–2 км в ширину и до нескольких километров в длину. Площадки террас ровные или слабоволнистые, со следами эрозионной деятельности, залесены, на открытых участках заболочены, с большим количеством озёр, термокарстовых западин, бугров пучения и каменных многоугольников. Уступы в большинстве случаев хорошо выражены, в местах подмыва реками – обрывистые. Тыловые швы часто завуалированы пролювиально-делювиальными шлейфами.

Основная (донная) морена имеется почти во всех крупных долинах и впадинах района, прослеживаясь в виде узких полос вдоль их бортов. Поверхность её слабовсхолмлена. В западинах и котловинах между холмами обычны небольшие озёра. В межгорных впадинах и расширениях долин поверхность донной морены расчленена густой сетью мелких ложбин и промоин, образованных временными потоками. Валы береговой (боковой) и конечной морен подвергнуты значительной денудации. Наиболее крупные и хорошо сохранившиеся валы конечных морен в виде нескольких параллельных поясов имеются в южной части Среднеохотской и восточной – Среднеюдомской впадин. В плане форма их серповидная, выпуклой стороной обращённая к югу и востоку. Длина конечноморенных валов в троговых долинах разных речных систем колеблется от первых десятков метров до нескольких километров, высота достигает 25 м. Нередко моренные валы подпруживают небольшие озёра.

С эрозионной и аккумулятивной деятельностью водно-ледниковых потоков связано формирование перигляциальных террас и зандровых равнин. Поверхность их в первом случае ровная, плоская, с незначительным уклоном в сторону русел, во втором – слабовсхолмлённая, с густой сетью сложнопереpletённых, иногда радиальных, ложбин и промоин, местами с камовыми холмами высотой до 3–5 м. Ширина террас около 500 м, высота 12–20 м. Проксимальными сторонами террасы и зандры примыкают к

конечным моренам, в дистальном направлении они постепенно переходят в надпойменные террасы.

Плоскостным намывом и временными потоками вдоль нижних выложенных частей горных склонов созданы пролювиально-делювиальные шлейфы. Поверхность их шириной от первых десятков метров до 1,5 км незначительно всхолмлена, расчленена долинами небольших ручьёв и распадков, уклон её в сторону тальвегов водотоков – 5–15°.

Аллювиально-пролювиальный рельеф распространен в днищах долин верховьев водотоков, еще не имеющих постоянно действующего русла. Поверхности днищ здесь характеризуются бугристо-гравистым рельефом, часто осложняемым пролювиальными конусами выноса боковых притоков.

Делювиально-пролювиальный рельеф представлен шлейфами подножий склонов, прорезанными деллями и обособленными конусами выноса. Приурочены они к нижним выложенным частям склонов и представляют собой пологонаклонные (5–10°, редко 15°) неровные площадки, простирающиеся вдоль долин водотоков. Ширина их колеблется от 10–30 до 800 м. Сочленение этих поверхностей со склонами плавное.

Гляциогенный рельеф наблюдается почти во всех долинах района (в том числе сквозных). Большей частью это слабовсхолмленные поверхности с озерами и котловинами, характерные для наиболее широко распространенных моренных отложений юглерского горно-долинного оледенения. Эти поверхности расчленены густой сетью мелких ложбин и промоин, образованных временными потоками. Валы конечных и боковых морен этого оледенения подвергнуты значительной денудации. Менее распространен рельеф ледниковых образований хетакагчанского оледенения, морены которого от юглерских отличаются лучшей сохранностью, большей всхолмленностью, хорошо сохранившимися формами валов конечных морен. Последние в плане имеют слабоизогнутую, иногда «серповидную» форму, выпуклой стороной обращенную вниз по течению водотоков. Размеры валов колеблются от 0,5×2 до 2×4 км. Высота достигает 25 м. Склоны обычно асимметричны. С внешней стороны они крутые и имеют прямой профиль, а с внутренней – выположенные, вогнутые. Нередко моренные валы подпруживают небольшие озера. Валы боковых морен сохранились вдоль склонов. Наиболее крупные из них протягиваются на 4–5 км и имеют высоту до 10–15 м. В области высокогорья встречаются небольшие валы конечных морен современных малых долинных и каровых ледников, представляющие собой неправильные нагромождения неокатанного обломочного материала.

С эрозионной и аккумулятивной деятельностью ледниковых потоков связано формирование зандровых равнин и гляциофлювиальных террас. Поверхность зандров слабонаклонная, неровная, с густой сетью сложно переплетенных, иногда радиальных, ложбин и промоин. Своими проксимальными сторонами зандровые террасы примыкают к конечным моренам, в дистальном направлении переходят в речные террасы. Поверхность гляциофлювиальных террас грядово-бугристая, с густой сетью деллей, полого наклоненная к дну долины. Ширина террас от 0,3 до 3,0 км. Протяженность фрагментов террас достигает 18 км.

Ограниченным распространением пользуются слабосхолмленные поверхности, сформированные в котловинообразных или долинообразных понижениях морен хетакагчанскими ледниковыми озерами.

К техногенным формам рельефа относятся современные терриконы и отвалы на объектах обработки россыпей.

История развития рельефа. К концу позднего мела в пределах рассматриваемой территории по завершении коллизионных процессов сформировался горный рельеф. В течение палеоцена и эоцена в условиях тектонической стабилизации происходило выравнивание рельефа и образование каолиновой коры выветривания. В позднем эоцене– олигоцене здесь произошла слабая активизация тектонических движений, приведшая к расчленению палеогеновой поверхности выравнивания. В течение неогена в условиях относительного тектонического покоя произошло повторное выравнивание рельефа и образование гидрослюдистой коры выветривания. В это время в условиях слаборасчлененного рельефа произошло заложение речной сети, близкой к современной.

Оживление неотектонических процессов привело к образованию глыбовых поднятий, подвергшихся интенсивной эрозии, и заложению межгорных впадин, в которых к началу неоплейстоцена сформировались озерно-аллювиальные равнины. Одна из таких равнин – Охото-Кухтуйская – своей северной частью заходит на территорию листа. В горной части этой области, к которой относится рассматриваемый район, вероятно, в неогене сформировалась гидросеть, близкая к современной и заложилась небольшие межгорные впадины в долинах рек Юдома, Кетанда, Охота, Кухтуй, Ульбея. Рельеф, сформированный во впадинах к началу неоплейстоцена, был частично уничтожен в эпоху поздненеоплейстоценовых оледенений, частично погребен под неоплейстоценовыми аллювиальными, гляциофлювиальными и ледниковыми отложениями. Фрагменты его сохранились в виде неогеновых (руч. Элкан) и эоплейстоцен-раннеэоплейстоценовых (долины рек Охота, Кетанда) террас.

В течение эоплейстоцена и раннего неоплейстоцена расчленение неогеновой поверхности выравнивания, по-видимому, происходило замедленно. В это время заложилась Оймяконская и, возможно, Агаяканская межгорные впадины. В среднем неоплейстоцене в условиях похолодания развивается полупокровное оледенение. В горной части территории, на отметках порядка 1700 м и более, свидетельствами этого оледенения являются выровненные площадки и некоторые сквозные долины с эрратическими валунами изверженных пород на поверхности. Первые, вероятно, служили ледосборными поверхностями, с которых ледники спускались по долинам рек Халыя и Аллах-Юнь. Возможно, в 15–20 км ниже пос. Аллах-Юнь располагалась конечная морена этого ледника, выше которой в ванне выпавивания существовало подпрудное озеро, заполнившееся толщей тонкозернистых осадков. Более отчетливых следов этого оледенения не сохранилось в связи с последующими интенсивными эрозионно-денудационными процессами.

В период вечернинского (казанцевского) межледниковья в результате блоковых подвижек произошло воздымание горных сооружений, продол-

жавшееся в течение всего позднего неоплейстоцена. Оно вызвало некоторую перестройку речной сети.

В течение позднего неоплейстоцена в условиях чередующихся периодов похолоданий и потеплений горные области территории дважды подверглись горно-долинным оледенениям. Более масштабным было юглерское оледенение. Ледники с хребтов Сетте-Дабан, Сунтар-Хаята, Тас-Кыстабыт, Юдомский, Ульбейский растекались по речным долинам, сформировавшимся в период предшествующего межледниковья, выходя далеко за пределы области питания. Следы этого оледенения сохранились на вершинных поверхностях и верхних частях склонов хребтов и высокогорных гряд Майско-Юдомского нагорья в виде россыпей эрратических валунов. В конце второй половины среднего неоплейстоцена оледенение было менее мощным и в основном карово-горнодолинным [37]. Местными, более мелкими центрами питания ледников служили участки высокогорного рельефа, приуроченные к Тарбаганахскому, Уэмяхскому, Кютепскому, Карскому и другим гранитоидным массивам. Во фронтальных частях конечных морен формировались зандровые поля, а в троговых долинах – гляциофлювиальные террасы.

Ледниковые формы, созданные в период зырянского оледенения, в современном рельефе проявлены наиболее четко. С каргинским (кубалахским) потеплением, приведшем к деградации ледников, связывается незначительная перестройка гидросети, признаки которой устанавливаются в юго-восточной части района. Так, р. Ульбея текла по долине, по которой ныне текут ручьи Сибега, Элкан и р. Гусинка, а р. Кухтуй впадала в р. Охота ниже бывшего поселка Уега. Об этом свидетельствуют древние широкие долины упомянутых выше водотоков, не соответствующих их мощности.

Хетакагчанское (сартанское) оледенение было более локальным и носило карово-долинный характер. В местах, не затронутых этим оледенением, формировались низкие (2–12 и 10–20 м) речные террасы.

В голоцене следы карового оледенения зафиксированы в высокогорных массивах хребтов Сунтар-Хаята, Юдомский и Ульбейский. Развитие рельефа в этот период связано с проявлением мерзлотно-солифлюкционных, делювиальных и гравитационных процессов и формированием русел и пойм в речных долинах в условиях медленного поднятия территории. В совокупности эти процессы обусловили образование золотоносных россыпей в местах нахождения россыпеобразующих золоторудных формаций.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Геологическое развитие территории проходило в несколько крупных этапов, соответствующих выделенным структурным ярусам.

Архейско-раннепротерозойский этап геологического развития может быть реконструирован в общих чертах и в основном по материалам по Охотскому террейну. Предполагается, что в раннем архее район входил в подвижную область, в которой при высоких (до 300 °С) температурах [206] формировались преимущественно магматические комплексы основного и среднего составов, претерпевшие 3,3 млрд лет тому назад складчатость, региональный метаморфизм в гранулитовой фации и сопряженные с ним гранитообразование и мигматизацию [110, 111, 114, 116].

Позднеархейские и раннепротерозойские образования на Охотском террейне не известны или еще не распознаны. Однако тектоно-метаморфические процессы на нем происходили как в позднем архее (2,7 млрд лет), так и в раннем протерозое (1,9 млрд лет). Об этом свидетельствуют данные о наложенном гранулитовом метаморфизме в первом случае и амфиболитовом – во втором [110, 111, 114, 116]. Возможно, что в фундаменте Верхояно-Колымской складчатой области имеются структурно-вещественные комплексы, соответствующие указанным возрастным интервалам.

Вероятно, в конце раннего протерозоя (1,7–1,9 млрд лет) [65, 114] в районе начался процесс разрушения сформировавшегося ранее кратона с заложением рифтогенных трогов, признаки которых известны на юге Южного Верхоянья в так называемом Билякчанском грабене (лист О-54), выполненном терригенными породами, вулканитами и гранитоидами повышенной щелочности [98].

Согласно палеогеодинамическим реконструкциям [223], Охотский гранулит-ортогнейсовый террейн в раннем карелии (2500–2000 млн лет) являлся микроконтинентом и располагался в непосредственной близости от Восточно-Алданского супертеррейна, граница с которым проходила предположительно по трансформному разлому. В начале позднего карелия (2000–1900 млн лет) он стал частью Северо-Азиатского кратона, отделяясь от Восточно-Алданского супертеррейна крупным правосторонним сдвигом. В конце позднего карелия (1900–1600 млн лет) на его западной окраине (здесь и далее в современных координатах) произошли рифтогенные процессы, в результате которых сформировались Билякчанский и расположенный южнее Улканский грабены, образования которых вскрыты к югу и юго-западу от рассматриваемой территории [98].

Рифейский этап. Отложения этого этапа в пределах территории листа обнажены только на Охотском террейне, где слагают нижнюю часть его осадочного чехла. Вероятно, в раннем рифее Охотский террейн представлял собой поднятие, и осадконакопление началось только в среднем рифее, после значительного перерыва. Здесь на протяжении среднего–позднего рифея в условиях эпиконтинентального морского бассейна накапливались карбонатно-терригенные мелководные отложения.

О развитии в рифее территории, расположенной к западу от Охотского террейна, можно судить на основании данных о геологическом строении Кыллахской и Сетте-Дабанской тектонических зон за пределами территории листа. Предполагается, что в раннем рифее в обстановке растяжения формировались трюги и отлагались сначала в континентальных условиях грубообломочные пестроцветные толщи, а затем в прибрежно-морских и субконтинентальных фациях терригенно-карбонатные осадки. После углубления дна бассейна осадконакопление происходило в обстановке глубоководного шельфа. Позднее, вследствие начавшегося воздымания на прилегающей части Сибирской платформы образовался клин терригенных и терригенно-карбонатных осадков, проградировавший в восточном направлении и постепенно заполнявший морской бассейн [36ф]. Раннерифейская стадия завершилось слабым складкообразованием [208]. В результате были сформированы пологие складки северо-северо-восточного простирания, интенсивность которых заметно нарастала на восток. Об этом свидетельствует характер углового и азимутального несогласия на границе нижнего и среднего рифея в ядре Горностахской антиклинали (лист Р-53) и увеличение в этом направлении амплитуды предсреднерифейского размыва. Возможно, с этим деформационным событием связано поднятие Охотского террейна и перерыв в осадконакоплении.

В среднем рифее существовал режим пассивной континентальной окраины и отлагались шельфовые и дельтовые осадки, отложения карбонатной платформы. В начале позднего рифея произошла резкая смена преимущественно карбонатного осадконакопления с трансгрессивным типом строения терригенным с регрессивной последовательностью отлагавшихся осадков. Предполагается, что эти породы выполняют молассу, образовавшуюся в результате гренвильского орогенеза, имевшего место восточнее исследованной территории, т. к. складчатых событий этого времени в Южном Верхоянье не отмечено [36ф].

В позднем рифее имел место континентальный рифтогенез, сменившийся накоплением шельфовых осадков пассивной окраины и ее склона. Завершился рифейский этап процессами складкообразования, интенсивность которых нарастала в восточном направлении. В Южном Верхоянье, непосредственно к западу от площади листа Р-54, предвендское несогласие приобретает характер углового и азимутального; установлены ориентированные на северо-восток позднерифейские надвиги, взбросы и асимметричные, иногда запрокинутые на северо-запад крутые складки [208]. Эти структурные преобразования были обязаны коллизионным процессам, проявившимся скорее всего севернее и восточнее рассматриваемой территории. Предполагается, что в результате был сформирован рифейский

Лено-Алданский орогенный пояс, располагавшийся в основании поздне-мезозойской Верхояно-Колымской складчатой области [171].

Венд-раннепалеозойский этап. На Охотском террейне в предвендское время произошел разрыв, но геодинамический режим был такой же, как в рифее. Маломощные прибрежно-морские терригенно-карбонатные осадки накапливались в эпиконтинентальном морском бассейне. Вероятно, в кембрии и ордовике также происходило осадконакопление, поскольку на юге Охотского террейна за пределами исследованной территории отмечаются отложения этого возраста [96, 199]. Впоследствии они могли быть размыты в преддевонское время.

В Сетте-Дабанской тектонической зоне в начале раннего венда произошел континентальный рифтогенез, сменившийся режимом пассивной континентальной окраины. Позднее – до конца венда существовал режим, промежуточный между рифтогенным и типично пассивноокраинным [176]. Формировавшаяся карбонатная платформа развивалась под влиянием вялотекущих процессов синхронного рифтогенеза, что сопровождалось ее дроблением, подвижками по разломам и внедрением даек долеритов. Возможно также, что такое сложное сочетание шельфовых и рифтогенных условий явилось отражением событий рифтогенеза, происходивших в восточных районах Верхоянья. Предполагается, что в венде между Сибирской платформой и Охотским террейном существовал морской бассейн красноморского типа [151]. Завершился рифтогенный подэтап на изученной территории небольшим по амплитуде воздыманием, которое на востоке зоны проявилось более энергично и, возможно, достигало нескольких сот метров.

В Южном Верхоянье пассивноокраинный подэтап начался в кембрии и продолжался до середины среднего ордовика. В Сетте-Дабанской зоне преобладали глубоководные условия седиментации. В кембрии осадконакопление происходило в обстановке шельфа, склона и подножия. Во второй половине кембрия, вследствие большого притока со стороны шельфа карбонатно-обломочного материала, подножие было заполнено сложно построенной призмой осадков. Происходило накопление турбидитов, контуритов и олистостром [192].

В раннем и среднем ордовике (до середины лландейловского века) на территории Сетте-Дабанской зоны в условиях склона и подножия развивался шлейф осадков, выполненный карбонатными турбидитами (от дистальных до проксимальных), известковистыми глинами пелагического облика, известняками. Они образовали согласно залегающие формации – известняково-кальциелютитово-аргиллитовую, известняково-аргиллитово-калькаренитовую, калькаренитово-известняковую, аргиллитово-известняково-калькаренитовую, суммарная мощность которых варьировала от 1500 м на юге до 6300 м на севере. На некоторых участках склон рассекался подводными каньонами. В середине лландейловского века глубоководный морской бассейн был заполнен проградировавшими на восток и северо-восток осадками и в позднелабастахское время на рассматриваемой территории в условиях шельфа накапливалась аргиллитово-известняковая формация (до 1400 м), содержащая обильный органический детрит.

В позднем ордовике и в силуре широкое развитие получили процессы мелководноморского карбонатакопления. Формирование карбонатной платформы (тасканская серия) сопровождалось эпизодами континентального рифтогенеза, диагностируемых внедрением даек и силлов основного состава с установленным изотопным возрастом 450 ± 12 , 451 ± 24 млн лет [193, 209]. Синхронно на юго-западном фланге Охотского террейна (за пределами территории) был проявлен надсубдукционный гранитоидный магматизм, на что указывают U-Pb и Sm-Nd датировки гранитных плутонов на Верхнемайском поднятии в 445 и 468 млн лет [109]. Таким образом, можно предположить, что на южной окраине Охотского террейна в это время существовала активная континентальная окраина, а эпизоды рифтогенеза в Южном Верхоянье происходили в ее тылу. Процессы в это время имели прерывисто-пульсационный характер и привели к формированию сложнопостроенных комплексов, отделенных друг от друга поверхностями региональных стратиграфических, иногда локальных угловых несогласий: среднеордовикского и среднеордовикско-силурийского.

Среднепалеозойский этап. В этот этап произошел масштабный континентальный рифтогенез, широко проявленный на востоке Северо-Азиатского крата. В Сетте-Дабанской зоне, возможно, перед началом формирования нижнедевонских отложений или какое-то время синхронно с ними, имела место вспышка магматизма, приведшая к возникновению части даек габбро-долеритов сетте-дабанского комплекса. Ранние фазы развития рифтогенеза (ранний–средний девон, франский век) сопровождалась излиянием умереннощелочных эффузивов трахибазальтовой формации. Последующее развитие рассматриваемых комплексов происходило в условиях вялотекущего рифтогенеза, преобладающих нисходящих движений и формирования карбонатных, терригенно-карбонатных, сульфатно-карбонатных отложений, в составе которых определенную роль играли продукты щелочного и умереннощелочного базитового вулканизма. В фаменском веке на севере Сетте-Дабанской зоны произошло излияние натриевых базальтов, представленных пиллоу-лавами мощностью до 100–120 м. Они залегали среди карбонатно-обломочных отложений, состоящих из дистальных турбидитов с горизонтами олистостром, крупными отторженцами карбонатных и магматических пород, и маркировали наиболее прогнутую часть рифта (осевую долину). На остальной части Сетте-Дабанской зоны располагалась бортовая часть рифта, выполненная терригенно-карбонатными отложениями, иногда с вулканокластическими породами щелочно-основного или щелочно-ультраосновного состава (терригенно-вулканогенно-карбонатная формация). В позднем фамене–раннем турне имела место существенная активизация тектонических движений, в результате чего было сформировано региональное несогласие в основании вышележащих верхнетурнейско-нижневизейских слоев (якская, хамамытская свиты). Природа несогласия различна и обусловлена не только разрывом подстилающих образований, но и резким перепадом мощностей и фациальной изменчивостью девонских комплексов, что указывает на формирование в это время конседиментационных поднятий и прогибов [64, 190]. В целом Сетте-Дабанский палеорифт имел сложное строение

и состоял из серии протяженных линейных грабенов и разделяющих их поднятий [122, 166]. Можно предполагать, что он раскрывался в северном направлении и большая его часть в настоящее время погребена под верхнепалеозойскими и мезозойскими отложениями верхоянского комплекса.

В результате среднепалеозойского рифтогенеза произошло дробление Северо-Азиатского кратона и отодвигание от него Охотского террейна путем вращения по часовой стрелке. Это согласуется как с палеомагнитными данными [141], так и с тем, что наибольший объем синрифтового магматизма и, следовательно, максимальное растяжение имели место на севере Сетте-Дабанской зоны. В настоящее время нет достоверных данных, привело ли это к разрыву континентальной и новообразованию океанической коры. Согласно геофизическим моделям [155], под Южно-Верхоянским синклиниорием отмечается утонение как нижнего, так и верхнего слоев земной коры.

На Охотском террейне в эмское время после длительного перерыва начинается накопление мелководных существенно терригенных толщ, которое продолжалось до конца франского века. Какие-либо данные о положении береговой линии или режиме бассейна отсутствуют. Судя по составу обломков в конгломератах, размывались архейские гнейсы и кристаллосланцы Кухтуйского выступа. В фамене начинается активная вулканическая деятельность, сопровождавшаяся излиянием андезитов, реже дацитов (возможно, риолитов), накоплением туфов среднего и кислого состава. Происходит внедрение магматитов габбро-гранитной формации сибегинского комплекса. Присутствие вулканогенно-осадочных пород в субконтинентальных отложениях нижнего карбона позволяет предполагать, что вулканизм продолжался и в это время. Вулканы аналогичного состава и возраста известны юго-западнее изученной территории на Верхнемайском поднятии Охотского террейна (матийская свита) [157]. Здесь же обнаружены позднедевонские надсубдукционные граниты с возрастом $375,3 \pm 2,3$ млн лет [218]. Эти образования маркируют среднепалеозойскую Северо-Охотскую магматическую дугу Восточно-Азиатской активной континентальной окраины [145], которая располагалась на юге и юго-востоке Охотского террейна. Окраинно-континентальная магматическая дуга протягивалась в северо-восточном направлении в сторону Омогонского террейна, где широко развиты надсубдукционные вулканы кедонской серии этого же возраста. Синхронные процессы позднедевонского континентального рифтогенеза в Южном Верхоянье происходили в тылу этой дуги.

Позднепалеозойский этап. Начало этапа совпало с поздне-турнейской–ранневизейской трансгрессией, охватившей обширные пространства на рассматриваемой территории и за ее пределами. Почти по всему региону происходило накопление мелководных осадков карбонатной платформы, залегавших на разновозрастных (вплоть до кембрийских) отложениях, но без существенных угловых несогласий. В восточной части Сетте-Дабанской зоны после кратковременных шельфовых условий (хамытское время) сформировался крутой склон, переходящий в подножие, на котором накапливались сложнопереслаивающиеся кремнисто-глинис-

то-известняковые осадки (курахская свита) с горизонтами карбонатных турбидитов, обвальнo-оползневых хаотических брекчий (олистостром), крупными отторженцами пород девона [1, 106]. Сочленение западной части Сетте-Дабанской зоны, представлявшей собой карбонатную платформу, с глубоководной впадиной, осуществлялось через крутой уступ, осложненный, по всей вероятности, серией листрических сбросов. За короткий интервал времени (позднее визе) накопилось не менее 2–2,5 км отложений с признаками активного массопереноса вещества и преобладанием карбонатных турбидитов. Накопление осадочного комплекса происходило в небольших подводных конусах выноса со скоростью не менее 540 м за миллион лет [190, 191].

Начиная с серпуховского века раннего карбона, на территории Сибирского континента формируются крупные речные системы и резко возрастает объем кластического материала, поставляемого в глубоководную впадину. Именно с этого времени начинается накопление мощного (не менее 16 км) клина обломочных пород, слагающих Верхоянскую пассивную окраину и известных как «верхоянский терригенный комплекс». Одна из таких крупных речных систем – палео-Алдан – наметилась в осевой части Южного Верхоянья. Судя по фациальному составу толщ преимущественно глинисто-алевритовый, наличие турбидитов – от дистальных до проксимальных, рециклический тип строения), осадконакопление в карбоне и ранней перми на большей части региона происходило в нижней части осадочного клина, в обстановке склона и подножия, с широким развитием здесь глубоководных конусов выноса [190]. С течением времени (средняя, поздняя пермь), по мере продвижения клина в глубь морского бассейна и его заполнения, глубоководные фации сменялись шельфовыми и дельтовыми осадками, сложно сочетающимися друг с другом как во времени, так и в пространстве. Граница между глубоководными и мелководными комплексами носила асинхронный характер и смещалась вверх по разрезу с юга на север от среднего карбона (мишкинская свита, Акачан-Нижнетудинский район) до нижней–средней перми (теберденская свита, Аллах-Юньский район). Начиная с поздней перми, широкое распространение получили дельтовые обстановки. Дельта проградировала в северном направлении, и к концу перми преимущественно песчаные отложения заполнили весь бассейн. Скорость осадконакопления в осадочном клине достигала 500 м/млн лет [190]. По размерам, объему и составу осадков сформировавшаяся на Верхоянье дельтово-конусная система была сходна с современными дельтой и конусом выноса р. Миссисипи [210]. Уменьшение грубозернистости и увеличение роли глубоководных фаций с юга на север свидетельствует о наличии крупного глубоководного бассейна к северу от изученной территории.

Охотский террейн лишь временами покрывался морем. Его центральная часть (Кухтуйский выступ) в позднем палеозое представляла собой в основном область размыва. К востоку от нее осадконакопление осуществлялось в континентальных условиях (Кухтуйско-Ульбейская СФЗ), к западу – в мелководноморской обстановке (Охотско-Нютская СФЗ). Во всех случаях отлагались преимущественно песчаные осадки.

Триасово-среднеюрский этап. В данный промежуток времени характер осадконакопления и формировавшие его геодинамические обстановки на рассматриваемой территории были существенно различными.

На Южном Верхоянье (Аллах-Юньский, Томпонский, Кобюминский СР) накапливались преимущественно мелководные терригенные породы умеренной мощности. По сравнению с поздним плеозоем имело место уменьшение скорости осадконакопления от 150–200 м/млн лет в раннем триасе до 100 м/млн лет в среднем триасе и 40–60 м/млн лет в позднем триасе и юре [190]. Ранний триас Южного Верхоянья (Южно-Верхоянская СФЗ) характеризовался в целом медленным, но постоянным развитием на юг трансгрессии Верхоянского морского бассейна и преобладающим накоплением тонкозернистых и алевроито-глинистых осадков. Начиная со среднего триаса, началось сокращение размеров морского бассейна и постепенная его регрессия в северном направлении. В центральной части территории (Аллах-Юньский СР) среднетриасовый морской бассейн с конца анизийского века постоянно, вероятно, уже не существовал, и осадконакопление протекало здесь в условиях изолированных мелких бассейнов или пересыхающих озер межгорной равнины, периодически затопляемой на короткие промежутки времени мелководным морем. Об этом свидетельствуют малая мощность пластов, их быстрое выклинивание, косая слоистость (часто как у русловых осадков), присутствие пластов плохо отсортированных конгломератов и гравелитов, что говорит о значительном привносе кластики временными потоками и реками. Ориентировка гальки в конгломератах показывает, что большинство рек имело северо-восточное или северное направление течения [103]. Таким образом, можно предположить, что в триасе на юге Южного Верхоянья продолжала существовать субмеридиональная речная система палео-Алдана.

В дальнейшем (поздний триас–средняя юра) тектонический режим на рассматриваемой территории был неустойчивым, и нисходящие движения, сопровождаемые морскими трансгрессиями, имели место в карнийском веке, ранней и средней юре. В норийском веке и в конце средней юры они сменялись поднятиями и размывом накопившихся ранее осадков. Мелководный морской бассейн в течение среднего триаса и ранней–средней юры сохранился лишь на севере рассматриваемой территории (Томпонский, Кобюминский СР). Здесь среди норийских толщ установлена галька гранитоидов с возрастом в 365 и 375 млн лет (поздний девон) [103]. Граниты с таким возрастом известны только к югу от площади листа Р-54, на Верхнемайском поднятии Охотского террейна [218]. Это свидетельствует о влиянии южных источников сноса не только на южные, центральные, но и северные районы триасового палеобассейна. В ранней юре в Кобюминском районе (север Аллаха-Юньской тектонической зоны) имело место образование Кобюминского грабена, сопровождавшееся извержениями вулканов Stromboli-анского типа в субэвральской обстановке, а также синхронными подводными трещинными излияниями базальтов и андезибазальтов [204]. Предполагается, что этот континентальный рифт мог быть образован как структура растяжения в тылу Удско-Мургальской вулканической дуги Восточно-Азиатской активной континентальной окраины [143].

В восточной части Адыча-Эльгинской тектонической зоны и Кулар-Нерском террейне (Верхнеиндигирский, Эльгинский СР Яно-Адычанской СФЗ) в условиях дистальной части Верхоянской пассивной окраины накапливались верхнетриасовые терригенно-турбидитовые осадки внешнего шельфа, склона и подножия. Здесь происходило смешение кластики, представляемой в бассейне осадконакопления с юга палео-Алданом и с запада палео-Леной. О наличии двух питающих провинций свидетельствуют спектры возрастов обломочных цирконов из верхнетриасовых песчаников, которые находятся в нескольких десятках километров к северу от изученной территории. Здесь, наряду с возрастными пиками, характерными для западной части Верхоянского бассейна (тренд палео-Лены) [217], присутствуют цирконы, для которых наиболее вероятным источником могли быть породы, распространенные в восточной части Алданского щита и на Охотском террейне (в том числе ордовикские и девонские гранитоиды и вулканиты) (тренд палео-Алдана) [219].

Охотский террейн в течение большей части рассматриваемого этапа представлял собой область размыва, и только с норийского века по раннюю юру здесь в обстановке мелкого эпиконтинентального морского бассейна формировались терригенные осадки мощностью до 2 км.

Позднеюрско-раннемеловой (доальбский) этап. В этот этап произошли основные орогенные события в Верхояно-Колымской складчатой области, а вдоль Восточно-Азиатской активной континентальной окраины имели место субдукция океанической коры и образование одного из крупнейших на западе Пацифики окраинно-континентального пояса андийского типа – Охотско-Чукотского. Маркировавшие его возникновение процессы субэкрального вулканизма и гранитоидного магматизма были сосредоточены в основном на юге территории листа Р-54, на территории Охотского террейна и прилегающих к нему районов складчатой области, где были заложены Ульяновская, Центрально-Охотская СФЗ и тыловая (перивулканическая) зона. В данный этап почти синхронно сформировались два орогенных пояса – Южно-Верхоянский, в результате аккреционно-коллизийных процессов вдоль Восточно-Азиатской активной континентальной окраины, и Верхояно-Черский, вследствие коллизии восточной окраины Северо-Азиатского кратона и Колымо-Омолонского микроконтинента [156, 159].

В поздней юре на фоне субдукции вдоль Восточно-Азиатской активной континентальной окраины имели место аккреция и коллизия террейнов, присутствие которых предполагается в акватории Охотского моря. В результате Охотский террейн начал смещаться в западном и северо-западном направлении. Около 160 млн лет [218] в центральной части Сетте-Дабанской тектонической зоны произошел дислокационный зеленосланцевый метаморфизм, ознаменовавший начало деформационных событий в Южном Верхоянье. С этим временем связано возникновение пологих межпластовых срывов, листрических надвигов, субмеридиональных взбросо-сдвигов и ассоциирующих с ними складок нескольких генераций.

В начале неокома на Восточно-Азиатской активной континентальной окраине в результате сближения Тайгоносской островной дуги и южной

части Сибирского континента [35, 143] и возможной аккреции мелких террейнов, сложенных островодужными и окраинноморскими комплексами, аналогичными вскрытым на северном побережье Удской губы, продолжилось перемещение Охотского террейна в северном направлении. Это привело к образованию к северу от него линейных складок. Охотский террейн являлся жестким индентором, на западном фланге которого в Южно-Верхоянском поясе распространены левосторонние взбросо-сдвиги, а на востоке вдоль Хейджанского разлома (лист Р-55) описаны правосдвиговые перемещения [37]. В последующем расположенные к северу от Охотского террейна на востоке Аллах-Юньской тектонической зоны протяженные линейные складки были дугообразно изогнуты и развернуты, что может быть следствием давления со стороны террейна. На востоке Южно-Верхоянского орогенного пояса продолжали формироваться надвиги и взбросо-сдвиги.

В позднем неокоме и апте на Восточно-Азиатской активной континентальной окраине произошло столкновение Тайгоносской островной дуги с южной частью Сибирского континента [35, 143]. Второй деформационный импульс и динамометаморфизм, отмеченный в Аллах-Юньской тектонической зоне, имел место около 120 млн лет (апт), одновременно с кристаллизацией и остыванием крупных гранитных плутонов уэляхского комплекса, которые внедрялись на стадии затухания пластических деформаций [157, 225]. На востоке Южно-Верхоянского орогенного пояса продолжали формироваться надвиги и взбросо-сдвиги.

Севернее исследованной территории в рассматриваемый этап происходило закрытие Оймяконского бассейна и коллизия восточной окраины Северо-Азиатского кратона и Колымо-Омолонского микроконтинета. Это привело к образованию Верхояно-Черского коллизионного орогенного пояса [155], фрагменты которого представлены на изученной территории Адыча-Элгинской тектонической зоной, небольшим отрезком зоны Адыча-Тарынского разлома и незначительной частью Кулар-Нерского террейна. В позднем неокоме–апте произошла смена фронтальной коллизии на косую и смещение микроконтинента в северо-западном направлении. Ранние надвиги трансформируются в левосторонние сдвиги и взбросо-сдвиги.

А л ь б - п о з д н е м е л о в ы й э т а п. С этим промежуток времени связана резкая активизация вулcano-плутонической деятельности и расширение границ Охотско-Чукотского пояса. Продолжали развиваться Ульинская, Центрально-Охотская СФЗ; на северной окраине Охотского террейна и примыкающих к нему деформированных пассивноокраинных комплексах Южно-Верхоянского орогенного пояса была заложена Куйдусунская СФЗ (прогиб). Синхронно с развитием структур Охотско-Чукотского вулcano-плутонического пояса в верхнепалеозойские и мезозойские образования Аллах-Юньской тектонической зоны внедрились ранне-позднемеловые и позднемеловые интрузии среднеюдомского (монцонитовая формация), кютепского (лейкогранитовая формация) комплексов и нюотско-куйдусунского латерального ряда (габбро-гранодиорит-гранитовая формация), в результате чего граница тыловой (перивулканической) зоны значительно переместилась к северу. В северо-западной части Аллах-Юньской зоны, вероятно,

вследствие поворота Охотского террейна против часовой стрелки образовались поздние правые сдвиги сунтарской системы северо-восточного простирания. В результате всех перечисленных процессов был окончательно сформирован Южно-Верхоянский орогенный пояс, в ядре которого размещаются Сетте-Дабанская и Аллах-Юньская тектонические зоны.

В настоящее время нет достоверных данных о том, происходила ли аккреция террейнов к юго-восточному краю Северной Азии. Существование последних, так же как и комплекса аккреционного клина, можно лишь предполагать в акватории Охотского моря. Однако интенсивность и ориентировка деформаций в Южном Верхоянье не может быть обусловлена лишь субдукцией вдоль Охотско-Чукотской дуги. Представляется, что аккреционные процессы, связанные с косой субдукцией, все же происходили вдоль магматических дуг, которые могли быть разделены трансформным разломом, северным, континентальным, продолжением которого являлся Билякчанский взбросо-сдвиг и Майско-Охотский разлом [148]. С другой стороны, до сих пор остается плохо изученной зона самого Билякчанского разлома, разделяющая структуры Охотского террейна и Аллах-Юньской тектонической зоны. В первую очередь не ясен возраст метаморфических толщ, выполняющих так называемый Билякчанский грабен, расположенный южнее изученной территории, нижняя часть разреза которых (спилиты, кремнистые сланцы) [88] сходна с разрезом верхней части офиолитового комплекса. Не исключено, что Билякчанский разлом представляет собой сутуру, сформированную при закрытии небольшого бассейна с океанической корой, образовавшегося на месте Южного Верхоянья в результате среднепалеозойского рифтогенеза, и косой коллизии Охотского террейна и окраины кратона [148].

Позднемеловой этап. В конце турона Охотское океаническое вулканическое плато заклинивает Охотскую зону субдукции [18]. В Охотско-Чукотском поясе в это время изливаются базальтоиды хакаринской свиты, внедряются комагматичные им дайки андезитов, андезибазальтов, долеритов, а в тыловой зоне синхронно происходит растяжение и внедрение даек габбро-долеритовой формации джабыньского комплекса.

Кайнозойский этап. Кайнозойская тектоника связана с взаимодействием Евразийской и Охотоморской литосферных плит, граница между которыми проходит в центральной части листа карты и имеет правосдвиговую кинематику. Неотектонические движения, приведшие к образованию горных хребтов и межгорных впадин, связаны с процессами на границе этих плит. В настоящее время территория является сейсмически активной. История развития рельефа и позднекайнозойских оледенений детально рассмотрена в гл. «Геоморфология».

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Основу минерально-сырьевой базы территории составляет рудное и россыпное золото. Известны месторождения олова, свинца и цинка, серебра, многочисленные перспективные проявления этих и других металлов, отдельные проявления химического и горнотехнического сырья, поделочных и технических камней, а также строительных материалов. В главе дано описание основных, типичных объектов. Информация по всем объектам и видам сырья приведена в БД «Полезные ископаемые». Глава сопровождается каталогом объектов полезных ископаемых и их признаков, показанных на листе.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

Слабая угленосность отмечается в верхнеюрских вулканогенно-осадочных отложениях огонерской толщи, распространенных на ограниченных площадях вдоль восточной границы листа в бассейне р. Ульбея. Неперспективное проявление Олланджа (IV-6-17) выявлено в приустьевой части р. Олландя, где в уступе террасы в углисто-глинистых сланцах обнажается пласт угля простого строения мощностью 0,3 м. Зольность угля – 37%, выход летучих – 52% [37].

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Железо. На территории листа установлено два проявления железных руд. Одно из них выявлено на правом берегу р. Тыры, в верховье ее притока – р. Юхе-Ыганя (III-1-14). Здесь в глинистых сланцах сетте-дабанской свиты нижнего девона залегает пласт оолитовых железных руд мощностью 3–3,5 м, протяженностью 1,5 км. Содержание железа в руде – 27%. Проявление, относящееся к бурожеlezняковой сидерит-шамозит-гидрогетитовой оолитовой формации, бесперспективно. Второе проявление Будули (V-5-15) связано с магнетитовой скарновой формацией. Оно приурочено к рифейским терригенно-карбонатным породам верхосибеганской серии, скарированным в зоне северо-западного экзоконтакта Делькю-Охотского

массива позднемеловых гранитов. Наиболее крупная зона скарнирования вытянута на 300–350 м при средней мощности 30 м. Оруденение локализуется в разобщенных телах актинолит-магнетит-гранатового состава. Массивные, реже вкрапленные, полосчатые и брекчиевидные руды образуют пластовые и линзовидные залежи в них с параметрами 1–2 × 5–7 м. Богатые руды содержат 63,44–67,08 % металлического железа (до 62–66 % окисного и около 28 % закисного железа). В бедных рудах среднее содержание металлического железа 20 %. Спектральным анализом в рудах установлены повышенные содержания цинка – 0,1–0,8 %, серебра – 10–80 г/т, меди и марганца – 0,1 % каждого, а в отдельных пробах – золота – до 0,1 г/т [101]. Ввиду небольших параметров рудных тел, проявление практического интереса не представляет.

Марганец. Марганцевая минерализация установлена (III-3-11) в составе руд олово-серебро-полиметаллической формации проявления Высокогорное (III-3-12), где выявлено значительное количество алабандина (марганцовый блеск, MnS). Алабандином обогащены руды центральной части рудного поля, а на флангах преобладает олово-серебро-полиметаллическая минерализация. Содержание марганца в рудах центральной части поля варьирует от 42 до 62 % [94]. Предварительная авторская оценка ресурсов марганца по категориям $P_1 + P_2$, приводимая А. В. Кокиным, составляет 4,5 млн т марганца. На проявлениях ведутся поисково-оценочные работы («ЗАО Алабандин Якутии»). По минералогическому составу руд объект является уникальным в России и, по-видимому, в мире. Оценка его формационной принадлежности затруднительна. По всей вероятности, это полиформационный объект, требующий дополнительных исследований.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь. Медная минерализация на территории листа распространена во многих минерагенических зонах, но значительные ее концентрации встречаются сравнительно редко. Известно девять проявлений (III-1-2, III-3-30, IV-3-22, IV-4-5, IV-6-10, V-6-20, 24; VI-2-21, VI-5-34), 18 пунктов минерализации, один шлиховой и семь первичных геохимических ореолов рассеяния. Меднорудные объекты принадлежат к медно-кварц-сульфидной, медно-порфировой формациям и формации медистых песчаников и сланцев.

Подавляющее количество проявлений связано с медно-кварц-сульфидной формацией, тяготеющей к участкам развития меловых гранитоидов. Представлены они жилами и прожилками кварцевого, иногда карбонатно-кварцевого (проявления III-3-30, Попутное – IV-3-22) и мономинерального карбонатного (проявление IV-4-5) состава. В жилах наблюдаются вкрапления, гнезда и тонкие прожилки сульфидов, среди которых преобладают халькопирит и пирит. Реже отмечаются ковеллин, арсенопирит, галенит. В окисленных рудах присутствуют малахит, хризоколл, азурит. Обычная протяженность жил – первые десятки метров, мощность – первые десятки сантиметров. Содержания меди довольно высокие – до 1–3 %, реже 5 % (проявление Валунное – V-6-20), сопутствующие компоненты: свинец –

до 0,5–1 %, цинк – 0,5–0,7 %, серебро – до 10–100 г/т. Ввиду малых параметров рудных тел, большинство объектов неперспективно. Некоторый интерес может представлять лишь слабо изученное проявление Попутное (IV-3-22), локализованное в коротких кварц-сульфидных жилах мощностью 0,3–1,1 м среди обширного поля ороговикованных пермских песчаников вблизи небольших массивов раннемеловых гранодиоритов уэляхского комплекса. Строение жил линзовидно-полосчатое, зальбанды их существенно пирротиновые, а центральные части – халькопиритовые. Содержание меди в жилах – до 3 %, серебра – 100 г/т, цинка – 0,74 % [78].

Основные перспективы территории на медь увязываются с медно-порфировой формацией, проявления которой, кроме меди, содержат молибден, золото и серебро. Одно из них – проявление Хетанинское (VI-2-21) расположено в калишпатизированных, эпидотизированных и хлоритизированных ранне-позднемеловых монзонитах центральной части Среднеюдомского массива на пересечении разломов субмеридионального и северо-восточного направлений. Оруденение сосредоточено главным образом в кварцевых, турмалин-кварцевых и кварц-сульфидных прожилках, образующих линейный штокверк размером 0,2 × 0,8 км с объемом жильной массы 33–67 %. Вертикальный размах оруденения 400–450 м. Сульфиды представлены пиритом, галенитом, халькопиритом, сфалеритом, марказитом, ковеллином. Содержание меди в штокверке 0,1–3 % (среднее – 0,3 %), молибдена – 0,01–0,1 % (среднее – 0,01 %), золота – 0,1–5,2 г/т (среднее – 0,3 г/т). Авторские прогнозные ресурсы категории P_2 составляют 144,3 тыс. т меди, 5,6 тыс. т молибдена, 13,1 т золота [27ф].

Другое проявление – Моренное (IV-6-10) локализовано в минерализованной зоне протяженностью 2 км при ширине 350 м среди верхнемеловых риолитов и представлено цепочкой участков (до 150 × 500 м) прожилково-окварцованных пород штокверкового типа. В структурном плане оно приурочено к узлу пересечения зон трещиноватости северо-западного и северо-восточного направлений в надкупольной части нескрытого массива пород среднего состава. Вмещающие породы ороговикованы, подвергнуты кварц-полевошпатовым, серицит-кварцевым и кварц-гидрослюдистым изменениям. Внутри рудоносных участков выделяются локальные зоны сгущения рудной минерализации размером до 10 × 100 м. Рудные минералы: халькопирит, пирит, молибденит, галенит, сфалерит. Реже встречаются аргентит, пираргирит, акантит, полибазит, золото. Содержания меди достигают 4,73 %, молибдена – 0,06 %, серебра – 856 г/т. Средние содержания по одной из рудных зон составляют: медь – 0,72 %, молибден – 0,01 %, серебро – 105,2 г/т. Литогеохимическим опробованием повышенные содержания меди, молибдена, серебра, свинца, цинка выявлены на площади 0,4 × 1,3 км. Прогнозные ресурсы категории P_2 по отдельным рудным телам на этой площади оценены в 262,5 тыс. т меди, 5,2 тыс. т молибдена и 1,8 тыс. т серебра [15ф]. Проявление изучено недостаточно. Анализ распространения элементов-индикаторов дает основание предполагать верхнерудный эрозионный срез.

На возможность обнаружения новых объектов медно-порфирового оруденения указывают многочисленные литогеохимические аномалии меди

в восточной части Куйдусунской минерагенической зоне, связанные с позднемеловыми субвулканическими и интрузивными телами гранодиорит-гранитового ряда, в которых, помимо меди, установлены повышенные концентрации молибдена (IV-6-5, 6, 13), серебра (IV-6-8, 11; V-4-7) и золота (IV-6-5).

Объекты, принадлежащие к формации медистых песчаников и сланцев, локализуются в Сетте-Дабанской минерагенической зоне. Здесь они концентрируются в вулканогенно-терригенно-карбонатных образованиях среднего и верхнего девона, пространственно тесно ассоциируя с медьсодержащими базальтоидными покровами. Предполагается, что в основном за счет размыва последних на более высоких стратиграфических уровнях отлагались медистые песчаники. На рассматриваемой территории наиболее типичным примером является проявление III-1-2 (бассейн р. Кемюс-Юрях). Оно приурочено к пласту зеленых известковистых аргиллитов сегеняхской свиты верхнего девона на восточном крыле Кулонской антиклинали Сетте-Дабанской антиклинория. Пласт мощностью 5 м, содержащий тонкую вкрапленность халькозина, прослежен на 4 км. Содержание меди в нем от 1 до 2,65%.

В качестве сопутствующего, но важного элемента медь содержится в молибденовой порфировой формации. Таковы проявления Верхнеульбейское (IV-6-2) и Дарпичан (IV-6-14), **соседствующие с медно-порфировым проявлением Моренное (IV-6-10).** Характеристика их дана в разд. «Молибден». В небольшом количестве медь спорадически фиксируется в оловорудной силикатно-сульфидной формации (месторождение Барыллыелакское I-6-47).

Свинец и цинк. На изученной территории известно пять месторождений свинца и цинка с сопутствующими им серебром и оловом (два средних и три мелких), 73 проявления, 43 пункта минерализации, шесть шлиховых ореолов и потоков и два геохимических ореола. Наиболее значительные объекты принадлежат к олово-серебро-полиметаллической (пять месторождений, 19 проявлений), оловорудной силикатно-сульфидной (22 проявления) и серебро-полиметаллической березитовой (13 проявлений) формациям, менее значимые относятся к свинцово-цинковой жильной (15 проявлений), золото-кварц-сульфидной (два проявления) и золото-серебряной (два проявления) формациям.

Олово-серебро-полиметаллическая формация представлена средними месторождениями Зарница, Кутинское и мелкими Джатонское, Детаньжинское, Ниванджинское.

Месторождение Зарница (III-3-15), размещается в трахириодацитах Винто-Халыинского субвулкана джостачанского позднемелового комплекса на участке пересечения субмеридионального Эмкырчанского и северо-западного Кутинского разломов [37, 35ф]. Рудоносная полоса шириной 1 км и протяженностью 6 км включает серию рудных тел разной морфологии (сложные метасоматические жилы с прожилковыми и брекчиевыми рудами, трещинные жилы выполнения с массивными и полосчатыми рудами). Длина жил от 100–400, до 1200 м, мощность от 0,6–6, до 16,6 м. Широко проявлены

мощные зоны хлорит-серицитовых, серицитовых и карбонат-серицитовых метасоматитов. Главные рудные минералы: сфалерит, галенит, пирротин, пирит, арсенопирит, марказит. В виде примеси присутствуют халькопирит, станнин, касситерит, тетраэдрит, пираргирит, вольфрамит, шеелит, самородное серебро, джемсонит и др. Месторождение отличается сложной минеральной зональностью и многостадийным формированием. Промышленную ценность в разведанных рудных телах составляют серебро (114–290 г/т), свинец (3,7–7,3%), цинк (5,4–12,3%), индий (0,014–0,031%), кадмий (0,02–0,04%). Также присутствуют олово (0,2–1,0%) и сурьма (0,07–0,12%). Серебро концентрируется в галените, кадмий и индий – в сфалерите. Ресурсы месторождения оцениваются цифрами: свинец (категория P_1) – 233 тыс. т при содержании 3,88%, категория P_2 – 30 тыс. т, забалансовые запасы – 135,1 тыс. т (5,26%); цинк (категория P_1) – 311 тыс. т при содержании 5,18%, категория P_2 – 40 тыс. т (2,2%), забалансовые запасы – 131,8 тыс. т (5,13%); серебро (категория P_2) – 1600 т (243 г/т).

Месторождение Кутинское (III-3-16) локализовано в ороговикованных песчаниках и алевролитах чамбинской и имтачанской свит верхней перми, интродуцированных позднемеловыми гранитоидами нютско-куйдусунской плутонической группы, в северо-западной части Верхне-Эмкырчанского субвулкана. Рудовмещающими являются разломы северо-западного и северо-северо-западного простирания. Богатые руды приурочены к рудным столбам в изгибах разломов. Зоны разломов вмещают сложные сближенные метасоматические жилы, реже жилы выполнения и зоны прожилкования. На рудоносных интервалах зон развиты карбонатизация, хлоритизация, сульфидизация, слабое окварцевание. Ширина измененных пород достигает 50 м. Изучено 68 рудных тел протяженностью 140–1000 м, мощностью 0,3–7,0 м. В составе рудных минералов присутствуют галенит, сфалерит, пирротин, пирит, арсенопирит, халькопирит, касситерит, пираргирит, станнин. Содержания полезных компонентов составляют: Pb – 0,1–31,2%, Zn – 0,1–26,3%, Ag – 38–2597 г/т, Sn – сл.–0,89%, Jn – 0,011%, Cd – 0,025%. В промышленных блоках: Pb – 6,7–13,2%, Zn – 2,7–7,0%, Ag – 112–208 г/т. Территориальным балансом Республики Саха (Якутия) учтены: свинец: категория P_1 – 168 тыс. т при содержании 5,8%, P_2 – 15 тыс. т (4,8%), забалансовые запасы – 65,3 тыс. т (4,32%); цинк: категория P_1 – 100 тыс. т (3,5%), категория P_2 – 9 тыс. т (2,9%), забалансовые запасы – 46,5 тыс. т (3,07%).

Месторождение Джатонское (IV-3-10) расположено на западном фланге Верхнеаллахского субвулкана в верхнемеловых эффузивах и терригенных отложениях триаса. Оруденение приурочено к зонам разрывных нарушений северо-западного и субмеридионального простирания, иногда залеченных дайками гранит-порфиров, на пересечении их с разрывами северо-восточного направления. Рудные тела имеют сложную морфологию, состоят из участков богатых массивных сульфидных и бедных прожилково-вкрапленных сульфидно-кварцевых руд. Протяженность тел на поверхности 100–400 м при мощности массивных руд 0,2–3 м, а прожилково-вкрапленных – до 10–17 м. Вертикальный размах оруденения (по выходам на склонах) 200–250 м. Массивные руды состоят из пирротина (60–80%), галенита,

сфалерита, арсенопирита, пирита, касситерита, станнина, тиллита, магнетита, шеелита, гюбнерита, золота. В промышленных блоках протяженностью 50–70 м при мощности от 0,1–1 до 3–5 м средние содержания свинца составляют 1,42–5,16 %, цинка – 1,92–7,12 %, серебра – 10–218 г/т (среднее по месторождению – 54 г/т). В рудах в высоких концентрациях присутствуют олово, медь – до 1 %; кадмий, скандий, молибден, кобальт – до 0,01 %; индий, сурьма – до 0,1 %; висмут – до 0,3 %. На месторождении выявлено 44 рудных тела, из которых разведано 13. По пяти рудным телам подсчитаны оперативные запасы (категорий $C_1 + C_2$), которые составили 72,4 тыс. т свинца, 121,1 тыс. т цинка и 800 т серебра [78]. Государственным балансом запасов РФ на 1.01.2006 г. учтены забалансовые запасы свинца – 59,5 тыс. т и цинка – 93,3 тыс. т [59]. Месторождение недоразведано, перспективно на свинец, цинк, серебро и другие сопутствующие компоненты. Возможно выявление промышленных запасов олова.

Месторождение Детаньжинское (IV-3-11) приурочено к центральной части Верхнеаллахского субвулкана, где занимает площадь около 20 км². В отличие от Джатонского месторождения, здесь развиты разнообразные по минеральному составу жилы: кварцевые, арсенопирит- и пирротин-кварцевые, карбонатные, кварц- и карбонат-сульфидные, а также многочисленные минерализованные зоны дробления с пирротинном и лимонитом. С различной детальностью разведано 41 рудное тело сложной морфологии, характеризующиеся частыми разветвлениями, раздувами и пережимами. Протяженность жильных тел – от десятков до 1500 м при мощности от 0,1–0,2 до 2,2 м (в раздувах – 3–4 м). Продуктивные минерализованные зоны прослежены на 500–2500 м при ширине до 10–20 м. Вертикальный размах оруденения – 700 м. Руды массивные, брекчиевые, прожилково-вкрапленные. Средние содержания в промышленных блоках: свинец – 2,13–8,9 %, цинк – 2,65–7,7 %, олово – 0,19–2,41 %, индий – 0,01 %, серебро – от 0,1 до 5580 г/т. Оперативные запасы категории C_2 – 71 тыс. т свинца и 73 тыс. т цинка. Подсчет запасов олова и серебра не производился. Эрозионный срез месторождения оценивается как верхне-среднерудный. С глубиной можно ожидать увеличения содержаний олова и меди [78].

Месторождение Ниванджинское (IV-4-26) находится в северо-восточной части Верхнеюдомский минерагенической зоны в терригенных отложениях перми. Рудные тела протяженностью от 110 до 680 м и мощностью до 3 м представляют собой типичные жилы выполнения, приуроченные к разрывным нарушениям близмеридионального направления, диагонально секущим складчатые структуры. Они сосредоточены на четырех участках площадью 0,5 × 7 км, вытянутую в северо-восточном направлении. Выявлены 10 рудных тел двух минеральных типов: кварцево-сульфидного и карбонатно-сульфидного. По текстурным особенностям руды массивные, полосчатые и вкрапленные. В составе руд преобладают пирротин, галенит, сфалерит. В меньшем количестве присутствуют кварц, кальцит, сидерит, халькопирит, марказит. Редкие минералы – пирит, арсенопирит, кубанит, касситерит, станнин, прустит, самородное серебро. Все рудные тела с поверхности на глубину до 6 м сопровождаются зонами окисления. В большинстве случаев были опробованы только окисленные руды.

Максимальные содержания свинца и цинка достигают 22%. Средние содержания, принятые при подсчете запасов по семи рудным телам, составляют соответственно 3,43 и 3,17%. Среди сопутствующих компонентов (изучены слабо) выделяются серебро (максимальное содержание 826 г/т), золото (1,6 г/т) и олово (до 0,01%). Присутствуют также индий, кадмий, висмут, сурьма. Прогнозные ресурсы категории P_2 составляют 200 тыс. т свинца, 300–350 тыс. т цинка и 10 т серебра [15ф]. На учет приняты забалансовые запасы свинца в количестве 31,1 тыс. т и цинка – 28,8 тыс. т [59].

Свинцово-цинковые проявления олово-серебро-полиметаллической формации (табл. 10), как правило, с сопутствующим им серебром, иногда оловом, кадмием, индием располагаются на незначительном (первые километры) удалении от парагенетически связанных с ними гранитоидных массивов или в полях роговиков над относительно неглубоко залегающими массивами. Морфология рудных тел разнообразна. Обычно это сложные сульфидно-кварцевые и карбонат-кварцевые жилы протяженностью от первых десятков до первых сотен метров (в редких случаях – свыше километра) и мощностью от сантиметров до 1,5–5 м. Довольно обычны и минерализованные зоны дробления, зачастую содержащие обогащенные рудой участки (рудные столбы) в местах изменения их направления или ветвления. Обычно они пространственно более тесно связаны с массивами гранитоидов (III-3-3). В составе рудной минерализации их преобладают пирит, пирротин, галенит, сфалерит, арсенопирит, халькопирит, касситерит, блеклые руды, станнин, пираргирит, прустит. Наиболее типичные и перспективные проявления описаны ниже.

Проявление П-2-13 (Сухой-Прохладный) локализовано в своде Дыбинской антиклинали, в поле развития песчано-глинистых пород менкеченской свиты (P_{2-3mn}), интродуцированных дайками гранит-порфириров. В зоне ступенчатых взбросов субширотного простирания выявлено 25 рудных тел, представляющих собой сближенные параллельные жилы и четковидные ветвящиеся прожилки мощностью 0,1–2 м и длиной 100–200 м, иногда до 900 м. Призальбандовые части рудных тел слабо окварцованы, карбонатизированы и пиритизированы. Рудная минерализация представлена пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом, касситеритом, блеклыми рудами, станнином, сульфосолями серебра. Содержание основных полезных компонентов: Pb – 0,1–912%, Zn – 0,1–7,8%, Ag – 36–1650 г/т, Sn – 0,01–0,7% [35ф]. Территориальные балансы запасов (ТБЗ) ресурсов проявления учтены по категории P_3 : Ag – 240 т (при содержании 300 г/т); Pb – 15 тыс. т (2,1%); Zn – 10 тыс. т (1,39%).

Проявление Пристанное (П-2-16) приурочено к осевой части Дыбинской антиклинали, сложенной пермскими алевролитами и глинистыми сланцами (ырчакская, менкеченская свиты), в 4,2 км западнее Дыбинского массива раннемеловых гранодиоритов. Трещины северо-восточного и широтно-го направлений вмещают кварцевые жилы сложной морфологии и прожилково-вкрапленное оруденение в зонах дробления и трещиноватости. Мощность тел – от нескольких см до 4,1 м, протяженность – до 600 м. Изучены пять рудных тел, минерализованных галенитом, сфалеритом,

Типизация основных объектов свинцово-цинкового оруденения

Формация	Минералогический состав	Названия и номера рудных объектов на карте
Олово-серебро-полиметаллическая	Жильные минералы – кварц, карбонаты, хлорит. Рудные минералы – сфалерит, галенит, пирротин, пирит, марказит, арсенопирит, халькопирит, касситерит, станнин, тетраэдрит, пираргирит, самородное серебро, джемсонит, вольфрамит, кубанит, шеелит	Месторождения: Зарница (III-3-15), Кутинское (III-3-16), Джотонское (IV-3-10), Детаньжинское (IV-3-11), Ниванджинское (IV-4-26). Рудопроявления: Галенитовое (I-6-49), Менкеченское (II-2-6), Сухой-Прохладный (II-2-13), Нижне-Менкеченское (II-2-14), Пристанное (II-2-16), Мизгирское (II-2-20), Верное (II-2-22); (II-2-23); (II-3-14), Ледовое (II-3-17), Хиганджа (III-2-25); (III-3-3, 8, 18, 20, 27), Бургали (V-4-10), Сетанья (III-4-9), Скол (III-5-22); (V-1-43)
Оловорудная силикатно-сульфидная	Жильные минералы – кварц, карбонаты, хлорит. Рудные минералы – галенит, сфалерит, пирротин, халькопирит, пирит, шеелит, арсенопирит, касситерит, станнин, висмутин, теннантит	Рудопроявления: Имтачанскре (II-2-7); (II-2-15), (III-2-40), Средне-Кутинское (III-3-22), Верхне-Кутинское (III-3-23), Снежное (III-3-24), Террасовое (III-3-28), (III-3-29, 53), Мыгынское (IV-2-10), (III-3-36, 40), Ампарындынское (IV-2-8), Норд (IV-3-5), Долинное (IV-3-9), Тугутка (IV-3-12), Роговик (IV-3-25), Цветок (IV-4-17), Дегелькич (IV-3-27), Кабалка (IV-3-28), Мукалакит (V-5-1); (VI-2-15)
Серебро-полиметаллическая березитовая	Жильные минералы – кварц, карбонаты. Рудные минералы – галенит, сфалерит, пирротин, халькопирит, пирит, арсенопирит, блеклая руда	Рудопроявления: Подвешенное (II-2-11), Солнечное (II-2-12), (III-2-15), Комнано (III-3-2), Урочемское (III-3-17); (III-3-21, 25), (III-4-5), Молва (III-5-17), (IV-2-14), Дебелкит (IV-2-23), Рыжее (IV-3-23)
Свинцово-цинковая жильная	Жильные минералы – кварц, карбонаты, хлорит. Рудные минералы – галенит, сфалерит, пирротин, пирит, халькопирит, арсенопирит	Рудопроявления: Связка (II-6-2), Италкан (II-6-9), Куранах (II-6-10), (III-2-36), (III-3-35, 32), (III-4-14), Ангал-Нальди (IV-3-6), Безымянное (IV-3-7); (IV-3-14), Капитон (V-2-6); (V-2-11, 17), Галенитовое (V-5-3), Ульбериканское (VI-6-28)

пиритом, арсенопиритом, блеклой рудой, пруститом и станнином [35ф]. Содержание основных рудных компонентов составляет: Pb – 0,2–24,5%; Zn – 0,1–5,2%; Au – сл.–1,8 г/т; Ag – 182 г/т. Ресурсы, учтенные ТБЗ, составляют: Pb (категория P₁) 3,12 тыс. т (2,4%), (P₂) 3,12 тыс. т (2,4%); Zn (P₁) 2,86 тыс. т (2,2%), (P₂) 2,86 тыс. т (2,2%); Ag (P₁) 23 т (182 г/т), (P₂) 23 т (182 г/т).

Сходное по геологической позиции и структуре рудного поля проявление Мизгирское (II-2-20), представленное сульфидно-кварцевыми и сульфидно-карбонатными жилами сложной морфологии мощностью до 0,7 м и протяженностью до 650 м, а также минерализованными зонами дробления мощностью до 3 м. Вскрыто 12 рудных тел, характеризуемых содержаниями Pb – 0,1–0,7%, Zn – 0,2–1%; в обогащенных участках: Pb – до 16,1% Zn – до 6,6%, Ag – до 312 г/т, Sn – до 0,4%. Ресурсы этого проявления составляют (ТБЗ): Sn (P₃) – 28 тыс. т (5,16%), Ag (P₃) – 240 т (300 г/т), Zn (P₃) – 15 тыс. т (2,78%).

Аналогичное вышеописанным проявление Верное (II-2-22) располагается в роговиковом поле Дыбинского массива гранодиоритов. Рудные тела, изученные с поверхности, представлены сульфидно-кварцевыми жилами длиной 100–400 м и мощностью в раздувах до 1,5–3,6 м, а также минерализованными зонами дробления длиной до 1000 м. Содержание полезных компонентов в жилах: Pb – 0,6–7,8%, Zn – 0,4–5%, Sn – 0,1–1%, Ag – 80–100 г/т, Sb – 0,120; в зонах: Pb – 0,4–1,6%, Zn – 0,6–4,9%, Sn – 0,3–0,5%. Ресурсы учтены ТБЗ по категории P₃: Pb – 6 тыс. т (1,2%), Zn – 6 тыс. т (1,2%), Ag – 130 т (300 г/т).

Проявление Менкеченское (II-2-6) локализовано в своде Дыбинской антиклинали, сложенном ороговикованными песчаниками чамбинской свиты (P₂с_т), в зоне Имтачанского разлома. Сложная жила четковидного строения длиной 3,5 км и мощностью 0,1–0,6 м (в раздувах до 6 м) залегает в лежачем боку дайки диоритовых порфиров. Вмещающие породы окварцованы и пиритизированы. В составе рудной минерализации пирротин, сфалерит, галенит, арсенопирит, касситерит, сульфосоли серебра. Средние содержания компонентов: Zn – 2,68%, Pb – 2,76%, Sn – 0,1%, Ag – 24,7 г/т [35ф].

Схожие по своим основным характеристикам с описанными менее существенные свинцово-цинковые проявления олово-серебро-полиметаллической формации: I-6-49, II-2-14 (Нижне-Менкеченское), II-3-17 (Ледовое), III-2-25 (Хиганджа), III-3-3, 8, 27; III-4-9, III-5-22, V-1-43, V-4-10 (Бургавли), конкретные особенности которых приведены в прилагаемых кадастрах.

Свинцово-цинковые проявления оловорудной силикатно-сульфидной формации близки по своим геолого-структурным обстановкам формирования к проявлениям, связанным с олово-серебро-полиметаллической формацией, отличаясь более тесной пространственной связью с меловыми субвулканическими и гранитоидными комплексами. Чаще всего они приурочены к ороговикованным терригенным средне-верхнепермским (II-2-7, 15; IV-2-10, III-3-40, IV-3-25, 27, 28), реже к триасовым и нижнеюрским образованиям (III-2-40, III-3-53, III-3-36). Типичны проявления, локализованные в пределах Винто-Халыинского (III-3-22, 23, 24, 29), Верхнеаллахского

(IV-3-9, 12) субвулканов либо в их экзоконтактах (III-3-28, IV-2-8). Изредка рассматриваемые объекты отмечены непосредственно в гранитах (IV-3-5, V-5-1, VI-2-15), в единичном случае установлены в позднемеловых риодацитах дюстачанской свиты (IV-4-17). В общем случае, рудные тела представляют собой преимущественно сульфидно-кварцевые и сульфидно-карбонатно-кварцевые жилы протяженностью от первых десятков до 1000 м при мощности от первых сантиметров до 1–2 м (в раздувах до 10 м), реже – минерализованные зоны дробления с вкрапленным и прожилково-вкрапленным оруденением. Среди жильных минералов основную роль играют кварц, карбонаты, хлорит, серицит. Преобладающие рудные минералы – галенит и сфалерит, нередко халькопирит, пирротин, пирит, арсенопирит, отмечены касситерит, станнин, шеелит, висмутин, редки теннантит, аргентит, флюорит. Количественные соотношения содержания свинца и цинка колеблются в широких пределах, вплоть до появления собственно цинковых руд (проявления Кабалка – IV-3-28, Мукалакит – V-5-1). Характерные околорудные изменения вмещающих пород – хлоритизация, окварцевание, карбонатизация, пиритизация.

Среди объектов, приуроченных к ороговикопанном терригенном толщам, наиболее представительными являются проявления Имтачанское (II-2-7) и Мыгынское (IV-2-10). Имтачанское проявление размещено на восточном крыле Дыбинской антиклинали, в зоне Имтачанского разлома восток-северо-восточного простирания. Рудовмещающими являются ороговикопанном отложения чамбинской и имтачанской свит ($P_3\check{c}m+im$). Поле роговиков расположено над нескрытой гранитоидной интрузией; ороговикопанном сопровождается окремнением, серицитизацией и сульфидизацией пород. Рудные тела представлены жилами сложной морфологии, длиной 50–500 м и мощностью до 3 м. Среди рудных минералов отмечены пирротин, пирит, галенит, сфалерит, касситерит, халькопирит, станнин. Содержания цинка в рудах составляет 1,64%, свинца – до 0,63%, олова – до 0,1%. Проявление Мыгынское локализуется в ороговикопанном терригенных породах менкеченской свиты, на западном крыле Эмкырчанской синклинали. Выявлено 25 прерывисто-четковидных жильных рудных тел, приуроченных к системе разрывных нарушений северо-западного и северо-восточного простираний. Жильные тела имеют мощность 0,2–1,4 м (в раздувах до 6–8 м) и протяженность 100–320 м. Состав жил кварцевый, кварцево-карбонатный, серицит-хлорит-кварцевый; из рудных преобладают галенит, сфалерит, пирротин. Содержания свинца варьируют в пределах 0,24–6,56%, цинка – 0,28–4,75%; отмечено олово в количестве 0,01–0,25%. Похожее строение имеют проявления II-2-15, III-3-40, 53; IV-3-25 (Роговик), 27 (Дегелькич), 28 (Кабалка).

Проявление Террасовое (III-3-28) приурочено к крутому восточному крылу Эмкырчанской синклинали на западном контакте Винто-Халыинского субвулкана. Ороговикопанном терригенные отложения триаса, эффузивы и гранит-порфиры в пределах рудного поля метасоматически изменены (хлоритизация, карбонатизация, сульфидизация, серицитизация, слабое окварцевание, редко флюоритизация). Подавляющее большинство рудных тел (жилы выполнения и минерализованные зоны дробления) имеют ме-

ридиональное простирание и сосредоточены в полосе шириной 1 км. На площади 30 км² выявлено более 60 рудных тел. Мощности жил 0,2–0,4 м, в раздувах – до 3 м, а зон дробления – 0,5–10 м. Протяженность 100–800 м. Горными выработками вскрыты отдельные тела. В составе рудной минерализации преобладают пирротин, сфалерит, галенит, пирит, халькопирит, редко станнин, касситерит. Оруденение неравномерное, в пределах: Pb – 0,1–32%, Zn – 0,1–42%, Sn – 0,01–1,31%, Ag – 5–326 г/т. В одной пробе по руч. Светлый выявлено Au – 9,0 г/т [59, 35ф]. Подобны описанным проявления III-2-40, III-3-53, IV-2-8 (Ампарындьинское). Последнее изучено наиболее детально, характеризуется верхне-среднерудным эрозийным срезом и прогнозными ресурсами (тыс. т): свинца – 15 (категории P₁), 66 (P₂) и цинка соответственно 16 и 69. Помимо полиметаллических рудных тел, здесь возможно обнаружение оловорудных объектов [17ф].

Типичными свинцово-цинковыми проявлениями в субвулканических комплексах являются Средне-Кутинское (III-3-22) и Верхне-Кутинское (III-3-23) проявления. В рудном поле проявления Средне-Кутинское в массивных липаритах и гранит-порфирах выявлено 50 пунктов оруденения, представленных массивными сульфидными и сульфидно-кварцевыми жилами, чаще зонами прожилково-вкрапленных руд, сопровождаемыми метасоматическими изменениями – хлоритизацией, серитизацией, сульфидизацией. Пять жил вскрыты канавами. Мощность жил 0,2–1,2 м, протяженность 400–900 м. Жильные минералы представлены кварцем, реже доломитом, хлоритом. В составе рудных – пирит, арсенопирит, пирротин, сфалерит, галенит, халькопирит, теннантит, аргентит. Содержание основных компонентов в массивных рудах составляет (%): Pb – 1–15, Zn – 0,5–5, Sn – 0,1–1,0; во вкрапленных – Pb – 0,1–0,5, Zn – до 1 [59, 35ф]. В проявлении Верхне-Кутинское выявлено 45 пунктов оруденения, пять из которых вскрыты канавами. Рудная минерализация представлена сфалеритом, галенитом, арсенопиритом, пирротином, пиритом, халькопиритом, блеклой рудой, касситеритом, станнином, висмутином. В богатых жилах содержание основных компонентов составляет: Pb – 15,6–42,7%, Zn – до 10%, Sn – 0,1–1%, Cu – 0,1–1,0%; во вкрапленных рудах: Pb – 0,7–4,5%, Zn – 1,6–4,5%. Близкое строение имеют проявления III-3-24, 29; IV-3-9, 12.

В интрузиях рассматриваемый тип минерализации установлен в позднемеловых субщелочных гранитах кютепского комплекса (VI-2-15) и нюотско-куйдусунской плутонической группы (IV-3-5; V-5-1). В первом он представлен зонами кварц-хлоритовых метасоматитов и кварцевыми жилами с содержаниями Pb – 1–2%, Zn – 0,8–5%, Ag – 4–80 г/т, Bi – 0,08%, Sn – 0,02%, W – 0,01%, Cu – 0,03%, Li – 0,1%, Mn – 1–3%. Во втором его формируют зоны дробления, включающие вкрапленность или линзы кварц-сульфидных руд мощностью 0,1–0,5 м и протяженностью в первые десятки метров. Руды содержат сфалерит, галенит, халькопирит. Количество свинца составляет 0,66–3,93%, цинка – 3,57–6,89%, олова – 0,05–0,5%.

Проявление Цветок (IV-4-17) представлено минерализованными зонами дробления в пропилитизированных верхнемеловых риодацитах дюстачанской свиты, прорванных малыми телами гранит-порфиров. Основная зона объемно и прожилково окварцованных, хлоритизированных, карбонати-

зированных пород имеет северо-восточное простирание, протяженность более 1000 м, мощность от 9 до 25–30 м. Рудное тело прослежено по простиранию фрагментарно в коренных выходах на 600 м. Строение его линзовидно-полосчатое, что выражается в чередовании гнездово-прожилковых, гнездово-полосчатых и вкрапленных руд сульфидного и кварц-сульфидного составов. Сульфиды – от 5–10 до 30–35 % жильного выполнения. Ширина разнотекстурных полос колеблется от 0,5–1 до 3–4 м. Содержание свинца составляет 0,1–2,38 % (среднее – 1 %), цинка – 0,2–3,56 % (среднее – 2 %). Сопутствующие компоненты: медь – до 0,3 %, серебро – до 60 г/т (в редких пробах – 100–200 г/т), молибден – до 0,014 %. Геохимические особенности позволяют предполагать незначительный эрозионный срез. Прогнозные ресурсы категории P_2 : свинец – 100 тыс. т, цинк – 200 тыс. т. Прирост ресурсов можно ожидать за счет изучения флангов рудоносной зоны [14ф].

Проявления серебро-полиметаллической березитовой формации по геологической позиции и структуре рудных полей близки к олово-серебро-полиметаллическим проявлениям. В общем случае они располагаются на несколько большем удалении от массивов меловых гранитоидов, как правило, в терригенных пермских отложениях чамбинской и имтачанской (II-2-11, 12; III-2-15; III-3-21; IV-2-23, IV-3-23), реже менкеченской и ырчахской (III-3-2, 25; IV-2-14) свит и породах верхнего триаса (III-4-5). Ряд проявлений этой формации пространственно связаны с вулканическими образованиями (III-3-17; III-5-17).

Проявление Подвешенное (II-2-11) приурочено к своду Дыбинской антиклинали. Рудные тела его ассоциируют с дайками диоритовых порфириров. Это сложной формы ветвящиеся жилы мощностью 0,2–4,0 м и протяженностью от 30–40 до 1450 м, развитые в трещинах отрыва широтного простирания на площади 3 км². В составе рудных минералов жильного выполнения преобладают арсенопирит, пирротин, марматит, галенит, сульфосоли серебра. Содержания промышленно ценных компонентов составляют: Pb – 0,37–14,92 %, Zn – 0,1–18,42 %, Ag – до 1282 г/т, Au – до 4 г/т [35ф]. Ресурсы проявления оценены ТБЗ в размере: Ag (категория P_2) – 780 т (300 г/т), Pb (P_2) – 180 тыс. т (6,9 %), Zn (P_2) – 160 т (6,15 %). Забалансовые запасы свинца 22 тыс. т (3,49 %), цинка – 14,5 тыс. т (2,8 %).

Аналогично по строению расположенное рядом проявление Солнечное (II-2-12). Его ресурсы оценены по категории P_2 свинца – 50 тыс. т, цинка – 45 тыс. т, серебра – 150 т и категории P_3 – 130 т. Сходное строение имеют полиметаллические проявления Дебелкит (IV-2-23) и Рыжее (IV-3-23); содержания свинца в них варьируют в пределах 0,03–18,35 %, цинка 3–4,35 %, серебра 10–2000 г/т. Проявление III-3-2 расположено в поле ороговикованных терригенных отложений ырчахской (P_{1-2yr}) и менкеченской (P_{2-3mn}) свит на юго-западном крыле Бургали-Джабыньской антиклинали. В рудном поле на площади 1,0 × 1,5 км выявлены зоны дробления мощностью 7–10 м и пласт (1,0 м) песчаников с метасоматической вкрапленностью сульфидов. Рудная минерализация представлена пирротинном, галенитом, сфалеритом, редко халькопиритом и арсенопиритом. Содержание полезных компонентов изменчиво: Pb – 1–23,8 %, Zn – 1–6,5 %, Ag – 125–1093,6 г/т

[59, 35ф]. ТБЗ учтены только ресурсы серебра категории P_3 в размере 108 т при среднем содержании 270 г/т.

Проявление Кнорий (III-4-5) приурочено к ороговикованным позднеэриасовым песчаникам и алевролитам на восточном борту синклинали. Здесь в зоне дробления выявлено семь сульфидно-кварцевых жил протяженностью до 20–30 м и мощностью 0,1–0,5 м. Рудная минерализация представлена кварцем, пиритом, халькопиритом, пирротинном, сфалеритом, галенитом. Содержания полезных компонентов в штуфах достигают: Zn – 20,4%; Pb – 1,9%; Cu – 0,4%; Ag – 100,8 г/т [152, 62ф]. Принципиально подобны описанным прочие проявления серебро-полиметаллической березитовой формации (III-2-15, III-3-21, 25; IV-2-14).

Проявление Молва (III-5-17) локализовано в вулcano-тектонической просядке, выполненной туфами липаритов нитканской (K_2nt) и дюстачанской (K_2ds) свит. Рудным телом является карбонат-кварцевая жила мощностью 0,5 м, содержащая включения и гнезда галенита, сфалерита, пирита и халькопирита. Штуфным опробованием установлены содержания Pb – 9,7%; Zn – 9,8%; Cu – 0,3%; Cd – 0,01%; Ag – 452,0 г/т [45, 63ф].

Проявление Уроческое (III-3-17) приурочено к субвулканическим образованиям Верхне-Эмкырчанского субвулкана. В рудном поле изучены две сложные метасоматические жилы (мощность от 0,2 до 1,4 м) и семь минерализованных зон дробления мощностью до 22 м и протяженностью 180–820 м. Вмещающие гранит-порфиры и массивные липариты серицитизированы, хлоритизированы, окварцеваны, сульфидизированы. Ширина измененных пород 0,2–3,5 м. Руды окислены (мощность зоны окисления – до 11 м). В первичных рудах представлены галенит, сфалерит, пирит, пирротин, арсенопирит, халькопирит, блеклая руда. Содержания рудных компонентов: Pb – 0,14–42,8%, Zn – 0,19–11,5%, Ag – 7,2–10,66 г/т, Sb – 0,12–0,7% (в окисленных рудах оно на порядок ниже) [59, 35ф].

Проявления свинцово-цинковой жильной формации наблюдаются в двух основных геологических обстановках: в осадочных породах обычно на значительном удалении от рудогенерирующих гранитоидных массивов и в пределах вулcano-тектонических структур. В первом случае рудные тела представлены минерализованными зонами дробления мощностью от 1 до 4 м, редко 10 м и протяженностью от первых десятков до первых сотен метров, содержащими вкрапленное оруденение и отдельные карбонат-кварц-сульфидные жилы (проявления II-6-2, 9, 10; V-2-6, 11, 17; V-5-3). Рудная минерализация представлена галенитом, сфалеритом и пиритом, изредка халькопиритом; содержание свинца от 0,1 до 35%, цинка – 0,01–3%, отмечена примесь серебра – 3–100 г/т, мышьяка – до 0,06%, меди – до 0,03%. В эффузивно-осадочных комплексах вулcano-тектонических структур рудные тела в минерализованных зонах дробления чаще представлены жилами выполнения длиной от первых сотен до 1000 м. Минерализация их более разнообразна: галенит, сфалерит, пирротин, пирит, халькопирит, арсенопирит. Содержание свинца от 1,5 до 8%, цинка – от 0,2 до 7,7% (проявления III-2-36, III-3-32; III-4-14, IV-3-6, 7, 14). Редко свинцово-цинковые проявления локализуются в гранитоидах (VI-6-28), где их минерализация дополняется наличием висмута (до 0,02%).

Свинцово-цинковая минерализация, связанная с золото-кварц-сульфидной (V-1-34, V-2-10) и золото-серебряной (VI-6-24, 25) формациями, распространена редко и локализована в меловых интрузиях гранитоидов (V-1-34, VI-6-25), **субвулканических вулканитах (VI-6-24) и пермских отложениях (V-2-10)**. Рудные тела (сульфидно-кварцевые жилы, окварцованные тектонические брекчии) имеют небольшие параметры; свинец (3–6%) и цинк (1–2,2%) постоянно ассоциируют с серебром и золотом. В проявлениях золото-сульфидно-кварцевой формации количество Ag достигает 2000–7090 г/т, Au – 3–3,4 г/т, в проявлениях золото-серебряной формации Ag – 145–174 г/т и Au – 0,1–0,7 г/т.

Молибден. На карту вынесено 22 проявления, девять пунктов минерализации, один шлиховой ореол молибденита, два литохимических ореола рассеяния молибдена и один литохимический поток, связанные с меловыми магматитами. Оруденение локализовано в кварцевых жилах, штокверках, брекчиевых телах, грейзеновых и скарновых залежах четырех рудных формаций: молибденит-кварцевой жильной, молибденовой грейзеновой, молибденовой порфировой и молибденовой скарновой.

Наиболее перспективны объекты молибденовой порфировой формации, представленные проявлениями Хаганчанское (III-3-54), Верхнеульбейское (IV-6-2), Дарпичан (IV-6-14), Выходное (V-5-10) и Розовое (VI-5-13). Проявление Хаганчанское приурочено к Верхне-Халынской вулканотектонической депрессии и локализовано в экзоконтактной зоне массива субвулканических дацитов позднемелового когарского комплекса. Здесь метасоматически измененные риолиты и туфы дюстачанской свиты (K_2ds) и терригенные породы менкеченской свиты (P_2mn) вмещают два штокверка площадью 1,5 и 0,5 км². Кварц-серицитовые метасоматиты насыщены прожилками и вкраплениями хлорита, кварца, арсенопирита, серицита, биотита, флюорита и карбоната. В составе рудных минералов прожилков присутствуют молибденит, пирит, галенит, сфалерит, арсенопирит, халькопирит, реже касситерит. Содержание молибдена от 0,004 до 1–2%. Ресурсы молибдена Хаганчанского проявления учтены ТБЗ в размере 162,5 тыс. т по категории P_2 и 26,5 тыс. т по категории P_3 при содержании 0,08%.

Рудные тела проявлений Верхнеульбейское, Дарпичан, Выходное и Розовое представляют собой штокверки площадью от 0,3 до 1,8 км², приуроченные к контактовым и апикальным зонам массивов позднемеловых лейкогранитов нютско-куйдусунской плутонической группы, локализующиеся в вулканических покровах умереннокислого состава и малых субвулканических телах порфировых риолитов. Вмещающие породы интенсивно трещиноватые, неравномерно окварцованы, серицитизированы, хлоритизированы, калишпатизированы. Штокверки образованы сетью ветвящихся прожилков мощностью от миллиметров до 10–15 см молибденит-кварцевого состава в полях метасоматитов с неравномерно рассеянной мелкой вкрапленностью молибденита и сульфидов меди (халькопирит, борнит, ковеллин). Реже встречаются пирит, галенит, сфалерит, шеелит, куприт, минералы серебра, золото. Содержание молибдена в рудах колеблется от сотых долей процента до 0,2–0,6%. Характерны повышенные содержания меди,

иногда вольфрама, серебра, золота. На проявлении Дарпичан содержания меди составляют 0,01–2%, серебра – 5–96 г/т, золота – 0,1–0,3 г/т при содержании молибдена 0,02–0,24%. Среднее содержание металлов здесь на массу главного штокерка (0,6 км²) составило: молибден – 0,056%, медь – 0,12%, серебро – 22 г/т. В проявлении Верхнеульбейское содержание меди достигает 0,7%, в проявлении Розовое молибдену (0,06–0,6%) сопутствует вольфрам – до 0,6%. Все проявления изучены на стадии общих поисков. При бедных в целом рудах они характеризуются большими объемами рудоносных штокерков и их слабой эродированностью. На проявлении Дарпичан прогнозируется крупное [15ф], на проявлениях Верхнеульбейское [15ф] и Выходное [70ф] – средние, а на проявлении Розовое [58ф] – малое месторождения молибдена. В комплексных рудах проявлений Дарпичан и Верхнеульбейское прогнозные ресурсы меди категории Р₂ составляют соответственно 324 и 22,8 тыс. т, при прогнозных ресурсах молибдена – 101 и 57,6 тыс. т. Ресурсы по категории Р₂ молибдена проявления Розовое оценены в 10 тыс. т, проявления Выходное по категории Р₃ – в 20 тыс. т и серебра в 600 т.

Наличие слабоизученных пунктов молибденовой минерализации (IV-6-9, 12, 19) и литохимических аномалий (IV-6-15, V-5-16, 19), где содержание молибдена составляет 0,001–0,01%, свидетельствует о возможности выявления в Куйдусунской минерагенической зоне новых перспективных объектов молибденовой минерализации порфирового типа. По вторичному геохимическому ореолу площадью 20,8 км² (V-5-19) прогнозные ресурсы молибдена категории Р₃ оценены в 60 тыс. т [70ф].

Молибденовая грейзеновая формация представлена проявлениями Астрочанское (III-2-41), Верховья руч. Тобандя (IV-2-9); (V-1-20), Первый Кар (VI-1-17), Бурное (VI-1-18), Куччугуй (VI-5-5); (VI-6-16) и Хавакчан (VI-6-26). Ниже приводится характеристика наиболее изученных и перспективных объектов. Проявление Астрочанское связано с грейзенизированными дайками и силлами гранодиорит-порфиров, кварцевых монцонитов и монцонит-порфиров в орговикованных отложениях юры; экзоконтактные зоны интрузий на расстоянии 1–3 м содержат молибденит-кварцевые прожилки. Ресурсы этого проявления учтены ТБЗ по категории Р₃ в размере 65 тыс. т при содержании молибдена 0,025%. Проявление Тобандинское представляет собой овальный штокерк (40×50 м) с густой сетью кварцевых прожилков с молибденитовой минерализацией в орговикованных отложениях среднего триаса. Содержание молибдена от 0,01 до 0,3%. Ресурсы проявления по категории Р₂ составляют 6,7 тыс. т, по категории Р₃ – 58,3 тыс. т при среднем содержании молибдена 0,025% [29ф].

Проявление (V-1-20) – минерализованный штокерк площадью 2 км² в грейзенизированных биотитовых гранитах Тарбаганнахского массива. Мощность жил 0,1–5 см. В составе рудных минералов пирит, халькопирит и молибденит. Содержание Мо 0,37% (в одной из 70 бороздовых проб), 0,11–0,17% (в двух пробах), в 67 пробах – от «следов» до 0,06% [28ф].

Весьма интенсивно молибденовая грейзеновая формация выразилась в раннемеловых гранитах Карского массива. Проявление Первый Кар приурочено к субмеридиональной зоне дробления, насыщенной прожилками

кварца мощностью до 5–12 см с вкраплениями пирита и арсенопирита. Молибденовая минерализация установлена как в кварцевых прожилках, так и в грейзенизированных гранитах. Выявлено пять линейных рудоносных тел протяженностью от 320 до 1000 м при мощности от 1 до 20 м и прожилковый штокверк площадью 2000×850 м. Содержание молибдена в штучных пробах колеблется в пределах 0,01–0,3 %. Совместно с ним отмечаются висмут (0,01–0,2 %), олово (0,02–0,06 %) и вольфрам (0,01 %). Проявление Бурное локализовано в линейной зоне грейзенизации, трассирующей серию субширотных разломов в южной части массива. Ширина зоны 150–250 м, прослеженная протяженность 2 км. По интенсивно трещиноватым гранитам развиты кварцевые альбититы, кварцевые жилы и прожилки мощностью от первых сантиметров до 2 м. В альбититах, мало-мощных зонах грейзенизации, в кварцевых жилах и прожилках отмечается вкрапленность молибденита, висмутитина, самородного висмута и пирита. По спектральному анализу штучных проб, содержания молибдена составляют 0,03–0,3 %, висмута – 0,06–0,8 %, вольфрама – 0,01–0,02 %. В ручьях, дренирующих зону, наблюдаются устойчивые шлиховые потоки шеелита и минералов висмута. Оба проявления перспективны на выявление месторождений молибденовых и висмутовых руд, требуют дальнейшего изучения с поверхности и на глубину. Прогнозные ресурсы категории Р₃ проявления Первый Кар оценены в 176 тыс. т молибдена и 72 тыс. т висмута. По двум рудным телам проявления Бурное протяженностью 90–300 м и мощностью 1–7 м со средним содержанием молибдена 0,01–0,02 % они составляют 0,07 тыс. т металла [9ф].

Молибденит-кварцевая жильная формация представлена крутопадающими (до 75–85°) кварцевыми жилами (проявления Антимонитовое – V-4-4, Нивака – V-6-16; (VI-2-13) и зонами прожилкового окварцевания (проявления III-2-20, Хета – VI-4-5, Чигей – VI-5-3, Таежное – VI-6-23), приуроченными к массивам и немасштабным трещинным телам позднемеловых субщелочных гранитов. Мощность жил 0,1–2 м, длина – от первых метров до 100 м. Протяженность зон прожилкования достигает 150–700 м при ширине от 0,8 до 20 м. Интенсивность окварцевания составляет 1–5, редко до 20 прожилков на 1 пог. м. Кварц массивный, с гнездами крупночешуйчатого молибденита, вкрапленностью пирита, реже арсенопирита, галенита, сфалерита, халькопирита, висмутитина, аргентита. Из жильных минералов, помимо кварца, на отдельных участках присутствуют калиевый полевой шпат, хлорит, серицит. Некоторые рудовмещающие тела сопровождаются серицитизацией, сульфидизацией и эпидотизацией вмещающих пород. Содержание молибдена в бороздовых пробах составляет 0,01–0,09 %, редко до 0,1–0,3 %, в штучных пробах – достигает 2,4 % (проявление Нивака). Некоторые пробы содержат вольфрам – до 0,1 %, висмут – до 0,5 %, медь – 0,1–0,6 %, серебро – 10–50 г/т, золото – до 0,8 г/т, мышьяк – до 3 %. Из-за низкого содержания молибдена и малых параметров рудных тел молибденовое оруденение данного типа не является промышленно важным для рассматриваемой территории.

Богатое молибденовое оруденение выявлено в гидротермально переработанных вольфрамоносных скарнах позднемелового Среднеульбейского

массива субщелочных гранитов (проявления Анмандыканское, Аида; разд. «Вольфрам»).

Оруденение собственной молибденовой скарновой формации представлено проявлением Сибига (V-6-21). Оно приурочено к экзо-, в меньшей мере к эндоскарнам на контакте гранитов Среднеульбейского массива с девонскими терригенно-карбонатными породами. Наиболее распространены пироксеновые, амфиболовые и эпидотовые скарны, встречаются пироксен-гранатовые с везувианом и людвигитом. Широко проявлены наложенные процессы окварцевания и сульфидизации (пирит, пирротин, реже арсенопирит, галенит, марказит, халькопирит, сфалерит, мельниковит). В гранитах местами отмечаются турмалинизация и грейзенизация (флюорит-топаз-слюдястые грейзены). Молибденовая минерализация сосредоточена в двух зонах окварцевания и сульфидизации в диопсидовых скарнах. Сульфидное оруденение гнездово-вкрапленное, реже прожилково-вкрапленное с кварцем. Молибденит тонкочешуйчатый и пылеватый, рассеянный, либо образует скопления до 6–7 см. Иногда наблюдается замещение молибденита шеелитом. Выделенные рудные тела имеют параметры 10–70 × 180–200 м. Содержания молибдена колеблются от 0,12 до 3,99 % (среднее содержание по рудному телу № 1 – 0,89 %). Концентрации вольфрама составляют 0,05–0,12 %, в рудном теле № 2 достигают 0,4–3 %. Вмещающие скарны содержат молибден в количестве до сотых долей процента. Проявление перспективно для поисков молибденового оруденения и сопутствующего ему вольфрама [37].

Вольфрам. В пределах территории вольфрам часто ассоциирует с оловом, присутствуя в различных концентрациях во многих проявлениях оловорудной кварцево-грейзеновой формации (Маган, Сурхо, Хеатачан, Чарканнах и др., разд. «Олово»), а также образует самостоятельные объекты, принадлежащие к трем рудным формациям: шеелит-кварц-полевошпатовой, вольфрамит-кварцевой грейзеновой и шеелитовой скарновой. Известно 17 его проявлений, четыре пункта минерализации и 17 шлиховых ореолов минералов вольфрама. В россыпных проявлениях вольфрам представлен преимущественно шеелитом и подчиненным вольфрамитом, постоянно ассоциирующими с касситеритом в непромышленных россыпях (I-6-35, I-6-40). В проявлениях золото-редкометалльной формации вольфрам ассоциирует с золотом, иногда образуя значимые концентрации (проявление Наганджинское, IV-2-12). Вольфрамовое оруденение тесно связано с меловым гранитоидным магматизмом, локализуется в связанных с ним роговиках либо в апикальных, обычно приконтактовых участках интрузивов, реже непосредственно в массивах раннемеловых гранодиоритов (проявление V-1-37) и позднемеловых субщелочных лейкогранитов (проявление Широтное – V-5-24).

Наиболее широко распространено вольфрамовое оруденение шеелит-кварц-полевошпатовой формации, представленной кварцевыми, кварц-полевошпатовыми, хлорит-кварцевыми жилами и прожилками, иногда с карбонатом, редко с флюоритом и турмалином, которые группируются в жильно-прожилковые зоны (проявления III-2-9, Верхненордское – IV-3-4,

Опытное-1 – IV-3-13, Каран-II – IV-6-24, V-1-37, Левопуркикитское – V-4-1) и штокверки (Куранахское – I-4-12, Дочканах – IV-4-20) с шеелитом и сульфидами. Протяженность зон 0,5–2 км при мощности от 2 до 25 м. Мощность отдельных рудных тел 0,1–1,5 м, длина – от десятков метров до 100–150 м.

Самые значительные объекты данной формации – проявления Дочканах и Куранахское. В проявлении Дочканах оруденение приурочено к апикальной части малого трещинного тела позднемеловых гранит-порфиров. Шеелитоносный штокверк 1000×250 м неправильной формы вытянут в северо-восточном направлении. На площади 1,5 км² гранит-порфиры и роговики по пермским породам неравномерно калишпатизированы, окварцованы, насыщены прожилками, линзами, гнездами кварцевого, кварц-полевошпатового и кварц-карбонат-хлоритового состава с шеелитом, касситеритом, молибденитом, золотом, арсенопиритом, пиритом, галенитом, сфалеритом. Общее количество рудных минералов 3–5%. Преобладают шеелит и сульфиды железа. Руды вкрапленные и гнездово-вкрапленные. Содержание вольфрама 0,01–0,7% (среднее – 0,12%), молибдена – до 0,14%, олова – 0,01–0,7%, меди и висмута – до 0,2%, золота – 0,01–0,5 г/т, редко – до 3 г/т. Проявление характеризуется незначительным эрозийным срезом, сопровождается локальными шлиховыми потоками шеелита и касситерита. Прогнозные ресурсы категории P₂ оценены в 104 тыс. т триоксида вольфрама, 12 тыс. т олова, 4 тыс. т молибдена и 10 т золота [15ф].

Проявление Куранахское (I-4-12) – штокверк, локализованный в роговиковом поле над неглубоко залегающим гранитоидным интрузивом, приуроченным к участку пересечения Брюнгадинского разлома с Нонгоканской системой разрывов. В рудном поле присутствуют единичные дайки позднеюрских диоритовых порфиров. Участками проявлена грейзенизация. В составе минерализации штокверка участвуют кварц, полевой шпат, флюорит, пирит, марказит, вольфрамит, арсенопирит, халькопирит, пирротин, висмутин, сфалерит, галенит, станнин. Штокверк вытянут субширотно на 500 м. Мощность его оценивается в 160 м. Содержание полезных компонентов составляет: WO₃ 0,02–2,0%; Sn 0,02–0,37%; Bi – до 0,15%; Ag до 24,0 г/т [33ф]. В делювии рудного поля содержится (г/м³): касситерита – до 378, шеелита – до 106, вольфрамита – до 34.

Проявление III-2-9 располагается в роговиковом поле (экзоконтакт Курумского массива гранодиоритов) на восточном крыле Дыбинской антиклинали. Рудными телами являются жилы выполнения мощностью до 20 см и зоны брекчирования мощностью до 1,3 м. Вмещающие терригенные отложения менкеченской свиты верхней перми хлоритизированы, серицитизированы, пиритизированы. В составе рудной минерализации присутствуют пирит, пирротин, арсенопирит, вольфрамит, шеелит, галенит, сфалерит, халькопирит. Руды характеризуются содержанием WO₃ – 0,2–0,56%, Sn – 0,01–0,18%, Au – 0,4–1,6 г/т [35ф]. К перспективным объектам отнесены также проявления Верхненордское, Опытное-1 [78] и V-1-37 [65ф].

Основные объекты вольфрамит-кварцевой грейзеновой формации сосредоточены в южной части территории листа Р-54, в Верхнеюдомской

(проявления Осеннее – VI-2-5, Крючок – VI-2-6, Ким – VI-2-18) и Ульяновской (проявление Широтное – V-5-24) **минерагенических зонах**. Руды этих проявлений близки по морфологическим особенностям и минеральному составу, легкообогатимые, локализованы в зонах грейзенизации и гидротермальной переработки в гранитоидах и во вмещающих их терригенных породах. Рудные тела представлены редкопрожилковыми штокверками (от 2–3 до 10 прожилков на 1 пог. м) и кварцевыми жилами, часто с мусковитом, турмалином, флюоритом, топазом. Мощность жил 0,1–0,25 м, протяженность до 20 м, параметры штокверковых зон 30–250 × 500–900 м. Главные минералы руд – вольфрамит и шеелит. Вольфрамит иногда образует крупные кристаллы до 4–5 см и скопления их до 12 см в поперечнике (проявление Крючок). Содержания вольфрама колеблются от сотых долей процента до 3–4 %. Обычные сопутствующие компоненты – бериллий (0,01–0,3 %), молибден (0,01–0,2 %), олово (0,01–0,06 %), золото (до 1–3 г/т), реже серебро (до 5–30 г/т). Одно из характерных проявлений – Осеннее (VI-2-5) – **приурочено к субширотной зоне трещиноватости в западном экзоконтакте Кутепского массива субщелочных гранитов**. Рудное тело представлено штокверком (32 × 500 м), из прожилков (0,1–3 см) топаз-кварц-флюоритового, мусковит-флюорит-кварцевого, флюоритового, бериллового составов. Рудная минерализация – вольфрамит, шеелит, молибденит, касситерит, халькопирит, галенит, базобисмутит. Вольфрамит представлен ферберитом с примесью скандия (0,007–0,03 %), ниобия (0,003–0,05 %), висмута (0,01–0,03 %). Содержание вольфрама 0,01–4,2 %, среднее – 0,44 %; отмечаются высокие содержания бериллия (до 0,2 %), молибдена (0,1 %), золота (1 г/т). С глубиной содержание вольфрама увеличивается. Авторские прогнозные ресурсы вольфрама: категории P_2 – 6,65 тыс. т, категории P_3 – 14,1 тыс. т. Примерно такие же ресурсы определены в проявлении Крючок – соответственно 6,2 тыс. т и 15,55 тыс. т [26ф]. Небольшие по масштабам проявления вольфрама (I-6-25, 44) **установлены в северо-восточной части территории листа Р-54 (бассейн рек Мал. и Бол. Тарын)**. Проявление Сох (I-6-25) локализовано в эндоконтактной зоне интрузии позднеюрско-раннемеловых гранодиоритов и прилегающих ороговикованных алевролитах и песчаниках верхнего триаса. Рудными телами являются кварцевые жилы с вольфрамитом и редким молибденитом, содержащие 0,1–0,68 % WO_3 .

Проявление Волчье (I-6-44) связано с раздробленной дайкой-апофизой раннемеловых дацитовых порфиров, вмещающей кварцевые жилы с вольфрамитом и лимонитом. Содержание WO_3 составляет 0,3 % [152].

Своеобразное строение имеет комплексное проявление вольфрама и бериллия Тарынское (III-2-5), **отнесенное к вольфрамит-кварцевой грейзеновой формации**. Оно приурочено к роговиковому полю над не вскрытой интрузией на западном крыле Керехтяхской антиклинали. В рудном поле развиты линейные штокверки, сочетающие жильные зоны и зоны сетчатого прожилкования. Размеры штокверков: 200 × 400 м² и 230 × 1200 м². Зальбанды кварцевых жил и прожилков грейзенизированы. Рудная минерализация представлена вольфрамитом и бериллом. В целом по штокверкам содержание WO_3 составляет 0,1–0,75 %, BeO – 0,03–0,34 % [35ф]. ТБЗ

учтены ресурсы WO_3 категории P_1 120 тыс. т и категории P_2 30 тыс. т при среднем содержании 0,15 % и ресурсы BeO категории P_1 20,23 тыс. т, P_2 – 4,13 тыс. т, P_3 – 3,24 тыс. т.

Вольфрамоносные скарны представлены проявлениями Анмандыканское (V-6-12) и Аида (V-6-17) в Центрально-Охотской минерагенической зоне. Они расположены на западном контакте Среднеульбейского массива позднемеловых субщелочных гранитов нютско-куйдусунской плутонической группы с девонскими терригенно-карбонатными толщами.

На проявлении Анмандыканское скарновая залежь прослежена на 640 м при мощности 10–40 м и пологом падении (25 – 35°) в сторону массива. Скарны пироксен-гранатовые и тремолитовые. Широко проявлены процессы грейзенизации, прожилковое и метасоматическое окварцевание, сульфидизация. Выделено шесть рудных тел с молибден-вольфрамовым оруденением средней мощностью 1,6–9,2 м, редко до 25 м, протяженностью 160–640 м. Рудная минерализация представлена молибденитом, шеелитом и молибдо-шеелитом. Содержание вольфрама 0,27–1,48 % (максимальное – 4,11 %), молибдена – от сотых долей процента до 1 % (максимальное – 2,275 %). Авторские прогнозные ресурсы категории P_2 составляют 4,1 тыс. т триоксида вольфрама и 4,2 тыс. т молибдена. Проявление недостаточно изучено. Имеются перспективы выявления новых рудных тел [37].

На проявлении Аида в магнетит-гранатовых и магнетит-пироксеновых скарнах установлены рудоносные тела мощностью от 2 до 4 м и протяженностью 80–100 м с содержаниями вольфрама 0,1–0,92 %, молибдена – до 0,15 %, олова – до 0,4 % [37].

Олово. Олово относится к профилирующим полезным ископаемым территории. Известно три месторождения (два средних, одно малое), 82 проявления, 18 пунктов минерализации, а также 32 шлиховых ореола, шесть литохимических ореолов и один шлиховой поток касситерита. Рудная минерализация принадлежит к трем формациям (табл. 11): оловорудной силикатно-сульфидной (два месторождения, 54 проявления), оловорудной кварцево-грейзеновой (17 проявлений) и олово-серебро-полиметаллической (одно месторождение, 11 проявлений).

Оловорудная силикатно-сульфидная формация представлена месторождениями Хороньским (III-3-4) и Хаардахским (III-3-59).

Среднее месторождение Хороньское (Сунтарская минерагеническая зона) локализовано в алевро-песчаниковых отложениях ырчакской и менкеченской свит перми на юго-западном крыле Бургалинской антиклинали, осложненном серией малоамплитудных флексурных перегибов и разломами северо-восточного простирания. В рудном поле, протягивающемся в северо-восточном направлении на 10 км при ширине 2–3 км вмещающие породы ороговикованы и метасоматически изменены (окварцевание, сульфидизация, участками турманизация, грейзенизация, альбитизация). Морфологически обособлены три типа рудных тел: полого падающая зона дробления и сетчатого прожилкования протяженностью 1600 м при мощности до 5–8 м, субпластовые кварцевые и кварц-карбонатные жилы с гнездовым оруденением мощностью 0,3–1,2 м и протяженностью 250 м,

Типизация объектов оловянного оруденения

Формация	Минералогический состав	Названия и номера рудных объектов на карте
Оловорудная силикатно- сульфидная	Жильные минералы: кварц, хлорит, карбонаты, турмалин. Рудные минералы: касситерит, станнин, вольфрамит, пирротин, арсенопирит, пирит, галенит, сфалерит, халькопирит, гематит, молибденит, шеелит, редко самородное серебро, англезит	Месторождения: Хороньское (III-3-4), Хаардахское (III-3-59). Рудопроявления: Мирное (I-4-3), Ревизор-Верхнее (I-4-4), Сокол (I-4-6), Стеньга (I-4-15), Суруласское (I-4-20), Хапчагай (I-4-24), Оборонное (I-5-2), Позднее (I-5-5), Киенг (I-5-6), Магай-Юрюйе (I-6-45), Бегел-Хая (I-6-52), Угамытское (II-2-19), Крутое (II-4-2), Харон (II-4-10), Челбас (II-4-15), Заноза (II-5-5), Нос (II-5-7), Верхне-Беппейское (I-4-17), (I-6-20), Реп-Юрюйе (I-6-41), (I-6-42), Мало-Тарынское (I-6-46), Чалмак (II-4-16), Кыгыл-Тасское (III-2-13), Астрочанское (III-2-42), (III-2-50), Шуринское (IV-2-4), Осинское (IV-2-5), Авлия (III-3-41), Прохладное (III-3-42), Бодюс (III-3-46), Рыбачье (III-3-51), Дюстачанское (III-3-17), Озерное (III-3-56), Мандарин (IV-2-21), (IV-2-11, 15, 18), Рудынджа (IV-3-8), Елагчан (IV-3-15), Оловянное (IV-3-16), Голубое (IV-3-18), Хетаньжа (IV-3-29), Правый Двойной (IV-4-23), Возвратное (IV-5-7), Голубичное (IV-5-16), Приозерное (IV-5-21), Штокверк (IV-5-22), Амбал (V-2-13), Скальное (V-2-19), Кир (VI-2-3), Эльгачан (VI-2-10)
Оловорудная кварцево- грейзеновая	Жильные минералы: кварц, хлорит, мусковит, карбонаты, турмалин. Рудные минералы: касситерит, вольфрамит, шеелит, пирит, пирротин, арсенопирит	Рудопроявления: Додя (I-6-31), Станум (II-5-10), Перевальное (I-6-32), Заозерное (I-6-33), Буревестник (I-6-36), Ост (I-6-38), Реп-Юрюйе (I-6-39), Грейзен (IV-3-17), Сурхо (IV-4-16), Маган (V-2-18), Некская (V-5-5), Усидаманчик (V-5-7), (VI-1-1), Чарканнах (VI-2-2), Хеатгачан (VI-2-4), Гончаровское–Останцовое (VI-2-7), Хайринджа (VI-2-9).
Олово- серебро- полиметаллическая	Жильные минералы: кварц, хлорит, кальцит. Рудные минералы: касситерит, пирит, марказит, сфалерит, арсенопирит, халькопирит, станин, галенит, халькозин, пирротин, блеклые руды, самородное серебро, аргентит, редко антимонит	Месторождения: Барыллыгэлах-Индибирский (I-6-47). Рудопроявления: Кулюбелях (I-6-50), Коголоннах (I-6-51), Супское (II-2-3), Высокогорное (III-3-12), Джалынджа (III-4-1), Правый Азейкан (III-4-15), Верхненитканское (III-3-13), Белбажер (IV-5-26), (V-1-42), Студент (V-4-2), Хадаранджа (V-4-11)

и секущие зоны дробления субмеридионального простирания мощностью 1–2,5 м и протяженностью до 150 м. Главные рудные минералы представлены касситеритом, пирротинном, арсенопиритом, галенитом и сфалеритом. Содержание полезных компонентов в полого падающей зоне составляет: Sn – 0,1–2,0%, Pb – до 1%, Zn – до 1%, Bi – до 0,1%; в субпластовых жилах – Sn – от 1,5–2 до 13%. В штуфах из сульфидных жил Ag содержится в количестве до 4224 г/т, Au – до 1,24 г/т. В секущих зонах дробления – Sn от 1–5,1 до 13,9% [35ф]. Ресурсы месторождения, учтенные ТБЗ, составляют: Sn (P_1) 97,2 тыс. т, (P_2) 48,6 тыс. т при среднем содержании 1,17%; Pb (P_2) 145 тыс. т (4%), Zn (P_2) 70 тыс. т (2%), Ag (P_2) 1250 т (350 г/т).

Хаардахское месторождение расположено в западной части Куйдусунской минерагенической зоны, где приурочено к Верхнеаллахской субвулканической интрузии дацитов [27]. Оруденение локализовано в зонах дробления и повышенной трещиноватости среди кварц-хлоритовых и серицит-хлоритовых метасоматитов, образующих поле протяженностью до 15 км при ширине 2–3 км.

На месторождении выявлено девять рудных тел северо-восточного и северо-западного простирания. Средняя длина их составляет 200–250 м, мощность – от 1–2 до 5–6 м. Установлены три основные стадии минералообразования: касситерит-хлорит-кварцевая, сульфидно-хлорит-карбонат-кварцевая и сульфидно-кальцит-эпидотовая. Последняя стадия отделена от первых двух стадий этапом внедрения даек гранит-порфиров. Главная продуктивная касситерит-хлорит-кварцевая ассоциация слагает линзы и жилы выполнения, четковидны распределенные вдоль зон дробления, серии параллельных или пересекающихся прожилков и участки хлорит-кварцевых метасоматитов, тяготеющие к местам раздувов в зонах. Помимо хлорита и кварца в минеральную ассоциацию входят касситерит, гематит, флюорит, ильменит, циркон, апатит. Спорадически отмечается мелкая вкрапленность арсенопирита и пирита.

В касситерите в повышенных количествах содержатся вольфрам (до 0,6%) и индий (до 0,15%). В прожилках хлорит-кварц-карбонатного состава с сульфидами иногда содержатся золото (2,2–7 г/т) и серебро (до 372,9 г/т). Среднее содержание олова в промышленных блоках составляет 1,68% при колебании от 0,73 до 4,77%. Видимый вертикальный размах оруденения 250–350 м. По запасам категории C_2 (22 тыс. т олова) месторождение относится к разряду средних, но по ресурсному потенциалу (P_1 – 30, P_2 – 145 тыс. т) отвечает крупному месторождению [16ф].

Значимые концентрации оловянных руд, локализованные в многочисленных проявлениях рассматриваемой формации, установлены в Адычанской, Сунтарской, Тарынской, Верхнеюдомской, Куйдусунской минерагенических зонах. Наиболее представительно геологическую позицию, структуру рудных полей и морфологию оловорудных тел рассматриваемой формации в Адычанской зоне характеризуют сближенные проявления Мирное, Ревизор и Сокол (I-4-3, 4, 6). Эта группа проявлений локализована в центральной части Талалах-Тирехтяхской брахиантиклинали, в ороговикованных терригенных породах верхнего триаса, прорванных дайками кварцевых

диоритовых и андезитовых порфиров. Сульфидизированные кордиерит-биотитовые, кварц-турмалиновые и кварц-мусковит серицит-биотитовые роговики вмещают минерализованные зоны дробления протяженностью 200–500 м (до 1,5 км на проявлении Сокол) при мощности 1,2–6,1 м. Простираение зон северо-восточное и субширотное, падение крутое (65–85°). Оруденение гнездово-вкрапленное, реже – прожилковое и жильное (проявление Сокол). Основные рудные минералы – кварц, пирит, галенит, сфалерит, арсенопирит, касситерит, станнин, халькопирит. На проявлении Сокол преобладающими являются галенит, сфалерит, касситерит, вольфрамит и шеелит. Содержание олова в зонах составляет 0,25–1,48% (Мирное), 0,33–0,41% (Ревизор, в штуфах – до 1,39–2,63%), 0,02–1,66% (Сокол). Сопутствующими компонентами являются серебро (от 6,4–127 до 526 г/т в проявлении Сокол), свинец и цинк. Проявления сопровождаются повышенными концентрациями касситерита и шеелита в делювии [40, 47]. По проявлению Мирное ТБЗ учтены ресурсы категории P_2 : Sn – 6,7 тыс. т (0,5%), Ag – 100 т (100 г/т), Pb – 14 тыс. т (1,4%), Zn – 14 тыс. т (1,4%).

Принципиально подобны описанным расположенные юго-западнее проявления Стеньга (I-4-15), Верхне-Беппейское (I-4-17), Суруласское (I-4-20) и Хапчагай (I-4-24). Рудные поля этих проявлений располагаются над не вскрытыми или частично вскрытыми раннемеловыми интрузиями гранит-порфиров (киргилляхский комплекс). Рудные тела представлены преимущественно минерализованными зонами дробления, иногда содержащими кварцевые жилы, реже жильные зоны с вкрапленной рудной минерализацией, в составе которой преобладают касситерит и вольфрамит при небольшом содержании арсенопирита и других сульфидов. Лишь на Верхне-Беппейском проявлении сульфиды (арсенопирит, пирротин, пирит, сфалерит, галенит) составляют заметную часть рудной минерализации, обычен здесь также шеелит. На Суруласском проявлении четыре рудных тела представлены грейзенизированными зонами и одно – пластом скарированных известняков. На проявлении Стеньга, состоящем из четырех сближенных участков, изучено 14 минерализованных зон дробления (падение северо-восточное $\angle 70$ – 88°) протяженностью от 30–200 до 100–600 м при мощности 0,3–2,0 м и четыре жильных тела протяженностью от 30–50 до 300 м при мощности 0,1–0,3 м. В составе минерализации рудных зон выявлены кварц, лимонит, англезит, сульфиды, касситерит, вольфрамит (в жильных телах размер его выделений – до 5 мм), аргентит, очень редко – самородное серебро, золото. Содержание полезных компонентов по зонам составляет: Au – до 0,2 г/т; в одном сечении 2,2 г/т; Sn – 0,16–0,70% по сечениям; в трех сечениях 1,2–4,05%; Ag – 6,4–48,0 г/т; Pb – 0,2–1,0%, иногда до 1,6%; Zn – до 0,5–1,0%; Cu до 0,01%; In до 0,003%. В жильных телах оно несколько выше: Sn – 0,09–4,53%; WO_3 – 0,13–0,85%; Bi – до 0,01%, Ag – 3,8–76,8 г/т. Ресурсы этого проявления учтены ТБЗ в размере: Sn (P_2) 1,38 тыс. т, Pb (P_2) 7 тыс. т (1,4%), Ag (P_2) 50 т (100г/т), Zn (P_2) 7 тыс. т (1,4%). Ресурсы рудных полей Верхне-Беппейского, Суруласского и Хапчагайского учтены ТБЗ суммарно по категории P_3 : Sn – 17 тыс. т, Pb – 42 тыс. т, Ag – 300 т, Zn – 42 тыс. т.

В рудном поле проявления Оборонное (I-5-2), расположенного в северо-восточной части Адычанской зоны, рудные тела представлены штокверком и серией минерализованных зон дробления и касситерит-кварцевых жил. В составе минерализации кварц, турмалин, касситерит, арсенопирит, галенит, сфалерит. По штокверку ТБЗ учтены ресурсы олова категории P_2 в размере 16,15 тыс. т. По участку минерализованных зон и кварцевых жил по категории P_2 ресурсы составляют: Sn – 1,7 тыс. т (0,8%), Pb – 7 тыс. т (3,1%), Ag – 22 т (100 г/т), Zn – 8 тыс. т (3,6%). С минерализованными зонами дробления связаны развитые вблизи недоизученные проявления Позднее, Киенг и Охотничий (I-5-5, 6, 7), а также проявления Магай-Юрюе (I-6-45) и Бегел-Хая (I-6-52) Тарынской минерагенической зоны.

В Сунтарской зоне проявление Шуринское (IV-2-4), наиболее изученное и рассматриваемое иногда как месторождение, локализовано в ороговикованных песчаниках нижнего и среднего триаса на западном крыле Эмкырчанской синклинали, интродуцированное дайками раннемеловых гранодиоритов. В рудном поле на площади 3 км² выявлено более 30 рудных тел, которые выполнены минерализованными зонами дробления, пронизанными сетью кварцевых прожилков с вкрапленным оруденением и кварцевыми жилами. Мощность зон 3–6 м, протяженность – до 300 м. Кварцевые жилы мощностью 0,2 м, в раздувах 0,7–1,0 м прослежены на 70–280 м. Вмещающие породы хлоритизированы и сульфидизированы. Рудная минерализация представлена гематитом, касситеритом, пиритом, арсенопиритом, пирротинном, сфалеритом и галенитом. Среднее содержание в рудах: Sn – 0,2–0,3% на мощность 0,4–1,1 м; максимальное содержание Sn – 1,0–5,7%. Содержание Pb – до 3%; Zn – до 2%; Ag – до 300 г/т; в жилах содержание Sn – до 3%, Cu – 0,01–0,6%, Ag – до 300 г/т [29ф, 35ф]. Ресурсы олова, учтенные ТБЗ по категории P_3 , составляют 21 тыс. т при содержании 0,5%.

Вблизи проявления Шуринское на восточном крыле Эмкырчанской синклинали в ороговикованных породах имтачанской (P_{2-3im}), некучанской (T_{1nk}) и сеторымской (T_{1st}) свит располагается проявление Осинское (IV-2-5). Рудные тела его представлены кварц-турмалиновыми грейзенами неправильной формы, участками сильно сульфидизированными, с густой сетью тонких прожилков (ширина 20–100 м, длина до 380 м), минерализованной зоной дробления мощностью 1,8–10 м и протяженностью 150 м и жилами выполнения мощностью 0,5–1,2 м, длиной до 140 м. В составе их минерализации преобладают пирротин, арсенопирит, пирит, халькопирит, сфалерит; в жилах и зонах также галенит, станнин, вольфрамит, касситерит, молибденит. Содержание полезных компонентов составляет: Sn – 0,05–0,32%, в одной пробе 19,84%, W – 0,01–0,1%, Pb – 0,24%, Zn – 0,05–4,09% [29ф, 35ф].

Типичное для оловорудной силикатно-сульфидной формации проявление Чалмак (II-4-16) расположено в северной части Сунтарской зоны и приурочено к надынтрузивной зоне нескрытого гранитоидного массива с мелкими апиксами на юго-восточном крыле Конгорской антиклинали. В 1–3 км от проявления имеются выходы раннеюрских габбро-диабазов (поле и дайка). Ороговикованные породы T_3 и J_1 вмещают две минерализованные зоны дробления северо-северо-восточного простирания (падение юго-восточное

$\angle 60-85^\circ$) протяженностью 120–350 м при мощности до 3–4 м, кварцевые жилы (до 50 м длиной) и штокверк площадью 2000 м². В составе минерализации представлены кварц, турмалин, эпидот, хлорит, флюорит, топаз, вольфрамит, шеелит, касситерит, арсенопирит, халькопирит. Содержания рудных компонентов в зонах составляют: WO₃ – 0,1–0,32%; Sn – 0,18–0,23%; в жилах: Sn – от 0,01 до 34,8%, WO₃ – до 1,4%, Zn – до 2%; в штокверке: WO₃ – 0,01%, Sn – 0,14% [152, 31ф, 33ф]. Ресурсы проявления, учтенные ТБЗ по категории P₂, составляют: WO₃ – 1,4 тыс. т, Sn – 7 тыс. т, Pb – 14 тыс. т, Zn – 28 тыс. т.

Подобно описанному недоизученное проявление Кыгыл-Тасское (III-2-13). Другие проявления оловорудной силикатно-сульфидной формации, развитые в Сунтарской минерагенической зоне (II-4-2, 10, 15; II-5-5, 7; IV-2-11, 15), большей частью изучены недостаточно либо оценены как неперспективные.

В Верхнеюдомской зоне наиболее интересно проявление Рудынджа (IV-3-8). Оно приурочено к субмеридиональной штокверковой зоне (1800×650 м) трещиноватости и дробления в пермских песчаниках и алевролитах. Оруденение гнездово-вкрапленное и прожилковое, генетически связано с нескрытой интрузией кислого состава, которая намечается по мелким, не выражающимся в масштабе карты выходам. Рудная минерализация локализуется в минерализованных зонах дробления мощностью 5–20 м с кварцем, карбонатом, хлоритом, эпидотом, аксинитом, актинолитом, касситеритом и сульфидами, которые составляют до 15% рудной площади. Главные рудные минералы касситерит, сфалерит, галенит. Им сопутствуют пирит, пирротин, халькопирит, арсенопирит, станнин. Руды бедные. Среднее содержание олова 0,16%, цинка – 0,05–2%, серебра – до 70 г/т. Проявление оценено как перспективное на промышленное олово-полиметаллическое оруденение с прогнозными ресурсами категории P₂ 109 тыс. т олова, 750 тыс. т цинка и 1120 т серебра [15ф]. На флангах проявления выявлены минерализованные зоны дробления с тонкими кварц-карбонатными прожилками, вкрапленной сульфидизацией и линзами массивных полиметаллических руд. Мощность зон 5–10 м, прослеженная протяженность 30 м. В них установлены свинец и цинк – до 1% каждого, олово – до 0,03%, медь – до 0,1%, серебро – до 100 г/т.

Три проявления оловорудной силикатно-сульфидной формации (V-2-19, VI-2-3, 10) размещены в субщелочных гранитах Кютепского массива (позднемеловой кютепский комплекс). Оруденение локализовано в зонах кварц-хлоритовых метасоматитов с касситерит-сульфидной минерализацией. Мощность зон 0,2–10 м, протяженность 100–900 м. В проявлении Кир (VI-2-3) изучена одна зона с двумя сближенными рудными телами мощностью 3 и 6,3 м при протяженности 250–400 м. Содержание олова достигает 19,33% на 1 м мощности (среднее по телам – 0,41 и 1,44%). Сопутствующие компоненты – свинец (до 0,4%), цинк (до 0,6%), уран (0,0048–0,0268%). Прогнозные ресурсы олова категории P₂ – 8,82 тыс. т, категории P₃ – 34 тыс. т [26ф].

Проявление Эльгачан (VI-2-10) представляет собой линейный штокверк (0,7 км²) с редкой сетью различно ориентированных маломощных зон

кварц-хлоритовых и хлорит-кварцевых метасоматитов со средним содержанием олова 0,19 %. Помимо олова в рудах присутствуют свинец (1–3 %), цинк (0,1–5 %), серебро (10–60, редко 600 г/т), медь (до 0,3 %), кадмий (до 0,2 %). Прогнозные ресурсы олова категории P_3 – 47,7 тыс. т [26ф].

Вблизи от Кютепского массива и в непосредственной связи с лейкогранитами кютепского комплекса расположено проявлением Амбал (V-2-13). Оно приурочено к зонам альбит-хлорит-кварцевых (местами с сульфидами до 10–40 %) метасоматитов северо-западного простираения протяженностью 0,8–3 км при ширине 300–500 м. Зоны включают участки прожилково-жильного окварцевания с гнездами пирит-халькопирит-касситерит-пирротинового состава, кварцевых и кварц-карбонатных брекчий с рассеянной вкрапленностью сульфидов и наиболее продуктивные кварцевые и сульфидные (галенит, сфалерит) жилы. Мощность жил 0,1–1,2 м, протяженность до 100 м. Содержание олова составляет 0,06–3,49 %, свинца и цинка – по 0,4–10 % и более, меди – 0,04 %, серебра – 10–100 г/т. В кварцевых брекчиях установлены мышьяк – более 3 %, золото – 2–5 г/т (по пробирному анализу – 53,2 г/т), серебро – до 20 г/т, висмут – 0,1 %. Авторские прогнозные ресурсы олова категории P_3 оценены в 35 тыс. т [26ф].

В западной части Куйдусунской зоны, к северу и югу от Хаардахского месторождения, известно восемь проявлений оловорудной силикатно-сульфидной формации, расположенных в субвулканических дацитах (Дюстачанское – III-3-55, Елагчан – IV-3-15), в субвулканических трахириодацитах (Прохладное – III-3-42, Бодюс – III-3-46, Рыбачье – III-3-51) и в ороговикованных терригенных породах триаса (Авлия – III-3-41, Озерное – III-3-56, Оловянное – IV-3-16). **Содержание олова в них колеблется от десятых долей процента до 1–6 %, серебра – от 2 до 800 г/т.** В отличие от Хаардахского месторождения, здесь отмечаются повышенные концентрации свинца (0,1–3 %), цинка (0,1–2 %), меди (0,1–1 %). Наиболее перспективные среди этих объектов – проявления Авлия [53ф] и Рыбачье [16ф] с прогнозными ресурсами олова соответственно 247 (P_1 – 101,1; P_2 – 18,6; P_3 – 127,3) и 45 (P_2 – 23,1; P_3 – 22,2) тыс. т. В центральной части Куйдусунской зоны отмечается пространственная приуроченность оловорудной минерализации к выходам позднемеловых вулканитов кислого состава и гранитоидов (IV-4-23, IV-5-7, 16, 21, 22). Рудные тела в них представлены крутопадающими жильно-прожилковыми зонами, штокверками, минерализованными зонами дробления кварц-хлоритового состава с касситеритом и переменными количествами сульфидов, составляющими 1–10 %, редко до 20 % объема рудоносных образований.

Оловорудные объекты олово-серебро-полиметаллической формации представлены одним месторождением и 11 проявлениями, распространенными в Тарынской, Куйдусунской, редко Сунтарской, Верхнеюдомской и Ульинской минерагенических зонах. Малое месторождение Барыллыэлах-Индибирский (I-6-47) расположено в Тарынской зоне, в поле раннемеловых вулканитов липаритов, дацитов, андезитов их туфов, туфопесчаников на западном крыле Верхне-Тарынской грабен-синклинали [42]. Зоны дробления северо-западного простираения протяженностью 250–900 м при мощности 0,3–1,4 м минерализованы кварцем, кальцитом, хлоритом, касситеритом,

пиритом, марказитом, сфалеритом, арсенопиритом, апатитом, халькопиритом, станнином, галенитом, халькозином, пирротинном, ильменитом, блеклыми рудами, аргентитом, золотом, самородным серебром и содержат Ag: 10–300 (до 1000 г/т), Sn – 0,03–11 %, Pb – 0,1–0,9 %, Zn – 0,3–2,3 % (среднее: Ag – 55 г/т, Sn – 0,2–1,3 %, Pb – 0,22 %, Zn – 0,64 %). ГБЗ утверждены забалансовые запасы олова 4005 т (протокол ГКЗ № 6543, 1972 г). ТБЗ учтены запасы и ресурсы по категориям: Sn (C₂) – 1,02 тыс. т, (P₁) – 9,5 тыс. т; Pb (C₂) – 0,4 тыс. т, (P₁) – 3 тыс. т; (P₂) – 3 тыс. т; Ag (C₂) – 11,2 т, (P₁) – 73 т, (P₃) – 84 т; Zn (C₂) – 1,3 тыс. т, (P₁) – 9 тыс. т, (P₂) – 10 тыс. т. В структурном и вещественном отношении близки к вышеописанным объектам близрасположенные проявления Кулюбелях и Коголоннах (I-6-50 и 51). Для них имеются утвержденные ТБЗ ресурсы категории P₂: для первого – Sn 7,8 тыс. т (0,2 %), Pb 133 тыс. т (3,4 %), Ag 390 т (100 г/т), Zn 55 тыс. т; для второго – Sn 10,8 тыс. т (0,3 %), Pb 122 тыс. т (3,4 %), Ag 180 т (50 г/т), Zn 65 тыс. т (1,8 %).

Большинство проявлений описываемой формации обнаруживает пространственную и парагенетическую связь с меловыми вулканическими комплексами, но иногда локализованы в роговиках и метасоматически измененных породах в экзоконтактах и на некотором удалении от гранитоидных массивов (проявления Супское – II-2-3, Студент – V-4-2), редко непосредственно в самих интрузиях (V-1-42). Рудные тела приурочены к крутопадающим минерализованным зонам дробления с кварцевыми и кварц-карбонатными брекчиями, жилами, линзами и прожилками кальцит-кварц-сульфидного и сульфидного состава. Отличительной особенностью руд является высокое содержание сульфидов свинца, цинка, меди, олова, сурьмы и серебра, формирующих вместе с касситеритом комплексные руды.

В Сунтарской и Верхнеюдомской зоне оловорудные объекты, относящиеся к рассматриваемой формации, распространены ограниченно. Проявление Супское (II-2-3) приуроченно к экзоконтакту Супского массива кварцевых диоритов в ороговикованных терригенных отложениях чамбинской свиты (P₃с_т). Рудные тела представлены согласными жилами протяженностью 200–280 м при мощности 2–50 см. Рудные минералы жил – пирротин, арсенопирит, пирит, галенит, сфалерит, касситерит, станнин, блеклая руда, содержащие Sn – 0,05–10,4 %, W – 0,35 %, Pb – 0,2–27 %, Zn – 0,2–12 %, Au – 0,4–1,2 г/т, Ag – 100–1080 г/т [35ф]. Слабоизученное проявление V-1-42 установлено в субщелочных гранитах Уэмляхского массива. Оно образует в деловии осыпь глыб кварц-сульфидно-карбонатного состава шириной до 2 м и протяженностью до 150 м. Количество олова в пробах достигает 0,78 %, свинца и цинка – более 1 % (каждого), серебра – до 890 г/т; отмечены Cu (0,6 %), W (0,06 %), As (0,6 %), Bi (0,1 %), Au (0,04 г/т).

Наиболее перспективные и изученные объекты данной формации установлены в Куйдусунской минерагенетической зоне. К ним относятся проявления Высокогорное (III-3-12), Верхненитканское (III-3-13) и Белбажер (IV-5-26). Проявление Высокогорное расположено в северо-восточной части Сунтаро-Когарской вулканоструктуры, в своде куполовидной антиклинали. Здесь выявлены девять минерализованных зон протяженностью 0,5–

6,0 км, содержащих сложные стержневые сульфидные жилы мощностью 0,1–0,5 м. Вмещающие терригенные отложения менкеченской, чамбинской и имтачанской свит перми, а также туфопесчаники, туфоалевролиты, дациты, риодациты, андезиты, туфоконгломераты дюстачанской и когарской свит позднемелового возраста подвергнуты метасоматозу (пиритизация, березитизация, пропилитизация). Рудные минералы зон – пирит, пирротин, арсенопирит, галенит, сфалерит, касситерит, алабандин, сульфосоли серебра [59, 35ф]. Содержание олова среднее по зонам 0,1–0,6 %, в стержневых жилах до 9,6 %, Ag – 30–250 г/т – по зонам, в жилах до 10–28 кг/т, Pb – 14,1 %, Zn – 8,9 %, Sb – 3,24 % (в жилах). На флангах рудного поля преобладает олово-полиметаллическая минерализация, а руды центральной части рудного поля, обогащены алабандином (MnS), содержание марганца в рудах центральной части поля – от 42 до 62 % [94]. Ученные ТБЗ ресурсы проявления составляют: Sn (P_1) – 23,8 тыс. т (0,33 %), (P_2) – 11,9 тыс. т (0,33 %); Pb (P_3) – 86 тыс. т (1,21 %); Ag (P_3) – 710 т (100 г/т); Zn (P_3) – 74 тыс. т (1,04 %). Имеется также авторская оценка ресурсов марганца по категориям $P_1 + P_2$ 4,5 млн т и содержащегося в алабандине индия – 270 т [94]. Объект является единственным в России, содержащим алабандин в промышленно значимом количестве.

Проявление Верхненитканское (III-3-13) расположено в поле развития меловых вулканитов, несогласно перекрывающих пермские терригенные отложения. Оловоносная залежь представлена серией зон дробления с сульфидной минерализацией. Зоны группируются в две рудоносные кулисы: южную протяженностью 1100 м и северную – 660 м. Выделяются кварц-карбонатные, кварц-сульфидные и сульфидные жилы. Главные минералы руд: кварц, кальцит, пирит, пирротин, сфалерит, галенит, второстепенные – турмалин, арсенопирит, касситерит, марказит. Редко отмечаются антимонит и беегерит. В результате незавершенных поисково-оценочных работ в северной кулисе выделены две рудоносные струи мощностью 4,7 и 1,9 м со средневзвешенными содержаниями олова соответственно 0,81 и 2,1 %. Средневзвешенное содержание серебра по западной струе 817 г/т (от 501 до 1120 г/т). Южная кулиса тоже имеет струйчатое строение и промышленное содержание олова (1 %). В обеих кулисах содержание олова увеличивается с глубиной. Прогнозные ресурсы категории P_2 составляют 32,5 тыс. т олова и 600 т серебра, что соответствует среднему месторождению [16ф].

Перспективное проявление Белбажер (IV-5-26) расположено в южной части Куйдусунской зоны среди вулканитов дюстачанской свиты, в экзоконтакте с позднемеловыми гранитами нютско-куйдусунской плутонической группы. Оно вмещает более 50 кварц-хлоритовых метасоматических жильных тел длиной от 10–20 до 50–100 м при мощности от 0,1 до 1,5 м. Рудоносные тела группируются в линейные и кольцевые зоны. Протяженность зон 100–500 м, ширина от 3–5 до 30–50 м. В составе руд преобладают хлорит (50–80 %) и кварц (до 40 %), в небольшом количестве присутствуют флюорит, топаз, апатит, гранат. Рудные минералы (1–5 %) представлены сфалеритом, галенитом, касситеритом, аргентитом, халькопиритом. Редко наблюдаются арсенопирит, пирит, тетрадимит, висмутин,

молибденит, золото, шеелит. В большинстве проб из рудоносных тел установлены олово (0,01–0,6%), серебро (10–240 г/т), цинк (0,02–0,3%, редко до 1%), в отдельных пробах – висмут (до 1%) и золото (до 3–6 г/т). Руды вкрапленные и массивные. Ожидаемые ресурсы категории P_2 по проявлению оцениваются [15ф] в 10 тыс. т олова и 700 т серебра в бедных рудах (олово – 0,1%, серебро – 30 г/т). Остальные проявления (III-4-1, 15; V-4-2) слабо изучены, перспективы их не ясны.

В северной части Ульяновской минерагенической зоны практический интерес может иметь олово-серебро-полиметаллическое проявление Хадаранджа (V-4-11). Оно размещено в теле позднемеловых лейкогранит-порфиров и во вмещающих их вулканитах кислого состава. Представлено штокверком (0,7 × 1,8 км), сложенным серией минерализованных зон дробления протяженностью первые сотни метров и мощностью от 0,5–2 до 15–20 м. Наиболее интенсивно рудная минерализация проявлена в крутопадающих зонах повышенной трещиноватости с серицит-кварцевыми метасоматитами по гранит-порфирам. Количество сульфидов (пирит, сфалерит, арсенопирит, галенит, халькопирит, молибденит, висмутин) здесь составляет 10–15%. Кроме сульфидов, в рудах присутствуют касситерит, деревянистое олово, пиролюзит. Руды гнездово- и прожилково-вкрапленные. Содержание олова достигает 0,5–1,5% (среднее – 0,1–0,2%), серебра – 100–300 г/т (среднее – 18–44 г/т), цинка – 1–3%, свинца – 0,5–1%, мышьяка – 1%. В единичных пробах присутствуют медь (до 0,2%) и вольфрам (0,1%). Прогнозные ресурсы категории P_2 оценены в 230 тыс. т олова и 4,2 тыс. т серебра [14ф].

Высокотемпературное оруденение оловорудной кварцево-грейзеновой формации установлено главным образом в Тарынской, Верхнеудомской и Куйдусунской минерагенических зонах, где локализуется в экзоконтактах, либо самих гранитоидах тас-кыстабытского (I-6-31, 32, 33, 36, 39), кютепского магматических комплексов (проявления Маган – V-2-18, VI-1-1, Чарканнах – VI-2-2, Хеатачан – VI-2-4, Гончаровское–Останцовое – VI-2-7).

Проявление Сурхо (IV-4-16) связано с раннемеловыми гранодиоритами Сургинского штока, а Некская группа проявлений (V-5-5) и Усиндамачик (V-5-7) – с раннемеловыми гранитами Некского массива (охотинский комплекс). Грейзены топаз-мусковит-кварцевого, альбит-мусковит (серицит)-кварцевого, турмалин-мусковит-кварцевого состава, иногда с флюоритом. Они образуют штокверковые тела и зоны, в пределах которых выделяются участки с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией (пирит, пирротин, арсенопирит, галенит, сфалерит), касситеритом, вольфрамитом и шеелитом. Мощность рудных тел изменяется от 1 до 40 м, а протяженность от 50 до 1300 м. Содержания олова обычно составляют от 0,1–1 до 2–3%, иногда достигая 23,2–24,46% на мощность 0,5 м (проявление Гончаровское–Останцовое).

Характерной чертой грейзенового оруденения является присутствие наряду с оловом вольфрама (от 0,01–1 до 4–8% в рудах проявления Маган), свинца и цинка (до 1–5%), серебра (100–200 г/т; в проявлении Чарканнах – до 2100 г/т, а в проявлении Маган – до 4 кг/т). Иногда отмечаются высокие концентрации бериллия (до 0,2% в проявлении Гончаровское–Останцовое),

меди (до 0,2–0,6 % в проявлениях Хеатачан и Сурхо), висмута (до 0,3 % в проявлении VI-1-1). **Перспективные проявления Сурхо и Маган** характеризуются высокой комплексностью руд и верхнерудным эрозионным срезом. По прогнозным ресурсам категории P_2 (олово – 80 тыс. т, вольфрам – 60 тыс. т, золото – 7,6 т, серебро – 990 т) проявление Сурхо оценивается как крупное месторождение [14ф]. На проявлении Маган прогнозируется среднее месторождение с суммарными прогнозными ресурсами (тыс. т) олова 38,2 (P_2 – 6,9; P_3 – 31,3) и вольфрама 30,4 (P_2 – 2,8; P_3 – 27,6) [26ф]. Высокоперспективным представляется и проявление Усиндамачик со средним содержанием олова в рудах 0,5 % и прогнозными ресурсами категории P_2 – 49 тыс. т [53ф].

Проявления, связанные с тас-кыстабытским камлексом (Тарынская минерагеническая зона) локализуются в грейзенах, грейзенизированных штокверках, кварцевых жилах, реже – в зонах дробления. Типичным представителем является проявление Буревестник (I-6-36). **Рудное тело** представлено турмалиновыми и турмалин-мусковитовыми грейзенами в апикальной части мелкого массива раннемеловых гранит-порфиров. Длина участка грейзенизированных пород 600 м, ширина – 20–160 м, мощность – до 65 м. Рудные минералы грейзенов – вольфрамит, касситерит, монацит, висмутин, арсенопирит, шеелит, халькопирит, молибденит. Содержание Sn составляет от 0,06–0,1 до 0,2 %, WO_3 – 0,24 %, в отдельных пробах наблюдается высокое содержание меди (до 17 %). Неучтенные авторские ресурсы WO_3 оцениваются в 1787 т, Sn – 446,7 т [6ф]. Близки по масштабам, геологической позиции и составу минерализации проявления I-6-32, 33, 38 и 39.

Оловорудная кварцево-грейзеновая и оловорудная силикатно-сульфидная формации совмещены в южной части Реп-Юрюинского рудного поля (проявление I-6-41). Здесь в мульде синклинали, сложенной ороговикованными раннеюрскими алевролитами и аргиллитами и интродурированной штоком раннемеловых гранит-порфиров, развиты кварц-сульфидные жилы длиной 10–60 м, зоны дробления и окварцевания северо-западного и северо-восточного простирания длиной до 130–150 м, кварцевые жилы в штокверке, грейзены и грейзенизированные гранодиорит-порфиры. Минерализация этих тел представлена арсенопиритом, пиритом, касситеритом, вольфрамитом, халькопиритом, висмутином и сфалеритом. Содержания рудных компонентов в кварц-сульфидных жилах и линзах на южном выходе интрузии: Au – 1,0–15,0 г/т, Ag – 40–88 г/т; Bi – 1,4 %, Sn – 0,1–0,24 %; в зонах дробления: Ag – 149–214 г/т; Bi – 2,2–4,0 %, Sn – 0,1 %; в жилах штокверка: WO_3 – 1,8–2,4 %, в грейзенах – 0,5–1,0 % на мощность 0,5 и 1,6 м [42, 6ф]. Ресурсы учтены ТБЗ для Реп-Юрюинского рудного поля в целом (проявления I-6-39–44) в количестве: олово россыпное (P_3) – 270 т, вольфрам россыпной (P_1) – 30 т, вольфрам рудный (P_3) – 1,6 тыс. т.

Россыпная оловоносность развита на севере территории листа Р-54 в Адычанской, Тарынской и Сунтарской зонах и в различной степени проявлена во всех полях оловорудных месторождений и проявлений оловорудной кварцево-грейзеновой и силикатно-сульфидной формаций (два малых россыпных месторождения, четыре непромышленные россыпи и 12 шлиховых ореолов).

Малое месторождение Оборонное (I-5-1) представляет собой аллювиальную долинную россыпь руч. Оборонный с притоком Лагерный. Протяженность россыпи – 3100 м, ширина – от 10 до 120 м, средняя мощность торфов – 2,7 м, песков – 2,63 м, среднее содержание касситерита на пласт 548 г/м^3 [42]. Россыпь в основном выработана. Остаточные запасы и ресурсы олова, состоящие на учете ТБЗ, составляют по категориям $B + C_1$ – 651 т, P_3 – 90 т. Малое законсервированное месторождение ручьев Центральный и Опытный (I-6-48) – аллювиальная долинная россыпь общей протяженностью 2600 м при ширине 20–120 м. Мощность торфов от 2,5 до 15 м, песков – от 1 до 10 м. Содержание касситерита на пласт 300–700 г/м^3 [42]. Прогнозные ресурсы олова категории P_1 – 930 т (ТБЗ). Непромышленные россыпи в большинстве представляют собой аллювиальные долинные мелкозалегающие концентрации россыпного касситерита с малыми ресурсами: (россыпь I-4-5 – 60 т (P_1); россыпь I-5-4 – 30 т (P_1); россыпь I-6-43 – 270 т (P_3 , учтено совместно с оловом оловянно-вольфрамовой россыпи I-6-40). Россыпь II-2-18 делювиальная, развитая на площади 800×300 м, примыкающей к Угамытскому оловорудному проявлению (продолжающая её аллювиальная россыпь отработана). Ресурсы её по категории P_1 составляют 330 т при содержании 565 г/м^3 . Промышленные концентрации касситерита имеются и в делювии в пределах рудных полей известных проявлений (на проявлении Мирное – до 1235 г/м^3 , а в бортовых пробах – до $2,5 \text{ кг/м}^3$. Площадь распространения промышленных концентраций касситерита – около $32\,000 \text{ м}^2$. Авторские прогнозные запасы олова – 16 т; на проявлении Сокол – 2 т).

Оловянные с вольфрамом россыпные проявления составляют две непромышленные россыпи I-6-35 и I-6-40. В первом долинная россыпь руч. Ост с притоками – ручьями Последний, Туманный и Ючугей характеризуются протяженностью 200–450 м при ширине 20–50 м, мощности торфов – от 3 до 5 м и песков – от 1,5 до 2,5 м. ТБЗ учтены ресурсы Sn категории P_1 в количестве 40 т и ресурсы WO_3 категории P_3 – 30 т. Мелкозалегающая непромышленная долинная россыпь руч. Запята (I-6-40) обладает учтенными ТБЗ ресурсами олова 270 т (категория P_3) и ресурсами WO_3 30 т категории P_1 .

Ртуть. Известно три ртутнорудных проявления, семь пунктов ртутной минерализации, три шлиховых ореола и один комплексный (с антимонитом) шлиховой ореол киновари. Рудные проявления ртути принадлежат к ртутной аргиллизитовой терригенной формации. Они локализованы в проницаемых терригенных отложениях верхоянского комплекса, приурочены к присводовым участкам антиклиналей и не обнаруживают связи с магматическими комплексами. Сближенные проявления ртути I-3-1, 2, 3 находятся на левобережье р. Брюнгаде, в приустьевой части р. Сейкимнян (Брюнгадинский прогнозируемый сурьмяно-ртутнорудный узел). Наиболее значимое из них проявление Григ (I-3-2) локализовано в верхнекарнийских песчаниках на юго-западном крыле Кутукунджинской антиклинали. Разрывные нарушения северо-западного простирания, вмещающие рудные тела, выполнены тектоническими брекчиями, сцементированными кварцем,

карбонатом, гипсом и диккитом и пронизаны редкой сетью кварц-карбонатных прожилков с диккитом и гипсом. Изучено два рудных тела длиной 84 и 97 м, мощностью 0,2–6,0 м. Их рудная минерализация представлена киноварью в виде вкрапленности, прожилков и гнезд, а также пиритом, халькопиритом, пирротинитом и сфалеритом. Содержание Hg – 0,02–5,94 %, редко – до 14,8 % [35ф]. ТБЗ учтены ресурсы Hg категории P_1 0,385 тыс. т и категории P_2 – 0,77 тыс. т. Проявления I-3-1 и I-3-3 подобны описанному и при доизучении, возможно, войдут в состав единого рудного поля. Для них имеются не утвержденные авторские оценки «запасов» ртути категории C_2 – 15 т для первого и 94,2 т для второго [35ф].

Сурьма. Известно одно среднее месторождение сурьмы с сопутствующим золотом, пять самостоятельных проявлений, два комплексных проявления с незначимым сопутствующим золотом и семь пунктов минерализации, относящиеся к золото-антимонитовой березитовой и сурьмяной аргиллизитовой формациям. Наиболее значимые объекты сурьмяного оруденения входят в состав золото-антимонитовой березитовой формации, локализуемой в основном в Адыча-Тарынской минерагенической зоне.

Здесь известно среднее золото-сурьмяное месторождение Тан (I-6-3), приуроченное к минерализованной зоне дробления северо-западного простирания ($340\text{--}360^\circ$) на западном фланге крупной синклинальной складки. Зона осложнена оперяющимися зонами, участками вмещает стержневые жилы кварцевого и кварц-антимонитового состава. Рудными телами являются зоны 1, 2, 4 и 6. Зона 1 протяженностью 400 м и мощностью от 1 до 10 м вмещает две вертикально падающие кварц-антимонитовые жилы сложного строения длиной 26 и 90 м. Зона 2 (длина 48 м, мощность от 1 до 1,4 м), вмещающая кварц-антимонитовую жилу, является оперяющей к зоне 1. Зона 4 (длина 45 м, мощность 0,6–3,7 м) и зона 6 (длина 1500 м, мощность 1–3,7 м) находятся в процессе доразведки. В составе вкрапленной и жильной минерализации зон отмечены кварц, антимонит, пирит, арсенопирит, бертьерит, золото, реже сфалерит, халькопирит, пирротин, бурнонит, блеклые руды, марказит, самородная сурьма, рутил. Содержание сурьмы в зонах – от 2 до 10 %, золота – от 0,4 до 10 г/т (в жилах – до 19–238 г/т) [22, 56ф, 64ф]. ТБЗ учтены запасы и ресурсы сурьмы по категориям: C_2 – 4056 т; $B + C_1$ – 8890 т; P_1 – 6,2 тыс. т. (при среднем содержании 2,2 %); P_3 – 13 тыс. т. (при среднем содержании 1,41 %). Учетные запасы и ресурсы золота составляют по категориям: C_2 – 1711 кг; $B + C_1$ – 2712 кг; P_1 – 2,1 т; P_2 – 4,84 т; P_3 – 3,8 т (при содержании 6,3 г/т).

Проявление Салют (I-6-1) приурочено к западному борту синклинали Мало-Тарынского синклинория, сложенному нижнеюрскими алевролитами, глинистыми сланцами и песчаниками (T_3gs). Оруденение концентрируется в линзах и гнездах кварц-антимонитового состава, приуроченных к минерализованной зоне дробления северо-северо-западного простирания и субпараллельным секущим трещинам в пласте песчаников. Протяженность линз 15–18 м, мощность 0,3–0,9 м. Минерализация представлена кварцем, антимонитом, бертьеритом, арсенопиритом, пиритом. Содержание сурьмы

от 11,3 до 54,8 % (среднее 32,6 %), золота – от 0,4 до 2,0 г/т (среднее 1,1 г/т) (О. Е. Томилов, 1973; А. К. Данилов, 1974).

Золото-сурьмяное проявление Зеленый Гай (III-2-1) установлено в Сунтарской зоне, где приурочено к приразломной флекуре в песчаниках сеторымской свиты (T_{1st}). Рудным телом является зона брекчирования и окварцевания с антимонитом мощностью 2–5 м и протяженностью 60 м. Содержание сурьмы – от 0,06 до 15 % (среднее – 3 %), содержание золота – от 0,2 до 1,9 г/т. ТБЗ учтены ресурсы сурьмы по категории P_1 – 2 тыс. т при среднем содержании 3 % (А. П. Кропачев, В. Ф. Мехоношин, А. Л. Горлова, 2004).

Проявления Сендученское (I-1-1) и I-6-37 отнесены к рассматриваемой формации достаточно условно. Первое из них приурочено к восточному крылу Сендученской антиклинали, сложенному карбонатами нижнесилурийской таяхской свиты и интродурированному дайкой долеритов. Вдоль контактов дайки развиты зоны дробления, минерализованные аурипигментом, реальгаром, антимонитом и энаргитом. Мощность зон 1,5–7,3 м, протяженность 100 м. Содержание сурьмы 2–3 %, мышьяка – 5–10 %. Проявление неперспективно, но содержит представительные коллекционные образцы руд (А. П. Кропачев, В. Ф. Мехоношин, А. Л. Горлова, 2004; Е. Л. Мозалевский, 1985). Проявление I-6-37 приурочено к периклинали антиклинали II порядка, сложенной поздненорийскими алевролитами (T_{3n3}). Рудное тело представляет собой антимонит-кварцевую линзовидную жилу длиной менее 20 м. Содержание сурьмы 50,6 %, золота – 0,2 г/т (В. П. Ключков, 1975; А. Н. Штукатуров, 1985).

К объектам сурьмяной аргиллизитовой формации отнесены проявления II-1-16, III-5-12 и VI-2-19. Проявление Стибнитовое (II-1-16) приурочено к северному замыканию Кулонской антиклинали, сложенному осветленными и окварцованными верхнедевонскими доломитами троговской свиты. Рудными телами являются антимонит-кварцевые жилы мощностью до 1–2 м, протяженностью до 300 м, минерализованные антимонитом, бурнонитом и малахитом (Е. Л. Мозалевский, 1987; А. П. Кропачев, В. Ф. Мехоношин, А. Л. Горлова, 2004). ТБЗ учтены ресурсы сурьмы по категории P_2 – 7 тыс. т при среднем содержании 5 %.

Проявление Желтое (III-5-12) локализовано в вулcano-тектонической просадке, интродурированной штоком позднемеловых риолитов (150×250 м). Рудное тело представляет собой небольшой штокверк (36×235 м). Минерализация представлена кварцем халцедоновидным, антимонитом (радиально-лучистые и друзовидно-игольчатые формы, гнезда до 70 см), бертьеритом, пиритом, самородными сурьмой и серебром. Вмещающие штокверк риолиты аргиллизированы и окварцованы. Среднее содержание сурьмы составляет 0,67 %; в обогащенном участке (50 м^2) – 4,07 %. Содержание серебра в отдельных штуфах – до 44 г/т (Л. Н. Попов, 1957; В. Я. Сорокин, 1981; ГГК-1000, 1999).

Проявление VI-2-19 приурочено к субмеридиональной зоне дробления мощностью 5–7 м в пермских терригенных отложениях обрамления позднемелового Кютепского гранитоидного массива. Рудовмещающие породы представлены тектоническими брекчиями с кварцевым цементом, гнездами

(до 30 см) и прожилками (до 10 см) антимонита. Антимониту сопутствуют халькопирит и пирит. Мощность рудных тел, по наблюдениям в делювии, не превышает 0,5 м, протяженность – первых десятков метров. Совокупная протяженность зоны минерализации – около 10 км. На севере этой зоны вблизи Кютепского гранитного массива содержания сурьмы низкие, на юге достигают 1,36–3,2 %, аномальные – 33 %. Совместно с сурьмой отмечается серебро в количестве до 10 г/т. Авторские прогнозные ресурсы сурьмы категории P_3 оценены в 9560 т. Проявление признано неперспективным [26ф]. Повышенные концентрации этого металла (до 1 %) отмечены в отдельных пробах полиметаллических руд Ампарындынского проявления, до 1–3 % в оловянных рудах проявления Мандарин и до 0,6–1 % в золото-рудных проявлениях Доломитовое (V-6-10), VI-2-20, Сквозное (VI-3-13).

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

Бериллий. На территории листа установлены одно проявление и один пункт минерализации бериллия.

Проявление бериллия Мальтан (IV-3-3), относящееся к флюорит-берилловой грейзеновой формации, приурочено к крупной зоне метасоматитов в западном экзоконтакте Матурхатынского позднемелового массива субщелочных гранит-порфиров, прорывающих дациты Верхнеаллахского субвулкана (Куйдусунская минерагеническая зона). Зона сложена многостадийными метасоматическими образованиями альбит-кварцевого состава с гиперстеном, фаялитом, калиевым полевым шпатом, полихромным флюоритом, хлоритом и гематитом. Протяженность зоны в северо-западном направлении достигает 2 км при ширине 100–250 м. Бериллиевая минерализация представлена гадолинитом и даналитом в ассоциации с молибденитом и минералами редкоземельной группы. Содержание бериллия в рудах колеблется от 0,014 до 0,13 %. Совместно с ним отмечаются серебро – до 300 г/т, олово – до 0,1 %, молибден – до 0,05 %, иттрий – до 0,5 %, иттербий – до 0,3 %, тантал – до 0,001 %, ниобий – до 0,03 %. Учитывая значительные размеры зоны, проявление признано перспективным [78]. Пункт минерализации бериллия (IV-2-6) связан с грейзенизированным линейным штокверком в краевой части Халганьского гранитоидного массива. Линейная зона кварцевого прожилкования мощностью 15–20 м прослежена на 1500 м. Рудная минерализация представлена флюоритом, молибденитом и бериллом [37, 16ф, 35ф]. Две штуфные пробы показали содержания Be – 0,01–0,02 %, Mo – 0,03 %, Sn – 0,02 %. В качестве примеси (0,06–0,3 %) бериллий часто присутствует в оловянных и вольфрамовых рудах грейзеновой формации (проявления Маган, Чарканнах, Крючок, Гончаровское–Останцовое, Хайринджа). Здесь он встречается на флангах выклинивающихся жильных зон в прожилках кварца среди мусковит-кварцевых грейзенов, либо в самостоятельных редких, тонких (до 1 см) берилловых прожилках в брекчированных кварцевых жилах.

Цирконий. Циркониевая минерализация, представляющая лишь минералогический интерес, встречается спорадически в известковистых

песчаниках карбона (пункт минерализации VI-2-14) и перми (проявление VI-2-16) Верхнее-Юдомской минерагенической зоны. Цирконсодержащие песчаники отличаются от окружающих пород бурыми корками и натеками лимонита, выполняющего трещины, поры и каверны, и повышенной радиоактивностью (34–120 мкР/ч на фоне 14–21 мкР/ч). Обычно они образуют прерывистые линзовидные тела мощностью от 2 до 30 м, протяженностью до 200 м, которые пространственно тяготеют к осевым частям синклиналей. Радиоактивность пород связана с примесью циркона и сопровождается повышенной фосфатностью (до 0,57% P_2O_5). Спектральным анализом штучных проб в песчаниках установлены содержания циркония 0,1–1 %, тысячные доли процента урана и тория [26ф].

Редкие земли. Редкоземельное оруденение не имеет значительного распространения. Установлены одно проявление и один пункт минерализации.

Проявление Дальсичан (V-5-11) приурочено к редкометалльным пегматитовым жилам, залегающим среди раннеархейских гранатсодержащих гиперстен-биотитовых гнейсов охотской серии. Здесь выявлено около 10 разно-ориентированных тел мощностью до 1 м при прослеженной длине до 50 м. В штучных пробах установлено до 0,05–0,64 % лантана, 0,1–0,3 % церия, до 0,01 % иттербия, до 0,02 % тория. Повышенные содержания редких земель и тория обусловлены неравномерной концентрацией монацита, ортита, торита, торогуммита, ксенотима, циртолита [101].

В пункте минерализации V-5-2 редкоземельное оруденение локализовано в пласте углистых алевролитов перми мощностью около 1,5 м. В штучной пробе содержание лантана – 0,2 %, церия – 0,2 %, фосфора – 0,5 %, фтора – 0,2 % [70ф].

Редкие земли являются также попутным компонентом некоторых урановых и других руд. В ураново-редкоземельном пункте минерализации IV-5-27 оруденение приурочено к минерализованной зоне (кварц, карбонат, хлорит, пирит) в гнейсах и гранитогнейсах охотской серии, вмещающих линзовидные тела пегматитов с вкрапленностью молибденита. Ширина зоны – около 20 м, протяженность – до 700 м. В пегматитах содержание урана достигает 1–4 %, церия, лантана и иттрия – суммарно 1–3 % [37]. В ураноносных зонах проявления Каменистое-1 (III-3-52), локализованных в субвулканических дацитах дюстачанского комплекса, содержание иттрия – 0,2 %, лантана – 0,05 %, церия – 0,3 %. Бериллийсодержащие метасоматиты по субвулканическим дацитам Верхнеаллахского массива проявления Мальтан содержат иттрий до 0,5 %, иттербий – до 0,3 %. В апатитовых рудах проявления V-5-23 присутствует лантан (0,05–0,1 %). Самостоятельного значения редкие земли не имеют.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото. Золото определяет основу развития горнодобывающей промышленности рассматриваемой территории. На карте показаны 10 коренных месторождений, 160 проявлений, 146 пунктов минерализации, а также 61 россыпь и россыпепроявление, семь шлиховых и шесть вторичных

геохимических ореолов рассеяния золота. Золоторудная минерализация проявилась с различной интенсивностью практически во всех минерагенических зонах Верхояно-Колымской и Охотско-Чукотской минерагенических провинций и принадлежит к семи рудным формациям: золото-кварцевой малосульфидной, золото-сульфидно-кварцевой, золото-серебряной, золото-редкометалльной, золото-антимонитовой березитовой, золото-полиметаллической и золотоносной черносланцевой. Некоторые золоторудные объекты являются полиформационными (месторождение Нежданнинское (III-2-10), возможно, проявление Подснежник (III-4-11)). Промышленные или повышенные количества золота содержатся в золото-сурьмяных объектах, а также в ряде комплексных оловорудных и полиметаллических объектов, в которых золото является сопутствующим компонентом.

Объекты золото-кварцевой малосульфидной формации распространены наиболее широко и концентрируются главным образом в Аллах-Юньской, Адыча-Тарынской, Адычанской и Верхне-Юдомской минерагенических зонах. С ними связаны малые и средние по размерам коренные месторождения, большинство проявлений (табл. 12) и практически все россыпи золота. Рудные тела объектов этого формационного типа представлены двумя основными морфологическими типами: секущими, седловидными или согласными (субпластовыми) кварцевыми жилами и минерализованными зонами дробления с участками сетчатого кварцевого прожилкования (линейными штокверками). Продуктивные кварцевые жилы редко превышают по протяженности 100 м при мощности от 0,0л до первых метров; для них характерна убогая (обычно до 1 %) рассеянная сульфидная минерализация (пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит); околожильные изменения проявлены слабо, иногда выражаются серицитизацией и хлоритизацией вмещающих пород. Содержание золота колеблется от следов до нескольких сот г/т; преобладает высокопробное золото. Протяженность минерализованных зон, в которых контуры рудных тел устанавливаются опробованием, может достигать 5 км. Количество сульфидов в них иногда возрастает до 3–5 %, минеральный состав их более разнообразен. Содержание золота в рудных телах этого морфологического типа неравномерное, но зачастую высокое, до сотен г/т (проявления I-5-11, 14, 17, 18 и многие другие); пробаность золота – от 638 до 944 ‰.

На территории листа Р-54 выявлено семь месторождений и 62 проявления, относящиеся к золото-кварцевой малосульфидной формации. Три месторождения приурочены к Адыча-Тарынской (Мало-Тарынское, Красивое, Пильское), три – к Аллах-Юньской (Сюрприз, Новинка, Задержное) и одно (Восход) – к Верхнеюдомской минерагеническим зонам.

Среднее месторождение Мало-Тарынское (I-6-14) расположено на правобережье р. Мал. Тарын и приурочено к Мало-Тарынской зоне разрывов (пересечение Адыча-Тарынской и Мырсинской региональных разрывных зон). Основной рудовмещающей структурой является рудная зона, прослеженная более чем на 5 км по правобережью р. Мал. Тарын от междуречья ручьев Пологий и Эргелях до верховьев руч. Эгелях. Это минерализованная зона дробления сложной морфологии с многочисленными ответвлениями и оперяющими трещинами, развитыми в полосе до 150 м и более.

Типизация объектов золотого оруденения

Формация	Минералогический состав	Названия и номера рудных объектов на карте
Золото-кварцевая малосульфидная	Жильные минералы: кварц, карбонаты, хлорит, серицит. Рудные минералы (обычно до 1%): арсенопирит, пирит, галенит, сфалерит, пирротин, марказит, халькопирит, редко золото, блеклые руды, антимонит	Месторождения: Пиль (I-6-11), Мало-Тарынское (I-6-14), Красивое (I-6-19), Сюрприз (II-1-12), Новинка (IV-1-26), Восход (V-1-17), Задержное (VI-1-11). Проявления: Хоту-Бас (I-5-11), Бырдахское (I-5-14), Улах (I-5-17), Болотный-Хонук (I-5-18), Болотный-Стан (I-5-19), Турах-Юрях (I-5-22), Малыш (I-6-7), Клык (I-6-15), Возвратный (I-6-17), Сох-I (I-6-23), Извилистое (I-6-26), Жильное-II (I-6-28), Наш (I-6-34), Светлый (II-1-34), Водораздел (II-1-36), Лунный (II-1-37), Снежное (II-1-39), Дымное (III-1-5), Водопаднинское (III-1-7), Связнинское (III-1-33), (IV-1-4, 6, 9), Первое (IV-1-16), Кеннэ (IV-1-17), (IV-1-19, 20, 21), Основа (IV-1-25), (IV-1-30, 33, 39), Ауланджинское (IV-2-19), Джелинджа (V-1-8), (V-1-11), Мугунское, жила Тарбаганнахская (V-1-22), Мугунское (V-1-24), Осеннее (V-1-25), Анакчанское (V-1-40), (VI-1-3, 5, 7, 13), Голубое-III (IV-3-19), (IV-5-3), (V-1-27, 32, 41), Важенка (V-2-5), (V-2-12, 15), (V-3-9), Надбаки (V-6-4), Джуктага (V-6-15), Фирн (VI-1-2), Третий Кар (VI-1-9), Наледное (VI-1-16), (VI-5-15), Дабан (VI-5-22), (VI-6-9), Угрюмое (VI-6-19)
Золото-сульфидно-кварцевая	Жильные минералы: кварц, карбонаты, хлорит, серицит. Рудные минералы (от 2–3 до 25%): арсенопирит, пирит, галенит, сфалерит, пирротин, халькопирит, редко блеклые руды, полибазит, англезит, золото, бурнонит, молибденит, висмутин, шеелит, халькозин, ковеллин, станнин.	Месторождения: Якутское (I-5-16). Проявления: (I-2-1), Спартак (I-5-8), Илиис (I-6-5), Или-2 (I-6-6), Лазурное (II-1-26), Элхугинское (II-1-27), (IV-1-10), Уначкан (IV-2-22), Сынок (IV-2-24), Анча (IV-2-25), (V-1-38), (V-3-14), Высокое (V-5-6), Гранатовое (V-5-9), Тенистое (V-5-18), Доломитовое (V-6-10), Масарское (V-6-11), (V-6-14, 18, 19), (VI-2-20), Элекан (VI-4-2), Атарканское (VI-5-6), (VI-6-5), Раздольное (VI-6-12), Развальное (VI-6-17), (VI-6-18), Угольное (Верхнепаутовое) (VI-6-22), Дели (VI-6-27), Налды (VI-6-29)
Золото-редкометалльная	Жильные минералы: кварц, хлорит, флюорит, мусковит, турмалин. Рудные минералы: пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит, сфалерит, висмутин, самородный висмут, галено-висмутин, молибденит, вольфрамит, касситерит, золото	Проявления: (I-6-27), Эргелях (I-6-29), Южно-Эргеляхское (I-6-30), Тенистое (II-2-17), Контактное (II-2-21), Курумское (III-2-4), (III-2-6), Наганджинское (IV-2-12), Мурское (IV-2-16), Эселога (IV-2-17), Хакандя (IV-5-19), Северное (VI-1-12)

Золото-полиметаллическая	Жильные минералы: кварц, кальцит, серицит. Рудные минералы: пирит, галенит, сфалерит, арсенопирит, гематит, халькопирит, редко золото, сульфиды серебра	Проявления: Эльбяхское (VI-4-3), Гадекчан (VI-6-7)
Золото-серебряная эпитермальная	Жильные минералы: кварц, адуляр, халцедон, родохрозит, родонит, кальцит. Рудные минералы (0,5–3 %): золото, пирит, аргентит, миаргирит, овихит, стефанит, электрум, полибазит, галенит, сфалерит, халькопирит, гематит, самородное серебро	Месторождения: Хаканджинское (VI-5-33). Проявления: Албын (III-2-23), (III-2-31), Саран-Тас (III-5-11), Радужное (III-5-21), Русалка (III-5-25), Фарс (III-5-26), Атунджа (III-5-28), Дайковое (IV-4-11), Флора (IV-4-14), Коргал (IV-4-22), Хрустальное (IV-5-11), Мукалакит (IV-5-25), (IV-6-7), Пуркилит (V-4-6), Невиданное (V-4-8), Хобби (V-4-12), Ветвистое (V-5-12), Ами (V-5-22), Атаркан (V-5-26), Водораздельное (VI-3-8), Котла (VI-3-12), Сквозное (VI-3-13), Холенго (VI-4-1), Левая Онна (VI-4-7), (VI-4-8), Гальмаркан (VI-4-11), Киран (VI-4-12), Дикое (VI-4-13), Абдай (VI-4-15), Светлое (VI-4-16), Онкой (VI-5-2), Водораздельное (VI-5-10), Маньканджинское (VI-5-11), Озерное (VI-5-14), Дождливое (VI-5-17), Верхнеусмунское (VI-5-19), Хумнакское (VI-5-20), Северное (VI-5-21), Прямоугольник (VI-5-23), Лианское (VI-5-24), Неприметное (VI-5-25), Паук (VI-5-26), Голубичное (VI-5-27), Перевальное (VI-5-28), Крюк (VI-5-29), Селемджинское (VI-5-30), Буркат (VI-5-31)
Золото-антимонитовая березитовая	Жильные минералы: кварц, карбонаты. Рудные минералы: арсенопирит, пирит, антимонит, сфалерит, галенит, халькопирит, блеклые руды	Проявления: Баданга (II-1-4), (II-1-30), Ненкан (II-2-1)
Золотоносная черносланцевая	Жильные минералы: кварц, карбонаты Рудные минералы (до 10–15 %): пирит, лимонит	Проявления: Налим (VI-2-11), Террасовое (I-6-9), Дражное (I-6-12)
Полиформационные объекты (совмещенные золото-кварцевая малосульфидная, золото-сульфидно-кварцевая, серебро-полиметаллическая березитовая формации)	Жильные минералы: кварц, карбонаты Рудные минералы (3–9 %): арсенопирит, пирит, галенит, сфалерит, блеклые руды, золото, антимонит, халькопирит, шеелит	Месторождения: Нежданинское (III-2-10). Проявления: Подснежник (III-4-11)

На всем протяжении эта зона разграничивает интенсивную складчатость прилегающего с запада блока и глубокую синклиналь с опрокинутым юго-западным крылом в восточном блоке. Простираение зоны от субмеридионального с падением на юго-запад ($55-85^\circ$, междуречье Голубичный–Ягодный) до северо-западного и субширотного, с падением сместителя на северо-восток ($50-85^\circ$, междуречье Голубичный–Эгелях). Вмещающие рудную зону отложения представлены ниже-, средне- и (ограниченно) верхненорийскими образованиями, расчлененными на сходные по своему составу литологические толщи, сложенные песчаниками, алевропесчаниками и подчиненными им алевролитами. В рудном поле присутствуют единичные интенсивно измененные дайки андезитовых порфириров позднеюрского нера-бохалчинского комплекса ($апJ_3nb$). В рудной зоне опробованием установлены контуры 14 рудных тел, большинство которых известны как существовавшие ранее самостоятельные проявления – Голубичное, Зеленое, Эгелях, Кус-Юрюе. Они представляют собой серии сближенных минерализованных зон дробления, выполненных рассланцованными милонитами, брекчиями, будинами песчаников, кварцевых жил, андезитовых порфириров(?); кварцевыми и карбонат-кварцевыми жилами (до 1,6–2,5 м), иногда – сетчатыми системами кварцевых прожилков или приращенными к зоне субпластовыми жилами выполнения. Жильные минералы рудных тел представлены кварцем, карбонатами (преимущественно анкеритом), хлоритом, серицитом. В составе рудных минералов (1–3%, редко – до 5%) преобладают арсенопирит, пирит, реже встречаются пирротин и марказит, сфалерит, галенит, халькопирит, тетраэдрит, антимонит. В сульфоарсенидно-пирротиновой ассоциации описаны герсдорфит и данаит. Самородное золото преимущественно мелкое, от пылевидных выделений до 1–2 мм, редко 5 мм. Пробность его – от 798‰ в сульфоарсенидно-пирротиновой ассоциации до 995‰ в пирит-арсенопиритовой. Среднее содержание золота в рудных телах – от 5,95 (РТ №3) до 104 г/т. Запасы и ресурсный потенциал месторождения утверждены (протокол РКЗ № 827 от 19.08.2004 г.) по категориям: C_2 – 12 169,1 кг; P_1 – 17 541,4 кг; P_2 – 32 497,2 кг. По сумме категорий $P_2 + P_1 + C_2$ месторождение имеет перспективу перехода в разряд крупных, с запасами порядка 62 т.

Малое месторождение Красивое (I-6-19) расположено в своде Курдатской антиклинали. Вмещающие породы – алевро-песчаниковая толща лоны *Otapiria* (T_3n , быйтахская свита). В рудном поле находится дайка диоритовых порфириров позднеюрского нера-бохалчинского комплекса. Рудное тело – субсогласная кварцевая жила (аз. падения $130-140^\circ \angle 60-70^\circ$). Длина её 29 м, мощность 0,6–1,3 м. Друзовидный кварц с сингенетичными включениями хлорита нарастает на ранние шестоватые карбонат-кварцевые агрегаты. Рудные минералы в жильных и окварцованных зонах: арсенопирит, сфалерит, пирит, галенит, самородное золото [38ф]. ТБЗ учтены ресурсы категорий: C_2 – 0,006 т (выработаны при содержании 99,3 г/т), P_1 – 0,02 т, P_2 – 0,6 т.

Частично отработанное малое месторождение Пильское (I-6-11) находится на западном крыле Пильской антиклинали, в породах лоны *Monotis scutiformis* (черняйская свита). Рудные тела – две жилы, выполняющие

секущие полого падающие разрывы (аз. падения $295-355^\circ \angle 10-20^\circ$). Между жилами располагается субпараллельная дайка окварцованных диабазов. В рудном поле присутствует также полого секущая (субпластовая) дайка диабазовых порфиринов ($\beta\text{I}_3\text{nb}$). Жила Главная длиной 500 м и мощностью 0,1–1,5 м, с резкими раздувами и пережимами на глубине 30–60 м по падению переходит в зону прожилкования мощностью 1–2 м. Жила Нижняя длиной 70–80 м гипсометрически ниже Главной – длина её 560 м, мощность от 0,05 до 1,6 м. Минералогический состав рудных тел: кварц – 80–95 %, карбонат (анкерит) – 3–10 %, блеклые руды (тетраэдрит) – 2–5 %, пирит – 0,5–1 %, единично – халькопирит, арсенопирит, галенит, антимонит, барит, золото (распределение его неравномерное, от следов до 105,8 г/т) [38ф]. Ресурсы месторождения учтены в объеме: C_2 – 0,31 т, P_1 – 0,5 т (при 28,9 г/т), P_2 – 0,5 т (при 16,6 г/т).

Малое месторождение Сюрприз (II-1-12) приурочено к своду Ньюкунинской антиклинали в алевролитах ольчанской свиты (P_{1ol}). В зонах дробления и окварцевания изучены три кварцевые жилы с бедной (до 1 %) вкрапленностью пирита, галенита, блеклых руд и самородного золота. Мощность жил 0,1–3,4 м, протяженность 110, 155 и 410 м. Средние содержания золота по жилам: 11,4, 16,6, 18,4 г/т. ТБЗ запасы и ресурсы золота учтены в количестве: C_2 – 1,214 т при содержании 14,452 г/т; P_1 – 2,073 т (при содержании 11,14 г/т) [35ф].

Малое выработанное месторождение Новинка (IV-1-26) локализовано на западном крыле Рольчанской антиклинали, в алевролитах халыинской свиты (P_{1hl}). Рудные тела – согласные и секущие кварцевые жилы с незначительным содержанием сульфидов (пирит, галенит, тетраэдрит), зоны дробления и окварцевания. Разведано шесть рудных тел мощностью 0,35–1,6 м и протяженностью 7,5–50 м. Жила №1 отработана при среднем содержании 796 г/т золота. Рядовые содержания золота 0,1–24 г/т.

Месторождение Задержное (Задержнинское, VI-1-11) локализовано в присводовой части Задержнинской антиклинали в породах нижнепермской бонсолчанской свиты в пределах дайкового пояса диоритовой ранне-меловой магматической формации (анчинский комплекс). Задержнинское рудное поле шириной до 1,5 км, протяженностью 4 км включает ряд золоторудных проявлений и пунктов минерализации. Оруденение приурочено к минерализованным зонам дробления мощностью до 30 м и протяженностью от нескольких метров до первых километров, а также к секущим кварцевым жилам мощностью 5–20 см и длиной до 200 м. Минерализованы и некоторые дайки диоритов. Состав руд также существенно кварцевый, но сульфиды играют заметную роль (до 5 %): арсенопирит, пирит, галенит, сфалерит, халькопирит, блеклые руды. Содержание золота достигает 500 г/т, в среднем составляя 37 г/т [35ф]. По состоянию на 1.01.2010 г. утвержденные ГБЗ (протокол ГКЗ №5 от 2007 г.) балансовые запасы категории C_1 составляют 150 кг, категории C_2 – 136 кг. Балансовые запасы рудного поля месторождения Задержнинское по категории C_2 составляют 775 кг. Ученные ТБЗ ресурсы категории P_1 составляют 5 т. Ресурсы Задержнинского рудного поля по категории P_1 составляют 2,308 т, по категории P_2 – 14,93 т.

Характерным представителем золото-кварцевой малосльфидной формации является месторождение Восход (V-1-17). Оно приурочено к северо-западному крылу и сводовой части антиклинали, сложенной пермскими алевролитами с маломощными пластами песчаников. Один из пластов песчаников вмещает субсогласную жилу метасоматического кварца мощностью 2–18 м, прослеженную через 40–80 м в 24 пересечениях на 1300 м. На северо-восточном фланге она сменяется серией менее мощных кулисообразно расположенных жил. Падение главной жилы крутое, строение зональное. Центральная часть ее сложена массивным молочно-белым кварцем, краевые части (0,3–3 м) – полосчатым. В кварце наблюдается гнездовая и рассеянная вкрапленность пирита, арсенопирита, галенита и золота. Пробность золота 740–780, размеры золотин 0,1–2,5 мм. Опробованием выделен 200-метровый интервал со средним содержанием золота 11 г/т по бороздovому опробованию и до 26 г/т – по технологической пробе. Оперативные запасы золота категории C_2 составляют 1,2 т. По масштабам разведанных запасов месторождение относится к категории малых. Прогнозные ресурсы его по категории P_1 при доразведке флангов и на глубину оценены в 4 т. Месторождение законсервировано. Для прироста запасов рекомендуется бурение [65ф].

Ниже приведена характеристика наиболее типичных или преспективных проявлений золото-кварцевой малосульфидной формации. В Адыч-Тарынской зоне к ним отнесены проявления Малыш и Возвратный. Проявление Малыш (I-6-7) локализовано в сводовой части северной периклинали Пильской антиклинали, в песчано-алевролитовых породах лоны *Monotis ochotica* ($T_3n_2^{1-2}$). Рудными телами являются зоны кварцевого прожилкования и дробления. Зона Левобережная, трассируемая геофизической аномалией (Rk), объединяет зону карбонатно-кварцевого прожилкования, включающую разнообразные по величине жилы выполнения и две сближенные рудные зоны северо-западного простирания ($235\text{--}310^\circ$): зона 1 (зона дробления с линзовидно-прожилковым окварцеванием) и зона 2 (зона прожилкового окварцевания в пиритизированных породах). Мощность зоны 1,2–3,5 м, возрастает с глубиной и с северо-запада на юго-восток. Вблизи зон имеются дайки долеритовых порфиринов ($\beta\pi J_3nb$). Жилы и прожилки рудных зон слагает кварц водянисто-прозрачный и молочно-белый, от скрыто- до крупнокристаллического, брекчиевидный, полосчатый и массивный. Присутствуют бурые и красные охры вторичных минералов. Рудные минералы – золото и редко галенит. Среднее содержание золота по зоне Левобережная 9,19 г/т; по зоне 1 – от 4 до 10 г/т, по зоне 2 – от 5,6 до 10,3 г/т. Неутвержденная авторская оценка ресурсов проявления Малыш составляет по категории P_1 – 15410,5 кг и по категории P_2 – 73 448 кг.

Проявление Возвратный (I-6-17) локализовано в присводовой части антиклинали, осложненной складками более высоких порядков. Рудное тело – субмеридиональная зона дробления алевролитов и песчаников (T_3n_2) с кварцевым и карбонатно-кварцевым цементом, круто падающая на восток ($50\text{--}80^\circ$). В рудном поле присутствует дайка долеритовых порфиринов ($\beta\pi J_3nb$). Кварцевые жилы с пиритом, галенитом, малахитом, азурином, золотом наблюдаются в висячем боку зоны. Контакты зоны резкие, секущие.

Рудная минерализация тяготеет к зальбандам зоны и кварцевых жил. Зона прослежена на 1140 м, мощность ее 0,5–6,5 м (ср. – 1,2 м). Содержание золота – 20,95 г/т. ТБЗ ресурсы проявления оценены по категории P_2 в количестве 1,5951 т [21ф, 32ф, 37ф, 38ф].

Проявление Турах-Юрх (I-5-22) расположено в Адычанской минерагенической зоне и приурочено к своду Тирехтяхской брахиформной антиклинали, нарушенной разрывами северо-западной (субширотной) и северо-восточной ориентировки. Вмещающими породами являются песчаники с прослоями алевролитов (T_2I). Рудными телами являются две зоны дробления. Зона северо-восточного простирания (80°) протяженностью 700 м и мощностью до 5 м при мощности оруденелой части 0,9 м характеризуется содержаниями золота от 2,4 до 3,6 г/т. Зона северо-западного простирания (падение северо-восточное $55\text{--}60^\circ$) при прослеженной длине 200 м и мощности 4,6–5,2 м содержит в среднем 3,0 г/т золота [64ф]. Минералогический состав зон дробления – кварц, пирит, арсенопирит, скородит, ярозит, тонкое золото. Прогнозные ресурсы проявления составляют по категории P_1 2,5 т, по категории P_2 – 7 т.

Проявление Мугунское (V-1-24) приурочено к южной части Аллах-Юньской минерагенической зоны. Здесь в западном обрамлении Тарбаганнахского массива установлены два продуктивных горизонта, включающие более 10 субпластовых кварцевых жил мощностью 0,1–3,5 м, отдельные жилы прослеживаются на 500 м. В составе рудных минералов жил – пирит, галенит, арсенопирит, редко золото. Содержание золота обычно составляет 0,2–0,3 г/т, редко 20–208 г/т. В штуфах наблюдалось до 660 г/т золота [28ф]. Прогнозные ресурсы проявления авторами оцениваются по категории P_2 в 21,9 т. ТБЗ ресурсы учтены в целом для рудного поля по категории P_3 в размере 20 т.

Типичными представителями золото-кварцевой малосульфидной формации в Верхнеюдомской зоне являются проявления Джелинджа (V-1-8), Зорька-Болотный (V-1-27). Проявление Джелинджа локализовано в терригенных породах халыинской свиты (P_1hl) в присводовой части Аллах-Юньской антиклинали, осложненной складками более высоких порядков. В трех продуктивных горизонтах размещены согласные пластовые кварцевые жилы мощностью 0,2–11,0 м и протяженностью 20–250 м. Рудная минерализация представлена арсенопиритом, пиритом, галенитом, сфалеритом и золотом. Содержание золота от 0,2 до 60,2 г/т, в единичных пробах до 204,6 г/т [28ф]. Ресурсы проявления по категории P_2 составляют 9 т при среднем содержании 11 г/т.

В проявлении Зорька-Болотный рудные тела представлены двумя седловидными и одной секущей кварцевыми жилами, прослеженными на 100–120 м. Мощность жил 0,8–6 м. Содержание золота в них колеблется от следов до 12,4 г/т, а в одной седловидной жиле – от 1 до 105,5 г/т. Хотя прогнозные ресурсы золота здесь незначительны (P_3 – 1,4 т), проявление рекомендуется для дальнейшего изучения, так как, судя по характеру литохимических ореолов, здесь могут быть выявлены перспективные рудоносные тела [47ф].

Менее характерны объекты золоторудной кварцевой формации для Куйдусунской, Ульинской и Центрально-Охотской минерагенических зон. Подавляющее количество их здесь предшественниками оценены как неперспективные.

Объекты золото-сульфидно-кварцевой формации по морфологии рудных тел подобны описанным выше объектам золото-кварцевой малосульфидной формации, при преобладании минерализованных зон дробления. Последние представлены зонами дробления кварцевого, кварц-карбонатного и кварц-сульфидного состава с отдельными кварцевыми жилами, линзами и штокверковыми телами тонкопрожилкового окварцевания. Руды вкрапленные, гнездово- и прожилково-вкрапленные с количеством сульфидов от 2–3 до 25–30 %. Основными рудными минералами являются арсенопирит, пирит, пирротин, к которым присоединяются галенит, сфалерит, халькопирит, редко висмутин, молибденит, полибазит, шеелит, халькозин, блеклые руды, англезит, бурнонит, станнин. Ширина минерализованных зон первые метры, реже до 30–70 м, протяженность от 100–150 до 500–1000 м, редко 4–5 км. Распределение золота в рудах неравномерное. Обычные содержания его колеблются от долей граммов до 1–5 г/т, аномальные достигают десятков г/т до 130–180 г/т. В качестве примесей часто наблюдаются серебро (10–300 г/т и до нескольких кг/т), свинец и цинк (до 0,1–3 % каждого), медь (до 0,4–1 %), иногда вольфрам (до 0,3–0,7 %), молибден (до 0,2 %), висмут (0,01–1 %). Всего на территории листа Р-54 выявлено одно месторождение и 30 проявлений золото-сульфидно-кварцевого типа (табл. 12). География их распространения достаточно широкая: они установлены в Адычанской, Менкюленской, Тарынской, Аллах-Юньской, Верхнеюдомской, Куйдусунской и Центрально-Охотской минерагенических зонах, где обнаруживают тесную пространственную связь с меловым гранитоидным магматизмом, локализуясь в основном во вмещающих его осадочных или метаморфических толщах.

В Адычанской минерагенической зоне золото-сульфидно-кварцевая формация представлена средним месторождением Якутское (I-5-16). Оно локализовано в нижнекарнийских песчано-алевролитовых отложениях западного крыла Курдатской брахиантиклинали, нарушенного диагональными и оперяющими их субширотными разрывами. Отложения слабо контактово-метаморфизованны и содержат включения пирротина и арсенопирита. Основное рудное тело представлено кварцевой жилой запад-северо-западного простирания, падающей на юго-юго-запад под углом 60°. Длина жилы 100 м, мощность 0,02–0,2 м. В минералогическом составе рудного тела преобладают сульфиды: сфалерит, галенит, блеклая руда, арсенопирит и самородное золото пробностью 620–680‰. Содержание основных рудных компонентов в жиле: Au – 23,2–133,0 г/т; Ag – 64,4–124,5; Pb – до 0,9; Zn – до 0,3; As – до 1,0 % [6ф]. Прогнозные ресурсы месторождения учтены ТБЗ в размерах: Au (P₁) – 6174 кг, Ag (P₁) – 7,4 т.

Проявление Спартак (I-5-8) также расположено в Адычанской зоне, где приурочено к своду Беппейской антиклинали в поле развития нижнекарнийских алевролитов и алевритистых песчаников (Т₃к₁). Рудное тело представлено крутопадающей (северное падение, $\angle 70^\circ$) зоной дробления

с прожилково-жильным окварцеванием. Длина зоны 250 м, средняя мощность 0,75 м. Карбонат-кварцевые прожилки с хлоритом и серицитом содержат около 15% сульфидов, представленных пиритом, арсенопиритом, сфалеритом, халькопиритом, галенитом, блеклыми рудами, бурнонитом, халькозином, ковеллином, церусситом, англезитом. Встречается самородное серебро. Содержание золота 9,83 г/т на мощность 0,6 м, серебра – 20–22 г/т. ТБЗ учтены ресурсы золота категории P_1 – 0,067 т при содержании 7,4 г/т и категории P_2 – 4,6 т (5,6 г/т).

В Менкюленской зоне установлено золото-сульфидно-кварцевое проявление (I-2-1). Оно локализовано в мульде синклинали второго порядка, осложняющей восточное крыло Кумбаринской синклинали. Рудные тела расположены в ороговикованных породах экзоконтакта гранодиоритового массива. Четыре минерализованные зоны северо-восточной ориентировки мощностью от 0,7 до 19 м прослежены на 350 м–4,5 км. В составе рудных минералов присутствуют арсенопирит, пирит, пирротин, халькопирит, сфалерит, галенит, блеклые руды. Содержание золота в них составляет 1,2 г/т. Сопутствующими ему компонентами являются Zn – до 1,1%, Pb – до 0,4%, Cu – до 2,4%, Ag – до 741 г/т.

В Аллах-Юньской зоне к золото-сульфидно-кварцевой формации отнесены проявления Лазурное и Элхугинское. Проявление Лазурное (II-1-26) локализовано в аргиллитово-алевролитовой формации верхней перми, в дайковом поле анчинского раннемелового диорит-лампрофирового комплекса и представлено минерализованной зоной дробления и окварцевания и оперяющими ее кварцевыми жилами [44]. Рудные тела оконтурены в кварцево-жильных зонах мощностью 5–8 м, прослеженных на 110 м, и в сульфидно-кварцевых и кварцевых жилах мощностью от 0,15 до 3,5 м и протяженностью 50–100 м. В составе рудных минералов – арсенопирит (преобладает), пирит, сфалерит, галенит, сульфоантимониты, серебросодержащая блеклая руда. Фиксируется вертикальная рудно-минеральная зональность с преобладанием пирит-арсенопиритовой ассоциации в нижней части колонны, галенит-сфалеритовой в средней и блеклорудно-антимонитовой в верхней. Содержания золота и серебра варьируют в широких пределах (1–185 г/т и 5 г/т – 7 кг/т соответственно). Подобно описанному проявление Элхугинское (II-1-27).

К проявлениям рассматриваемой формации с некоторой долей условности отнесены проявления Илиис (I-6-5) и Илиис-2 (I-6-6), локализованные в зонах дробления дайки и эндоконтакта массива раннемеловых гранодиоритов (Тарынская зона). Рудная минерализация этих проявлений представлена пиритом, арсенопиритом, сульфосолями серебра, аргентитом, золотом, галенитом, халькопиритом, сфалеритом, ковеллином, станином. Содержания рудных компонентов составляют (г/т): Au – 0,2–1,2; Ag – 177,6–297,0 (средние); Pb – 0,2–0,7; Zn, Sn – до 0,04; Cu – до 0,15; Sb – 0,4–0,6; As – 0,4–2,3; в штуфах Ag – до 1106,2–7877,0 г/т.

Значительное количество золото-сульфидно-кварцевых проявлений выявлены в Верхнеюдомской минерагенической зоне. Наиболее представительным и перспективным из них является проявление Уначкан (IV-2-22). Оно расположено и локализовано в пермских терригенных породах,

прорванных небольшим штоком позднемеловых гранит-порфиров, и представлено штокверковыми зонами прожилкового окварцевания, минерализованными зонами дробления, кварцевыми и кварц-сульфидными жилами. Практический интерес представляет штокверк сложной конфигурации, вытянутый в северо-западном направлении на 2200 м при ширине от 350 до 1200 м. В его пределах преобладают субпараллельные кварцевые прожилки, приуроченные к трещинам кливажа. Реже отмечаются кварц-карбонатные, хлорит-кварцевые, серицит-хлорит-кварцевые, турмалин-кварцевые и турмалиновые прожилки мощностью 0,1–5 (до 10) см. Во всех прожилках присутствует гнездовая вкрапленность арсенопирита, пирротина, пирита, галенита, висмутита и шеелита. Объем жильной массы 3–20%. По периферии штокверка выявлены кварцевые жилы мощностью до 5 м, жилы и прожилки массивных сульфидных руд в основном пирротинового состава. Кварц в жилах сливной, с мелкими друзами горного хрусталя, с вкрапленностью сульфидов, реже касситерита. Содержание золота как в зонах прожилкования, так и в кварцевых жилах, вскрытых в коренном залегании, устойчивое (из 184 бороздовых проб золото обнаружено в 122 пробах), но невысокое (до 1 г/т на пробу 1 м). Совместно с ним отмечаются серебро – до 600 г/т, мышьяк – до 1%, цинк – до 3%, свинец – до 0,3%, олово – до 0,1%, висмут – до 0,01%. Максимальное (64 г/т) содержание золота установлено в штуфной пробе, отобранной из кварц-арсенопиритового прожилка мощностью 10 см. Прогнозные ресурсы категории P_2 составляют 19,44 т золота [17ф].

Южнее, в сходной геологической обстановке выявлено еще два проявления золота – Сынок (IV-2-24) и Анча (IV-2-25). Рудоносные тела в них представлены минерализованными зонами дробления, сульфидными и кварцевыми жилами, турмалин-кварцевыми и хлорит-кварцевыми прожилками. В штуфных пробах содержатся золото (0,01–1 г/т), серебро – до 30 г/т, свинец – до 0,3%, цинк – 0,4%, мышьяк – до 1–3%. Проявления недостаточно изучены.

Ряд перспективных объектов, относящихся к золото-сульфидно-кварцевой формации, расположен в Центрально-Охотской минерагенической зоне. Основное из них, проявление Высокое (V-5-6), находится среди метаморфических пород фундамента Охотского массива. Оруденение контролируется субмеридиональными минерализованными зонами протяженностью 1–3 км при ширине 50–500 м. Рудные тела локализуются в кварцевых жилах и околожилных метасоматитах в архейских гнейсах. Выявлены 76 жил и прожилковых зон протяженностью 100–500 м при мощности 0,1–1,1 м для жил и до 15 м для жильно-прожилковых зон. Расстояние между жилами в пределах минерализованных зон 1–10 м. Рудные минералы (от 1–2 до 10–15%) представлены галенитом, сфалеритом, арсенопиритом, пиритом. Отмечаются халькопирит, пирротин, золото, блеклая руда. Золото от пылевидного до знаков $1 \times 0,6 \times 0,5$ мм, пробность золота 600–920. Руды прожилково-вкрапленные. Среднее содержание золота в жилах – 15 г/т (максимальное – 234 г/т), серебра – 54,62 г/т (максимальное – 1760,8 г/т). В штуфных пробах повсеместно отмечаются повышенные содержания цинка (до 0,5%), свинца и мышьяка (до 2–5% каждого), меди (до 0,06%),

сурьмы (до 0,7%). Прогнозные ресурсы категорий $P_1 + P_2$ оценены в 37 245 кг золота и 58 371 кг серебра (протокол НТС Регионального агентства по недропользованию по ДВФО №7 от 21.12.2004 г.). Вся площадь проявления фиксируется сближенными ореолами золота (от 0,01 до 6 г/т) и серебра (до 10 г/т). Рекомендованы поисково-оценочные работы [51].

Другие проявления золото-сульфидно-кварцевой формации (V-6-10, 11, 19) выявлены среди скарнированных терригенно-карбонатных пород девона. Проявление Доломитовое (V-6-10) представлено зонами кварцевых брекчий, жил и тонкопрожилкового сетчатого окварцевания в углеродисто-кремнистых доломитах девона. Выделено четыре рудных тела протяженностью 200–750 м при ширине от 5 до 23 м. Главные жильные минералы – кварц (80–90%) и кальцит (5–10%). Профилирующие рудные минералы: акантит, аргентит, стефанит, фрейбергит, редко золото. Присутствуют галенит, сфалерит, арсенопирит, халькопирит, пирит, гематит. Количество рудных минералов колеблется от долей процента до 10%. Среднее содержание в рудах золота 1 г/т (от 0,1 до 5,7 г/т), серебра – 180 г/т (максимальное – 7841,5 г/т). В качестве примесей наблюдаются свинец (0,2–1,16%), цинк (0,03–1%), медь (до 0,6%), сурьма (до 0,8%). Прогнозные ресурсы категории P_2 оценены в 388 кг золота и 375 т серебра, категории P_3 – соответственно 2752 кг и 6756 т [40].

Проявление Масарское (V-6-11) представлено зоной прожилково-жильного окварцевания субширотного простирания шириной 100–200 м, прослеженной на 350 м. Кварцевые прожилки и жилы мощностью от 1–2 см до 0,4 м группируются в непротяженные (десятки метров) тела мощностью до 4 м. Рудные минералы (5–20% жильной массы) представлены пиритом, халькопиритом, полибазитом, малахитом, азурином. Содержание золота в отдельных жилах и прожилковых телах колеблется от 0,4 до 138,2 г/т, серебра – в пределах 44,4–11447,8 г/т. Помимо золота и серебра, в рудах наблюдаются повышенные концентрации меди, свинца, молибдена, сурьмы и мышьяка. Опробованием выделено четыре рудных интервала с промышленным содержанием металлов. Прогнозные ресурсы по этим телам составляют 11 кг золота и 1,55 т серебра. Проявление недоизучено. Имеются перспективы оруденения на глубину [37].

В районе проявления Короткое (V-6-19) установлены повышенная золотоносность аллювия и геохимические ореолы с высокими содержаниями серебра, мышьяка, свинца и цинка, широко развиты сульфидно-кварцевые золотоносные жилы. На самом проявлении в зоне прожилкового окварцевания с объемом жильной массы до 30% установлены золото (1,4 г/т), серебро (43,4 г/т) и медь (0,2%). Золото (0,3–4,5 г/т) и медь (0,4%) содержатся здесь также в пробах брекчированных диорит-пофиритов с вкрапленностью халькопирита и прожилками малахит-карбонатного состава.

Два проявления золото-сульфидно-кварцевой формации (V-5-9, 18) выявлены в южной части Куйдусунской минерагенической зоны. Перспективное проявление Гранатовое (V-5-9) связано с минерализованными зонами дробления в раннемеловых гранитах Некского массива. Рудные тела представлены кварцевыми, кварц-сульфидными жилами мощностью 0,1–0,8 м, протяженностью 10–20 м и линзами размером 4–5 × 10–50 м. Рудные

минералы (от 5 до 20–30 %): арсенопирит, пирит, реже пирротин, галенит, халькопирит, золото. Распределение золота крайне неравномерное, содержание колеблется от 0,01 до 1200 г/т. Пробность золота 769. Совместно с ним присутствует серебро – до 5–30 г/т (максимальное – 100 г/т), а в отдельных рудных телах и вольфрам (до 0,7 %). Прогнозные ресурсы категорий $P_2 + P_3$ – 14 200 кг золота [53ф]. Похоже строение имеет проявление Тенистое (V-5-18), размещенное среди архейских метаморфитов охотской серии. Оцененные в нем по категории P_3 ресурсы Au составили 2,2 т, Ag около 10 т [70ф].

Проявления золото-редкометалльной формации локализуются в роговиковых полях над нескрытыми интрузиями меловых гранитоидов или в экзоконтактовой зоне массивов, выходящих на поверхность. Рудные тела представлены системами прожилков в зонах дробления или площадных штокверках и самостоятельными кварцевыми жилами мощностью 0,1–1,2 м и длиной от первых метров до 60–100 м. Всего на территории листа установлено 12 проявлений золото-редкометалльного типа, развитых главным образом в Сунтарской (II-2-17, 21; III-2-4, 6), Верхнеюдомской (IV-2-12, 16, 17) и Тарынской (I-6-27, 29, 30) минерагенических зонах.

Золото-висмутовое проявление Тенистое (II-2-17) расположено в роговиковом поле гранитоидов Дыбинского массива, наложенном на породы песчаниково-алевролитовой формации перми (ырчакская свита). Глубина положения кровли массива на площади месторождения составляет 250–300 м [35ф]. Рудное тело представляет собой пластовый штокверк, приуроченный к нижнему пласту песчаников, имеет мощность в среднем 15 м и занимает площадь 200 × 900 м. Грейзеновая рудная минерализация представлена тетраэдритом, галено-висмутитом, пиритом, халькопиритом, арсенопиритом, золотом. Последнее образует сростания с минералами висмута и теллура. Содержания золота колеблются от 0,2 до 54 г/т, в среднем составляя 1,4 г/т, среднее содержание висмута – 26 г/т. Авторская оценка ресурсов золота категории P_2 – 1,2 т.

Схожее проявление Контактное (II-2-21), представляющее собой пластовый штокверк в ороговикованных пермских песчаниках менчеченской свиты мощностью 40 м, длиной 1550 м и шириной 500 м. Содержание золота в руде – 1,5 г/т, висмута – 0,05 %. Авторская оценка ресурсов золота составляет 18,3 т, висмута – 5650 т (ТБЗ ресурсы не учтены). Проявления жильной морфологии (I-6-27, 30) в составе рудных минералов содержат небольшое количество пирита, арсенопирита, висмутового блеска, гематита, галенита, халькопирита. Среднее содержание золота в них – от 0,5 до 3,2 г/т.

Проявление Наганджинское (IV-2-12) расположено в роговиковом поле над нескрытой интрузией на западном крыле Кильдеркичской антиклинали. Здесь в ороговикованных терригенных отложениях бонсалчанской свиты (P_{1bn}), прорванных дайками гранит-порфиров, наблюдаются зоны дробления и окварцевания с кварцевыми прожилками. Мощности зон – от первых метров до 16 м, протяженность до 0,5 км. Количество кварца в зонах до 20–40 %. Рудная минерализация представлена арсенопиритом, пиритом, пирротинном, вольфрамитом, шеелитом, молибденитом, висмутином, тетрадимитом, золотом, содержащими WO_3 – 0,05–2,01 %, Bi – 0,05–0,15 %,

Sn – 0,05–0,15 %, Au – до 5,5 г/т, Ag – до 72,6 г/т. ТБЗ учтены ресурсы WO_3 (P_2) – 40 тыс. т (при содержании 0,5 %). Авторы [29ф] предлагают также ресурсы категории P_2 для одной из зон: Au – 7 т, Bi – 3,5 тыс. т.

Проявление Эргелях (I-6-29) приурочено к зоне эндо- и экзоконтактов Эргеляхского массива раннемеловых гранодиоритов. В ороговикованных песчаниково-алевролитовых породах (T_3n_1) локализовано около 50 жил северо-восточного, реже северо-западного простирания, мощностью 0,05 – 0,2 м, редко до 1 м и длиной 20–150 м. В песчаниковых пластах длина окварцованных песчаников достигает 1,5 км при мощности 5–7 м. В составе минералов жил – кварц (часто друзовидный), флюорит, мусковит, хлорит; рудные – вольфрамит, шеелит, арсенопирит, самородный висмут, висмутин, тетраэдрит, пирит, халькопирит, золото. Содержания полезных компонентов составляют: Au – 5,05–15,6 г/т, Bi – 0,11–0,25 %, Te – 0,018–0,025 %; ангидрид вольфрамовой кислоты 0,5–0,79 % [37, 42]. Ресурсы проявления учтены ТБЗ в размерах: Au (категория C_2) – 0,12 т при содержании 15 г/т и категории P_2 – 0,6 т (15 г/т); WO_3 (категория C_2) – 0,06 тыс. т и категории P_2 – 0,3 тыс. т. (0,79 %).

Принципиально подобны описанным и остальные проявления золото-редкометалльной формации: I-6-27, 30; III-2-4, 6; IV-2-16, 17. Их индивидуальные особенности связаны преимущественно с положением относительно рудогенерирующего гранитоидного массива и степенью его эродированности. Объекты, расположенные над неглубоко залегающими не вскрытыми интрузивами, обычно характеризуются большим разнообразием минералогического состава рудных тел, в котором встречаются турмалин, арсенопирит, висмутин, пирит, касситерит, галенит, сфалерит, пирротин, шеелит, вольфрамит, молибденит, золото.

Золото-полиметаллическое оруденение встречается редко. Выявлено два проявления в Ульяновской (VI-4-3) и Центрально-Охотской (VI-6-7) зонах. Эльбяхское проявление (VI-4-3) локализовано в позднемеловых субщелочных лейкогранитах Аркинского массива. Детальными поисковыми работами здесь выявлено семь линейных субпараллельных рудоносных зон протяженностью от 0,5 до 2 км при ширине 100–500 м. Положительно оценены две сближенные зоны (Перевальная и Цинковая). Они включают более 10 кварц-полиметаллических и кварц-флюорит-полиметаллических жил мощностью 0,4–4,2 м, длиной 60–180 м. Рудные минералы, представленные гематитом, пиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом, образуют в зонах рассеянную вкрапленность, гнезда, линзы и сплошные массы. Среди вторичных минералов отмечаются малахит, ковеллин, церуссит. Лейкограниты вблизи жил превращены в серицит-кварцевые метасоматиты. В борздовых пробах содержания золота составляют 0,3–0,8 г/т, реже 1–5 г/т, свинца и цинка – до 1–5 % каждого, меди – до 0,6 %, реже 1–3 %. В отдельных пробах отмечаются висмут (0,01–0,03 %) и барий (1–5 %). В штучных пробах содержание золота достигает 360,4 г/т (зона Диоритовая), серебра – 792,3 г/т (зона Озерная). Зоны Перевальная и Цинковая характеризуются надрудным эрозионным срезом. Прогнозные ресурсы их по категории P_2 оценены для золота – 4 т, серебра – 200 т. Рекомендованы поисково-оценочные работы [58ф].

Другое золото-полиметаллическое проявление Гадекчан (VI-6-7) находится в узле пересечения Кухтуйского разлома с тектонически ослабленной зоной северо-восточного простираения в терригенных породах карбона. Устанавливается пространственная и, возможно, генетическая связь оруденения с близповерхностной интрузией позднемеловых диоритов, выходы которой намечаются по многочисленным апофизам среди окварцованных, карбонатизированных и сульфидизированных осадочных пород. Рудоносная зона с признаками золотосульфидного оруденения мощностью 46 м прослежена на 500 м. В ее пределах вскрыта серия маломощных прожилков (до 8 см) и жил (до 0,4–0,7 м) кварцевого, кварц-кальцитового и кварц-сульфидного состава. Количество сульфидов – до 80% жильной массы. Основные рудные минералы: арсенопирит, пирит, халькопирит, сфалерит, галенит, редко золото и сульфиды серебра. Среднее содержание золота на мощность 0,01–0,45 м составляет 0,57 г/т (максимальное – 16 г/т), серебра – 6,82 г/т (максимальное – 83 г/т), свинца – 1% (0,06–5,63%), цинка – 5% (0,6–10,66%), меди – 0,11–0,58%, кадмия – 0,027–0,062%. Прогнозные ресурсы категории P_2 : золото – 1,7 т, серебро – 20,3 т, свинец и цинк – 15 тыс. т. Проявление оценено как неперспективное [37]. По мнению В. Л. Кельмачева, проводившего здесь тематические работы [37], заключение о бесперспективности преждевременно. Проявление можно рекомендовать для продолжения детальных поисков на золото, серебро и полиметаллы.

Проявления золото-антимонитовой березитовой формации немногочисленны. Они установлены в Менкюленской (II-1-4, II-2-1) и Сетте-Дабанской (II-1-30) минерагенических зонах. Объекты с преобладающим сурьмяным оруденением рассмотрены в разд. «Сурьма».

Проявление Баданга (II-1-4) приурочено к Ньюкунинской флекуре на западном крыле Кумбаринской синклинали, в поле развития алевролитов и песчаников менкеченской свиты (P_2mn). Здесь зона дробления северо-западного простираения на протяжении 1350 м вскрыта канавами. Общая длина зоны 2000 м. Минерализация её представлена кварцем, карбонатом, пиритом, арсенопиритом, антимонитом, халькопиритом. Содержание золота – до 11,3 г/т, сурьмы – до 20% [35ф]. Ресурсы проявления по категории P_2 составляют: золото – 2,8 т (среднее содержание – 7 г/т), сурьма – 12 тыс. т.

Проявление Ненкан (II-2-1) приурочено к терригенным отложениям имтачанской свиты (P_2im) в своде Дыбинской антиклинали. Рудными телами являются пластовые кварцевые жилы и субпластовые зоны смятия. В составе рудной минерализации арсенопирит, пирит, антимонит, сфалерит, галенит, сульфосоли. Содержание основных компонентов в руде: Au – до 17 г/т, Ag – до 1050 г/т, Sb – до 40% [46, 35ф].

Проявление Восход (II-1-30) приурочено к тектонической границе Сетте-Дабанского антиклинория и Южно-Верхоянского синклинория. Рудными телами являются зона дробления в ордовикских известняках баранинской свиты на контакте карбонатного и терригенного комплексов (ширина 0,5 км, прослежена на 6 км) и локализованные в ней кварцевые жилы с вкрапленностью антимонита и блеклых руд и жилы мономинерального антимонита

протяженностью до 100 м при мощности до 0,25 м. Содержание золота в жилах – от 1,0 до 2,8 г/т, серебра – 100–300 г/т [44, 35ф].

Золото-серебряная эпitherмальная формация распространена в меловых вулканитах Куйдусунской, Ульяновской и Центрально-Охотской минерогенических зон. К ней принадлежат одно месторождение и 47 золоторудных с серебром проявлений. Рудные поля приурочены к деформированным меловым вулканоструктурам, располагаясь в экстрезивных телах, в субвулканических образованиях, в зонах контактов интрузий, внедрившихся в покровы вулканитов, реже в блоках фундамента вулканических прогибов, прорванных субвулканическими и гипабиссальными интрузиями ранне-позднемелового возраста. В рудных полях развиты аргиллизиты, пропициты, адулярициты, кварц-серицитовые и кварц-карбонат-гидрослюдистые метасоматиты. Рудные тела представлены жилами и жильно-прожилковыми зонами, редко штокверками кварцевого, адуляр-кварцевого и кварц-карбонатного составов с содержанием сульфидов не более первых процентов.

Разрабатываемое Хаканджинское золото-серебряное месторождение (VI-5-33) расположено вблизи южной границы площади листа Р-54, в Ульяновской минерогенической зоне. Рудное поле месторождения приурочено к куполовидной вулканоплутонической структуре диаметром 10–14 км, образованной сложным комплексом покровных, экстрезивных, субвулканических и интрузивных образований мелового возраста. Все вулканические породы пропилитизированы в хлорит-карбонатной фации. Вблизи рудных тел развиты кварц-адуляровые с каолинитом породы, а на периферии рудного поля проявлены аргиллизация и гидрослюдисто-кварцевые замещения. Рудное поле разбито северо-западными, преимущественно дорудными и северо-восточными пострудными тектоническими разрывами и имеет блоковое строение. Месторождение представлено зоной брекчированных и окварцованных риолитов ульяновской серии мощностью от 7 до 52 м, наклоненной на юго-запад под углами 15–30°. Длина зоны – более 1 км, по падению она прослежена до 500–600 м. Зона пронизана ветвящимися жилами и прожилками преимущественно кварцевого и адуляр-кварцевого составов, несущими золото-серебряное оруденение. Степень насыщенности зоны рудными телами и прожилками различная. Границы рудных тел устанавливаются опробованием, мощность их 4–6 м. Преобладают сетчатые, брекчиевые и линейно-полосчатые текстуры руд. Содержание сульфидов в рудах в среднем 0,5 %. На глубоких горизонтах их количество увеличивается до 3 %. Основные рудные минералы – золото, пирит, аргентит, электрум, полибазит, галенит, сфалерит, халькопирит, гематит, самородное серебро. Нерудные минералы: кварц, адуляр, родохрозит, родонит, кальцит. В зоне окисления развиты оксиды и гидроксиды марганца. Выделяются разновидности руд: кварц-аргентитовые (основные), кварц-родонит-родохрозитовые и кварц-псиломелановые. Золото самородное, образует вкрапленность в кварце, либо приурочено к контактам зерен кварца и обломков риолитов, близ зерен аргентита и полибазита, в манганите. Размеры выделений золота – сотые, реже десятые доли миллиметра, в редких случаях до 1–5 мм. Пробность золота (средняя по месторождению) 536–544 [44]. Обычные содержания в рудах золота 10–20 г/т, в богатых рудах – до 50–100 г/т,

серебра – соответственно 350–600 г/т и 1–5 кг/т. Среднее содержание золота по месторождению 6,89 г/т, серебра – 318,96 г/т. Отношение золота к серебру колеблется от 1:10 до 1:250, среднее – 1:44. Запасы золота категорий А+В+С₁ – 50 181 кг, серебра категории А+В+С₁ – 2118,7 т, категории С₂ – 549,4 т (ГКЗ, № 6688, 1972).

Преобладающая часть проявлений рассматриваемой формации также распространена в Ульяновской минералогической зоне. Перспективными здесь признаны проявления Озерное (VI-5-14), Голубичное (VI-5-27) и Хобби (V-4-12). Проявление Озерное находится в южном экзоконтакте Гырбынской субвулканической интрузии риолитов с нижнемеловыми андезитами и дациандезитами еманринской свиты. В результате поискового бурения на площади около 2 км² вскрыта серия субпараллельных прожилково-окварцованных зон с отдельными кварцевыми и карбонатно-кварцевыми жилами различной мощности и протяженности, которые приурочены к мощному тектоническому нарушению субмеридионального направления. Зона Главная изучена по простиранию на 500 м, по падению – до глубины 180 м при мощности до 80 м. В ее пределах выделено два рудных тела средней мощностью 1,55 м, прослеженные по простиранию на 200 м, по падению – на 120 м. По минеральному составу руды кварцевые, убогосульфидные. Сульфиды представлены пиритом и марказитом, реже встречаются сфалерит, пирротин, а также самородная медь. Содержание золота в зонах прожилкового окварцевания колеблется от 0,01 до 31,3 г/т, серебра – от 0,3 до 134,6 г/т, отмечаются вольфрам – до 0,1%, медь и цинк – до 0,02%. Среднее содержание золота по рудным телам – 6,7 г/т, серебра – 21,8 г/т. Запасы по категории С₂ оценены в 3,62 т золота и 11,7 т серебра [40]. Запасы позволяют перевести проявление в разряд малых месторождений. Учитывая, что бурение в сложных геологических условиях по прожилково-вкрапленным рудам иногда занижает параметры в несколько раз, при достоверной оценке горными выработками можно ожидать увеличения запасов в рудных телах. Перспективы проявления на данной стадии работ изучены недостаточно, не оконтурены фланги Главной зоны. К тому же близость Хаканджинского месторождения вызывает необходимость дальнейшего изучения проявления.

Проявление Голубичное находится вблизи южной рамки территории листа Р-54 и расположено в андезитах, их туфах и субвулканических риодацитах ульянского комплекса. Поисковыми работами выявлена жильно-прожилковая рудоносная зона кварцевого и адуляр-кварцевого состава, в пределах которой выделено четыре рудных тела протяженностью 130–195 м при мощности 0,45–1 м с содержанием золота 0,8–9,3 г/т (максимальное – 14,7 г/т) и серебра 9,3–93,3 г/т (максимальное – 155 г/т). Ориентировочные запасы золота на глубину 1 м определяются в количестве 1,8 кг, серебра – 14,5 кг [48].

Недостаточно изученное проявление Хобби представлено россыпью обломков жильного кварца размером до 0,1×0,2×0,5 м на площади 200×200 м среди пропилитизированных андезитов. По спектральному анализу содержание золота составляет 0,01–20 г/т, серебра – 1–20 г/т.

Пробирный анализ пяти проб показал содержание золота 0,3–11,5 г/т. В искусственных шлихах, кроме пирита, отмечаются редкие зерна золота и акантита [14ф].

Несколько проявлений с различной степенью перспективности находятся в западной части Ульяновской зоны (VI-3-8, 12, 13; VI-4-11, 13). На ближних флангах Хаканджинского месторождения в пределах минерализованных зон проявлений Лианское (VI-5-24), Паук (VI-5-26), Перевальное (VI-5-28), Крюк (VI-5-29), Селемджинское (VI-5-30) рудных тел с промышленными концентрациями металлов не обнаружено.

Представительными и перспективными членами рассматриваемой формации в Куйдусунской зоне являются проявления Атунджа (III-5-28), Албын (III-2-23), Сааран-Тас (III-5-11), Пуркирит (V-4-6), Ветвистое (V-5-12). Проявление Атунджа расположено в северо-западной части одноименной вулcano-купольной структуры, где позднемеловые вулканисты (дюстачанская свита) прорваны штоками и дайками субвулканических риолитов. Рудными телами являются жилы выполнения и зоны дробления. Главная жила северо-восточного простирания, с падением на юго-восток $\angle 35\text{--}50^\circ$, протяженностью 86 м, мощностью 2,18 м (среднее). Прочие жилы северо-северо-западного и меридионального простирания, с падением на северо-восток и восток $\angle 35\text{--}70^\circ$, протяженностью 30–50 м и средней мощностью 1,2–2,5 м. Четыре минерализованные зоны дробления северо-восточного, северо-западного и меридионального простирания с падением $35\text{--}50^\circ$ характеризуются протяженностью 80–270 м и мощностью 1,3–24,0 м. Минеральный состав рудных тел: кварц, халцедон, адуляр, аргентит, миаргирит, пираргирит, полибазит, овихит, стефанит, кюстелит, штрмейерит, самородное серебро, электрум, галенит, сфалерит, пирит, арсенопирит. Содержание Au – от 1 до 1392 г/т, Ag – от 47 до 18 445 г/т [37, 48, 62ф]. Ресурсы проявления учтены ТБЗ по золоту: категории P_1 – 0,88 т, категории P_2 – 1,06 т; по серебру (категории P_3) – 500 т.

Проявление Албын (III-2-23) приурочено к границе Эмкырчанской вулcano-тектонической депрессии и располагается в поле ороговикованных песчаников верхнего триаса над нескрытой интрузией. Породы подвергнуты березитизации и пропилитизации. В зоне разлома мощностью 15 м локализованы четыре сульфидные жилы мощностью 0,2–3,0 м, протяженностью до 100 м. Рудная минерализация жил представлена пиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом, сульфосолями, пираргиритом, золотом [50, 35ф]. Содержание золота – 0,2–13,5 г/т, серебра – 230–6566 г/т (среднее 1340 г/т). ТБЗ учтены ресурсы золота категории P_1 – 0,22 т при содержании 3 г/т, серебра – по категории P_1 – 96,45 т.

Проявление Сааран-Тас (III-5-11) расположено в поле развития лавобрекчии риолитов дюстачанской свиты. Рудными телами являются мелкие жилы, локализованные в небольшом (около 100 м²) штокверке, и минерализованная зона северо-восточного простирания протяженностью более 100 м при мощности до 1–2 м. В составе минерализации рудных тел: кварц, пираргирит, аргентит, самородное серебро (выделения до 3–5 см, в делювии самородок весом 3 кг), стефанит, акантит, галенит, сфалерит, арсенопирит, пирит. В жилах штокверка содержания золота от 0,4 до 3,6 г/т

(в единичных пробах), серебра – 170,5–1566,2 г/т, свинца 0,1–0,7%, цинка – до 0,5%. По минерализованной зоне содержание золота до 0,3 г/т, серебра – 135,8–738,4 г/т [45, 6ф]. Подобны описанным золото-серебряные проявления III-2-31, III-5-21, 25, 26.

В южной части Куйдусунской зоны среди объектов золото-серебряной формации наиболее детально изучено проявление Пуркиит (V-4-6). В ходе ГГС-50 прогнозные ресурсы его оценивались по категории P_2 в количестве 45 т золота и 360 т серебра [14ф]. В 2001–2004 гг. здесь были проведены детальные геолого-поисковые работы, включавшие поисковые маршруты, геохимическое опробование вторичных ореолов рассеяния и коренных выходов вмещающих пород, магниторазведку и штучное опробование на площади 5 км² [55]. Район проявления сложен позднемеловыми вулканитами кислого состава, которые со структурным несогласием налегают на верхнепалеозойские терригенные отложения чехла Охотского микроконтинента. Покровные вулканиты прорваны субвулканическими телами и дайками риолитов, диоритов и долеритов. Широко проявлены разрывные нарушения различных направлений, которые контролируют распределение субвулканических тел, даек, зон гидротермального изменения пород и тел жильных образований. Площадные метасоматические изменения выразились окварцеванием, аргиллизацией, сульфидизацией и лимонитизацией пород. Рудовмещающие образования представлены сближенными непротяженными (10–25 м) кварц-карбонат-адуляровыми жилами, сопровождающимися кварцевым прожилкованием, прослеживающимся на 100–150 м. Мощность жил – первые десятки сантиметров, кварцевых прожилков – первые сантиметры. Расстояние между жилами колеблется от 20 до 200 м. Жильно-прожилковые образования укладываются в единую зону близмеридионального простирания, вытянутую более, чем на 2 км при ширине 250–300 м. В искусственных шлихах из жильных тел обнаружены знаки золота, электрума, аргентита, пираргирита. По результатам спектрозолотометрического анализа литогеохимических проб зона выделяется серией ореолов золота интенсивностью 0,006–1 г/т (обычно 0,01–0,1 г/т, максимальное – 1–3 г/т) и серебра (1–9,9 г/т, максимальное – 30 г/т). По данным штучного опробования, содержание золота в метасоматитах достигает 17,76 г/т, серебра – 53 г/т. Максимальные содержания металлов отмечаются в кварц-адуляровых телах: золото – 62,8 г/т, серебро – 199,4 г/т. Детальными работами высокие прогнозные ресурсы металлов по категории P_2 не подтвердились. Вновь подсчитанные ресурсы по вторичным ореолам рассеяния квалифицированы по категории P_3 и составляют для золота 17,9 т, для серебра не подсчитывались.

В проявлении Ветвистое (V-5-12) оруденение приурочено к дугообразной зоне кварц-полевошпатовых брекчий среди аргиллизированных туфов риодацитов, прорванных малыми субвулканическими телами риолитов и андезитов. Минералогическим анализом точечных проб установлены золото и электрум. Размеры золотин менее 0,1 мм, пробность золота 480–600. Содержание золота в бороздовых пробах составляет 0,4–43,4 г/т (по пробирному анализу), серебра – 1–100 г/т. Эрозионный срез проявления

оценивается как среднерудный. Авторские прогнозные ресурсы золота категории P_3 составляют 25 т, серебра – 1,1 тыс. т [70ф].

Единственным объектом, который можно достаточно уверенно отнести к золотоносной черносланцевой формации, является проявление Налим (VI-2-11), развитое вблизи контакта Кютепского гранитоидного массива. Здесь в шве регионального Нижнетудинского разлома распространены интенсивно трещиноватые лимонитизированные песчаники и алевролиты перми (ханаличанская свита), среди которых выявлены две зоны сульфидизации северо-восточного простирания мощностью 20–80 м и протяженностью 400–600 м [26ф]. Насыщенность сульфидами неравномерная и колеблется от 2–3 до 10–15 %. Золото обнаружено в большинстве проб в низких содержаниях (0,003–0,08 г/т), в единичных пробах 0,1–3 г/т. Совместно с ним отмечено серебро (60–100 г/т) и цинк (до 0,04 %).

К объектам с невыясненной формационной принадлежностью, тяготеющим к золотоносной черносланцевой формации, относятся проявления Дразное (I-6-12) и Террасовое (I-6-9), развитые в Адыча-Тарынской минералогической зоне. Рудообразующий гидротермально-метасоматический комплекс этих проявлений отнесён к тектоногенному (амагматическому) классу, обусловленному метаморфизмом терригенных пород и тектонической перестройкой выполненного этими породами осадочного бассейна мезозойского возраста (В. В. Шатов, ВСЕГЕИ).

Проявление Дразное приурочено к сложнопостроенной антиклинали, выполненной средненорийскими терригенно-углеродистыми породами (песчанистыми алевролитами с редкими прослоями песчаников). Крылья антиклинали осложнены интенсивной складчатостью (узкие складки, осложненные мелкими разрывами, минерализованными кварцем с золотым оруденением). Во вмещающих породах проявлены березитизация, пиритизация и окварцевание. Основное рудное тело (РТ № 1) объединяет группу частично совпадающих в плане полого залегающих многоэтажных залежей – зон прожилкового окварцевания и сульфидизации (5–25 % пирита). Азимут падения залежей 120–160°, угол 20–50°, протяженность – до 700 м, мощность 0,5–10 м. Установлено 25 залежей, ограниченных крутопадающими зонами кварцевого прожилкования (зоны № 1–4) или примыкающих к ним на разных по глубине горизонтах. Общая протяженность РТ № 1 около 1,5 км. В 21 залежи среднее содержание золота менее 5 г/т (от 0,75 до 3,63 г/т), в четырех колеблется от 5 до 22 г/т. В залежи 1 сосредоточена треть ресурсов объекта. Крутопадающие зоны дробления с кварцевым прожилкованием характеризуются северо-западным простиранием мощностью от 0,95 до 3 м. Зоны № 1 и 4 протяженные (540–600 м), зоны № 2 и 3 опережающие, протяженность их 200–420 м. Среднее содержание золота в этих зонах – от 2 до 30 г/т.

На юго-восточном фланге проявления оконтурены три полого залегающие зоны сульфидно-карбонат-кварцевого прожилкования (залежи 1–3) и крутопадающие зоны дробления с кварцевым прожилкованием. Ресурсы золота в проявлении Дразное в авторской оценке составляют: категория P_1 – 154,9 т, P_2 – 106,6 т [68ф]. ТБЗ по этому объекту на 1.01.2010 г. учтены ресурсы категории P_2 – 1,5 т.

Сходная тектоническая позиция, структура рудного поля и морфология рудных тел характерны для проявления Террасовое (I-6-9), авторская оценка прогнозных ресурсов которого для золота составляет по категории P_1 12 т, по категории P_2 – 2,5 т.

Наиболее крупным, промышленно важным и, вероятно, самым сложным золоторудным объектом территории является Нежданинское месторождение (III-2-11), развитое в Аллаха-Юньской минерагенической зоне, вблизи ее сочленения с Сунтарской зоной. Рудное поле Нежданинского месторождения вытянуто полосой меридионального простирания протяженностью 12 км, при ширине до 4,5 км. Оруденение локализовано в породах халыинской и бонсалчанской свит в ядре Дыбинской антиклинали на пересечении глубинных разломов Кидерикинского, Тыринского и Сунтарского. Из интрузивных образований в рудном поле установлены дорудные дайки лампрофиров и диоритовых порфиров анчинского и огонекского комплексов. Основные рудные тела представлены серией субмеридиональных минерализованных зон, опояривающихся кварцевыми жилами и зонами высоких порядков. В плане они образуют развернутый к северу веер, причленяющийся основанием к выпуклой части дуговой кулисы Сунтарского разлома при его сочленении с Верхнедыбинским разломом. Рудные тела сложены катаклазитами и милонитами с неравномерным окварцеванием и сульфидной минерализацией. Кварц образует густую сеть прожилков, тела и линзы неправильной формы или жилы мощностью от долей сантиметра до 3 м и протяженностью до 1500 м. На северном и северо-западном фланге минерализованные зоны переходят в устойчивые зоны брекчирования, на северо-восточном – в сильно сжатые безрудные зоны тонкого разлистования.

Лидирующее тело месторождения – рудная зона №1 имеет выдержанную субмеридиональную ориентировку (350°), крутое ($65-80^\circ$) западное или вертикальное падение. Она состоит из плавно сочленяющихся отрезков с азимутами простирания, меняющимися от 320 до 30° . Отрезки разделяются зонами повышенной трещиноватости на четыре блока. Наиболее благоприятны для развития золоторудной минерализации отрезки зон с пологими углами падения. Большинство кварцевых жил с промышленным содержанием золота локализовано в трещинах северо-восточного простирания. Зоны дробления с прожилково-кварцевой и сульфидной минерализацией имеют протяженность 0,4–4,5 км при мощности 2–40 м и среднем содержании золота 4,8 г/т. Минерализация представлена галенитом, сфалеритом, блеклыми рудами и другими сульфосолями, присутствуют антимонит, шеелит, халькопирит. Кварцевые жилы, образующие иногда жильные зоны, имеют протяженность 0,1–1,5 км при мощности 0,2–5 м и содержании золота 9–24,7 г/т.

Технологическая характеристика руд зон дробления (%): кварц – 50–60, карбонаты – 2–4 и сульфиды – 3–9. Среднее количество сульфидов в зонах дробления составляет 5,5%, а в кварцевых жилах – 4% на 96% кварца. Сульфиды представлены (%) арсенопиритом – 50–60, пиритом – 35–40 при незначительном содержании галенита – 0,1, блеклых руд и сульфосолей – 0,07, сфалерита – 0,03. Золото присутствует в самородном виде (50% в кварцевых жилах и 12% в зонах дробления) и в виде микровключений

или химической примеси в сульфидах. Зерна мелкие – 0,002–0,1, редко 0,4–1,2 мм. В рудах содержится серебро (в среднем по месторождению 26,2 г/т) и мышьяк (0,79%).

Выделяются два этапа минералообразования – доинтрузивный и постинтрузивный и пять продуктивных минеральных ассоциаций [30]. В первый этап сформированы: пирит-арсенопиритовая импрегнационная ассоциация с изоморфным золотом и галенит-сфалерит-фрейбергитовая со свободным золотом. Во второй – галенит-тетраэдрит-сфалеритовая со свободным золотом (основная); антимонит-сульфоантимонитовая со свободным золотом и гипергенно переотложенных сульфидов и золота. Соответственно установлено два генетических типа руд: метаморфогенно-гидротермальный и плутоногенно-гидротермальный. К первому относятся руды золоторудной малосульфидной формации со свободным золотом. Ко второму – руды золото-сульфидно-кварцевой формации, содержащие золото в виде изоморфной примеси в сульфидах.

Полицикличность формирования Нежданнинского месторождения отражена и в микропримесном составе руд: так, кобальт-никелевое и золото-серебряное соотношения соответственно равны 6,7 и 1,17 и предполагает гипербазитовую природу золотоматеринского субстрата. Наряду с этим свинцово-цинковое соотношение (10,8) указывает на связь рудообразования с гранитоидными массивами [35ф]. Вблизи золоторудных тел вмещающие породы березитизированы, а вдоль разломов субмеридионального простирания интенсивно импрегнированы золотосодержащим арсенопиритом и пиритом. Ширина зон импрегнации – около 50 м. Содержание золота на отдельных участках достигает 5–7 г/т. Наличие устойчивых ореолов сульфидной импрегнации с обратной зональностью служит показателем масштабности гидротермального процесса. Ранние минеральные ассоциации развиты на всех горизонтах месторождения, поздние (сульфоантимониты) – тяготеют к его нижним горизонтам. Г. Н. Гамянин рассматривает Нежданнинское месторождение в качестве полиформационного объекта с полигенным и полихронным золото-серебро-полиметаллическим оруденением [29].

На месторождении произведен подсчет запасов золота и серебра по категориям В+С₁+С₂. При этом в пределах центральной части месторождения учтены более 60 перспективных рудных тел, на южном фланге месторождения – более 30 рудных тел. По состоянию на 1.01.2010 г. утвержденные ГБЗ (протокол ГКЗ РФ №2011, 2009 г.) балансовые запасы золота категории В составляют 30 752 кг, категории С₁ – 263 840 кг, категории С₂ – 350 668 кг. Суммарные запасы золота – 645 260 кг. Запасы серебра категории В составляют 198,2 т, категории С₁ – 1665,2 т, категории С₂ – 673,3 т (суммарно – 2536,7 т). На месторождении ведется промышленная штольневая отработка, а также доразведка глубоких горизонтов.

В последние годы появились данные о высокой, близкой к промышленной платиноносности руд Нежданнинского месторождения [99]. Из 30 проанализированных проб разных типов руд в 24 установлены содержания платины от 1 до 58 г/т, при этом в прожилково-вкрапленных золото-пирит-арсенопиритовых рудах среднее содержание платины составило 6,15 г/т, а в кварцево-золото-сульфидных жильно-штокерковых – 27,2 г/т.

Условно к полиформационным объектам отнесено выявленное в результате проведения ГДП-200 [16ф] золоторудное проявление Подснежник (Ш-4-11). Оно приурочено к ороговикованным и гидротермально измененным отложениям менкеченской свиты и представлено зоной метасоматического изменения пород с параметрами $3 \times 1,5$ км. Наиболее интенсивно метасоматоз проявлен в центральной части зоны, где породы превращены в актинолит-карбонат-серицит-кварцевые метасоматиты. На них наложено тонкопрожилковое (1–2 см) окварцевание, образующее штокверк площадью $3 \times 0,5$ км. Прожилки несут сульфидную (преимущественно пирротиновую) минерализацию, количество их достигает 50–150 на 1 пог. м. Штокверк был изучен серией профилей по методу сколового лито-геохимического опробования. Спектральный анализ 90 % проб показал содержания Au от 0,002 до 1–3 г/т (среднее по штокверку 0,1 г/т), максимальное (пробирный анализ штуфной пробы) – 5,7 г/т. Совместно с золотом установлены Sn (до 0,1 %), Cu и Pb (до 0,1 %), Zn (до 1 %), Ag (до 300 т), As (до 1–3 %), Bi (до 0,02 %), Cd (до 0,04 %), Co (до 0,01 %), Li (до 0,03 %). К какой рудой формации принадлежит данное проявление осталось невыясненным, но, учитывая изложенное, можно полагать, что объект имеет сложное происхождение и может оказаться полихронным и полиформационным. Авторская оценка его ресурсов Au по категории P_2 составляет 14,174 т [16ф]; объекту дается положительная прогнозная оценка, предполагающая наличие среднего месторождения золота с бедными рудами.

Россыпная золотоносность. Аллювиальные россыпи в течение 70 лет были и пока продолжают оставаться главным поставщиком золота на рассматриваемой территории, хотя потенциал их в значительной мере исчерпан. На КПИ показано 49 промышленных россыпей золота (12 крупных, 29 средних, восемь малых), большинство из которых считаются полностью отработанными, а также 12 непромышленных россыпей, часть из которых рассматриваются как перспективные. Основное количество россыпей сосредоточено в Аллаха-Юньской, Адыча-Тарынской, Центрально-Охотской и Верхнеюдомской минерагенических зонах.

Многочисленные россыпи Аллаха-Юньской МЗ связаны с разрушением коренных рудных объектов золото-кварцевой малосульфидной формации и золотоносных зон дробления в терригенных толщах верхнего карбона-нижней перми, по которым заложены речные долины. Территория неоднократно подвергалась оледенениям, и поэтому наряду с современными аллювиальными россыпями здесь распространены также погребенные под верхнеплейстоценовыми ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. Современные россыпи мелкозалегающие (до 2–5 м) русловые или долин-ные шириной 10–50 м, редко до 70–80 м при длине 1–10 км (россыпь руч. Задержный – около 20 км). Пласты мощностью 0,2–2,2 м залегают на коренном плотике или на флювиогляциальных суглинках (ложный плотик). Все россыпи малые по ресурсам и полностью или частично отработаны.

Россыпи, погребенные под ледниковыми образованиями, залегают на глубинах до 10–70 м (Сэлинэ – IV-1-42, V-1-1, 2; Евканджа – IV-1-41.)

Часть россыпей вскрыта современной эрозией в низовьях водотоков. В большинстве же случаев подледниковые россыпи не затронуты эрозией. Золото погребенных россыпей бассейна р. Аллах-Юнь характеризуется по сравнению с таковым в современных россыпях лучшей окатанностью, большей крупностью, наличием самородков.

В Адыча-Тарынской МЗ наряду с многочисленными мелкими россыпями имеются объекты, общие ресурсы которых отвечают крупному или среднему месторождению. В период 1947–1991 гг. из россыпей р. Мал. Тарын и ее притоков, объединенных в крупное месторождение р. Малый Тарын, уч. Богатырь, (I-6-13) добыто 11 534 кг золота; еще 77 кг золота получено от промывки горной массы [37ф]. В россыпи р. Мал. Тарын основная часть запасов сосредоточена в пойме и образовалась за счет перемыва средне- и верхнечетвертичного аллювия 10–200-метровых террас. Пойменная россыпь (20–500 × 5000 м) состоит из отдельных струй длиной до 800 м. Золотоносный пласт средней мощностью 1,13 м с содержанием металла 2,24 г/м³ залегает на раздробленном коренном плотике, глубина просадки 2,2 м. Мощность перекрывающего россыпь аллювия 4–6 м. На правом склоне долины выявлены промышленные россыпи, приуроченные к аллювию 10-, 25-, 50- и 100-метровой террас; на 150- и 200-метровой террасах золотоносность непромышленная. Террасовая россыпь разделена притоками на части в виде линз и струй длиной 200–750 м, шириной 10–90 м. Пласт (0,4–2,2 м) с содержанием золота 1–10 г/м³ приурочен к плотике коренных пород и низам аллювиальных галечников. Золото мелкое (0,25–2 мм), на низких террасах оно хорошо окатано, на высоких – средне и плохо окатано. Месторождение выработано. Остаточные запасы золота в оценке ТБЗ составляют: по категории С₂ – 175 кг; по категориям В+С₁ – 675 кг; забалансовые – 226 кг.

Россыпь р. Большой Тарын (1-6-4) состоит из двух частей. Пойменная россыпь (месторождение Дразное) общей длиной около 10 км представлена несколькими прерывистыми лентообразными залежами длиной 1–3 км, шириной 50–500 м. Золотоносный пласт (0,6–2,0 м) приурочен к низам аллювия и разрушенному плотику. Преобладает пластинчатое хорошоокатанное золото размером 1–6 мм, изредка встречаются самородки; пробность 834–910 ‰. Оработка россыпи ведется драгой. Россыпь на правой 10-метровой террасе Большого Тарына состоит из девяти лентообразных залежей длиной 150–550 м, шириной 10–100 м. Мощность торфов 8–15 м, песков 0,4–2,0 м. Содержание золота в песках для открытой добычи 2,32–4,64 г/м³, для подземной – 4,51–10,7 г/м³. Месторождение среднее по запасам, в значительной мере выработано.

В западной части Верхнеюдомской МЗ известны малые промышленные россыпи, расположенные в долинах ручьев Роман (V-1-28), Вива (V-1-29) и Аллегро (V-1-31), открытые и разведанные в 1960–1963 гг., и россыпе-проявления (на карте не показаны) по ручьям Восход, Сетанья, Зорька, Болотный, Серп, Кода [46]. Источником россыпей служат золото кварцевые жилы и жильные зоны, развитые в терригенных породах пермского возраста. Россыпи аллювиальные мелкозалегающие протяженностью 3600–4550 м и шириной 10–40 м. Мощность массы в них составляет 3,6–6,0 м,

мощность пластов 0,9–2,8 м. Содержание золота в пластах колеблется от 0,740 до 5,750 г/м³. Золото мелкое (0,3–2 мм), пластинчатое, распределено неравномерно, пробность средняя (750–758). В россыпи руч. Аллегро в ходе разведочных работ встречены самородки массой 170 и 3,05 г. В 1969–1982 гг. в небольшом объеме здесь проводилась старательская золотодобыча. Россыпь руч. Роман отработана, руч. Вива – частично отработана. Всего из россыпей Вива и Роман, по данным «Джугджурзолото», добыто 298 кг металла [46]. На 1.01.2007 г. запасы золота по руч. Аллегро составили 32 кг категории С₁, по руч. Вива – 37 кг категории С₂ и 10 кг забалансовые запасы. В этом же районе возможно обнаружение погребенных промышленных россыпей золота с запасами 100–200 кг. В долинах ручьев Зорька и Болотный пройдено по две линии разведочных шурфов. Мощность рыхлых отложений в этих долинах колеблется в пределах от 6 до 24 м. Верхняя часть их представлена ледниковыми и гляциофлювиальными, а нижняя – аллювиальными отложениями. Золотоносный пласт приурочен к плотнику, содержание золота в нем достигает 1 г/м³ [65ф]. Открытие средних по ресурсам россыпей возможно по правым притокам р. Юдома, руч. Третий Кар и Наледный (лист Р-54-XXXI). Здесь в долинах ручьев установлены устойчивые шлиховые и донные потоки золота. Все потоки начинаются с развалов кварцевых жил, содержащих повышенные концентрации металла (проявления VI-1-9, 16). Геоморфологическая обстановка здесь характеризуется развитой речной сетью, находящейся в стадии зрелости, наличием мощных толщ аллювиальных отложений, неоднократно перемываемых водными потоками с просадкой металла до коренных пород. Долины ручьев имеют благоприятные уклоны для накопления золота. По результатам поисковых работ масштаба 1 : 50 000 в руч. Третий Кар прогнозируется россыпь длиной 6 км с ожидаемыми ресурсами категории Р₃ 1200 кг, в руч. Наледный – 4 км с ресурсами 800 кг [9ф].

Основными источниками питания россыпей и россыпепроявлений золота в Центрально-Охотской МЗ являются золотоносные кварцевые жилы и зоны прожилкового окварцевания. По отношению к ним продуктивные залежи относятся к россыпям ближнего сноса. По генезису и условиям формирования россыпи принадлежат к аллювиальному типу, для которого характерна слоистость отложений и сортированность обломочного материала по крупности. Преобладают долинные россыпи, залегающие большей частью на коренных породах (Сибег – V-6-22, Джанку – VI-6-3, Гранитный – VI-6-4), реже на ложном плотике, представленном неоплейстоценовыми гляциофлювиальными отложениями (Брусничный – VI-6-8). В единичных случаях отмечаются погребенные россыпи – Лев. Джанку (на карте показана в контуре россыпи руч. Джанку). Россыпи характеризуются невыдержанностью по ширине и мощности, неравномерным распределением золота, чередованием относительно бедных участков с обогащенными. Золото обычно мелкой и средней размерности в средне- и хорошоокатанных зернах различной формы с пробностью 728–810. В погребенной россыпи руч. Лев. Джанку окатанность зерен плохая, нередки сростки золота с кварцем. Россыпь руч. Сибег отработана в 1993–1996 гг. Добыто 260 кг золота. Техногенные

ресурсы категории P_1 составляют в ней 130 кг [49]. Россыпь руч. Джанку находится в стадии эксплуатации. До 2007 г. здесь добыто 170 кг металла, запасы категории C_1 на 1.01.2007 г. составили 180 кг. Разведанные запасы золота категории C_1 россыпей ручьев Лев. Джанку, Гранитный, Брусничный составляют соответственно 148, 87 и 71 кг.

Небольшая россыпная золотоносность связана с размывом водными потоками рудных тел Хаканджинского золото-серебряного месторождения. В верхнем течении р. Хаканджа, в ее коротком притоке – руч. Наш, известна россыпь, отработанная ручным способом старателями (на карте не показана). Россыпь русловая, струйчатая, протяженность 600 м, ширина 30–50 м, мощность массы 4,4 м, мощность пласта 2,5 м, среднее содержание золота на пласт $1,006 \text{ г/м}^3$. Золото неокатанное и слабоокатанное в сростках с кварцем, светло-желтое, низкопробное (проба 586), средняя крупность зерен 0,31 мм. Запасы золота – около 70 кг. Россыпь отработана не полностью. Данные о количестве добытого золота отсутствуют. По другим мелким притокам р. Хаканджа (ручьи Мой, Свой, Ягодный) выявлены непротяженные (400–600 м) россыпепроявления с содержаниями золота в пластах $0,15\text{--}1,04 \text{ г/м}^3$. Пробность золота 514–604 [54, 102].

Серебро. Серебро относится к числу важнейших полезных ископаемых региона, по значимости оно уступает только рудному и россыпному золоту. Известно одно крупное месторождение, одно малое, 24 проявления, 60 пунктов минерализации, а также два литохимических ореола серебра. Наиболее значимые объекты являются комплексными, как правило, с цинком и свинцом. Ведущими рудными формациями для этого металла являются серебро-полиметаллическая березитовая, олово-серебро-полиметаллическая и золото-серебряная эпитермальная, объекты которых располагаются в Сунтарской, Адычанской, Верхнеудомской, Куйдусунской и Ульинской минерагенических зонах. Важным сопутствующим рудным компонентом серебро является также в некоторых проявлениях золото-кварц-сульфидной и медно-порфировой рудных формаций, а также в рудах полиформационного месторождения Нежданинское.

Серебро-полиметаллическая березитовая рудная формация представлена двумя месторождениями (II-2-10, II-3-10) и пятью проявлениями (IV-3-2, IV-4-15, V-3-11, 12; V-4-3). Месторождения размещены в Сунтарской МЗ. Крупным из них является месторождение Верхне-Менкеченское (II-2-10). Последнее открыто в 1952 г. и позднее разведывалось как свинцово-цинковое серебросодержащее с подсчетом запасов по девяти рудным телам. В 1987–1993 гг. была проведена переоценка основных рудных тел месторождения как существенно сереброносных с попутными свинцом и цинком. Месторождение приурочено к своду Дыбинской антиклинали, на участке пересечения ее Имтачанским разломом, и локализовано в измененных терригенных отложениях верхнепермской алевролитово-песчаниковой формации (менкеченская свита), прорванной дайками диоритовых порфириров и лампрофиров позднеюрского анчинского комплекса, некоторые из них оруденелые. Общая протяженность рудоносной полосы 7 км, максимальная

ширина в центральной части месторождения 800 м. Рудные тела в пределах этой полосы представляют минерализованные зоны дробления и смятия с короткими сульфидными жилами, сопровождающимися зонами сетчато-прожилкового оруденения. Мощность рудных тел – от 0,6 до 10 м (в среднем 4,7 м), они прослежены на расстояние от первых десятков метров до 3,5 км. Вертикальный диапазон оруденения превышает 500 м. Рудные жилы часто интенсивно раздроблены и смещены пострудными подвижками. Руды месторождения весьма разнообразны по минеральному составу; установлено более 30 рудных минералов, важнейшие из которых галенит, сфалерит, пирит, пирротин, сидерит, анкерит, арсенопирит, диафорит, фрейбергит. Присутствуют висмутин, станнин, касситерит, пираргирит и более редкие сульфиды и сульфосоли [76]. Выделены три последовательные рудные минеральные ассоциации: сфалерит-кварц-сидеритовая, сульфоантимонит-галенитовая (основная продуктивная) и сульфидно-карбонатная, которые либо формируют самостоятельные жилы, либо участки и полосы в пределах единой жилы. Галенит составляет иногда до 90 % рудных жил и является основным носителем серебра (в среднем 6400 г/т).

Расчеты, проведенные в результате работ 1987–1993 гг. по 10 рудным телам, определили запасы категории C_{1+2} серебра 1200 т (среднее содержание 434 г/т), $B+C_1+C_2$ свинца 143 тыс. т (5,0 %) и цинка 174 тыс. т (5,9 %), что отвечает среднему месторождению. Запасы утверждены РКЗ Госгеолкома Республики Саха, тогда же были утверждены и ресурсы P_{1+2} до глубины 800 м, составившие по серебру 4760 т (283 г/т), свинцу 630 тыс. т (3,2 %) и цинку 650 тыс. т (5,7 %), что в сумме запасов и ресурсов отвечает крупному по серебру и цинку и среднему по свинцу месторождению.

Малое серебро-полиметаллическое месторождение Алтайское (II-3-10) локализовано в алевролитово-аргиллитовых породах бонсалчанской свиты (P_1bn), нарушенных серией разломов на западном крыле Джабыньской синклинали [37, 35ф, 51ф] и прорванных дайками долеритов и лампрофиров. Выделены четыре минерализованные зоны смятия с кварц-карбонатно-сульфидными жилами. Протяженность зон 2,5–5 км при ширине 6–50 м. В их пределах оконтурено несколько рудных тел и четыре рудных столба с набором минералов, близким к минералогии Верхне-Менкеченского месторождения. Содержание серебра сильно изменчиво, составляя в среднем 380–450 г/т; установлена примесь золота (0,2–0,5 г/т). ТБЗ запасы и ресурсы месторождения учтены в размере: по серебру категории C_2 150 т при содержании 395 г/т, категории P_2 2000 т при содержании 280 г/т; по свинцу категории P_1 340 тыс. т при содержании 4,9 %; по цинку категории P_1 190 тыс. т при содержании 2,7 %.

К Куйдусунской МЗ приурочены проявления Доньжа (IV-3-2), Кыла (IV-4-15) и Панкор (V-4-3). Перспективы данной формации связаны здесь с проявлением Доньжа, расположенным в пределах северо-западной части Верхнеаллахского субвулканического массива дацитов, прорванного небольшой интрузией субщелочных гранит-порфиров. Здесь выявлены семь хлорит-кварцевых минерализованных зон дробления шириной до 1,6 м и видимой протяженностью первые десятки метров. Спектральным анализом точечных проб установлено серебро в количестве 200–300 г/т,

в одной пробе – 626 г/т [13ф]. По мнению предшественников [78], в Верхнеюдомской МЗ дальнейшего изучения заслуживают проявления Чалбыгчан-I (V-3-11) и Чалбыгчан-II (V-3-12), представленные зонами кварцевого и карбонатно-кварцевого прожилкования лестничного типа с содержанием серебра до 300 г/т [13ф].

Олово-серебро-полиметаллическая формация представлена девятью проявлениями. Широко развита в Адычанской МЗ. Здесь наиболее перспективным и представительным является проявление Вешнее (Курдат-Вешнее, I-6-24). Оно приурочено к южному флангу Курдатской брахиантиклинали, осложненной синклинальной и антиклинальной меридиональными складками второго порядка. Оруденение локализуется в круто падающих (аз. пад. основного рудного тела $40-75^\circ \angle 50-60^\circ$) минерализованных и жильно-прожилковых зонах, сопровождающих разрывные нарушения северо-западного простирания длиной от первых десятков и сотен метров до 3000 м и более. Нарушения группируются в тектонические зоны. В основной зоне №1 локализованы рудные тела: №1 (основное), №2 (примыкает к рудному телу №1 висячем боку), №3 (слепое, примыкает в лежачем боку), №4 (слепое) и рудному телу №5. Зона №3 располагается в 400 м юго-западнее зоны №1. Длина рудных тел: №2–4 – от 450 до 800 м, а тела-лидера (№1) – 3500 м. Мощность тел – от 0,5 до 2 м (до 5,17 м у тела №1 при средней мощности 1,9 м). Вмещающими породами являются алевролиты, песчаники и аргиллиты карнийского и норийского (нижний подъярус) ярусов, слабоконтактово-метаморфизованные и неизмененные. В рудном поле присутствуют редкие дайки диоритовых порфиринов позднеюрского нера-бохатчинского комплекса ($\delta\pi J_3nb$). В составе рудной минерализации – пирит, пирротин, сфалерит, галенит, пираргирит, касситерит, полибазит, самородное серебро, аргентит, лимонит, церрусит, фиброферрит [152, 40ф, 67ф, 68ф]. Содержания рудных компонентов: Ag – от 134 до 620,6 г/т (ср.); Pb – 0,1–6,3%; Zn – от 0,06 до 7,66%; Sn – 0,01–1,132%. Ресурсы проявления учтены ТБЗ в количестве: Ag (P_1) – 3150 т, (P_2) – 2900 т; Pb (P_1) – 33,2 тыс. т, (P_2) – 12 тыс. т; Zn (P_1) – 31,5 тыс. т, (P_2) – 16 тыс. т; Sn (P_1) – 4,5 тыс. т, (P_2) – 1,2 тыс. т. Дополнительно ГУГПП «Якутскгеология» предлагаются к учету и находятся в стадии апробации ресурсы Ag (P_1) – 1776 т, (P_2) – 1598 т, (P_3) – 3000 т; Sn (P_1) – 4,5 тыс. т, (P_2) – 5,8 тыс. т, (P_3) – 6,5 тыс. т; Pb (P_1) – 35 тыс. т, (P_2) – 29,2 тыс. т, (P_3) – 39 тыс. т; Zn (P_1) – 36,1 тыс. т, (P_2) – 27,2 тыс. т, (P_3) – 52 тыс. т.

Расположенное вблизи от проявления Вешнее слабо изученное проявление Токур (I-6-21) связано с минерализованными зонами дробления северо-восточного, северо-западного и субширотного простирания в ороговикованных алевролитах и аргиллитах (T_3n_1). В структурном и вещественном отношении оно подобно проявлению Вешнее при меньших масштабах. Содержание серебра в рудных телах – до 516,4 г/т.

Из других объектов в Адычанской зоне следует отметить проявления Снежное (I-5-3) и Эргыр (I-5-12). Проявление Снежное приурочено к зоне сочленения брахиформных Харыя-Юряхской синклинали и Беппейской антиклинали над нескрытым интрузивом. Рудное тело – зона дробления северо-восточного простирания с прожилково-жильным окварцеванием

(длина до 2000 м, мощность 0,7–5 м). В составе минерализации кварц (до 70%), карбонат, пирит, арсенопирит, сфалерит, галенит, халькопирит, пирротин, аргентит, деревянистое олово [5ф]. Содержания рудных компонентов: Au – до 0,6 г/т, Ag – 64,0–293,1 г/т, Zn – 1,08–4,22%, Mn – 1,63–6,99% (химанализ), Pb – 0,2–1,0%, Sn – 0,01–0,02% (спектральный анализ). Ресурсы проявления учтены ТБЗ в размере: Pb (P₂) – 8 тыс. т, Ag (P₂) – 200 т, Zn (P₂) – 20 тыс. т. Проявление Эргыр объединяет сближенные участки развития крутопадающих минерализованных зон дробления субширотного простирания в северо-восточном борту брахиформной синклинали, сложенной ороговикованными алевролитами и песчаниками (T₃n₂). Протяженность зон 200–350 м, мощность 0,2–0,7 м (более пяти зон). В составе минерализации зон – кварц, хлорит, арсенопирит, пирротин, деревянистое олово, аргентит, сфалерит, блеклая руда, скородит. Содержания рудных компонентов: Ag – 232,6–1421,1 г/т, Sn – 0,06–3,0%, Pb – 0,1–1,5%, Zn – 0,1–2% [5ф]. Ресурсы проявления учтены ТБЗ по категории P₂ в размере: Ag – 800 т, Pb – 14 тыс. т, Zn – 21 тыс. т, Sn – 19,99 тыс. т.

В Сунтарской МЗ объекты олово-серебро-полиметаллической формации представлены проявлениями Чингадинское (I-3-24) и Бургали (III-3-5). Первое из них локализовано вблизи роговикового поля в терригенных отложениях ырчахской и менкеченской свит верхней перми на северо-западном крыле Чепчугинской синклинали, в полосе сближенных разломов северо-восточного простирания шириной 0,5–1 км и длиной до 10 км. Наиболее оруденелые – оперяющие разломы северо-западного простирания. Зоны дробления, минерализованные кварцем, манганосидеритом, галенитом, сфалеритом, касситеритом и пиритом, прослежены до 500 м при мощности 0,5–3 м. Штуфным опробованием установлены содержания Ag – 40–2100 г/т, Pb – 0,02–1%, Sn – 0,001–1%, As – до 1%, Sb – до 1% [40, 35ф]. ТБЗ учтены ресурсы серебра по категории P₃ в размере 1400 т при содержании 500 г/т.

Проявление Бургали представлено кварц-сульфидной жилой (мощность 0,15–0,35 м) в ороговикованных песчаниках ырчахской свиты (P₁₋₂yr) в поле роговиков над невскрытой интрузией. Рудные минералы – пирит, арсенопирит, пирротин, сфалерит, галенит, халькопирит. Содержания полезных компонентов: Ag – 223,6–1193,0 г/т, Zn, Pb, Sn – 1%, Sb – 0,2%, Cd – 0,1% [35ф].

Проявление Травка (III-4-6) расположено в Куйдусунской МЗ, вблизи границы с Сунтарской МЗ. Связано оно с зоной дробления с прожилково-вкрапленным оруденением, представленным кварцем, галенитом (10–15%), пиритом (3–5%), халькопиритом (до 1%). В бороздовой пробе по всей мощности зоны определены содержания Ag – 1340 г/т, Sn – 0,05%, Pb – 1,0%, Zn – 1,0%, Sb – 0,07%. В штуфной пробе из линзы галенита содержание Ag достигает 2426 г/т [62ф].

Два объекта олово-серебро-полиметаллической формации установлены в Верхнеюдомской минерагенической зоне (проявления VI-2-8, 12). Вмещающими породами для них служат граниты Кютепского массива. Рудные тела представлены минерализованными зонами кварцевого и хлорит-кварцевого состава с содержанием серебра до 100–300 г/т и

аномальными его концентрациями до 1–6 кг/т. Совместно с серебром отмечаются свинец – до 0,2–3 %, а в единичных пробах – до 10 % (проявление VI-2-12), цинк – до 0,1–1 %, олово 0,01–1 %, сурьма – до 0,4 %, мышьяк – до 1–3 %, висмут – до 0,01 %, молибден – до 0,05 %.

Проявления аргентитового типа золото-серебряной формации, где ведущая роль принадлежит серебру, распространены преимущественно в Куйдусунской (III-5-30, IV-4-8, IV-5-8, 15; V-4-5, V-5-4) и Ульинской (VI-5-16, 18, 32) минерагенических зонах. Обычно это прожилковые зоны или штокверковые тела с кварц-гидрослюдистыми метасоматитами по поздне- и раннемеловым вулканитам протяженностью от 50–100 до 600–800 м при ширине от 0,5–3 до 40–50 м, несущими бедную (до 1–5 %) сульфидную минерализацию с преобладанием пирита, галенита и сфалерита. Совместно с ними иногда отмечаются аргентит, пираргирит, полибазит и электрум. Обычные содержания серебра колеблются от 10 до 200–300 г/т при аномальных значениях до 500–1000 г/т (проявление Водопадное – IV-5-15) и до 5000 г/т (проявление Профиль – V-4-5). Содержания золота не превышают 0,1–0,2 г/т. Рудоносные зоны большей части проявлений оценены как зоны рассеянной минерализации, не представляющие практического интереса. Некоторые проявления отнесены к недостаточно изученным с неясными перспективами (Каскадное – IV-5-8, Хлоритовое – V-5-4, Профиль – V-4-5).

Примером их может служить проявление Хлоритовое. Последнее приурочено к риодацитам и туфам дацитов джустачанской свиты, прорванным малыми субвулканическими телами андезибазальтов и риодацитов. Оруденение локализуется в зонах окварцевания и хлоритизации северо-восточного простираения мощностью 100–250 м, протяженностью 2,5–3 км. Рудные тела хлоритового, кварц-хлоритового и кварц-хлорит-серицитового состава слагают гнездовые, гнездово-линзовидные, иногда жильные обособления. Мощность тел – первые десятки сантиметров, протяженность 1–2 м. Сближенные по простираению гнезда и линзы образуют цепочки протяженностью 50–200 м. Выявлено около 80 рудных тел, которые слагают 15 изолированных участков их скопления. В составе тел преобладают хлорит (60–70 %) и кварц (25–35 %). Из рудных минералов отмечаются сфалерит, галенит, касситерит, халькопирит, аргентит, редко пирит и арсенопирит. Спектральным и химическим анализами установлены содержания серебра 10–100 г/т, свинца – 0,003–0,3 %, цинка – 0,005–3 %, меди – 0,001–0,2 %, олова – до 0,05 %. В отдельных пробах присутствует золото – от 1 до 7 г/т. На проявлении рекомендуется постановка поисково-оценочных работ [70ф].

Одно малоперспективное проявление Мустафа (II-5-15), условно отнесенное к золото-серебряной формации, расположено в Сантурской минерагенической зоне.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Уран. Урановая минерализация установлена главным образом в меловых вулканических комплексах и принадлежит к урановорудной формации в аргиллизитах и полевошпатowych метасоматитах вулканотектонических

структур. Выявлены 13 проявлений и семь пунктов минерализации. Основное их количество (12 проявлений и пять пунктов минерализации) размещено в сооружениях Куйдусунской МЗ, одно проявление приурочено к Центрально-Охотской зоне; в Ульинской МЗ выявлены всего лишь два пункта минерализации. Рудные тела представлены гнездами, прожилками, линзами и зонами оруденелых брекчий, которые локализованы в кислых и умереннокислых покровных и субвулканических образованиях. Иногда оруденение приурочено к экзо- и эндоконтактам массивов позднемеловых субщелочных гранитов (проявления Зентар – IV-4-24, Таракан – IV-5-9). Размеры рудных линз достигают 7×60 м. Определяющая роль в структуре рудных полей принадлежит трещинной тектонике. Вмещающие породы вблизи рудных тел подвергнуты серицитизации, окварцеванию, хлоритизации, а непосредственно в оруденелых участках – гематитизации. Отмечается незначительное содержание сульфидов, среди которых преобладают пирит, галенит, сфалерит и молибденит. В составе жильных минералов заметную роль играют флюорит и карбонат.

Все рудные объекты сопровождаются радиоактивными аномалиями урановой природы интенсивностью от 50 до 3000 мкР/ч. Главные минералы-носители урана – настуран и уранофан. Совместно с ними встречаются урановая чернь, титанит урана, иригинит, казолит, бильетит, масюит, урановые слюдки и склодовскит. Обычные содержания урана в бороздовых пробах 0,01–0,2%, в штучных – 0,1–0,2% с аномальными отклонениями до 1,48% в проявлении Таракан и до 3% в проявлении Турта-III (IV-4-7). В рудах часто отмечается примесь тория до 0,002%, молибдена – до 0,05–0,1%, сотые доли процента свинца и цинка, 1–3 г/т серебра (до 100 г/т в проявлениях Каньон – IV-5-17 и Озерное – IV-5-24). Из-за мелкогнездового типа оруденения и малых параметров рудных тел большая часть объектов промышленной ценности не представляет.

Четыре сближенных проявления (III-2-35, 39; III-3-45, 48) установлены в Верхне-Халыинской вулcano-тектонической депрессии (западная часть Куйдусунской минерагенической зоны). Проявление (III-2-35) связано с зонами повышенной трещиноватости в риолитах джостачанской свиты (K_2ds). Линзовидные и гнездовидные оруденелые участки зон ($0,1-2 \times 0,5-10$ м) подвержены аргиллитизации, гематитизации. Рудная минерализация – пирит, пирротин, циркон, настуран, уранинит, уранофан, урановые слюдки. Содержание U – 0,01–0,1% редко – 0,3%. Всего выявлено 11 оруденелых линз. Радиоактивность связанных с ними аномалий колеблется от 100 до 2000 мкР/ч. Подобное описанному проявлению III-2-39 (уч. Недоступный) содержит 35 аномальных точек с радиоактивностью 80–820 мкР/ч на площади 5 км². Размер аномалий от $0,1 \times 0,15$ до $0,8 \times 8,0$ м. Содержание U – 0,001–0,2%. Аналогично предыдущим и проявление III-3-45 (уч. Берёзовый), где на площади 0,3 км² выявлено 24 аномалии интенсивностью 100–1000 мкР/ч линзо- и гнездообразной формы, с параметрами от $0,2 \times 0,5$ до $0,5 \times 7,0$ м. Рудные тела приурочены к зонам трещиноватости. Содержание U – 0,001–0,7%. Минерализация представлена настураном, арсенопиритом, уранинитом, пиритом, сфалеритом, флюоритом, уранофаном

и отенитом. Проявление III-3-48 (уч. Южный) связано с участками пересечения трещин северо-восточного и северо-западного простираний и местами изгибов флюиальности липарито-дацитов нитканской свиты верхнего мела. На площади 1,8 км² выявлены 24 аномалии интенсивностью 90–2000 мкР/ч. Размеры аномалий от 0,2×0,8 до 1×10 м. Минерализация представлена пиритом, настураном, галенитом, сфалеритом и уранофаном. Содержание U – 0,003–0,39% [35ф].

Наиболее перспективные проявления урановой минерализации установлены в южной части Куйдусунской МЗ. На двух из них – проявлениях Турта-III (IV-4-7) и Турта-I (IV-4-9) – в хлоритизированных, гематитизированных, карбонатизированных и флюоритизированных субвулканических риолитах зафиксированы интенсивные радиометрические аномалии (до 1000 мкР/ч), обусловленные наличием уранофана, настурана и титани-та урана. Бороздовым опробованием фрагментов минерализованных зон на проявлении Турта-I выявлено содержание урана до 0,105% на мощность 1 м, на проявлении Турта-III – до 0,24% на мощность 0,5 м при содержании урана в штучных пробах – до 3% [26ф].

Проявление Зентар (IV-4-24), расположенное южнее, приурочено к эндоконтакту массива субщелочных гранитов Двойной. Оруденение связано с минерализованной зоной дробления (900×200 м), представленной неравномерной прожилково-метасоматической хлоритизацией, окварцеванием и ожелезнением. Рудное тело линзовидной формы мощностью 1,5 м, прослеженное по простиранию на 18 м, сложено флюоритизированными породами с повышенной (до 650 мкР/ч) радиоактивностью и видимой вторичной минерализацией урана. Вмещающие рудную линзу граниты обогащены кварцем, альбитом, калишпатом, флюоритом, молибденитом и гидрослюдами. В искусственных шлихах установлены уранофан, фергусонит, ильменит, корнваллит. В бороздовых пробах содержание урана колеблется от 0,007 до 0,596% [14ф].

Проявления Каньон (IV-5-17), Озерное (IV-5-24) и Вега (IV-6-16) предшественниками рекомендованы к доизучению. На первом из них в линзовидных рудоносных телах протяженностью до 60 м при мощности от 1 до 7 м установлены содержания урана 0,042–0,746% (среднее – 0,033% на мощность 1,2 м) и молибдена – до 0,1% [14ф]. В проявлении Озерное выявлены рудные линзы мощностью 1,5 м и протяженностью 18–30 м со средним содержанием урана 0,092% на мощность 1,5 м. В штучных пробах определены уран – до 0,2%, цинк – до 3%, молибден – до 0,1%, золото – до 0,2 г/т [14ф]. В проявлении Вега в трех бороздовых пробах содержание урана составляет 0,14–0,385% на мощность 0,7 м. Прогнозные ресурсы урана этого проявления оценены в 15 тыс. т [15ф].

Проявление V-6-5 (Центрально-Охотская МЗ) приурочено к нижнеюрским терригенным породам (витачанская свита), прорванным меловой интрузией риолитов. Выявлено более 10 локальных радиометрических аномалий интенсивностью от 50 до 3000 мкР/ч. Горными работами прослежена линейная рудовмещающая зона протяженностью 100 м при мощности от 0,9 до 2,2 м. Руды представлены кварц-серицит-гидрослюдистыми

метасоматитами по риолитам и брекчиями на кварцевом цементе. Основной минерал-носитель урана и молибдена – иригинит, реже – настуран и бильетит. Средневзвешенное содержание урана на полную мощность зоны варьирует от 0,063 до 0,12 %; содержание молибдена сопоставимо с содержанием урана. Отмечены также Sb – до 0,04 %, As – 0,044 %, Nb – 0,03 %, Pb – 0,2 %, Ag – 3 г/т, Au – 0,1 г/т [41].

Малоперспективное проявление Каменистое-1 (III-3-52) расположено в западной части Куйдусунской зоны, где приурочено к вулканитам джустачанской свиты.

Иного типа урановое оруденение встречено среди архейских пород фундамента Охотского массива (пункт минерализации IV-5-27). Здесь оно связано с пегматоидными обособлениями в раннеархейских кристаллических породах и ассоциируется с редкоземельной минерализацией. Вмещающие гнейсы и гранитогнейсы хлоритизированы, карбонатизированы и пиритизированы. Пункт минерализации представлен минерализованной зоной протяженностью до 700 м при ширине выхода до 20 м. В пределах этой зоны отмечаются линзовидные тела пегматитов мощностью до 0,3 м с видимой молибденовой минерализацией. На двух участках зоны площадью по 20×40 м в точечных пробах из редких глыб пегматитов в делювии определены уран до 1,4 %, а также церий, лантан и иттрий – до 1–3 % каждого. Перспективы объекта не ясны [37].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оптические материалы представлены одним проявлением пьезоэлектрического кварца и одним пунктом минерализации оптического кварца.

Кварц пьезоэлектрический. Проявление Шарангольское (III-1-4) связано с серией кварцевых жил, развитых на площади 30 км² в аргиллитово-алевролитовых отложениях экачанской и суркечанской свит среднего–верхнего карбона (Аллах-Юньская МЗ). Установлено 40 кварцевых жил мощностью 2–6 м и протяженностью 30–80 м, содержащих щелевидные хрусталеносные полости сечением до 0,3 м². В каждой жиле содержится до 20 полостей. Длина кристаллов 5–6 см, редко 20 см. Чистые кристаллы редки [35ф].

Кварц оптический. Удлиненные кристаллы горного хрусталя обнаружены в пределах Лево-От-Юряхского массива (Верхне-Юдомская МЗ). Здесь в древеске позднемеловых субщелочных гранитов (пункт минерализации V-2-16) на площади 100 м² в ходе ГГС-50 отобрано несколько десятков слабоботрещиноватых прозрачных кристаллов хорошей огранки размером от 1 до 5 см. Специальные исследования горного хрусталя не проводились [26ф].

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЁ

Флюорит. Флюоритовая минерализация представлена одним проявлением (флюоритовая кварцевая формация) и двумя пунктами минерализации, развитыми в западной части Куйдусунской МЗ. Проявление III-3-47 собственно приурочено к зоне повышенной трещиноватости северо-западного простираения шириной около 300 м и протяженностью до 3 км в терригенных породах перми междуречья Авлия–Ниткан. Оно представлено крутопадающими (70–90°) кварц-флюоритовыми прожилками и жилами мощностью от 0,1 до 3–5 м. Наиболее мощные жилы сопровождаются метасоматическим окварцеванием и хлоритизацией вмещающих пород. Жилы и прожилки укладываются в обширную зону линейного штокверка, в пределах которого составляют 3–5 % объема. Флюорит полупрозрачный, беловатого цвета, участками полихромный. Размеры блоков достигают 1,5–2 × 5–10 м. Проявление изучено слабо, перспективы флюоритовой минерализации не ясны [19ф]. Оба пункта минерализации локализованы в пределах меловой Эмкырчанской вулкано-плутонической структуры. Пункт III-2-30 представлен флюоритовыми жилами (мощность 5–14 см, длина – до 20 м) и кварцевыми жилами с гнездами флюорита до 5 см в диаметре. В пункте III-2-34 кварц-флюоритовая минерализация установлена в двух зонах дробления с кварц-флюоритовым прожилкованием в гранитах Эмкырчанского массива [35ф].

Кроме рассмотренных объектов, флюоритовая минерализация часто наблюдается в позднемеловых грейзенизированных субщелочных гранитах Кютепского массива, образуя вкрапления, гнезда и ветвящиеся прожилки мощностью до 5–10 см. Высокие концентрации его здесь приурочены к зонам прожилково-вкрапленных руд некоторых проявлений олова и вольфрама (Хеатачан, Осеннее, Крючок, Гончаровское–Останцовое). В рудном поле проявления Гончаровское–Останцовое (VI-2-7) в одной из зон мощностью 3 м частота флюоритовых прожилков достигает 3–5 на 1 пог. м, а совокупная мощность таких прожилков составляет 20–50 % объема зоны. Флюорит зональный, фиолетового и зеленого цветов [26ф]. В пространственной связи с вулканогенными породами кислого состава он встречен в кварцевых жилах золоторудного проявления Северная Зона (IV-6-7). Мощность жил 0,1–4 м, протяженность не ясна. Кристаллы флюорита октаэдрической формы, размером до 4 см по ребру. Флюорит прозрачный, бледно-зеленый, реже бесцветный. В 1 дм³ жильного выполнения содержится 4–6 кристаллов размером большей частью 0,5–2 см [14ф].

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Апатит. Выявлено одно проявление апатита, отнесенное к апатитовой в метагабброидах формации. Проявление V-5-23 приурочено к гарполитоподобному телу монцогаббро размером 2,5 × 7,5 км, залегающему в раннеархейских кристаллических породах Кухтуйского выступа фундамента Охотского массива (Центрально-Охотская МЗ). Монцогаббро содержат

равномерную вкрапленность апатита (4–10 %) при среднем содержании P_2O_5 (по двум точечным пробам) 2,9 %. Спектральный анализ показал присутствие в пробах лантана – 0,05–0,1 %, бария – 1 %, титана – 1 %. Апатит ассоциируется с магнетитом, титаномagnetитом и сфеном. Принадлежность проявления к перспективному апатит-магнетитовому типу и значительные прогнозные ресурсы (P_2 – 130 млн т) позволяют рекомендовать проведение постановки детальных работ. Авторы отчета по ГГС-50 прогнозируют здесь среднее месторождение с бедными рудами [70ф].

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЁ

Графит. Установлено два проявления графита (III-2-46, IV-6-22), отнесенных к графитовой полигенной формации. Одно из них, Дятонское (III-2-46), приурочено к южной части Сунтарской МЗ, где локализовано в андезидацитах Джатонского субвулкана и песчаниках его экзоконтакта (Маутская синклиналь). Рудными телами являются интенсивно графитизированные зоны разломов мощностью до 8 м, прослеженные на 100 м. Плотнокристаллический графит составляет до 40 % объема рудных тел (в штучной пробе содержится 32,32 % углерода). В составе минерализации присутствуют титаномagnetит и пирротин. Во вмещающих породах развиты хлоритизация, карбонатизация, серицитизация, сульфидизация, графитизация [35ф]. Второе, проявление Каран (IV-6-22), представлено графитоносными зонами послойно окварцованных, ожелезненных и неравномерно сульфидизированных гнейсов охотской серии, реже кварцевыми жилами в экзоконтакте Кухтуйского массива гранитоидов на площади 1,5 км² (Центрально-Охотская МЗ). Протяженность зон – не менее 150 м при мощности от 2–3 до 8 м. Мелкочешуйчатый графит распределяется сравнительно равномерно в виде гнезд и вкраплений. Содержание графита в гнейсах колеблется от 3–4 до 10 %, в кварцевой жиле мощностью 0,7 м – около 3 %. Спектральным анализом в графитизированных породах установлены олово – 0,03 %, медь и цинк – по 0,07 %, никель – 0,01 %, серебро – до 10 г/т. Проявление не изучено. Перспективы его не ясны [13ф].

ДРАГОЦЕННЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

В пределах рассматриваемой территории известны находки поделочных и технических камней группы кварца, среди которых наиболее распространены морион, дымчатый кварц, агаты и халцедоны.

Морион имеет четкую пространственную приуроченность к западному куполу Кутепского гранитного массива (Верхне-Юдомская МЗ), где он совместно с дымчатым кварцем встречается в многочисленных мелких (1–5 см) кварц-микроклиновых миаролах в субшелочных гранитах и в пустотах пегматоидных обособлений. Проявление V-2-14 локализовано в северном эндоконтакте массива. Здесь на площади более 2 км² распространены жилы мусковит-кварц-микроклиновых пегматитов, в центральных

частях которых отмечаются полости, выполненные морионом, дымчатым кварцем и, редко, мелкими кристаллами топаза. Мощность жил обычно не превышает 0,1–0,3 м, но иногда достигает 1–1,5 м. Протяженность их составляет первые метры. Размеры кристаллов мориона и дымчатого кварца достигают 30×10 см, основная же масса их не превышает размеров 10–15×3–5 см. При разрушении пустот образуются обширные ореолы разброса обломков кристаллов, общий вес лома которых из отдельных полостей превышает 500 кг, а вес отдельных кристаллов мориона – 1–5 кг. В этих же развалах встречаются единичные обломки (до 3×3 см) топаза голубой окраски, интенсивно трещиноватые, не представляющие интереса для ювелирного дела [26ф].

Агат поделочный представлен проявлением Мираж (VI-6-20) с элювиально-делювиальным механическим ореолом рассеяния обломков агата и халцедона площадью 100×125 м (Центрально-Охотская МЗ). Минерализация секреторного типа с размером пор и миндалин до 50 см. Цветные камни концентрируются на двух площадках размером до 10×15 м. Выделено три вида сырья: агат тонкополосчатый, агат моховой и халцедон технический. Агат тонкополосчатый (3–5 полос на 1 мм) белого, светло-серого и серого цветов составляет до 5% объема сырья. Рисунок четкий, контрастный, цвета сочные, густые. Размер бездефектных блоков 2,5×2×2 см. Агат моховой (80–85% сырья) имеет коричневую, красновато-коричневую, зеленую и грязно-зеленую окраску. Халцедон технический светло-серый, полупрозрачный. Размер бездефектных блоков до 3×3×3 см. Содержание сортового камня III сорта 9%.

Халцедон технический. Проявление Ия (VI-6-21) представляет собой ореол рассеяния обломков халцедона площадью 750×250 м. Кондиционный камень выявлен на участке 280×250 м. Частота встречаемости 1–2 обломка размером до 9×8×4 см на 10 м². Халцедон серый, отвечает требованиям промышленности к техническим сортам марки АТ-1. Содержание промышленного сырья в делювии до 0,4 кг/м³, в коренных породах – 7,4 кг/м³. Средний выход сортового камня 44,8%, в т. ч.: I сорт – 14,3%, II сорт – 19,8%, III сорт – 10,7%. Прогнозные ресурсы категории Р₂ технического халцедона составляют 1080 кг. Тип минерализации трещинно-жильный.

Находки агат-халцедоновой минерализации известны в поле развития базальтоидов хакаринской свиты в бассейне р. Гусинка (Центрально-Охотская МЗ), где контролируются горизонтами крупнопористых миндалекаменных базальтов, андезибазальтов и зонами дробления в них. Мощность пористых горизонтов – до 10–15 м, чаще 5–10 м. Мощность зон дробления – до 70 м. Вместе с проявлениями Мираж и Ия здесь выявлено восемь площадных ореолов механического рассеяния обломков агат-халцедонового состава. Все они относятся к перспективному геолого-промышленному типу месторождений, связанному с агатоносным эффузивным комплексом молодых платформ (агатоносная базальтовая формация). Выявлено два типа минерализации: секреторный (основной) и трещинно-жильный.

В результате проведенных специализированных ревизионных работ установлено, что оба типа минерализации в бассейне р. Гусинка не образуют промышленных концентраций цветного камня, в связи с чем агатоносная площадь признана бесперспективной на выявление месторождений технического халцедона и ювелирно-поделочного агата [37].

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Магматические породы

Кислые и средние эффузивные породы. В районе пос. Хаканджа и одноименного золото-серебряного месторождения выявлены месторождения дацитов и андезитов. Оба месторождения балансом не учитываются, в связи с этим на карте полезных ископаемых они не показаны. Хаканджинское месторождение дацитов расположено в 1,5 км юго-западнее пос. Хаканджа и приурочено к полю верхнемеловых вулканитов кислого состава. Структура пород фельзитовая, текстура флюидальная, иногда брекчиевая, цвет серый, с сиреневым оттенком. Месторождение разведано на площади 31 га. Средняя мощность полезного ископаемого 40 м, вскрышных пород – 1,41 м. Прочность на сжатие в сухом состоянии 1730 кг/см², в водонасыщенном – 1515 кг/см². Дробимость – от 7 до 11,8% (марка щебня 800 и 1200). По морозостойкости щебень относится к марке Мрз-50. Породы удовлетворяют требованиям ГОСТ 8267-64 и могут использоваться как щебень для бетонов и дорожного строительства. Горнотехнические и гидрогеологические условия благоприятны. Запасы дацитов по категории С₂ составляют 12 325 тыс. м³. Хаканджинское первое месторождение андезитов расположено вблизи месторождения дацитов. Андезиты удовлетворяют требованиям ГОСТ 8267 и могут использоваться на щебень марки 800–1200 для бетона и строительства автодорог. Удельный вес 2,7 г/см³, водопоглощение 0,3–0,5%. Прочность на сжатие 2000–2840 кг/см². Коэффициент размягчения 2,85–0,94. Ориентировочные запасы камня – 500 тыс. м³ [37].

Карбонатные породы

Известняк. Среднее месторождение Куранахское (II-1-25) приурочено к присводовой части Кулонской антиклинали. Пласт среднеордовикских известняков (баранинская свита) рабочей мощностью 10 м имеет меридиональное простирание и крутое (60–70°) западное падение. По простиранию пласт прослежен канавами на 660 м и на глубину 70 м – скважинами колонкового бурения. Известняки характеризуются пористостью 0,3–0,7%, прочностью на сжатие 1100–1400 кгс/см². Они пригодны для производства среднегасящейся воздушной извести II сорта с временем гашения 20 минут (непогасившихся зерен 12,3%). Месторождение относится к выдержанным по строению и качественным показателям [51ф]. Учтенные ТБЗ запасы составляют: по категории В – 585 тыс. т, по категории С₁ – 1905 тыс. т. Месторождение законсервировано.

Доломит (облицовочный материал). Малое месторождение облицовочных мраморизованных доломитов и доломитистых известняков Малая Росомаха (II-1-28) приурочено к присводовой части антиклинальной складки Сетте-Дабанского антиклинория. Нижнюю часть полезного разреза мощностью до 70 м составляют темно-серые до черных доломиты силура (оронская свита), погружающиеся на запад под углом 50–60°. Породы пронизаны незакономерно ориентированной сеткой кварц-карбонатных прожилков, образующих декоративно привлекательный рисунок. Светло-вишневые мраморизованные доломиты и доломитистые известняки верхней части разреза полезной толщи (сегеняхская свита верхнего девона) имеют мощность от 6 до 14 м. Порода состоит из доломита, кальцита, кварца, реже гидроокислов железа, серицита и глинистого вещества. По химическому составу отличаются от других разностей большим содержанием MgO (до 13 %) и меньшим Fe₂O₃ (до 0,02 %). Залегающие выше темно-вишневые и полосчатые мраморизованные доломиты (мощность от 14 до 21 м) имеют следующий состав (%): кальцит – 70–85, доломит – 5–10, кварц – 3–15, гидроокислы железа – 2–5, серицит – 1–3, гематит – единичные зерна. Химический состав пород (%): CaO – 36,35–50,25; MgO – 1,5–10,0; SiO₂ – 5,1–11,2; Al₂O₃ – 0,78–2,2; TiO₂ – 0,09–0,29; K₂O – 0,3–0,9; CO₂ – 38,2–41,8; Fe₂O₃ – 0,26–1,16. Эти породы характеризуются следующими физическими свойствами: истинная плотность 2,76–2,89 г/см³; средняя плотность 2,76–2,83 г/см³; пористость 0,14–2,46%; водопоглощение 0,09–0,29%; прочность на сжатие в сухом состоянии 411–945 кгс/см², в водонасыщенном состоянии – 290–603 кгс/см²; коэффициент размягчения 0,38–1,04; истираемость 0,67–1,66 г/см², морозостойкость – Мрз50 [6ф]. Утвержденные ТБЗ запасы месторождения составляют: категория С₁ – 209 тыс. м³, категория С₂ – 437 тыс. м³.

Глинистые породы

Глины кирпичные. Малое месторождение Оймяконское (I-5-25) локализовано в аллювии I надпойменной террасы р. Индигирка. Пласт глины и светло-серых суглинков мощностью 1 м залегает на глубине 0,7–0,8 м, на площади 50 × 100 м. Месторождение эксплуатировалось без изучения качества сырья. Остаточные ресурсы не учтены [42].

Малое месторождение Сунтарское (II-4-5) сложено пластами глин, залегающих в основании озерных отложений ледникового генезиса. Видимая мощность глин варьирует от 2,5 до 12 м. Ширина блока составляет в среднем 0,8 км, прослеженная дальность пластов – около 1 км. При средней мощности 7 м объем глин составляет 5,6 млн м³.

Глинистые сланцы керамзитовые. Малое месторождение Курумское (III-2-8) в своде Дыбинской антиклинали связано с верхней частью разреза бонсолчанской свиты нижней перми, в котором над 10-метровым пластом песчаников залегает толща алевролитов, образующая залежь прослеженной длиной 280 м и шириной от 200 до 320 м. Мощность полезного слоя колеблется от 10 до 52 м, в среднем составляет 24,6 м. Залегание его

меридиональное, с падением на восток-юго-восток под углом 12–20° [6ф]. Запасы месторождения учтены ТБЗ по категории В в размере 558 тыс. м³, и по категории С₁ – 1905 тыс. м³.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Ангидрит. Проявление III-1-24 локализовано в своде антиклинали, осложняющей восточную окраинную часть Сетте-Дабанского антиклинория. Здесь в среднедевонских (живетский ярус) известняках залегает линзовидный пласт ангидритов протяженностью 200 м и мощностью до 80 м (средняя 10 м). Химсостав ангидритов (%): CaO – 38,38, SO₃ – 49,51, SiO₂ – 3,82, Al₂O₃ – 0,40, Fe₂O₃ – 0,55, MgO – 2,33, H₂O – 4,91. Не утвержденная авторская оценка ресурсов проявления составляет 58 000 т [53].

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ

Углекислые. Источник Дыбинский (II-2-9) выявлен при бурении разведочной скважины в рудном поле Верхне-Менкеченского месторождения. В песчаниках менкеченской свиты (P_{2mn}) на глубине 134 м встречены напорные самоизливающиеся воды. Вода относится к типу железистых углекисло-гидрокарбонатно-магниево-кальциевых вод с содержанием растворенной углекислоты 1,2 г/дм³. Состав характеризуется формулой:

$$(CO_{2,2})M_{5,14} \frac{HCO_3^{99,2}}{Mg55,6 Ca22,7 Fe1,9}.$$

По заключению лаборатории Центрального института курортологии, вода может быть использована для лечения расстройства нейругуморальной регуляции и комбинированных заболеваний сердечно-сосудистой системы. Подсчет запасов воды не производился [37].

Месторождение минеральных вод Нежданинское (III-2-11) расположено в центральной части одноименного рудного поля. Воды трещинно-жильные, напорные. Кровлей служит толща многолетнемерзлых пород мощностью от 80–120 до 300 м. Дебиты скважин – 0,25–3,0 дм³/см. Удельные дебиты – 0,005–0,478 дм³/см. Коэффициент водопроводимости вмещающих пород 0,36–1,52 м²/сут. По химическому составу воды гидрокарбонатные (HCO₃ – 95 мг экв. %), натриево-магниевые (Mg – 20–30, Na – 60 мг.экв. %), холодные, углекислые, железистые, сильно газифицирующие. Содержание свободной углекислоты – 0,5–2,8 г/дм³, железа – 17–19 мг/дм³, двуокиси кремния – до 38 мг/дм³. Насыщенность микрокомпонентами (мкг/л): Li, Mn – более 100; свинец – до 100; цинк – до 30; медь – до 18. Минерализация 7–8 г/дм³. По заключению ТКЗ, воды являются аналогом вод типа «Боржоми». Эксплуатационные запасы вод по категории В – 17,3 м³/сут; С₁ – 5,0 м³/сут [50].

Без разделения по составу. Источник Долгучанский (III-1-26) представляет собой естественный выход хлоридных сульфатно-натриевых вод с минерализацией 1,610 г/дм³, близких к нейтральным по кислотности. В составе вод присутствуют (мг/дм³): Zn – 4–6, As – 1–8, Sr – 8, Al – 0,9 [53].

Источник Сушковский (III-1-27) на берегу Третьего Сушковского озера в основных чертах подобно описанному выше. Идентичен и химический состав вод обоих проявлений:

$$M_{1,6} \frac{Cl4SO_424HCO_310}{Na66 Ca18 Mg15}.$$

Специализированных исследований на обоих источниках не проводилось. Минерализация их, вероятно, связана с выщелачиванием залегающей ниже среднедевонской гипсово-ангидритовой толщи [37, 53].

Питьевые. Месторождение подземных порово-пластовых вод в долине р. Тыры Нежданинское (III-2-12) разведано скважинами. Водовмещающие гравийно-галечные отложения с прослоями супеси, суглинка и мелкозернистого песка мощностью 80 м характеризуются высокими коллекторскими и фильтрационными свойствами. Нижним водоупором служат песчано-глинистые сланцы пермского возраста. По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатно-сульфатным магниево-кальциевым. Минерализация – 0,1–0,26 г/дм³, в рудных зонах достигает 9,3 г/дм³. Общая жесткость – 2,0–3,6 мг-экв. Вода прозрачная, пресная, без вкуса, запаха и осадка, бактериологически стерильна. Коэффициент pH = 6,3–7,2. В водах установлены (мг/дм³) F – 0,08; Br – 0,13; Cu – 0,01; Zn – 0,01; Pb – 0,01.

Воды по качеству удовлетворяют требованиям ГОСТ 0874-73 «Вода питьевая» с искусственным фторированием при их эксплуатации. Запасы подземных вод по категориям А и В соответственно равны 6294 и 8856 м³/сут.

Месторождение Хаканджинское (VI-5-35) разведано для водоснабжения вахтового поселка на одноименном золото-серебряном месторождении. Выделены два водоносных горизонта: слабонапорный в голоценовых песчано-гравийно-галечниковых отложениях и напорный трещинно-жильный – в нижнемеловых андезитах. Уровень трещинно-жильных напорных вод устанавливается на глубинах 10–100 м. Дебиты скважин 1–2 л/с, коэффициенты фильтрации 2–13 м³/сут, водопроводимость 300–600 м³/сут [48ф]. По химическому составу вода обоих горизонтов гидрокарбонатная со смешанным катионным составом, минерализация 0,037–0,16 г/дм³. Эксплуатационные запасы по категориям В + С₁ + С₂ составляют 2,1 тыс. м³/сут (ТКЗ, №437, 2003) [153].

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Положение исследованной территории на стыке крупнейших структур Северо-Востока России – Верхояно-Колымской складчатой области, Охотского террейна (микроконтинента) и окраинно-континентального Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса, предопределило развитие здесь весьма широкого комплекса полезных ископаемых, среди которых главенствующую роль играют золото, серебро, олово, вольфрам, молибден, медь, свинец, цинк. В формировании месторождений полезных ископаемых изученной территории выделяются девять основных эпох, определяемых особенностями ее геологической истории и прежде всего ходом тектонического (геодинамического) развития, составом формировавшихся осадочных комплексов и характером магматических процессов: архейско-раннепротерозойская, рифейская, венд-раннепалеозойская, среднепалеозойская, позднепалеозойская, триасово-среднеюрская (мезозойская), позднеюрско-раннемеловая (позднемезозойская), меловая и кайнозойская. Архейско-раннепротерозойская эпоха связана с формированием метаморфизованных в условиях гранулитовой и амфиболитовой фаций мигматит-гранито-гнейсовых комплексов, обнаженных на Кухтуйском поднятии Охотского террейна (микроконтинента). Выявить какие-либо минерогенические подразделения, свойственные данной эпохе, не удастся, поскольку в дальнейшем они были интенсивно переработаны (в девоне и особенно в мелу) и вошли в состав более молодых таксонов (Центрально-Охотская минерогеническая зона). С рассматриваемой эпохой связаны малоперспективные проявления цветных металлов и редких земель в пегматитах. Определенный интерес могут представлять проявления фосфора (апатитов) Атаркан (V-5-23). Оно принадлежит к апатитовой в габброидах формации и имеет значительные прогнозные ресурсы (P_2 – 130 млн т) при бедных рудах.

Металлогения рифейской и венд-раннепалеозойской эпох на рассматриваемой территории проявилась слабо и определялась развитием в регионе терригенно-карбонатных, карбонатно-терригенных, карбонатных, карбонатно-турбидитовых формаций, накапливавшихся в условиях пассивной континентальной окраины (Сетте-Дабанская СФЗ) и мелководного эпиконтинентального бассейна (Кухтуйская СФЗ). С рифейской эпохой, возможно, связано проявление медно-кварц-сульфидной формации (V-6-20 – Валунное), локализованное в глинистых сланцах верхосибеганской серии

(Центрально-Охотская минерагеническая зона), а с венд-раннепалеозойской – незначительная по масштабу флюорит-полиметаллическая минерализация, развитая в карбонатных комплексах верхнего ордовика–силура Сетте-Дабана. Западнее территории листа Р-54, в Кыллахской зоне венд-раннепалеозойская эпоха ознаменовалась возникновением многочисленных проявлений и месторождений стратиформных свинцово-цинковых руд (Сардана, Уруй, Перевальное и др.).

Среднепалеозойская минерагеническая эпоха наиболее четко проявилась в Сетте-Дабанской СФЗ, где обязана своим возникновением девонским габбро-долеритовым, трахибазальтовым, терригенно-вулканогенно-карбонатным комплексам рифтогенного типа. Наиболее важными видами полезных ископаемых, сформированных в это время, были проявления меди, относимые к формации медистых песчаников, а также месторождения тантала, ниобия, редких земель (лантан-цериевая группа), локализующиеся в карбонатах (лист Р-53).

Позднепалеозойская (каменноугольно-пермская) и раннемезозойская (триасовая) эпохи характеризовались золоторудной направленностью, связанной в своем формировании с дрейфовой (пассивноокраинной) стадией развития Верхояно-Колымской складчатой области, накоплением в глубоководных условиях континентального склона и подножия углеродисто-терригенных рудоматеринских формаций.

В позднепалеозойскую эпоху большая часть рассматриваемой территории входила в состав раскрывающегося к северу клинообразного Южно-Верхоянского прогиба. В его наиболее прогнутой глубоководной части, в целом совпадающей в современном плане с Аллах-Юньской минерагенической зоной, в карбоне и ранней–средней перми накапливались отличающиеся высокой фациальной изменчивостью углеродсодержащие (до 2–3% и более) алевроит-пелитовые и алевроит-песчаные осадки [95, 39ф и др.]. По зонам растяжения и повышенной проницаемости трассируемыми разломами глубинного типа (Менкюленский, Кидерикинский, Аллах-Юньский, Минорский и др.) на дно бассейна поступали рудоносные растворы, обогащенные серой, железом, золотом и такими цветными металлами как Cu, Pb, Zn, Ni, Co, As. Основными минералами-конcentратами этих элементов являлись сингенетичные (осадочно-диагенетические, гидротермально-осадочные) марказит, пирит и мышьяковистый пирит, содержания золота в которых колеблются от 30–80 до 617–1500 мг/т. При этом верхнекаменноугольно-нижнепермским отложениям свойственны высокие средние содержания Au, составляющие для алевролитов суркечанской и халыинской свит соответственно 10,20 и 12,60 мг/т, а для песчаников – 5,10 и 7,30 мг/т [95]. По данным М. К. Силичева, В. С. Краснопольского, Н. Г. Андриянова, отдельные слои и пачки в этих отложениях содержат вкрапленность, гнездовые выделения и метакристаллы пирита, пирротина, золотоносность которых варьирует от 0,34–0,45 до 11,4 г/т и достигает иногда 40,4–54 г/т. Имеются сведения о значимых содержаниях золота в породах, не содержащих кварцевые жилы. Так, в Юрско-Бриндакитском рудном узле (лист Р-53) В. А. Слезко указывает на наличие золота до 2,0–2,5 г/т (в среднем 0,67 г/т) в 80-метровой зоне пиритизированных алевролитов. Некоторые

исследователи при формировании стратиформных месторождений золото-кварцевого типа, развитых в виде протяженных пластовых тел в каменно-угольно-пермских отложениях верхоянского комплекса, отводят большую роль процессам синхронной гидротермально-осадочной деятельности [97].

Триасово-среднеюрская эпоха наиболее отчетливо проявилась в восточной части древнего морского бассейна, в современном плане отвечающей Кулар-Нерскому террейну (сланцевому поясу) [177]. Юго-западный фрагмент последнего расположен на северо-востоке рассматриваемой территории, совпадая с Адыча-Тарынской минерагенической зоной и одноименным глубинным разломом, отделяющим область глубоководного накопления углеродистых терригенных формаций от преимущественно шельфовых фаций. В пределах зоны и прилегающих районах террейна (сланцевого пояса) углеродисто-терригенные образования представлены верхнетриасовыми песчано-алевролит-аргиллитовыми турбидитами, в которых сульфиды (пирит, мышьяковистый пирит, марказит) образуют первичные минеральные ореолы (зоны вкрапленной или рассеянной сульфидной минерализации) [93, 196]. Количество сульфидов в зонах достигает 2–3 %. Изотопный состав пиритов характеризуется значительным разбросом величины ^{34}S от 17,8‰ до –15,69‰, что может свидетельствовать об осадочном происхождении входящей в них серы. Минералы слабозолотоносны; пирит содержит золото от 0,08 г/т до 3 т (в среднем 0,57 г/т), мышьяковистый пирит – от 0,38 до 2,9 г/т (в среднем 1,34 г/т), марказит – до 4–6 г/т, при медианных значениях около 2 г/т. Близкие значения получены нами для пиритов, отобранных из верхнетриасовых толщ бассейна р. Мал. Тарын (лист Р-54-VI), где количество Au варьирует от 0,042 до 4,5 г/т, составляя в среднем 1,2 г/т. Ряд исследователей [75] приводят гораздо большие цифры (до нескольких десятков г/т), но в этих случаях нет уверенности, что изученные пириты не испытали перекристаллизацию в начальные стадии регионального метаморфизма и складкообразующих процессов. Кроме того, минералы заметно обогащены V, Co, Ni, Cu, As, Ag, Pb, Sb, обычно превышающими их кларковые значения в 2–10 и более раз, т. е. элементами, типичными для осадков, формирующихся в условиях, близких к установленным в областях «черных курильщиков» современных рифтовых зон океанических бассейнов.

Таким образом, углеродисто-терригенные толщи, накапливавшиеся в позднепалеозойскую (Южное Верхоянье) и раннемезозойскую (Кулар-Нерский террейн) минерагенические эпохи, можно рассматривать как золотоматеринские, изначально определившие золоторудную специализацию данных регионов. В эти эпохи были заложены основы минерагенической зональности, важнейшими факторами контроля которой являлись геодинамический (приуроченность к континентальному склону и подножию), формационный (углеродисто-терригенные образования), литолого-фациальный (глубоководные турбидитовые песчано-глинистые толщи) и структурный (наличие разломов глубинного типа). Достаточно отчетливое выражение получили Аллах-Юньская и Адыча-Тарынская зоны с примыкающими к ним территориями, границы которых определялись полями развития соответственно каменноугольно-пермских и верхнетриасовых углеродисто-

терригенных комплексов. Нельзя исключить, что наряду с невысоким и слабоконтрастным распределением рудогенных элементов в этих районах на ограниченных, наиболее раздробленных участках могли концентрироваться металлоносные растворы с промышленными или близкими к ним параметрами вкрапленной золото-сульфидной минерализации.

Минерация позднемезозойской (позднеюрско-раннемеловая) эпохи определялась процессами коллизии, имевшими место в поздней юре—начале раннего мела на территории Верхояно-Колымской области, и сопутствующими им явлениями разрыво-, складкообразования, дислокационного метаморфизма, эпизодически проявленного, относительно слабого магматизма. Главнейшие особенности минерации данного времени — как по своей специализации (золоторудной), так и зональности (Аллах-Юньская и Адыча-Тарынская МЗ) были в целом унаследованы от предыдущих эпох. Специфика позднемезозойской эпохи заключалась в основном в перераспределении в новых Р-Т условиях ранее рассеянного в углеродистых формациях рудного вещества и формировании более сложной и контрастной внутренней металлогенической зональности. Важнейшими рудоконтролирующими факторами регионального уровня, определившими внутреннюю зональность Аллаха-Юньской и Адыча-Тарынской минерогенических зон, являлись структурный, метаморфический и магматический. Структурный контроль золоторудной и золото-сурьмяной минерализации осуществлялся зонами интенсивных дислокаций (зонами смятия), развившимися вдоль и вблизи швов продольных региональных разломов глубинного типа (Адыча-Тарынского, Менкюленского, Кидерикинского и др.). При этом наиболее благоприятными являлись участки, характеризовавшиеся невысокой (зеленосланцевой) фацией динамотермального метаморфизма. Магматический фактор, связанный с наличием оптимального теплового потока, осуществляли главным образом дифференцированные по составу позднеюрские гипабиссальные дайки нера-бохапчинского и анчинского комплексов.

Меловая эпоха имела главенствующее значение в создании минерогенического облика рассматриваемой территории. Определяющую роль сыграло возникновение Охотско-Чукотского окраинно-континентального пояса, заложившегося на гетерогенном основании и в значительной степени его переработавшего. В начальные этапы развитие пояса происходило, по всей вероятности, близодновременно с коллизионными процессами в Верхояно-Колымской складчатой области и характеризовалось обширным субаэральным вулканизмом средне-кислого состава и интенсивным гранитоидным магматизмом, далеко проникавшим в структуры складчатого обрамления. Эти процессы сопровождались широкой гидротермальной деятельностью и возникновением многочисленных проявлений и месторождений золота, серебра, молибдена, меди, олова, вольфрама, свинца, цинка и др. Новая минерогеническая зональность частично наложилась на более древнюю и на этих участках были сформированы образования сложного полиформационно-полихронного генезиса.

Кайнозойская эпоха имела россыпеобразующее значение. Металлогеническая зональность в это время по сравнению с меловой изменений практически не претерпела.

По видам полезных ископаемых, их рудно-формационной принадлежности и условиям образования изученная территория входит в состав Верхояно-Колымской и Охотско-Чукотской минерагенических провинций.

Верхояно-Колымская провинция охватывает большую часть исследованного района. В историко-геологическом и структурно-вещественном плане она представляет собой часть пассивной окраины древнего морского бассейна океанического типа, выполненную палеозойскими, триасовыми и нижне-среднеюрскими терригенными отложениями, которые с той или иной интенсивностью испытали тектоно-магматическую переработку в результате процессов позднемезозойской коллизии и формирования окраинно-континентального Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса. В ее состав входят следующие минерагенические зоны: Сетте-Дабанская, Дулгалах-Брюнгадинская, Адычанская, Тарынская, Адыча-Тарынская, а также Южно-Верхоянская мегазона.

Сетте-Дабанская золото-редкометалльно-редкоземельно-меднорудная минерагеническая зона (1Cu , TR , Nb , Au/V-Pz_2 , $\text{J}_3\text{—K}$), совпадающая в своих границах с одноименной структурно-формационной зоной, на территории листа Р-54 представлена своим восточным фрагментом. Минерагеническое содержание последнего определяется медной, сурьмяно-мышьяковой и золоторудной минерализацией; западнее (лист Р-53) имеются месторождения и проявления тантала, ниобия, лантана, церия. Основную роль в рудообразующем процессе играла венд-раннепалеозойская и среднепалеозойская минерагенические эпохи; в позднемезозойскую эпоху, возможно, были сформированы проявления золота, сурьмы и мышьяка, а также создан современный структурный план минерагенической зоны. В пределах рассматриваемого фрагмента выделены Восточно-Сеттедабанская золото-мышьяк-сурьма-медная рудоносная зона и Центральнo-Сеттедабанский прогнозируемый золоторудно-россыпной район.

Восточно-Сеттедабанская золото-мышьяк-сурьма-медная рудоносная зона (1.1Cu , Sb , As , Au) представлена **Сендученской золото-мышьяк-сурьмяной рудной зоной** ($1.1.1\text{Sb}$, As , Au) и Кемюс-Юряхским прогнозируемым меднорудным узлом ($1.1.2\text{Cu}$). Сендученская рудная зона объединяет два проявления сурьмы и мышьяка (Сендученское I-1-1 и Стибнитовое II-1-16), рассматриваемых ранее в ранге непромышленных месторождений, золото-сурьмяное проявление (II-1-30), ряд пунктов минерализации золота и сурьмы. Все они локализуются в карбонатных отложениях ордовика, силура и девона и заметной практической значимости не представляют. Ученные сводкой ресурсов Госкомгеологии РС (Я) ресурсы сурьмы по категории P_3 Сендученской перспективной площади (проявление Сендученское) оценены в 30 тыс. т, проявления Стибнитовое по категории P_2 в 7 тыс. т. Наибольшие перспективы Восточно-Сеттедабанской рудоносной зоны связываются со стратиформным медным оруденением, локализованным в Кемюс-Юряхском прогнозируемом рудном узле. Перспективы рудного узла связывают с двумя типами стратиформного медного оруденения: девонскими медистыми песчаниками и медистыми базальтами [117]. Проявления меди слабо изучены; сводкой Госкомгеологии РС (Я) для Кемюс-Юряхской перспективной площади учтены их ресурсы в 450 тыс. т по категории P_3 .

Центрально-Сеттедабанский прогнозируемый золоторудно-россыпной район (1.2Au) большей своей частью расположен за пределами исследованной территории (лист Р-53), где включает Бурхалинский, Тыры-Онеллинский и другие золоторудно-россыпные узлы. Рудное золото контролируется здесь свитами пропилитизированных даек долеритов девонско-раннекаменноугольного сеттедабанского комплекса, к которым приурочены проявления золото-кварцевой малосульфидной формации [91]. Золотоносные дайки располагаются среди динамометаморфизованных алевролитов-известняковых формаций нижнего ордовика (атырбахская и саккырырская свиты) и в целом приурочены к широкой зоне Бурхалинского регионального разлома, пересекающего площадь рудного района в меридиональном направлении. В границах листа Р-54 размещена небольшая (восточная) часть района, представленная Саккырырской прогнозируемой золоторудной зоной (1.2.1Au). Здесь в зоне крупного Саккырырского разлома на протяжении 25 км среди ниже-среднеордовикских отложений (сыккырырская и лабытахская свиты) установлены пропилитизированные дайки долеритов, содержащие проявления (II-1-34, 36, 37) и пункты минерализации золото-кварцевой малосульфидной формации. Содержание золота варьирует в штучных пробах от 0,1 до 49,1 г/т, в бороздовых – от 0,2 до 4,2 г/т, подсчет его ресурсов не производился.

Дулгалах-Брюнгадинская серебро-золото-сурьмяно-ртутнорудная минерагеническая зона (2Hg, Sb, Au, Ag/J₃–K) расположена вблизи северной границы рассматриваемой территории и представлена своим относительно малопродуктивным южным клинообразным замыканием (среднее течение р. Брюнгаде), в пределах которого распространена только сурьмяно-ртутная минерализация. Контроль последней осуществляется системой субширотных или запад-северо-западных сбросо- и взбросо-сдвигов, наиболее широко развитых в присводовых частях антиклиналей в зоне влияния Брюнгадинского разлома глубинного типа. Вблизи нарушений рудовмещающие песчаниковые отложения среднего и верхнего триаса брекчированы, милонитизированы, интенсивно окварцованы и карбонатизированы. Все проявления относятся к ртутной терригенной аргиллизитовой формации; кроме того, отмечены многочисленные пункты минерализации сурьмы. Наибольшая концентрация объектов обрисовывает Брюнгадинский прогнозируемый сурьмяно-ртутнорудный узел (2.0.1Hg, Sb). Развитые здесь рудные тела локализованы главным образом в трех недостаточно изученных проявлениях (I-3-1, 2, 3), слагающих Сейкимнянское рудное поле. Руды представляют собой участки брекчий с цементом из кварца, карбоната, диккита, мелкой вкрапленностью, прожилками и гнездами киновари [40]. По проявлениям подсчитаны авторские запасы ртути по категории С₂, составляющие 0,409 тыс. т. На учет в Госкомгеологии РС (Я) поставлены прогнозные ресурсы категории Р₁ в количестве 0,385 и Р₂ в 0,77 тыс. т. Эти данные позволяют прогнозировать наличие здесь среднего месторождения ртути.

Адычанская вольфрам-олово-золоторудная минерагеническая зона (3Au, Sn, W/J₃–K₂) расположена в северной части территории листа Р-54 и в целом отвечает Адыча-Эльгинской тектонической зоне, отличительной чертой которой является широкое развитие в ее пределах верхнетриасовых,

преимущественно шельфовых терригенных, иногда углеродистых, толщ, собранных в открытые и пологие складки брахиформного типа (зона пологих дислокаций). С запада и востока она соседствует соответственно с Дулгалах-Брюнгадинской и Адыча-Тарынской МЗ, в тектонической структуре которых определяющая роль принадлежит линейной складчатости. В изученном районе расположено юго-восточное замыкание Адычанской МЗ (бассейн верхнего течения р. Индигирка), ограниченное с юга субширотными структурами Кобюминского грабена. С учетом минерагенических особенностей в строении зоны выделены Мугурдах-Селериканская рудоносная зона и Хапчагай-Тирехтяхский прогнозируемый рудный район.

Мугурдах-Селериканская олово-серебро-золоторудная рудоносная зона (3.1Au, Ag, Sn) имеет ширину до 45–50 км и прослеживается в северо-западном направлении почти на 200 км за пределы рассматриваемой территории [42ф]. Для нее характерна в целом золоторудная направленность, что проявилось в наличии в ее границах ряда золоторудных узлов, часть из которых размещена в изученном районе. К последним относятся Якутский золоторудно-россыпной и Спартакский прогнозируемый золоторудно-россыпной узлы. Основными факторами, контролирующими их локализацию, являются: приуроченность к верхнетриасовым золотоматеринским углеродистым (оймяконская и томторская свиты) и пиритизированным средне-верхнетриасовым песчано-глинистым толщам (саарбская толща и индигирская свита); расположение в присводовых частях брахиантклиналей, нарушенных многочисленными разрывами северо-западной и северо-восточной ориентировок; присутствие небольших тел позднеюрских–раннемеловых гранитоидов (леводжолакагский комплекс) и позднеюрских гипабиссальных даек (нера-бохапчинский комплекс).

Якутский золоторудно-россыпной узел (3.1.1Au) включает одноименное месторождение (I-5-16), относящееся к золото-сульфидно-кварцевой формации. Расположено оно в экзоконтактовой зоне гранитоидного массива, в пирротинизированных и ороговикованных терригенных породах карнийского яруса и наряду с обычным комплексом рудных минералов, свойственным золото-кварцевой минерализации (галенит, сфалерит, арсенипирит, халькопирит, пирит), содержит блеклые руды, что нашло отражение в повышенных содержаниях Ag (до 125 г/т). В связи с этим на учет в Госкомгеологии РС (Я) поставлены не только ресурсы Au (P_1 – 6,174 т), но и Ag (P_1 –7,4 т). Блеклые руды встречаются и в некоторых проявлениях рудного узла (I-5-19), что свидетельствует, с одной стороны, о влиянии на рудообразующий процесс магматизма кисло-среднего состава (леводжолакагский комплекс) и комплексном (полигенном) характере руд в узле, с другой – о родстве их с олово-серебро-полиметаллической минерализацией в расположенном рядом Курдатском прогнозируемом узле. Различие в их рудной специализации связано скорее всего с проявленной вертикальной зональностью и разным эрозионным срезом, значительно большим в Курдатском узле.

Основные перспективы рассматриваемого узла связаны не только с наращиванием ресурсов на флангах и в глубину Якутского месторождения, что нашло отражение в учтенных по рудному полю ресурсах Au категории P_3 в

количестве 19 т, но и с рядом перспективных, но недостаточно изученных проявлений, относящихся к золото-кварцевой малосульфидной формации (I-5-17, 18, 19, 22). Большинство из них представлено ориентированными в северо-западном направлении крутопадающими, иногда субпластовыми минерализованными зонами дробления протяженностью от первых сот метров до 700–1000 м при мощности от 0,4–0,7 до 4–5 м. Содержание золота в них варьирует в широких пределах – от нескольких г/т до 64–110 г/т, при медианных значениях по некоторым телам 3–7 г/т и даже 25 г/т (I-5-17). На проявлении Турах-Юрях (I-5-22) учтены ресурсы Au по категории P_1 в количестве 2,5 т, P_2 – в 7 т. Месторождение и проявления сопровождаются практически отработанными россыпями золота и обширной шлиховой аномалией (I-5-21). Сохранившиеся в россыпях запасы ($B+C_1, C_2$) составляют 0,146 т, из них 0,044 т поставлены на учет, остальные являются авторскими; стоящие на учете в Госкомгеологии РС (Я) прогнозные ресурсы распределены по категориям следующим образом (т): P_1 – 0,177, P_2 – 0,128, P_3 – 0,99. Ученные сводкой Госкомгеологии РС (Я) ресурсы рудного золота в целом по узлу составляют 34,674 т (P_1 – 8,674, P_2 – 7, P_3 – 19 т).

Определенные, но в целом меньшие перспективы связаны с близким по строению Спартакским прогнозируемым золоторудно-россыпным узлом (3.1.4Au). Здесь выявлено слабо изученное одноименное проявление (I-5-8) и пункт минерализации (I-4-1), отнесенное к золото-сульфидно-кварцевой формации. Проявление сопровождается выработанным малым россыпным месторождением золота (I-5-9), оставшиеся запасы которого оценены в 0,245 т, а ресурсы категории P_1 – в 0,1 т металла. Ресурсы рудного золота по проявлению оценены в 0,067 т (P_1) и 4,6 т (P_2).

Важную роль в минерально-сырьевом потенциале Мугурдах-Селериканской рудоносной зоны играет Курдатский прогнозируемый золото-сереброрудный узел (3.1.2Ag, Au) с весьма перспективными сереброрудными проявлениями Вешнее (I-6-24) и Токур (I-6-21). Узел обрамляет одноименный массив позднеюрско-раннемеловых гранитоидов (леводжолокагский комплекс), к экзоконтактовым, реже эндоконтактовым частям которого и полям ороговикованных пород среднего–верхнего триаса (саабская толща и индигирская свита) приурочено относящееся к олово-серебро-полиметаллической формации промышленное оруденение. Рудные тела локализуются в секущих зонах дробления и трещинах разрывов северо-западного, северо-восточного и субширотного простирания. Мощность их варьирует от 0,4 до 5,2 м (в среднем 1,6 м) при значительной протяженности от первых сотен метров до 3,5 км. Содержание Ag колеблется в широких пределах: от первых граммов на тонну до 6280 г/т, в среднем составляя 440–1352 г/т, Pb – 0,8–6,3 %, Zn – 0,77–7,66 %, Sn – 0,01–1,13 %. Минерализация представлена главным образом пиритом, сфалеритом, галенитом и пирротинном. Кроме них диагностируются халькопирит, марказит, бурнотит, блеклые руды, арсенопирит, касситерит, а также самородное серебро и серебросодержащие минералы: полибазит, фрейбергит, пираргирит, аргентит.

Наиболее перспективным является проявление Вешнее. Республиканским балансом по РС (Я) по нему учтены прогнозные ресурсы Ag категории

P₁ в количестве 3150 т, P₂ – 2900 т; Pb соответственно 33,2 и 12 тыс. т; Zn соответственно 31,5 и 16 тыс. т; Sn соответственно 4,5 и 1,2 тыс. т. На стадии апробации находятся ресурсы Ag по категории P₁ в количестве 1776 т, P₂ – 1598 т, P₃ – 3000 т; Sn соответственно 4,5, 5,8 и 6,5 тыс. т; Pb соответственно 35, 29,2 и 39 тыс. т; Zn соответственно 36,1, 27,2 и 52 тыс. т. Таким образом, проявление Вешнее может рассматриваться как потенциально крупное по Ag, среднее по Sn и мелкое по Pb и Zn. Также следует отметить, что сводкой ресурсов Госкомгеологии РС (Я) в целом по Курдатской перспективной площади (потенциальному рудному узлу) учтены ресурсы рудного золота по категории P₃ в количестве 10 т.

В северной части Мугурдах-Селериканской рудоносной зоны, между Спартакским и Курдатским узлами расположен Оборонный прогнозируемый золото-серебро-оловорудно-россыпной узел (3.1.3Sn, Ag, Au), положение которого контролируется погребенным массивом гранитоидов и ороговикованными в его надкупольной части терригенными породами верхнего триаса. В пределах узла установлены перспективные и недостаточно изученные проявления Sn, Ag (I-5-2, 3, 5, 6, 7, 12), отнесенные к оловорудным силикатно-сульфидной, кварцево-грейзеновой и олово-серебро-полиметаллической формациям. Наиболее значимые из них оловорудное Оборонное (I-5-2) и олово-сереброрудные Снежное (I-5-3), Эргыр (I-5-12). В Оборонном проявлении отмечены богатые касситеритовые руды с содержанием Sn 15,4–38,6%. Подсчитанные ресурсы категории P₂ для Sn составляют 17,85 тыс. т; Pb – 7 тыс. т; Zn – 8 тыс. т; Ag – 22 т. С учетом того, что для Оборонной перспективной площади дополнительно на учет состоят ресурсы категории P₃ для Sn 30 тыс. т, Sn рос. – 0,09, Ag – 500 т, Pb – 20 тыс. т, Zn – 50 тыс. т, это позволяет допускать здесь наличие среднего по масштабу оловорудного месторождения. С данным проявлением ассоциирует непромышленная россыпь и выработанное малое россыпное месторождение олова (I-5-1), оставшиеся запасы которых составляют 0,651 тыс. т, а учтенные ресурсы категории P₁ – 0,03 т, P₃ – 0,09 т. В проявлениях Эргыр и Снежное наряду с арсенопиритом, пирротинном, сульфидами Fe, Pb, Zn присутствуют блеклая руда, аргентит, деревянистое олово. Содержание Sn достигает 3%, Ag от 230–240 до 1400 г/т. Поставленные на учет в Госкомгеологии РС (Я) прогнозные ресурсы проявления Эргыр составляют по категории P₂ для Sn – 19,99 тыс. т, Pb – 14 тыс. т, Zn – 21 тыс. т, Ag – 800 т. С учетом того, что для Эргырского рудного поля дополнительно подсчитаны ресурсы категории P₃ для Sn в количестве 14 тыс. т, Pb – 20 тыс. т, Zn – 30 тыс. т и Ag – 800 т, здесь можно прогнозировать среднее месторождение олово-серебряных руд. Проявление Снежное менее перспективное. Ввиду низких содержаний, оценка его на Sn не производилась; количество Pb по категории P₂ составило 8 тыс. т, Zn – 20 тыс. т, Ag – 200 т.

Золоторудная минерализация для рассматриваемого узла играет подчиненную роль. В его южной, наиболее удаленной от ороговикованного поля части выявлены два мелких проявления (I-5-11, 14) золото-кварцевой малосульфидной формации, сопровождаемые небольшими россыпями (I-5-10, 13) с ресурсами Au по категории P₁ в количестве 0,097 т.

В целом для прогнозируемого узла, с учетом входящей в него Оборонной перспективной площади, апробированные в Госкомгеологии РС (Я) ресурсы составляют для рудного Sn по категории P_2 – 37,84 тыс. т; P_3 – 44 тыс. т, для россыпного Sn P_1 – 0,03 тыс. т; P_3 – 0,09 тыс. т; для Pb P_2 – 29 тыс. т, P_3 – 40 тыс. т; Zn P_2 – 49 тыс. т, P_3 – 80 тыс. т; Ag P_2 – 1022 т, P_3 – 1300 т; Au россыпного P_1 – 0,097 т.

До некоторой степени условно в Мугурдах-Селериканский РР включен Реп-Юрюинский прогнозируемый олово-вольфрамоворудный узел (3.1.5W, Sn), **содержащий проявления, относящиеся к вольфрамит-кварцевой грейзеновой (I-6-39, 44) и оловорудной силикатно-сульфидной (I-6-41, 42) формациям.** Рудные тела локализованы в грейзенах, грейзенизированных гранитах, в кварц-сульфидных жилах, зонах дробления в ороговикованных породах верхнего триаса и нижней юры и сопровождаются мелкими россыпями касситерита и вольфрамита с ресурсами для WO_3 по P_1 0,03 тыс. т, Sn по P_3 – 0,27 тыс. т. Параметры тел небольшие: длина жил не превышает нескольких десятков м (до 60 м), зон дробления – около 150 м при мощности до 3 м. Содержания Sn и WO_3 составляют соответственно 0,1–0,22% и 0,3–2,4%. Характерно присутствие Bi (до 2,2–4%), Ag 40–90 г/т (в кварцевых жилах) до 150–214 т (в зонах дробления). В последних отмечено Au в количестве 29,5–98 г/т (I-6-41), **что, возможно, свидетельствует о наличии в узле золото-редкометалльной формации.** Ученные в целом по Реп-Юрюинской перспективной площади ресурсы категории P_3 оценены для WO_3 в 1,6 тыс. т, Au – 3 т.

Хапчагай-Тирехтянский прогнозируемый вольфрам-оловорудный район (3.2Sn, W) расположен к западу от Мугурдах-Селериканской рудоносной зоны, в междуречье Индигирка–Брюнгаде. Слагающие его подразделения ранее были отнесены к Дулгалах-Брюнгадинской серебро-золото-сурьмяно-ртутнорудной минералогической зоне [44ф], но особенности строения (брахиформный стиль складчатости) и минерализации (преимущественно оловорудной) данной территории сближают ее в большей степени с Адычанской вольфрам-олово-золоторудной зоной. В рассматриваемом районе прогнозируются три рудных узла: Кыргыспытский, Хапчагай-Суруллаский оловорудные и Куранахский олово-вольфрамоворудный. Положение их контролируется мощными зонами ороговикования и связанной с ней сульфидизацией, расположенные в апикальных и надкупольных частях раннемеловых гранит-порфиров киргиллехского комплекса (Быс-Юряхский массив, Суруллаский шток).

Кыргыспытский прогнозируемый оловорудный узел (3.2.1Sn) включает группу недостаточно изученных проявлений, относящихся к оловорудной силикатно-сульфидной формации. Наиболее перспективные из них (I-4-3, 4, 6) образуют компактное поле в северо-восточной части узла. В минерализованных зонах дробления выявлено около 32 рудных тел протяженностью в 200–500 м, иногда до 1,5 км, при мощности 0,4–6 м. Минеральный состав их достаточно разнообразен; рудные представлены пиритом, пиротином, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, касситеритом, иногда станином, халькопиритом, вольфрамитом, шеелитом. Содержание Sn варьирует в бороздовых пробах (%) от 0,02 до 1,66, Pb и Zn – 0,2–0,5,

As – до 0,15; в штуфах отмечены Au – до 6,8 г/т, Ag – 6–127, редко 500 г/т, Bi – до 20–30 г/т. Наличие Au и Bi свидетельствует, возможно, о полиформационном характере проявленных в узле минеральных концентраций и присутствии здесь наряду с оловорудной золото-редкометалльной минерализации. Вблизи проявления Сокол (I-4-6) установлена небольшая россыпь касситерита (I-4-5) с прогнозными ресурсами по категории P_1 в 0,06 тыс. т олова, а в делювиальных свалах проявления Мирное (I-4-3) содержания касситерита достигают 1,2–2,5 кг/м³, шеелита – до 50 г/м³. Ресурсы последнего поставлены на учет в Госкомгеологии РС (Я) и составляют по категории P_2 : Sn – 6,7 тыс. т; Pb – 14 тыс. т; Zn – 14 тыс. т; Ag – 100 т. Совместно с данными ресурсов по категории P_3 для входящей в состав прогнозируемого узла Тый-Юряхской площади апробированные суммарные ресурсы узла оценены (тыс. т) для рудного олова в 26,7 (P_2 – 6,7, P_3 – 20); россыпного олова в 0,51 (P_1 – 0,06; P_3 – 0,45); Pb – 56 (P_2 – 14; P_3 – 42); Zn – 56 (P_2 – 14; P_3 – 42); Ag (т) 400 (P_2 – 100; P_3 – 300), что позволяет прогнозировать здесь наличие одного-двух месторождений олова малого–среднего масштабов.

Хапчагай-Суруласский прогнозируемый оловорудный узел (3.2.3Sn) объединяет группу проявлений, входящих в Верхне-Беппейскую (I-4-15, 17, 20) и Хапчагайскую (I-4-24) перспективные площади, по составу руд, их формационной принадлежности и содержаниям полезных компонентов сходными с таковыми в Кыргыспытском узле. Вместе с тем, в Верхне-Беппейской площади более широко развита вольфрамовая минерализация в одноименном появлении (I-4-17), представленная вольфрамит-кварцевой грейзеновой формацией. Содержание WO₃ достигает здесь 2,23%; отмечен также Bi в количестве до 0,01–0,2%. Золота обычно не выше 0,2–0,4 г/т, Ag – от первых десятков г/т до 200–300 г/т. Ресурсы проявления Стеньга (I-4-15) оценены по категории P_2 для Sn – 1,38 тыс. т, Pb – 7 тыс. т, Zn – 7 тыс. т, Ag – 50 т. Кроме того, на учет в Госкомгеологии РС (Я) поставлены ресурсы Верхне-Беппейской и Хапчагайской площадей: по категории P_3 для Sn – 17 тыс. т, Pb – 42 тыс. т, Zn – 42 тыс. т, Ag – 300 т. Ресурсы WO₃ не оценивались.

Границы Куранахского прогнозируемого олово-вольфрамоворудного узла (3.2.2W, Sn) очерчиваются широким полем ороговикованных пород на междуречье Хапчагай–Тирехтях. Перспективы узла невелики и связываются с одноименным проявлением (I-4-12), отнесенным к шеелит-кварц-полевошпатовой формации (левобережье р. Брюнгаде). Здесь установлен ориентированный в субширотном направлении штокверк с параметрами 500×160 м, сложенный кварцем, полевыми шпатами, флюоритом и рудными минералами, среди которых определены пирит, вольфрамит, арсениопирит, халькопирит, пирротин, сфалерит, галенит, станнин, висмутин. Содержания WO₃ достигают в рудах 2%, Sn – 0,37%. Bi – 0,15%, Ag – 24 г/т. В делювии проявления обнаружен касситерит в количестве до 378 г/м³, шеелит до 106 г/м³, вольфрамит до 34 г/м³. Стоящие на учете ресурсы по категории P_3 оценены для WO₃ в 6 тыс. т, Sn – 12 тыс. т.

Тарынская олово-сереброрудная минерагеническая зона (4Ag, Sn/I₃–K) в своих границах в целом отвечает Сарычевской кольцевой вулcano-плутонической структуре [16, 165], имеющей вид вытянутого в северо-западном

направлении овала размером $170 \times 30\text{--}50$ км. В изученный район попадает лишь небольшая юго-западная часть кольцевой структуры. Центральное положение в ней занимает Тарынский субвулкан (около 1800 км^2), сложенный одноименным неокомовым гранит-дацитовым комплексом, в обрамлении размещены несколько более молодые гранит-гранодиориты таскыстабытского комплекса. Эти образования контролируют распределение в МЗ вольфрам-оловорудной и золото-сереброрудной минерализации, локализованной в Верхнетарынском рудном районе.

Верхнетарынский золото-олово-сереброрудный район (4.1Ag, Sn, Au) в рамках площади листа Р-54 объединяет Барыллыелахский (Барыллыелах-Индигирский) рудный узел и прогнозируемые узлы Хадаранджинский и Буревестникский (Барыллыелах-Тарынский). Хадаранджинский прогнозируемый золото-сереброрудный узел (4.1.1Ag, Au) расположен в северо-восточном углу рассматриваемой территории, в бассейне правых притоков р. Бол. Тарын. Здесь установлены два сближенных проявления (I-6-5, 6), залегающие в гранодиорит-порфирах таскыстабытского комплекса. Отнесены они к золото-сульфидно-кварцевой формации и представляют собой зоны дробления и жилы длиной $200\text{--}320$ м при мощности $1\text{--}2,5$ м, выполненные метасоматически переработанным кварцем, с которым ассоциируют сульфиды Fe, Pb, Zn, Cu, арсенопирит, станнин, аргентит, сульфосоли серебра, редко золото. **Содержание последнего в рудах не превышает $0,2\text{--}1,2$ г/т, Ag варьирует в пределах $30\text{--}297$ г/т, достигая в отдельных штучах $1100\text{--}7877$ г/т. В одном рудном теле количество Ag на мощность в $0,15$ м составляет 1015 г/т. Отмечены Pb ($0,2\text{--}0,7\%$), Zn и Sn (до $0,04\%$), Cu ($0,15\%$), Sb ($0,4\text{--}0,6\%$), As ($0,4\text{--}2,3\%$). Проявления остались недоизученными, ресурсы не оценены. В целом ресурсы по категории P_3 для расположенной в пределах листа Р-54 части узла (около 250 км^2) могут быть определены, исходя из имеющихся цифр для Верхне-Тарынского района (перспективной площади). Территория последнего 6900 км^2 , ресурсы по категории P_3 для Ag составляют $10\,000$ т, Au – 21 т (паспорт № 5600059). В пересчете на площадь, размещенную на листе Р-54, ресурсы категории P_3 для Ag составят 360 т, Au – $0,75$ т.**

Буревестникский (Барыллыелах-Тарынский) прогнозируемый вольфрам-оловорудный узел (4.1.2Sn, W) расположен на левобережье р. Бол. Тарын и локализуется вблизи Барыллыелахского гранитоидного массива. В турмалиновых и турмалин-мусковитовых грейзенах апикальной части последнего и в ороговикованных терригенных породах экзоконтакта выявлены вольфрам-оловорудные (I-6-32, 33, 36, 38) и оловорудные (I-6-31) проявления, отнесенные к оловорудной кварцево-грейзеновой формации. Проявления изучены недостаточно. Обычно устанавливаются бедные руды (Sn – $0,02\text{--}0,2\%$, WO_3 – до $0,24\text{--}1,25\%$); рудные тела не оконтурены, параметры их не указаны. Исключение представляет проявление Буревестник (I-6-36), образованное рудоносным штокверком размером $20\text{--}100 \times 600$ т [37] среди мусковит-андалузит-кварцевых грейзенов в краевой части массива гранитоидов. Рудные минералы (вольфрамит, касситерит, монацит, висмутин, арсенопирит, шеелит, халькопирит, молибденит) образуют рассеянную вкрапленность и гнезда; средние содержания Sn варьируют от

0,06 до 0,2%, WO_3 составляют 0,24%. Проявление изучено на глубину 65 м, ресурсы олова (категория P_2) оценены в 0,45 тыс. т, WO_3 – 1,8 тыс. т. Поскольку они не стоят на учете в Республиканском балансе, их следует рассматривать как авторские. В узле выявлены мелкие россыпи олова и вольфрама с незначительными прогнозными ресурсами (прил. 3).

Барыллыелахский (Барыллыелах-Индибирский) серебро-оловорудный узел (4.1.3Sn, Ag) **приурочен к полю развития вулканитов Тарынского суб-вулкана** и верхней (вулканогенной) части куранахсалинской свиты (средняя юра–нижний мел). В его состав входят одно малое оловорудное (серебро-содержащее) месторождение Барыллыелахское (I-6-47) и ряд проявлений (I-6-45, 46, 49, 50, 51, 52), **относящихся к оловорудной силикатно-сульфидной и олово-серебро-полиметаллической формациям**. В состав руд месторождения, наряду с обычным для такого типа объектов спектром минералов (касситерит, пирит, марказит, сфалерит, галенит, станнин, пирротин), входят халькозин, ильменит, блеклые руды, аргентит, самородное серебро, что указывает на возможность наличия здесь олово-серебряной минерализации. Вследствие этого среднее содержание Ag в целом по месторождению составляет 55 г/т, достигая в отдельных пробах 300–1000 г/т. Руды сравнительно бедные: средние содержания Sn в них составляют 0,2–1,3%, Pb – 0,22%, Zn – 0,64%. Государственным балансом по месторождению утверждены забалансовые запасы Sn в количестве 4005 т (протокол ГКЗ № 6543, 1972 г.), а Республиканским балансом по РС (Я) учтены запасы категории C_2 для Sn в количестве 1,02; Pb – 0,4; Zn – 1,3 тыс. т; Ag – 11,2 т; прогнозные ресурсы Sn по категории P_1 составляют 9,5; Pb ($P_1 - 3$), ($P_2 - 3$); Zn ($P_1 - 9$), ($P_2 - 10$); Ag ($P_1 - 78$), ($P_3 - 84$ т). С Барыллыелахским месторождением ассоциирует оловорудная россыпь (I-6-48) с **прогнозными ресурсами по категории P_3 в 0,9 тыс. т**. Входящие в узел проявления представлены зонами дробления вулканических пород с кварц-сульфидной минерализацией; протяженность их колеблется от 75–125 до 430–640 м при мощности 0,2–4,6 м, иногда до 17 м. Средние содержания изменяются в пределах Sn – 0,1–0,35%, Pb – 0,1–1,4%, иногда до 3,5%, Zn – 0,1–4%, Ag – 30–290 г/т, в проявлении Галенитовое (I-6-49) – до 320–446 г/т. В ряде объектов (I-6-45, 46, 51) **установлены значимые (до 1,6–3,2%) содержания меди**. В проявлениях I-6-50 (Кулюбелях), I-6-51 (Коголоннах) по категории P_2 оценены ресурсы Sn, составляющие в сумме 18,6; Pb – 255; Zn – 120 тыс. т; Ag – 570 т, **что дает основание предполагать наличие** здесь малого–среднего месторождения. В совокупности с учтенными в Госкомгеологии РС (Я) по категории P_3 для Барыллыелах-Индибирской перспективной площади ресурсы рассматриваемого узла составляют для Sn (тыс. т) по категории $P_1 - 9,5$; $P_2 - 18,6$; $P_3 - 27$; Sn россыпного (тыс. т): категории $P_1 - 0,93$; $P_2 - 0,926$; $P_3 - 0,42$; Pb (тыс. т) категории $P_1 - 3$; $P_2 - 546$; $P_3 - 288$; Zn (тыс. т) категории $P_1 - 9$; $P_2 - 334$; $P_3 - 204$; Cu: (тыс. т) категории $P_2 - 130$; $P_3 - 130$; Ag (т) $P_1 - 78$; $P_2 - 570$; $P_3 - 1584$.

В состав Тарынской МЗ до некоторой степени условно включен Эргелляхский прогнозируемый узел (вне рудного района), размещение которого контролируется одноименными раннемеловыми массивами гранитоидов, приуроченными к Эргелляхской поперечной зоне. По своим

металлогеническим особенностям узел занимает промежуточное положение между объектами Верхнетарынского района с преимущественно серебро-оловорудной специализацией и расположенными северо-западнее сурьмяно-золоторудными месторождениями Адыча-Тарынской минерагенической зоны. Эргелляхский прогнозируемый вольфрам-золоторудный узел (4.0.1Au, W) **включает ряд проявлений, расположенных в эндоконтактовой части одноименного массива гранитоидов и в ороговикованных породах верхнего триаса.** Большинство объектов (I-6-27, 29, 30) относится к золото-редкометалльной формации, содержащей кроме золота (0,4–15,6 г/т) в значительных количествах Bi (до 0,1–0,5%), Te (180–250 г/т). В рудах отмечены вольфрамит, шеелит, самородный висмут, висмутин, тетраэдрит, халькопирит, пирит. Проявления представлены кварцевыми жилами, имеющими незначительные параметры. Наиболее изучено проявление Эргелляхское (I-6-29), для которого оценены запасы Au по категории C₂ в количестве 0,12 т и WO₃ 0,06 тыс. т, а также ресурсы категории P₂ соответственно в 0,6 т и 0,3 тыс. т. В сводке ресурсов Госкомгеологии РС (Я) по Эргелляхской перспективной площади учтены ресурсы Au по категории P₃ в количестве 2,3 т и WO₃ 1,2 тыс. т.

Адыча-Тарынская золото-сурьмянорудная минерагеническая зона (5Sb, Au/T; J₃–K; Q) – одна из наиболее ярких металлогенических структур в Верхояно-Колымской минерагенической провинции. Прослеживается на 400–450 км с северо-запада (р. Нельгесе, лист Q-53) на юго-восток (бассейн р. Индигирка) в виде полосы шириной 10–25 км, к которой приурочены многочисленные месторождения и проявления золото-сурьмяной, золото-кварцевой малосульфидной формации. Среди них установлены такие крупные объекты как месторождения Сарыллах, Сентачан и более мелкие – Малтан, Тан и др. Основные региональные факторы, определившие металлогенический профиль и границы Адыча-Тарынской МЗ, были рассмотрены выше при характеристике триасовой и позднемезозойской минерагенических эпох. Важнейшими из них являются приуроченность к зоне длительно развивающегося глубинного разлома, трассируемого зоной смятия и рассланцевания пород, и широкое развитие глубоководных (турбидитовых) углеродисто-терригенных (черносланцевых) отложений, изначально обогащенных аутигенными золотоносными сульфидами и другими рудогенными элементами. На рассматриваемой территории расположено юго-восточное замыкание минерагенической зоны, представленное Дора-Пильским сурьмяно-золоторудно-россыпным узлом (5.0.1Au, Sb). Последнее ограничено Эргелляхской поперечной зоной северо-восточного простирания и приурочено к участку резкого (сигмоидального) изгиба осевой части Адыча-Тарынского разлома, что является положительным фактором и важным прогнозно-поисковым признаком в выявлении крупных рудовмещающих структур, имеющих большее продолжение на глубину, чем по простиранию [25, 167, 201]. В настоящее время Дора-Пильский узел является одним из наиболее перспективных на Au минерагеническим объектом в пределах рассматриваемой территории. В нем установлены средние и малые месторождения и проявления, относящиеся к золото-сурьмяной – Тан (I-6-3), золото-кварцевой малосульфидной – Пиль (I-6-11), Мало-Тарынское (I-6-14),

Красивое (I-6-19), Малыш (I-6-7), Возвратное (I-6-17) формациям, а также проявления Террасовое (I-6-9), **Дражное (I-6-12), имеющие черты сходства** с новым для данного региона типом золоторудной минерализации – золото-черносланцевой (золото-сульфидной) формацией. Характеристика этих объектов приведена в гл. «Полезные ископаемые». В целом по узлу в Госкомгеологии РС (Я) учтены ресурсы: Sb по категории P_1 в количестве 6,2 и P_3 – 13 тыс. т (месторождение Тан), Au категории P_1 – 20,161, P_2 – 36,697, P_3 – 15,8 т. Из них резко преобладающая доля высоких категорий (около 90%) заключена в Мало-Тарынском месторождении. Последнее рассматривается как среднее с запасами Au в 12,169 т (категория C_2), но с учетом имеющихся ресурсов (категорий $P_1 + P_2$ около 50 т) и возможности наращивания их на глубину, оно может перейти в категорию крупных месторождений. Сумма находящихся в стадии апробации ресурсов Au, заключенная в проявлениях Малыш, Террасовое, Дражное, Возвратное, составляет по категориям P_1 – 185,407 т, P_2 – 187,068 т. Из них на базе проявлений Дражное (P_1 – 154,94 т, P_2 – 106,66 т) и Малыш (P_1 – 15,41 т, P_2 – 73,45 т) можно прогнозировать крупные–средние месторождения золота. На проявлениях Террасовое (P_1 – 12,08 т, P_2 – 2,5 т) и Возвратное (P_1 – 2,98 т, P_2 – 6,05 т) предполагаются месторождения среднего и малого масштабов.

Охарактеризованные объекты сопровождаются многочисленными россыпями (I-6-2, 11, 13 и др.), наиболее крупной из которых является в значительной степени отработанное месторождение в долине р. Мал. Тарын (I-6-13). В нем добыто 11,611 т металла; остаточные запасы, в т. ч. забалансовые, оценены в 1,076 т, ресурсы категории P_1 – 0,35 т. В долине р. Бол. Тарын (I-6-4) эксплуатируется среднее месторождение; сумма стоящих на балансе и забалансовых запасов в нем составляет 1,126 т, а учтенных ресурсов по категории P_1 – 0,27 т, P_2 – 0,336 т. Остальные россыпи сравнительно мелкие. Суммарные сохранившиеся запасы россыпного золота в целом по узлу составляют 3,408 т, ресурсы категории P_1 – 1,41 т, P_2 – 1,043 т. Значительное их наращивание, в силу высокой изученности россыпей, представляется маловероятным.

Дополнительные перспективы увеличения ресурсов рудного золота в узле, по сравнению с достигнутыми, можно связывать с поисками здесь не традиционных для района объектов золото-сульфидных прожилково-вкрапленных руд, относимых к золото-(мышьяково)-сульфидной формации или золото-черносланцевой формации и не сопровождаемых ярко выраженной кварцевой минерализацией и россыпями. Общий прогноз и оценка ресурсов минерализации данного типа по категории P_3 в целом для Адыча-Тарынской МЗ и отдельных ее перспективных площадей выполнены Р. Ф. Салиховым [167]. Для сходной по строению и размерам с Дора-Пильским узлом Адыча-Утачанской площади ресурсы по категории P_3 определены им в 370 т Au, для других (Сентачанская, Ган-Аулочанская) – в 220–280 т. Такой же порядок цифр можно ожидать в рассматриваемом рудном узле.

Южно-Верхоянская мегазона представляет собой переработанную процессами позднемезозойской коллизии и формирования окраинно-континентального Охотско-Чукотского вулканогенного пояса часть Верхоянской

пассивной окраины, отвечающую Южно-Верхоянскому палеопрогибу. В зависимости от характера и степени переработки территория мегазоны делится на две области – западную и восточную. В западной, отвечающей Менкюленской и Аллах-Юньской минерагеническим зонам с преимущественно золоторудной специализацией, основные процессы рудообразования завершились позднеюрско-раннемеловой коллизией; в восточной, примыкающей к структурам Охотско-Чукотского пояса, доминирующую роль сыграла меловая тектононо-магматическая активизация. В сформированных здесь Сунтарской и Верхнеюдомской зонах широкое распространение получили месторождения и проявления, связанные с гранитоидным магматизмом (олова, свинца, цинка, серебра, вольфрама, молибдена).

Менкюленская сурьмяно-золоторудная минерагеническая зона (6Au, Sb/J₃–K) приурочена к северо-западной части исследованной территории. В современном структурном плане ей отвечают наиболее прогнутые районы Южно-Верхоянского синклиниория, сложенные в основном шельфовыми отложениями триаса, в меньшей мере – перми и юры. Магматизм для этой территории не характерен. На севере, по Брюнгадинскому разлому, она граничит с сурьмяно-ртутнорудной Дулгалах-Брюнгадинской МЗ, на юге – с Аллах-Юньской и Сунтарской МЗ. В пределах листа Р-54 Менкюленская минерагеническая зона характеризуется довольно слабой рудоносностью. Основные перспективные проявления, отнесенные к золото-сурьмяной формации, размещены в ее южной части (верховья рек Менкюле, Сеторым), где образуют два небольших прогнозируемых рудных узла – Ненканский и Баданский. Верхнетирехтяхский прогнозируемый медно-сереброрудный узел (6.0.1Ag, Cu) контролируется единственным в минерагенической зоне одноименным штоком гранитоидов. По его периферии в ороговикованных породах среднего триаса выявлено несколько пунктов минерализации и золото-сульфидно-кварцевое проявление (I-2-1). В последнем установлены четыре минерализованные зоны дробления протяженностью от 350 м до 4,5 км с вкрапленностью пирита, арсенопирита, пирротина, сульфидов Cu, Pb, Zn, блеклых руд. Руды сравнительно бедные; содержания Ag достигают 740 г/т, Au – 1,2 г/т, Cu – до 2,4%, Pb – до 0,4%, Zn – до 1,1%. Ресурсы не подсчитывались. С учетом значительных параметров рудных тел, здесь не исключено открытие малого месторождения с комплексными золото-серебро-медными рудами.

Ненканский прогнозируемый сурьмяно-золоторудный узел (6.0.2Au, Sb) приурочен к северному участку Дыбинской антиклинали. Рудовмещающими для одноименного проявления (II-2-1) являются терригенные отложения верхней перми (дадойская и опуонская свиты). Оруденение в проявлении контролируется межпластовыми зонами рассланцевания и субпластовыми кварцевыми жилами, отнесенными к золото-сурьмяной березитовой формации. Содержание сурьмы крайне неравномерное – от 0,1 до 40%, резко колеблется и содержания серебра – 1–1050 г/т. В экзоконтактах жил на мощность 0,5–5 м развито вкрапленное пирит-арсенопиритовое оруденение. Количество сульфидов составляет здесь 1–5%, содержание золота в среднем 1,5–2 г/т. Перспективы проявления Ненкан и рудного узла в целом проблематичны из-за низкого содержания золота в обоих типах руд.

Бадангский прогнозируемый сурьмяно-золоторудный узел (6.0.3Au, Sb) расположен вдоль границы Менкюленской и Аллах-Юньской МЗ, в поле развития пермских отложений (дадойская и опуонская свиты). Здесь установлено одно золото-сурьмяное проявление (II-1-4), представленное минерализованной зоной дробления длиной около 2000 м. Из них 1350 м вскрыто и прослежено канавами. Рудная минерализация представлена пиритом, арсенопиритом, антимонитом, халькопиритом. Содержание Sb достигает 20 %, Au – 11,3 г/т. **Ученные в Госкомгеологии РС (Я) по проявлению** ресурсы категории P_2 для Sb составляют 12 тыс. т, Au – 2,8 т; по Бадангской перспективной площади ресурсы Au по категории P_3 оценены в 2,8 т. С учетом возможности наращивания рудной массы на неизученных флангах минерализованной зоны, ресурсы могут быть увеличены на 25–30 %. Это дает возможность прогнозировать здесь наличие малого золото-сурьмяного месторождения.

Аллах-Юньская золоторудная минерагеническая зона (7Au/C- P_1 ; J_3 –K; Q) с востока обрамляет Сетте-Дабанскую МЗ и прослеживается в направлении более чем на 500 км при ширине до 35–50 км от бассейна р. Юдома на юге (лист О-53) до среднего течения р. Менкюле на севере (лист Р-53). В современном структурном плане ей отвечает сформированное в результате позднемезозойской коллизии поле повышенной деформированности пород, сложенное не переработанными меловым гранитоидным магматизмом глубокоководными, терригенно-углеродистыми золотоматеринскими серпуховско-нижнепермскими (хатынахская, наталинская, экачанская, суркечанская, халынская, бонсолчанская, ольчанская, побединская, теберденская свиты) отложениями, накапливавшимися в наиболее прогнутой (присеттедабанской) части Южно-Верхоянского палеопрогиба. В связи с этим западная граница Аллах-Юньской МЗ достаточно четкая и совпадает в большинстве случаев с субмеридиональными разломами, восточная до некоторой степени условная, имеет извилистый (фестончатый) характер и определяется фронтом проникновения процессов меловой гранитизации в пассивно-окраинные комплексы. Внутренняя зональность рассматриваемой МЗ обусловлена особенностями ее строения и в первую очередь широким развитием крупных продольных разломов (Менкюленский, Кидерикинский, Аллах-Юньский и др.), фиксируемых надвигами, взбросами, взбросо-сдвигами и связанными с ними зонами смятия, повышенной трещиноватости и расщепления пород. Эти структуры контролировали размещение в минерагенической зоне протяженных рудоносных зон; контроль рудных узлов в пределах последних осуществлялся деталями строения зон смятия и полями развития в них позднеюрских коллизионных даек «пестрого» состава (анчинский комплекс). В оконтуренной таким образом Аллах-Юньской минерагенической зоне выделяются четыре рудоносные зоны, 11 рудных узлов, включая прогнозируемые, и один узел вне рудного района.

Тыры-Менкюленская золоторудная рудоносная зона (7.1Au) расположена в северной части минерагенической зоны, где объединяет два золоторудно-россыпных узла – Нюкуннинский и прогнозируемый Сетаньинский. Нюкуннинский золоторудный узел (7.1.1Au) включает малое месторождение золото-кварцевой малосульфидной формации Сюрприз (II-1-12),

ряд сближенных пунктов минерализации золота и мелких россыпей. Месторождение уже частично обрабатывается. По нему учтены запасы Au (C_2) в количестве 1,214 т, ресурсы категории P_1 – 2,073 т. В целом золоторудный узел считается перспективным.

Сетаньинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел (7.1.2Au) приурочен к участку изгиба Аллах-Юньской минерагенической зоны и смежны ее простирания с северо-северо-восточного на меридиональное. Участок характеризуется широким развитием скрытых и выходящих на поверхность диагональных нарушений, пересекающих зону долготного Менкюленского разлома или сочленяющихся с ней. Он объединяет многочисленные пункты минерализации и ряд проявлений, обычно относимых к золото-кварцевой малосульфидной формации. К наиболее перспективным относятся проявления Снежное (II-1-39), Дымное (III-1-5), Водопадненское (III-1-7), Заворотное (III-1-9). Рудные тела в них представлены чаще всего довольно мощными (от 1,5–6 до 13,5–15 м) и протяженными (сотни метров до 1–1,5 км) минерализованными зонами смятия и дробления пород, в которых постоянно присутствует в переменном количестве (до 20–30 %) кварцевый или кварц-карбонатный материал в виде редких тонких прожилков, мелких жилков, участков прожилково-сетчатого окварцевания до стержневых жил мощностью около 0,2–0,6 м и длиной до 40 м. Сульфидная минерализация проявлена как в жилах, так и вмещающих породах, имеет преимущественно вкрапленный или прожилково-вкрапленный характер и достаточно разнообразна (пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, иногда халькопирит, блеклые руды), но превалирует пирит. Содержания золота изменяются в больших пределах – от 0,2–0,6 до 23–30 г/т и больше; в проявлении Дымное отмечено Ag в количестве до 131 г/т. Эти данные свидетельствуют о значительном своеобразии развитых здесь рудных объектов и наличии среди них не только золото-кварцевой малосульфидной минерализации, но и возможном присутствии не традиционной для рассматриваемой территории золото-сульфидной формации с прожилково-вкрапленным строением руд. Поэтому вероятность выявления в прогнозируемом узле золоторудных концентраций с промышленными параметрами достаточно велика. Это же подтверждают расчеты ресурсов Au категории P_3 , выполненные авторами настоящей работы, которые составляют 26 т (паспорт № 5660605).

Проявления Сетаньинского узла сопровождаются почти выработанными небольшими россыпями (III-1-8, 12). В одной из них по руч. Амурский (III-1-12) было добыто 0,299 т золота, а учтенные ресурсы по категории P_1 составили 0,076 т. Перспективы наращивания ресурсов россыпного золота невелики.

Элхугинско-Нежданинская серебро-золоторудная рудоносная зона (7.2Au, Ag) расположена к востоку от Тыры-Менкюленской рудоносной зоны и прослеживается на 80 км при ширине 12–14 км от бассейна р. Восточная Хандыга до р. Тыры. Ее размещение на границе с более молодой (меловой) преимущественно олово-сереброрудной Сунтарской минерагенической зоной определило полигенно-полихронный и комплексный серебро-золоторудный характер развитых здесь объектов. Рудоносная зона включает Нежданинский и прогнозируемый Элхугинский рудные узлы.

Нежданинский серебро-золоторудный узел (7.2.2Au, Ag) содержит крупное одноименное месторождение (III-2-10) и ряд пунктов минерализации. Узел приурочен к области пересечения Кидерикинского разлома глубинного типа скрытыми и выходящими на поверхность разломами северо-западного, субмеридионального и северо-восточного простирания. Обнажающиеся в ядре Дыбинской антиклинали рудовмещающие отложения бонсолчанской свиты метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации (серицит-хлоритовая субфация), березитизированы и содержат редкие дорудные дайки лампрофиров и диоритовых порфиров анчинского и огонекского комплексов. Центральное положение в рудном узле занимает Нежданинское месторождение, рассмотренное в гл. «Полезные ископаемые». Г. Н. Гамянин и др. [30, 31] разработали его геолого-генетическую модель как результат функционирования Гельдино-Нежданинской рудно-магматической системы. Развитие ее происходило в два основных этапа. В раннееаккреционный этап по Кидерикинскому разлому имели место левосдвиговые подвижки, сопровождавшиеся внедрением позднеюрских даек анчинского комплекса и метаморфизмом вмещающих пород. В этих условиях формируется раннее метаморфогенно-гидротермальное оруденение с рассеянным жильно-прожилковым сульфидным оруденением. По времени и способу формирования это золотое оруденение аналогично основным объектам золото-кварцевой малосульфидной формации Южного Верхоянья. В постаккреционный этап (ранний–поздний мел) произошло становление Курумского массива гранитоидов, Гельдинской группы штоков и формирование серебро-полиметаллического оруденения, сопровождавшееся преобразованием и переотложением ранее отложенных золотоносных минеральных парагенезисов. Таким образом, Нежданинское месторождение является полигенно-полихронным и представляет собой сочетание в единой зоне по крайней мере двух сменявшихся во времени формаций – золото-кварцевой малосульфидной и серебро-полиметаллической. Имеющиеся данные о высокой, близкой к промышленной, платиноносности руд Нежданинского месторождения [99], позволяют рассматривать его в перспективе как крупнейший комплексный благороднометалльный объект, сходный с золоторудными гигантами Сухой Лог и Бакырчик [30].

Утвержденные балансовые запасы Au месторождения составляют 645,26 т, в том числе категорий: В – 30,752 т, C₁ – 263,84 т, C₂ – 350,668 т; запасы Ag – 2536,7 т, в том числе: В – 198,2 т; C₁ – 1665,2 т, C₂ – 673,3 т (Протокол ГКЗ Роснедра № 2011 2009 г. и протокол ГКЗ РФ № 8222 1978 г.). В настоящее время в Республиканском балансе на учете стоят ресурсы Au по категории P₁ в количестве 430 т и Ag 900 т. Таким образом, по сумме подсчитанных запасов и надежно оцененных прогнозных ресурсов Нежданинское месторождение является весьма крупным, даже уникальным месторождением золота (около 1075 т) и крупным месторождением серебра (около 3436 т).

Элхугинский прогнозируемый серебро-золоторудный узел (7.2.1Au, Ag) занимает северную часть рудоносной зоны и имеет ряд общих черт с Нежданинским узлом. Здесь также развиты системы пересекающихся диагональных нарушений, а рудовмещающие пермские отложения пронизаны

многочисленными дайками позднеюрского анчинского комплекса. В рассматриваемом узле установлены два перспективных и недоизученных проявления – Лазурное (II-1-26) и Элхугинское (II-1-27), отнесенные к золото-сульфидно-кварцевой формации, но имеющие черты сходства с рудами Нежданнинского месторождения. Рудные тела в них оконтурены в кварцево-жильных зонах мощностью 5–8 м, прослеженных на 110 м, и в сульфидно-кварцевых и кварцевых жилах мощностью от 0,15 до 3,5 м и протяженностью 50–100 м. В составе рудных минералов отмечены арсенопирит (преобладает), пирит, сфалерит, галенит, сульфоантимониты, серебро-содержащая блеклая руда. Как и в рудных телах Нежданнинского узла, имеет место совмещение золотого и серебряного оруденений, фиксируется аналогичная вертикальная рудно-минеральная зональность с преобладанием пирит-арсенопиритовой ассоциации в нижней части колонны, галенит-сфалеритовой в средней и блеклорудно-антимонитовой в верхней [29]. Содержание золота и серебра варьируют в широких пределах (1–185 г/т и 5 г/т–7 кг/т соответственно). Для проявления Лазурное в Госкомгеологии РС (Я) на учет поставлены ресурсы Au по категории P_1 в количестве 7,5 т и в целом по узлу (Элхугинская перспективная площадь) паспортизованы ресурсы по категории P_3 в 30 т (паспорт № 5650025, ЦНИГРИ), что позволяет прогнозировать здесь месторождение мелкого–среднего масштаба. Ресурсы Ag не определялись.

Аллахско-Халыинская золоторудно-россыпная рудоносная зона (7.3Au) занимает центральную часть Аллаха-Юньской минерагенической зоны, выходя на юго-запад далеко за пределы территории листа Р-54. В ее составе выделяются Кеннинская золоторудно-россыпная рудная зона и два золоторудно-россыпных узла – Бурхалинско-Хандинский и Селляхско-Хотунский.

Кеннинская золоторудно-россыпная рудная зона (7.3.1Au) включает несколько мелких россыпей и малое выработанное месторождение золота (IV-1-22) с учтенными в настоящее время ресурсами по категории P_1 в 0,349 т и P_2 в 0,272 т, а также перспективные проявления, сконцентрированные на двух площадях – Связьненской (III-1-33) и Верхне-Кеннинской (IV-1-16, 20, 21). Как рудная зона, так и обе площади расположены в своде Рольчанской антиклинали, контролируются зонами смятия в швах Менкюленского и Кидерикинского разломов и приурочены к зеленосланцево-метаморфизованному золотоматеринским и рудовмещающим отложениям верхнего карбона–нижней перми (суркечанская и халыинская свиты). На обеих площадях отмечены концентрации даек лампрофиров позднеюрского анчинского комплекса. Здесь развиты в основном два геолого-промышленных типа рудных тел золото-кварцевой малосульфидной формации – кварцевые жилы как пластовые (оночалах-дуэтский тип), так и секущие, и минерализованные зоны дробления и смятия. Последние, как правило, изучены хуже; содержания Au в них обычно меньшие (первые граммы, редко до нескольких десятков г/т), чем в жилах, но параметры гораздо выше (длина до 1,2–1,5 км, мощность до 4–6 м, иногда до 14 м). В связи с этим основные перспективы наращивания ресурсов Au целесообразно связывать именно с зонами дробления. Апробированные в Госкомгеологии РС (Я) ресурсы Au учтены только для Верхне-Кеннинской площади, где

составляют по категории: $P_1 - 4,25$ т, $P_2 - 6,12$ т. Эти данные указывают на возможность открытия здесь месторождения мелкого или среднего масштаба.

Бурхалинско-Хандинский золоторудно-россыпной узел (7.3.2Au) контролируется теми же структурами и образованиями, что и Кеннинская золоторудная зона. Он объединяет Верхне-Бурхалинскую перспективную площадь с месторождением Новинка и несколько отработанных промышленных россыпей золота. В большинстве своем это мелкие месторождения (IV-1-28, 32, 35), одно из них среднее (IV-1-24, Лев. Бурхала). В нем добыто около 1,5 т металла. Малое месторождение золота Новинка (IV-1-26) частично отработано; представлено оно согласными кварцевыми жилами и секущими минеральными зонами золото-кварцевой малосульфидной формации среди алевролитов халыинской свиты нижней перми. Апробированные ресурсы рудного Au на перспективной площади ($P_2 - 2,24$ $P_3 - 0,29$) соответствуют малому месторождению; прирост ресурсов россыпного золота весьма ограничен.

Селляхско-Хотунский золоторудно-россыпной узел (7.3.3Au). В границах листа Р-54 находится его северо-восточное замыкание. Значительная часть узла размещена в южных районах Аллахско-Халыинской рудоносной зоны и является в ней наиболее богатой. Она содержит средние по запасам месторождения золото-кварцевой малосульфидной формации (Оночалах, Булар), а также перспективные проявления, часть из которых расположена в пределах рассматриваемой территории (V-1-25, IV-1-39). Большинство выявленных золоторудных объектов представлены субсогласными кварцевыми жилами (оночалах-дуэтский тип) и локализованы вблизи швов Кидерикинского и Аллах-Юньского разломов в верхнекаменноугольной суркечанской свите. Не апробированные (авторские) ресурсы Au на проявлении Осеннее (V-1-25) составляют 5,4 т по категории P_2 и 1,3 т категории P_3 . Кроме того, в южной части Аллах-Юньской зоны площадью около 5000 км², объединяющей в себе кроме Селляхско-Хотунского, Мугунского и Анакчанского узлов (лист Р-54) Юрско-Бриндакитский узел, Минорскую, Ыныкчанскую рудные зоны (лист Р-53), имеются значительные перспективы обнаружения объектов золото-сульфидной (золото-черносланцевой) формации с вкрапленным и прожилково-вкрапленным оруденением. К ним могут быть отнесены слабопрокварцованные или не содержащие кварцевый материал зоны дробления и смятия, обладающие значительными параметрами, но обычно с невысокими значениями Au (первые граммы на 1 т, редко больше). Выявленные и паспортизированные на этот тип золоторудной минерализации ресурсы всей южной части Аллах-Юньской МЗ (5000 км²) определены в 572 т (паспорт № 5600085). Входящая в эту территорию часть Селляхско-Хотунского узла, расположенная на листе Р-54 (190 км²), составляет менее 4% от общей площади; в соответствии с этим ресурсы ее оцениваются в 22 т Au по категории P_3 .

Селляхско-Хотунский узел отличает большое количество малых и средних месторождений россыпного золота, большинство из которых практически выработано. На рассматриваемой территории установлено восемь месторождений, из которых добыто 5,249 т Au, при этом основные объекты

добычи сконцентрированы на северной периферии узла (IV-1-41, 42; V-1-1, 2), вблизи золоторудного проявления IV-1-39. В одном из них (V-1-2) оставшиеся запасы оценены в 0,193 т, ресурсы P_1 – в 0,016 т, P_2 – 0,207 т.

Верхне-Аллахюньская прогнозируемая золоторудная рудоносная зона (7.4Au) выделяется как слабоизученная, но перспективная на золото часть Аллаха-Юньской минерагенической зоны, примыкающая своей восточной границей к Верхнеюдомской золото-серебро-вольфрам-молибден-оловорудной минерагенической зоне. В пределах листа Р-54 она протягивается на 100–110 км при ширине 10–25 км вдоль контролирующих ее размещение Минорского и Аллаха-Юньского разломов глубинного типа. Границы рудоносной зоны определяются выходами на поверхность в сводах крупных антиклиналей золотоматеринских толщ среднего карбона–нижней перми (экачанская, суркечанская, халыинская, бонсолчанская свиты), обычно собранных в мелкие складки с сопряженными им надвигами и взбросами. Потенциальная рудоносная зона включает четыре прогнозируемых золоторудных узла (с северо-востока на юго-запад): Ауланджинский, Хрустальнинский, Мугунский и Анакчанский.

Ауланджинский прогнозируемый золоторудный узел (7.4.1Au) включает ведущее одноименное проявление золота (IV-2-19), ряд пунктов золотой минерализации и шлиховые ореолы золота, связанные с пирротинизированными терригенными отложениями бонсолчанской свиты нижней перми. Отложения прорваны дайками лампрофиров позднеюрского анчинского комплекса. Ауланджинское проявление представлено межпластовыми кварцевыми жилами и зонами дробления, смятия и окварцевания пород с вкрапленностью сульфидов Fe, Pb, Zn, Cu. Содержания золота по химическому анализу бороздовых проб (на мощность 1,0–1,1 м) равны 0,3–1,1 г/т, в штучных пробах – 3,8 г/т. Повышенные содержания золота (до 0,2 г/т) установлены в межпластовых кварцевых жилах мощностью 0,1–3,0 м и протяженностью первые сотни метров. Помимо золота установлены: медь (0,015%), свинец (0,02–0,1%), цинк (до 0,1%), мышьяк (до 0,7%), серебро – 18,8 г/т. Проявление изучено только с поверхности. В целом перспективы прогнозируемого рудного узла недостаточно ясны. Апробированные ресурсы по нему отсутствуют.

Хрустальнинский прогнозируемый рудный узел (7.4.2Au), расположенный к северо-западу от зоны Аллаха-Юньского разлома, охватывает свод Керехтяхской антиклинали с распространенными здесь терригенными отложениями верхнего карбона–нижней перми (суркечанская, халыинская, бонсолчанская свиты). Отмечены единичные дайки лампрофиров позднеюрского анчинского комплекса. Ведущее проявление Хрустальное (IV-1-30) представлено серией седловидных кварцевых жил в песчаниках халыинской свиты, содержащих вкрапленность пирита, арсенопирита, сфалерита, галенита, золота. В трех пробах содержание последнего варьирует от 4,3 до 33 г/т. Ученные ресурсы по проявлению и в целом по узлу отсутствуют.

Мугунский прогнозируемый золоторудный узел (7.4.3Au) объединяет несколько промышленных отработанных россыпей золота, средних и мелких по запасам, и перспективные золотопроявления оночалах-дуэтского типа, локализованные в песчаниках халыинской и суркечанской свит. Породы

метаморфизованы в зеленосланцевой фации, иногда до биотитовой изограды, а в непосредственной близости к раннемеловому Тарбаганнахскому массиву гранитоидов уэляхского комплекса ороговикованы в полосе шириной несколько сот метров. Присутствуют дайки диоритов и лампрофиров позднеюрского анчинского комплекса, дайки кислого состава, связанные с уэляхским комплексом, а также долеритовые дайки позднемелового джабыньского комплекса. Наиболее значительные объекты – проявления Мугунское («жила Тарбаганнахская», V-1-22) и собственно Мугунское (V-1-24), представленные сериями субпластовых кварцевых жил, продольных и поперечных зон дробления с вкрапленностью сульфидов и сильно изменчивыми содержаниями золота – от 0,2 до 208 г/т, в отдельных штучках до 660 г/т. Размеры их варьируют от первых сотен метров до 2,5 км по протяженности при мощности от 0,1–0,2 до 2,5–3,5 м. Для рассматриваемых объектов имеются не апробированные (авторские) ресурсы Au по категории P₂: 5,5 т для проявления Тарбаганнахское и 21,9 т для проявления Мугунское, что позволяет прогнозировать на их базе месторождения малого и среднего масштабов. Кроме того, прогнозируемый узел входит в состав южной части Аллах-Юньской МЗ (5000 км²), для которой определены ресурсы Au (золото-сульфидный тип минерализации) по категории P₃ в 572 т (паспорт № 5600085). Расположенная на территории листа Р-54 часть Мугунского узла составляет 240 км², что в пересчете на эту площадь может быть оценено в 27 т ресурсов Au по категории P₃. В отработанных россыпях (V-1-5, 7, 12, 14, 21) добыто 1,912 т Au, сохранились запасы в количестве 0,196 т, ресурсы по P₁ – 0,033 т.

Анакчанский прогнозируемый золоторудный узел (7.4.4Au) расположен в южной части Верхне-Аллахюньского района, обрамляя с северо-запада небольшой Ухабский массив раннемелового гранит-гранодиоритового уэляхского комплекса. Его положение определяется приуроченностью к Минорскому разлому. Узел выполнен углеродисто-терригенными золотоматеринскими отложениями среднего, верхнего карбона и нижней перми (экачанская, суркечанская и халыинская свиты), метаморфизованными в условиях зеленосланцевой фации и иногда слабоороговикованными. Отмечены редкие дайки диоритов и лампрофиров позднеюрского анчинского комплекса. В пределах части узла, расположенной на территории листа Р-54 (180 км²), установлены отработанные малое (V-1-36) и среднее (V-1-39) месторождения россыпного золота, а также объекты рудного золота, относящиеся к золото-кварцевой малосульфидной формации. Наиболее перспективное из них Анакчанское проявление (V-1-40). Оно содержит продуктивный горизонт с субпластовыми кварцевыми жилами, прослеженный почти на 20 км. Мощность жил варьирует в пределах 0,1–0,6 м, в раздувах до 8 м, протяженность достигает 2,5 км. Содержания Au резко изменчивы и колеблются от следов до 96 г/т. Авторские ресурсы Au по наиболее крупной жиле оценены в 8,6 т по категории P₂, что дает основание прогнозировать здесь малое–среднее месторождение. Кроме того, прогнозируемый узел входит в состав южной части Аллах-Юньской МЗ (5000 км²), для которой определены ресурсы Au (золото-сульфидный тип минерализации) по категории P₃ в 572 т (паспорт № 5600085). В пересчете

на расположенную на территории листа Р-54 часть рассматриваемого узла (180 км²) это составляет 20 т ресурсов Au по категории Р₃. Из россыпей Анакчанского узла добыто 0,638 т Au, наращивание ресурсов в них весьма ограничены.

Задержнинский золоторудно-россыпной узел (7.0.1Au) расположен вне рудного района; обрамляет с юго-запада и запада Уэмляхский и Карский гранитоидные массивы. Он включает одноименное рудное поле с месторождением (VI-1-11) и **несколько проявлений (VI-1-3, 5, 7, 8, 13), традиционно относимых к золото-кварцевой малосульфидной формации.** Рудные объекты сопровождаются практически отработанными россыпями (VI-1-4, 6, 15), в которых добыто 1,388 т металла. Вблизи проявления VI-1-9 по руч. Третий Кар прогнозируется россыпь длиной 6 км с ресурсами Au по категории Р₃ в количестве 1,2 т [9ф]. Большинство из рудных объектов локализовано в поле развития пород бонсолчанской, реже ырчакской свит, обнажающихся в своде Анчанской антиклинали и на западном крыле Таловской синклинали. Строение этих участков осложнено многочисленными нарушениями северо-западного и северо-восточного направлений, к которым приурочены позднеюрские дайки диоритов, диорит-порфиров и лампрофиров (анчинский комплекс). Морфоструктурные типы рудных тел обычно представлены зонами дробления с прожилково-вкрапленным типом минерализации и секущими кварцевыми жилами. Количество рудных минералов, среди которых основными являются пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, халькопирит, иногда пирротин, составляет 1–5 %, иногда до 10 %; обнаружены блеклые руды, минералы серебра – пираргирит, диафорит, кюстелит [14].

В Задержнинском рудном поле отмечены минерализованные дайки, что, вероятно, свидетельствует о полиэтапном характере рудного процесса. Доминируют зоны дробления, мощность которых варьирует от первых метров до 15–30 м и протяженность достигает 1–1,5 км. Как правило, они в различной степени окварцованы (10–60 %), но встречаются зоны смятия, выполненные глинистыми сланцами, не содержащие жильно-прожилковый кварцевый материал (VI-1-3). **Сульфиды в них представлены вкрапленниками, мелкими кристаллами, иногда тонкими (1–3 мм) линзочками пирита.** Эти тела также рудоносны и содержат Au в количестве от 0,2–0,3 до 19 г/т. Приведенные данные свидетельствуют о наличии в рудном узле нескольких пространственно совмещенных формаций (золото-кварцевой малосульфидной, золото-сульфидно-кварцевой, золото-сульфидной, возможно, серебро-полиметаллической) и позволяют рассматривать его как золоторудный серебросодержащий, полиформационный и полихронный, близкий по многим особенностям строения и структурному положению к Нежданнинскому рудному узлу. По Задержному рудному полю и месторождению утверждены запасы Au категорий С₁ и С₂ в количестве 1,061 т (протокол ГКЗ 2007 г., № 55), Республиканским балансом учтены прогнозные ресурсы Au категории Р₁ в 7,308 т и Ag категории Р₂ в 20,13 т. Кроме того, имеются авторские ресурсы Au категории Р₂ в 1,4 т для проявления Третий Кар (VI-1-9).

Сунтарская полиметаллическо-олово-сереброрудная минерагеническая зона (8Ag, Sn, Pb, Zn/K) **сложена в основном шельфовыми пермскими, триасовыми отложениями**; обрамляет с севера структуры Охотско-Чукотского вулcano-плутонического пояса, входя в состав его перивулканической зоны [182]. С запада и северо-запада она граничит с Аллах-Юньской и Менкюленской МЗ, с северо-востока – с Адычанской и Тарынской МЗ. Ее южная граница в плане сложная, извилистая и определяется полем широкого развития меловых вулканитов Куйдусунской впадины. Контроль практически всей рудной минерализации в минерагенической зоне определяется размещением мелового гранитоидного магматизма, с которым она генетически или парагенетически связана. Выделенные рудные узлы, как правило, имеют небольшие размеры и группируются вблизи массивов гранитоидов или в их надкупольных участках, диагностируемых зонами ороговикования вмещающих пород. Всего установлено 12 рудных узлов, в том числе прогнозируемых, которые по преобладающему типу минерализации объединены в три рудных района.

Сунтаро-Дыбинский полиметаллическо-олово-сереброрудный район (8.1Ag, Sn, Pb, Zn) **включает шесть узлов с преимущественно полиметаллическо-сереброрудной или олово-сереброрудной специализацией**. Из них наиболее важным в промышленном отношении является Дыбинский полиметаллическо-сереброрудный узел (8.1.1Ag, Pb, Zn), непосредственно примыкающий к Элхугинско-Нежданнинской серебро-золоторудной рудноносной зоне Аллах-Юньской МЗ. Он охватывает свод Дыбинской брахиантисклинали, сложенный терригенными формациями перми (бонсолчанская, ырчакская, менкеченская, чамбинская и имтачанская свиты), которые прорваны многочисленными дайками и штоками – апофизами слабоэродированного Дыбинского массива гранодиоритов. К северо-восточным разломам сунтарской системы приурочены минерализованные зоны дробления, включающие (главным образом в пределах менкеченской свиты) сложно сочетающиеся в пространстве рудные объекты серебро-полиметаллической (II-2-10, 11, 12), олово-серебро-полиметаллической (II-2-6, 13, 14, 16, 20, 22, 23), редко оловорудной силикатно-сульфидной (II-2-7, 15) формаций. Наиболее продуктивна серебро-полиметаллическая рудная формация, представленная крупным месторождением Верхне-Менкеченское (II-2-10). Запасы Ag в последнем оценены в 1200 т, Pb – 143,3 тыс. т, Zn – 174 тыс. т, Cd – 715 т; апробированные на республиканском уровне ресурсы составляют (тыс. т): Pb по категориям P_1 – 468, P_2 – 165; Zn по категориям P_1 – 475, P_2 – 176; Sn по категории P_1 – 0,494; Sb по категории P_1 – 1,16; Ag (т) по категориям P_1 – 4107, P_2 – 654. Таким образом, Верхне-Менкеченское месторождение предстает как среднее по Pb, Zn и крупное по Ag. На базе таких проявлений как Подвешенное (II-2-11), Солнечное (II-2-12), Сухой-Прохладный (II-2-13), Нижне-Менкеченское (II-2-14), Мизгирское (II-2-20) можно прогнозировать по Ag **месторождения, как правило, малого масштаба**. В совокупности сближенные объекты всех формаций образуют весьма крупный по ресурсам серебра рудный узел Южного Верхоянья (P_1 – 4130 т, P_2 – 1607 т, P_3 – 1000 т), обладающий также значительными ресурсами (тыс. т) Pb по категориям P_1 – 471,12; P_2 – 398,12; P_3 – 41; Zn категории P_1 – 477,86; P_2 – 383,86; P_3 – 41, в меньшей мере Sn: P_1 – 0,494, P_3 – 28.

В пределах рассматриваемого рудного узла в зоне ороговикования Дыбинского массива обособляются объекты золото-редкометалльной (золото-висмутовой) формации. Золото-висмутовые проявления Тенистое (II-2-17) и Контактное (II-2-21) представляют собой пластовые штокверки мощностью 15–40 м и длиной 0,5–1,5 км с невысокими содержаниями Au (1,3–1,5 г/т) и Bi (20–500 г/т). Эти пространственно сближенные объекты с неапробированными (авторскими) суммарными ресурсами Au по категории P_2 в 19,5 т и Bi в 5,65 тыс. т в совокупности могут образовать среднее по масштабу золото-висмутовое месторождение.

Угамытский прогнозируемый оловорудный узел (8.1.2Sn) находится к востоку от Дыбинского рудного узла, включает одноименное проявление оловорудной силикатно-сульфидной рудной формации (II-2-19) и сопровождающие его непромышленные россыпи касситерита. Положение узла контролируют погребенные интрузии гранитоидов, фиксируемые зонами ороговикования и окварцевания средне-верхнепермских (менкеченская, чамбинская, имтачанская свиты) отложений. Толщи разбиты разломами, прорваны дайками диоритовых порфиров и лампрофиров позднеюрского анчинского интрузивного комплекса. Рудоносные жилы имеют кварц-касситеритовый и кварц-сульфидный состав, содержание олова колеблется от 0,02 до 2,7%, в штуфах – до 7,3%. На учет поставлены ресурсы олова в рудном узле (P_3 – 21 тыс. т), характеризующие малое–среднее месторождение.

Верхнехандыгский прогнозируемый серебро-оловорудный узел (8.1.3Sn, Ag) приурочен к одноименному массиву гранитоидов и локализован в ороговикованных породах чамбинской и имтачанской свит верхней перми на западном крыле Дыбинской антиклинали. В наиболее крупном проявлении рудного узла Супское (II-2-3) в субпластовых кварцевых жилах установлено оруденение, относящееся к олово-серебро-полиметаллической формации. Содержание Ag составляет от 100 до 1080 г/т, Sn 0,05–10,4%, Pb до 2,7%, Zn 0,2–1,2%. Прогнозные ресурсы проявления и узла в целом считаются ограниченными.

Чингодинский прогнозируемый сереброрудный узел (8.1.4Ag) расположен на северо-востоке рудного района вблизи одноименного штока гранитоидов. Центральным является Чингодинское проявление (I-3-24), представленное минерализованными зонами дробления в ороговикованных породах перми. Мощность рудных тел 0,5–3 м, прослеженная дальность – до 500 м. Руды относятся к олово-серебро-полиметаллической формации, включают кварц, мангансидерит, галенит, сфалерит, пирит, иногда касситерит. Содержание Ag варьирует от 40 до 2100 г/т. В обрамлении Чингодинского массива размещаются многочисленные пункты минерализации с Au (0,8–2,2 г/т), Bi (до 0,05%), W (0,007–0,07%), свидетельствующие о возможности наличия здесь золото-редкометалльных проявлений. Объекты узла изучены слабо. Учетные ресурсы Ag Чингодинского проявления по категории P_3 оценены в 1400 т, что дает основание предполагать наличие здесь малого месторождения.

Джабыньский полиметаллическо-сереброрудный узел (8.1.5Ag, Pb, Zn) занимает восточную окраину рудного района и включает в качестве

основного объекта неразведанное серебро-полиметаллическое месторождение Алтайское (II-3-10), запасы Ag в котором составляют 150 т, а ресурсы Pb и Zn категории P₁ оценены в 340 и 190 тыс. т соответственно, Ag по категории P₂ – в 2000 т. Рудный узел расположен в ядре брахиформной антиклинали, выполнен отложениями верхнего карбона, нижней, средней перми, содержит дорудные дайки лампрофиров позднеюрского анчинского и пострудные дайки долеритов позднемелового джабыньского комплексов. Кроме месторождения в границах узла выявлены многочисленные слабо изученные пункты минерализации серебра, золота, свинца, цинка, представленные развалами кварцевых жил, зонами смятия и окварцевания алевролитов. Количество сульфидов (пирит, сфалерит, галенит) и блеклых руд в них варьирует и достигает 1–3%; содержания **Ag изменяются от десятков–первых сотен граммов на 1 т до 912 г/т, Pb – до 10%, Zn – до 3–7%, Sn – до 0,03%, Cu – до 0,03–0,05%,** отмечено Au в количестве до 0,6 г/т. Перспективы рудного узла можно связывать с наращиванием ресурсов на флангах Алтайского месторождения и переоценкой развитых вблизи него пунктов минерализации (II-3-8, 9, 11, 12), среди которых могут присутствовать объекты золото-кварцевой малосульфидной формации. В целом по узлу авторами настоящей работы предлагается для учета Ag по категории P₃ в количестве 1550 т, Pb 192 тыс. т, Zn 357 тыс. т (паспорт № 5660607).

Бургалинский полиметаллическо-серебро-оловорудный узел (8.1.6Sn, Ag, Pb, Zn) **расположен в краевой части Сунтаро-Дыбинского рудного района**, по северо-западному обрамлению выполненной меловыми вулканитами Куйдусунской впадины. Пермские отложения, собранные в субширотную антиклинальную складку, размещены в надкупольной части массивов гранитоидов площадью свыше 100 км², ороговикованы, а в нижних горизонтах эрозионных врезов речных долин заметно грейзенизированы [12]. Основу рудного узла определяет Хороньское оловорудное месторождение (III-3-4), сочетающее в себе признаки оловорудной силикатно-сульфидной и оловорудной кварцево-грейзеновой формаций. Возраст руд позднемеловой; он определяется наличием дорудных, интенсивно грейзенизированных и расчлененных оловорудными жилами даек гранодиорит-порфиров, и пострудных, не несущих следов грейзенизации и пересекающих тела оруденелых грейзенов. Первые имеют K-Ag возраст 95–104 Ма (альб), вторые – 84 Ма (сантон). С учетом материалов по аналогичным объектам [27], расположенным в Верхне-Аллахском серебро-олово-полиметаллическо-рудном районе Куйдусунской МЗ (Хаардахское месторождение, Детаньжинский рудный узел), где установлен докогарский возраст оловорудной минерализации, время формирования руд Хороньского месторождения можно соотнести с временем накопления кислых вулканитов джустачанского и нитканского комплексов. По своей значимости Хороньское месторождение относится к объекту среднего масштаба с ресурсами (тыс. т): Sn по категории P₁ в 97,2, P₂ – 48,6; Pb и Zn категории P₂ соответственно 145 и 70; Ag по категории P₂ – 1250 т. Его окружают многочисленные, но недостаточно изученные проявления олово-серебро-полиметаллической (II-3-14, 17; III-3-3, 8) и серебро-полиметаллической формаций (III-3-2, 5), которые могут существенно (особенно по Ag) повысить ресурсный потенциал рудного узла.

Наиболее перспективными из них представляются проявления Ледовое (II-3-17), Комнано (III-3-2), (III-3-3), где установлены, как и в Хороньском месторождении, значительные по параметрам субпластовые и секущие структурно-морфологические типы рудных тел. Содержания Sn в них не высокие (до 1 %), но **Ag отмечено в значительном количестве (от нескольких десятков—первых сотен г/т до 904–1110 г/т)**. В проявлении Комнано (III-3-2) подсчитаны и поставлены на учет ресурсы Ag по категории P_3 в количестве 108 т. В остальных объектах ресурсы не оценивались.

Тыры-Халыинский прогнозируемый серебро-олово-бериллий-вольфрамоворудный район (8.2W, Be, Sn, Ag) расположен к югу от Сунтаро-Дыбинского района, вдоль западного обрамления одного из крупнейших на Северо-Востоке России Винто-Халыинского (Верхнеюдомского) позднемезозойского субвулкана. Он объединяет три прогнозируемых рудных узла – Ыт-Юряхский, Хампей-Сетаньинский и Мыгынский.

Ыт-Юряхский прогнозируемый золото-олово-бериллий-вольфрамоворудный узел (8.2.1W, Be, Sn, Au) непосредственно примыкает к Аллах-Юньской МЗ (Нежданинский рудный узел) и располагается южнее Дыбинского рудного узла. От всех объектов Южного Верхоянья его отличают высокие концентрации вольфрама и бериллия, заключенные в вольфрамит-кварцевой грейзеновой формации проявления Тарынского (III-2-5). В последнем два крупных линейных штокверка со средними содержаниями WO_3 0,1–0,75 % и BeO 0,03–0,34 % приурочены к ороговикованным пермским породам, размещенным в надкупольной части гранитоидного массива. Апробированные ресурсы по проявлению составляют (тыс. т): WO_3 – по категории P_1 – 120, P_2 – 30; BeO по категории P_1 – 20,23; P_2 – 4,13; P_3 – 3,24, что позволяет прогнозировать здесь крупное месторождение по бериллию и средне-крупное по вольфраму. Технология извлечения бериллия из руд Тарынского проявления пока не разработана.

Перспективным представляется специфическое Кыгыл-Тасское олово-вольфрам-мышьяковое проявление (III-2-13), условно отнесенное к оловорудной силикатно-сульфидной формации. Оно включает 40 минерализованных зон дробления и рудных жил на площади $0,5 \times 3$ км, а также литохимические ореолы олова и вольфрама в окружающих ороговикованных породах средней и верхней перми. В рудных телах установлены сульфиды **As, Pb, Zn, Cu, станнин, касситерит, пирротин; содержания мышьяка достигают 27%, олова – 8,7%, триоксида вольфрама – 2,8%, меди – 2,32%, свинца – 7%, цинка – 7,7%, кадмия – 0,3 %; отмечены серебро в количестве до 400 г/т и золото – до 1,2 г/т.** Ресурсный потенциал проявления не изучен; значительные масштабы оруденения и достаточно высокие содержания полезных компонентов дают основание оценить его весьма положительно.

В прогнозируемом узле также отмечены проявления золото-редкометалльной формации, развитые в экзоконтактовых частях Курумского массива гранитоидов (III-2-4) или в ороговикованных полях над погребенными интрузиями (III-2-6). Минеральный состав руд: пирит, пирротин, арсенопирит, вольфрамит, шеелит, висмутин, золото. Содержания последнего обычно невелики, достигая в отдельных случаях 9,8–30 г/т. Перспективы минерализации данного типа не ясны.

Хампей-Сетаньинский прогнозируемый полиметаллическо-сереброрудный узел (8.2.2Ag, Pb, Zn) охватывает группу гидротермальных проявлений серебро-полиметаллической (III-2-15), олово-серебро-полиметаллической (III-2-25), золото-серебряной эпитермальной (III-2-23) и молибденит-кварцевой (III-2-20) рудных формаций. Все они локализованы в ороговикованных терригенных отложениях верхней перми и триаса, парагенетически и генетически связаны с верхнемеловыми штоками и контактовыми частями лейкогранитов третьей фазы нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда.

Молибденит-кварцевая формация локализована в осветленных гранитах эндоконтактной зоны Хаганчанского массива, где выделены две сближенные зоны кварцевой прожилкования мощностью до 20 м, протяженностью до 500 м с вкрапленностью крупночешуйчатого молибденита и содержаниями молибдена до 0,1 %. Проявление слабо изучено, но считается перспективным. Проявление Албын (III-2-23) золото-серебряной эпитермальной рудной формации и Хиганджа (III-2-25), относящееся к олово-серебро-полиметаллической формации, размещены в поле роговиков в надкупольной части невоскрытой интрузии гранитоидов. Четыре сульфидные жилы проявления Албын мощностью до 3 м и длиной до 100 м, приуроченные к зоне разлома в песчаниках триаса на границе вулкано-тектонической депрессии, отличаются высокими содержаниями серебра (230–6566 г/т, среднее 1340 г/т) и присутствием золота (0,2–13,5 г/т). Ресурсы серебра категории P_1 оценены в 96,45 т, Au категории P_1 – в 0,22 т. Проявление Хиганджа представляет собой зону прожилкового окварцевания и хлоритизации в ороговикованных песчаниках перми мощностью 8 м и протяженностью 600 м с сульфидами цинка, свинца, меди, олова, висмута, сульфосолями. Проявление считается перспективным на серебряные руды. Серебро-полиметаллическое проявление III-2-15 также приурочено к ороговикованным пермским отложениям, но имеет незначительные параметры и невысокие содержания Ag (46–81 г/т). Перспективы его сомнительны.

Мыгынский прогнозируемый молибден-оловорудный узел (8.2.3Sn, Mo) включает большое количество проявлений олова и полиметаллов, относящихся к оловорудной силикатно-сульфидной формации (III-2-50, IV-2-4, 5, 10, 11, 15), серебро-полиметаллической (IV-2-14), а также проявление IV-2-9 молибденовой грейзеновой формации. Из оловорудных объектов наиболее перспективными являются проявления Шуринское (IV-2-4), рассматриваемое иногда как месторождение [37], Осинское (IV-2-5), Мыгынское (IV-2-10). Все они приурочены к ороговикованным пермским и триасовым образованиям, расположенным над невоскрытыми интрузиями гранитоидов, представлены разнообразными по форме (жилы выполнения, зоны дробления, линзовидные выделения) и параметрам рудными телами с содержаниями Sn 0,2–0,3 %, иногда до 5,7 %. В Шуринском проявлении учтены ресурсы Sn по категории P_3 в количестве 21 тыс. т. Проявление Осинское отличается присутствием вольфрамита и содержание вольфрама до 0,1 %.

Тобандинское проявление (IV-2-9) представляет собой овальный (40×50 м) штокверк кварцевых прожилков в ороговикованных отложениях среднего–верхнего триаса (малтанская и даланкичанская свиты

объединенные), прорванных штоком гранит-порфиров, содержащий вкрапленность молибденита и халькопирита. Содержание молибдена составляет 0,01–0,035 %, его ресурсы оцениваются по категориям P_2 – в 6,7 тыс. т, P_3 – в 58,3 тыс. т. Возможно, оруденение относится к перспективному молибденовому порфировому типу.

Куйдусун-Агаяканский прогнозируемый серебро-оловорудный район (8.3Sn, Ag) охватывает поле развития пермских и триасовых отложений, расположенное вдоль северного обрамления меловых вулканитов Куйдусунской впадины (большая часть Сунтаро-Лабынкырского поднятия). Минерагенический облик района определяют рудные узлы, пространственно тесно связанные с небольшими обнаженными или погребенными позднемеловыми интрузиями нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда (Агаяканская магматическая площадь). Большинство прогнозируемых узлов локализовано в западной части района, где выделены Яханский, Чалмакский и Учюгей-Юряхский узлы; в восточной части, несмотря на обилие мелких штоков гранитоидов (междуречье Лабынкыра–Ан-Аласа), перспективные рудные объекты не установлены, что, возможно, определяется недостаточной изученностью этой территории.

Яханский прогнозируемый оловорудный узел (8.3.1Sn) объединяет ряд проявлений (II-4-2, II-5-7, 10), относящихся к оловорудным силикатно-сульфидной и кварцево-грейзеновой формациям. Все они приурочены к ороговикованным, иногда грейзенизированным полям верхнепермских отложений (чамбинская и имтачанская свиты). Рудные тела представлены главным образом минерализованными зонами дробления мощностью 1–5 м и протяженностью 100–200 м. В рудах установлены касситерит, станнин, галенит, сфалерит, пирротин, пирит, арсенопирит, иногда халькопирит. Содержания Sn обычно варьируют в пределах 0,17–1,07 %, иногда достигая 17,4 % (проявление Станум, II-5-10), свинец 0,1–5,5 %, сфалерит 0,1–1 %; отмечены Cu, Sb – до 0,1 %, As – до 0,3 %. Подсчет ресурсов выполнен в целом по Яханской перспективной площади; на учете состоят по категории P_3 : Sn в количестве 8 тыс. т, Pb – 31 тыс. т, Zn – 36 тыс. т, Ag – 100 т. В узле можно предполагать месторождения олова только мелкого масштаба.

Чалмакский прогнозируемый вольфрам-оловорудный узел (8.3.2Sn, W) охватывает поле ороговикованных пермских, триасовых и юрских пород в верховьях р. Ат-Юрях, сопровождаемое обширным шлиховым ореолом с высокими содержаниями касситерита. Здесь выявлены два перспективных проявления (II-4-15, 16) оловорудной силикатно-сульфидной формации. Рудные тела приурочены к минерализованным зонам дробления мощностью 1–4 м и длиной 30–150 м, в которых наряду с рудными (касситерит, сфалерит, арсенопирит, редко халькопирит) широко распространены турмалин, хлорит, флюорит, топаз, гранат. Содержание Sn (в среднем) 0,18–3,16 %, в отдельных пробах – до 25,2–34,8 %, Zn до 2 %, WO_3 – 0,1–0,32 %, Bi – 0,005 %, Ag – около 10 г/т. Апробированные ресурсы по проявлению Чалмак (II-4-16) составляют по категории P_2 (тыс. т): Sn – 7, WO_3 – 1,4, Pb – 14, Zn – 28. На его основе можно прогнозировать малое оловорудное месторождение.

Учюгей-Юряхский прогнозируемый оловорудный узел (8.3.3Sn) расположен в прикровельной части Буор-Юряхского массива гранодиоритов

и включает проявление Заноза (II-5-5), отнесенное к оловорудной силикатно-сульфидной формации, и ряд близких к нему по строению пунктов минерализации олова. Преимущественное распространение имеют минерализованные зоны дробления мощностью до 3 м и протяженностью до 100–200 м, в которых из рудных установлены касситерит, галенит, пирит, арсенопирит. Содержания Sn низкие: в проявлении достигают 1,05 %, в пунктах минерализации обычно 0,05–0,1 %, редко до 1 %. В целом по рудному узлу (перспективной площади) учтены ресурсы Sn (тыс. т) категорий P_2 – 2,4; P_3 – 4; Pb и Zn соответственно по 4 и 7; Ag (т) соответственно 24 и 40.

Харонский прогнозируемый серебро-оловорудный узел (8.3.4Sn, Ag) приурочен к полю ороговикованных отложений перми (менкеченская, чамбинская и имтачанская свиты) в кровле погребенного массива гранитоидов. Объединяет слабоизученное одноименное проявление (II-4-10) и пункты минерализации Ag, Au. В проявлении установлены развалы минерализованной зоны дробления длиной 400 м при мощности около 1 м, содержащей касситерит, лимонит, галенит, халькопирит, арсенопирит; обращает на себя внимание присутствие самородного серебра, что характерно для серебросодержащих формаций (олово-серебро-полиметаллической, серебро-полиметаллической). Олово установлено в количестве до 0,99 %, свинца 0,07 %, цинка до 0,53 %, меди до 0,07 %, отмечены сурьма до 0,007 % и серебро в количестве 40–98 г/т. Перспективы проявления и узла в целом в отношении оловянной и серебряной минерализации неясны.

Верхнеюдомская золото-серебро-вольфрам-молибден-оловорудная минерагеническая зона (9Sn, Mo, W, Ag, Au/C– P_1 , J_3 , K) занимает в южной части площади листа Р-54 междуречье Аллах-Юнь-Юдома. В отличие от близкой по строению Сунтарской МЗ, в ее состав входят минерагенические подразделения более широкого возрастного диапазона: сохранившиеся от последующей (меловой) переработки пассивноокраинные (позднепалеозойские) и коллизионные (позднеюрско-раннемеловые) фрагменты Аллах-Юньской МЗ, раннемеловые активизационные, связанные с доальбской стадией развития Охотско-Чукотского пояса, и альб-позднемеловые, завершившие формирование минерагенического облика рассматриваемой территории.

Наиболее сложно построен Анча-Юдомский висмут-молибденово-золоторудный район (9.1Au, Mo, Bi), расположенный в западной части минерагенической зоны в непосредственной близости от Аллах-Юньской золоторудной МЗ. По существу, он представляет собой часть пассивноокраинных (в том числе, глубоководных, континентально-склоновых) и позднемезозойских коллизионных структур, интенсивно преобразованных в результате внедрения крупных плутонов гранитоидов уэмяхского комплекса. Границы района хорошо увязываются с Анчанской магматической площадью. Вследствие этих процессов были сформированы Тарбаганахский, Уэмяхский, Каровый, Эльгандинский рудные узлы и Анчанская рудная зона.

Тарбаганахский прогнозируемый вольфрам-молибден-золоторудный узел (9.1.1Au, Mo, W/ J_3 ; K_1) представляет собой полихронный и полиформационный объект, включающий два проявления: золоторудное (V-1-8)

и молибденовое (V-1-20). Первое (Джелинджа) имеет позднеюрско-ранненеокомовый возраст и относится к золото-кварцевой малосульфидной формации. Развито оно среди золотоматеринских углеродисто-терригенных отложений нижней перми (халыинская свита), прорванных дайками лампрофиров анчинского комплекса, и сложено пластовыми кварцевыми жилами (оночалах-дуэцкий тип) мощностью 0,2–11 м, длиной 20–250 м. Содержания Au – 0,2–60 г/т, редко до 186–204 г/т. Учетные ресурсы проявления по категории P_2 составляют 9 т и на его основе можно прогнозировать месторождение малого–среднего масштабов. Молибденовое проявление приурочено к центральной части Тарбаганахского гранитоидного массива, с которым генетически связано. Это слабоминерализованный штокверк площадью до 2 км² со следами околожильной грейзенизации. Он отнесен к молибденовой грейзеновой формации, но, возможно, имеет место нижнерудный срез молибденовой порфировой формации. Среди рудных минералов здесь установлены пирит, халькопирит, молибденит. Содержания последнего обычно невелики (до 0,06%), в единичных пробах 0,17–0,37%. Проявление скорее всего бесперспективное. Но в пределах гранитоидных массивов (Тарбаганахский, Джелинджинский) и обрамляющих их роговиках не исключены находки вольфрамовой минерализации, о чем свидетельствуют имеющиеся здесь обширные шлиховые аномалии со знаковыми (10–50 зерен) содержаниями шеелита.

Более просто построены прогнозируемые Уэмляхский серебро-вольфрамово-оловорудный (9.1.3Sn, W, Ag/K) и Каровый висмут-молибденоворудный (9.1.5Mo, Bi/K) узлы, генетически связанные с одноименными массивами аптских гранитоидов. Для них характерна в основном редкометалльная минерализация, приуроченная исключительно к изверженным породам. В Уэмляхском узле выявлены три слабоизученных проявления шеелит-кварц-полевошпатовой (V-1-37), олово-серебро-полиметаллической (V-1-42) и золото-сульфидно-кварцевой (V-1-32) формаций. Параметры тел небольшие, максимальные содержания в них составляют (%) Sn – 0,78, W – 0,2, Pb – 9,85, Zn – 2,2, Bi – 0,1, As – 0,6; Ag – 7090 г/т, Au – 3,4 г/т. По проявлению V-1-37 подсчитаны авторские ресурсы вольфрама по категории P_3 в количестве 5,2 тыс. т. В целом перспективы наращивания ресурсов в данном узле невелики, возможно, ввиду большого эрозийного среза Уэмляхского массива. В Каровом узле выявлено два проявления (VI-1-17, 18), отнесенные к молибденовой грейзеновой формации. Наиболее перспективно проявление Первый Кар (VI-1-17), содержащее мощные (до 20 м) и протяженные (320–1000 м) зоны дробления с кварцевыми жилами, а также крупный (2000×850 м) штокверк. С молибденом здесь ассоциирует висмут; авторские ресурсы их составили по категории P_3 (тыс. т) соответственно 176 и 72. В проявлении Бурное (VI-1-18) подсчитанные авторские ресурсы Mo имеют небольшую величину (P_3 – 0,07 тыс. т), но с учетом значительного масштаба грейзенизированной зоны (150–200×2000 м), широкого спектра рудных минералов, перспективы их увеличения достаточно высокие. В целом на базе этих проявлений можно прогнозировать средние месторождения комплексных молибден-висмутовых руд.

Анчанская золоторудно-россыпная зона (9.1.2Au/C–P₁, J₃) и Эльгандинский прогнозируемый золоторудный узел (9.1.4Au/J₃, K) занимают пространство между крупными гранитоидными интрузиями уэмяхского комплекса и представляют собой фрагменты более обширной позднеюрско-раннемеловой золоторудной структуры, разобщенной в аптское время на две части Уэмяхским массивом. Обе они приурочены к ядрам одноименных сложных антиклиналей, выполненных золотоматеринскими нижнепермскими отложениями (халыинская и бонсолчанская свиты). Последние интенсивно деформированы и вблизи региональных разломов (Минорский, Уэмяхский) метаморфизованы в фации зеленых сланцев. Большинство объектов, входящих в состав рассматриваемых подразделений, в том числе законсервированное месторождение Восход (V-1-17), относятся к золото-кварцевой малосульфидной формации (V-1-27, 32, 41; V-2-5; VI-1-2, 16) и представляют собой пластовые, седловидные или секущие кварцевые жилы мощностью в первые метры до 6 м и протяженностью до 400–700 м. Содержание Au в бороздовых пробах – от следов до 2,4, редко 8–12,4 г/т. Исключение составляет проявление Северное (VI-1-12), расположенное в экзоконтактовой зоне Карского массива; в составе его руд наряду с Au (до 8,6 г/т) обнаружены Bi (до 0,02%), Sn (до 0,02%), Be (до 0,008%), Ag (до 80 г/т). Это свидетельствует о несомненном влиянии на формирование данного золоторудного объекта продуктов кислого магматизма и принадлежности его скорее к золото-редкометалльной формации. Многие из рассмотренных рудных объектов сопровождаются в значительной мере отработанными россыпями, оставшиеся запасы Au которых в Анчанской рудной зоне (V-1-28, 29, 31) составили 0,305 т, по категории P₁ – 0,189 т. В районе проявления Наледное (VI-1-16; Эльганджинский узел) прогнозируется россыпь длиной 4 км с ресурсами категории P₃ в 0,8 т. На самом проявлении ресурсы рудного золота оценены в 0,21 т (P₂). В Анчанской рудной зоне запасы в количестве 1,2 т установлены на месторождении Восход, ресурсы категории P₁ оценены в 4 т, а на проявлении V-1-27 – в 1,4 т (P₃). Кроме того, в целом по рудной зоне на учет поставлены ресурсы Au в количестве 18 т по категории P₃ (паспорт № 7800261).

Юдомо-Кютепский прогнозируемый медно-молибден-вольфрамово-оловорудный район (9.2Sn, W, Mo, Cu/K) расположен к востоку от Анча-Юдомского района в поле развития преимущественно шельфовых каменноугольных, пермских и триасовых отложений. Последние прорваны в основном ранне-позднемеловыми монцонитами среднеюдомского, лейкогранитами и субщелочными гранитами кютепского комплексов, распространение которых очерчивает границы рассматриваемого района (Акачан-Юдомская магматическая площадь). Менее широко развиты гранодиориты раннемелового уэмяхского комплекса. Эти же магматические образования играют роль главенствующего регионального рудоконтролирующего фактора и определяют преимущественно редкометалльную специализацию развитых на территории рудных объектов. Прогнозируются два рудных узла – Кютепский и Хетанинский.

Кютепский прогнозируемый золото-вольфрам-оловорудный узел (9.2.2Sn, W, Au) приурочен к одноименному массиву лейкогранитов и

обрамляющим его роговикам. В его строении принимают участие проявления олова, вольфрама, полиметаллов, сурьмы, серебра, золота, относящихся к разнообразным рудным формациям, среди которых основное значение имеют оловорудная силикатно-сульфидная (V-2-13, 19; VI-2-3, 10), оловорудная кварцево-грейзеновая (V-2-18; VI-1-1; VI-2-2, 4, 7, 9) и вольфрамит-кварцевая грейзеновая (VI-2-5, 6, 18). В составе первой оценены ресурсы проявления Кир (VI-2-3) для Sn в количестве 8,82 тыс. т. по категории P₂ и 34 тыс. т. по категории P₃ (паспорт Г-1 № 107, 1985), в составе второй – проявления Маган (V-2-18), составляющие для Sn по категории P₂ 6,9 тыс. т, P₃ – 31,3 тыс. т, для WO₃ (P₂) – 2,8 тыс. т, по P₃ – 27,6 тыс. т (паспорт Г-1 № 108, 1985). Неутвержденные (авторские) ресурсы подсчитаны для проявлений Амбал (V-2-13; Sn по категории P₃ – 35 тыс. т), Эльгачан (VI-2-10; Sn (категория P₃) – 47,5 тыс. т), Чарканнах (VI-2-2; Sn (P₂) – 0,75 тыс. т), Гончаровское–Останцовое (VI-2-7; Sn (P₂) – 8,48 тыс. т), Хайринджа (VI-2-9; Sn (P₂) 2,95 тыс. т), Осеннее (VI-2-5; WO₃ (P₂) – 6,65 тыс. т, P₃ – 14,1 тыс. т), Крючок (VI-2-6; WO₃ (P₂) – 6,3 тыс. т, (P₃) – 15,55 тыс. т). На базе большинства перечисленных проявлений в рудном узле представляется возможным прогнозировать месторождения олова и вольфрама среднего и мелкого масштабов. Гораздо меньшие данные ресурсов (авторские) по категории P₃ приводятся (тыс. т) для олово-серебро-полиметаллического проявления V-1-43 (Pb – 12,1; Zn – 5,9; Sn – 6,7; Ag – 431 т) и проявления VI-2-19 (Sb – 9,56), отнесенного к сурьмяной аргиллизитовой формации. С учетом паспортизированных (№ 7800290) ресурсов категории P₃ в целом по узлу в количестве (тыс. т) 22,5 для Sn, 15 для WO₃ и 22 т для Au, **утвержденные ресурсы для всего рассматриваемого объекта составят для Sn (P₂ – 15,72; P₃ – 87,8; WO₃ по P₂ – 2,8; P₃ – 42,6 тыс. т; Au по категории P₃ – 22 т).**

Хетанинский прогнозируемый молибден-золото-меднорудный узел (9.2.1Cu, Au, Mo) выделен из состава Юдомо-Сахинского рудного узла, большая часть которого расположена южнее территории листа Р-54. Основанием послужили специфический, медно-порфировый, тип развитой здесь минерализации и связь его с ранне-позднемиловыми монцонитами среднеюдомского комплекса, в большей степени свойственными территории Юдомо-Кютепского рудного района. Перспективным объектом в прогнозируемом узле является одноименное проявление (VI-2-21), приуроченное к калишпатизированным и хлоритизированным кварцевым монцонитам центральной части Среднеюдомского массива. Неапробированные (авторские) ресурсы Cu в нем составляют (тыс. т) по категориям P₂ – 144,3; P₃ – 5; Mo P₂ – 5,64; Au – 13,2 т, что допускает наличие здесь среднего месторождения комплексных молибден-золото-медных руд.

Юдомо-Аллахюньский прогнозируемый полиметаллическо-олово-золоторудный район (9.3Au, Sn, Pb, Zn/K) расположен в северной части Верхнеюдомской минерагенической зоны, образуя полосу северо-западного простирания шириной 10–50 км и длиной до 160 км. Границы его, за исключением небольшого северного аппендикса в верхнем течении р. Юдома, практически полностью отвечают полю развития слабозеродированных или погребенных гранитоидов уэляхского комплекса (Юдомо-Аллахюньская

магматическая площадь), инъецирующих пермские и триасовые отложения преимущественно шельфового типа. В составе района обособляются два прогнозируемых рудных узла – Тобандинский и Вархнеанчанский. Тобандинский прогнозируемый висмут-вольфрам-золоторудный узел (9.3.1Au, W, Bi) **приурочен к ядру Кильдеркичской антиклинали, сложенной пермскими золотоматеринскими отложениями бонсолчанской свиты.** Положение последней в ороговикованном и прорванном дайками гранит-порфиров уэмяхского комплекса поле над нескрытой интрузией определены в основном золото-редкометалльный профиль прогнозируемого поля (IV-2-12, 16, 17). Наибольший интерес по ресурсам золота и вольфрама представляет Наганджинское золото-редкометалльное проявление (IV-2-12). Зоны дробления и окварцевания мощностью 2–16 м и протяженностью до 500 м содержат вкрапленность и гнезда арсенопирита, пирротина, пирита, вольфрамит, присутствуют молибденит, шеелит, висмутин, тетрадимит, золото. Содержания полезных компонентов: WO_3 – 0,05–2%, Au – 3,6–5,6 г/т, Ag – до 73 г/т, Sn – 0,05–0,15%, Bi – до 0,15%. Апробированные в Госкомгеологии РС (Я) ресурсы WO_3 по категории P_2 составляют 40 тыс. т; кроме того, неучтенные (авторские) ресурсы по категории P_2 определены для WO_3 в количестве 17,5; Bi – 3,5 тыс. т; Au – 7 т. Эти данные позволяют прогнозировать здесь среднее месторождение комплексных, золото-висмут-вольфрамовых руд. Другие проявления золото-редкометалльной формации – Мурское (IV-2-16) и Эселога (IV-2-17) представлены кварцевыми жилами и зонами редкого кварцевого прожилкования, содержат те же по минеральному составу, но более бедные руды; апробированные по ним ресурсы отсутствуют. В рудном поле выявлено проявление IV-2-18, **отнесенное к оловорудной силикатно-сульфидной формации.** Его образует зона окварцевания, в которой установлены пирротин, пирит, галенит, сфалерит. Содержание Sn колеблется в пределах 0,1–0,78%. Практического интереса проявление не представляет.

Верхнеанчанский прогнозируемый полиметаллическо-олово-золоторудный узел (9.3.2Au, Sn, Pb, Zn) объединяет большую группу проявлений олова, золота, полиметаллов, входящих в состав золото-редкометалльной, золото-сульфидно-кварцевой, оловорудной силикатно-сульфидной, оловорудной кварцево-грейзеновой, медно-кварц-сульфидной и серебро-полиметаллической формаций. Все проявления расположены вблизи штоков и небольших массивов гранитоидов, обычно в полях ороговикованных пород средней и верхней перми (менкеченская, имтачанская, чамбинская свиты). Проявления Au и Sn сконцентрированы в западной части узла, полиметаллов – в восточной. Среди золоторудных объектов наиболее перспективным является проявление Уначкан (IV-2-22). Оно **представлено штокверком сложной конфигурации с параметрами 350–1200 × 2200 м.** В пределах штокверка преобладают субпараллельные кварцевые прожилки мощностью 0,1–5 (до 10) см. Им подчинены кварц-карбонатные, хлорит-кварцевые, адуляр-кварцевые и турмалиновые прожилки. Во всех прожилках присутствуют гнездово-вкрапленные выделения арсенопирита, пирротина, пирита, галенита, висмутина и шеелита. Наличие двух последних свидетельствует о принадлежности рассматриваемых руд скорее всего к

золото-редкометалльной формации. По периферии штокверка установлены кварцевые жилы мощностью до 5 м, жилы и прожилки массивных сульфидных руд существенно пирротинового состава. Содержание золота как в зонах прожилкования, так и в кварцевых жилах невысокое (до 1 г/т), но устойчивое, максимальное – 64 г/т в штучных пробах, отобранных из сульфидных жил. Совместно с золотом отмечаются Ag – до 600 г/т, As – до 1 %, Zn – более 3 %, Bi до 0,2–1 %, W – до 0,3 %, Sn – до 0,2 %. Неутвержденные (авторские) прогнозные ресурсы Au категории P₂ составляют 19,44 т. Золото-сульфидно-кварцевые проявления Сынок (IV-2-6) и Анча (IV-2-7) приурочены к экзо- и эндоконтактам штоков гранодиоритов. Гидротермально-метасоматические изменения выразились в турмалинизации, хлоритизации, окварцевании и сульфидизации пород. Рудные тела представлены минерализованными зонами дробления, сульфидными и кварцевыми жилами, турмалин-кварцевыми и хлорит-кварцевыми прожилками с содержаниями золота в штучных пробах 0,01–1 г/т, серебра – до 30 г/т, свинца – 0,3 %, цинка – 0,4 %, мышьяка – до 1 %. Ширина минерализованных зон колеблется от первых метров до 70 м, протяженность – от 100 до 1000 м. Проявления отнесены к недостаточно изученным с неясными перспективами. В целом по узлу авторами настоящей работы предлагается для учета Au по категории P₃ в количестве 27 т (паспорт № 7860483).

К слабоизученным объектам можно отнести оловорудные проявления (IV-2-21, 27; IV-3-29). **Чаще всего параметры рудных тел не установлены, содержания Sn невелики. На проявлении Мандарин (IV-2-21) касситерит-сульфидные жилы содержат Sn в количестве от 0,02–0,4 до 2,33 %, Pb – до 3 %, Zn – более 3 %, Ag – до 400 г/т, Sb – до 3 %, Cu – до 0,4 %. Неапробированные (авторские) прогнозные ресурсы олова в этом проявлении по категории P₃ оцениваются до глубины 200 м в 1,5 тыс. т.**

Проявления полиметаллов (свинца, цинка, меди) по своей формационной принадлежности разнообразны. Наибольший интерес вызывают слабо изученные проявления Дебелкит (IV-2-23) и Рыжее (IV-3-23), **развитые среди пермских отложений на удалении от основных массивов гранитоидов. Здесь в зонах дробления, окварцевания и сульфидизации неустовленных размеров фиксируются кварц-сульфидные жилы и прожилки иногда массивных пирротиновых с галенитом и сфалеритом руд, в которых содержания Ag составляют 654 г/т (проявление Рыжее) и от 10–100 до 600–2000 г/т (проявление Делбекит).** Минеральный состав руд и высокие содержания в них серебра дают основание относить их к перспективной серебро-полиметаллической березитовой формации. Сами проявления, с учетом их геологической позиции, весьма похожи на полиметаллические объекты Дыбинского серебро-полиметаллического рудного узла. Полиметаллические проявления Дегелькич (IV-3-27) и Роговик (IV-3-25), содержащие также касситерит и станнин, относятся к оловорудной силикатно-сульфидной формации. Проявление меди Попутное (IV-3-22), локализованное в коротких (до 15 м) кварц-сульфидных жилах, залегающих среди окварцованных песчаников перми, относят к медно-кварц-сульфидной формации. В целом выделенный Верхнеанчанский прогнозируемый рудный узел следует рассматривать как многоотраслевой объект (золото,

серебро, олово, свинец, цинк), заслуживающий более детального изучения, ресурсный потенциал которого далеко еще не раскрыт.

Вне рудных районов вдоль северной и восточной периферии Верхнеюдомской МЗ, на границе ее со структурами Охотско-Чукотского пояса, размещены Нельдтекский, Чалбыкчанский прогнозируемые узлы и Дочканахский рудный узел. Нельдтекский прогнозируемый цинк-серебро-оловорудный узел (вне района) (9.0.1Sn, Ag, Zn/K) расположен в верховьях р. Юдома, где объединяет оловорудные силикатно-сульфидные проявления Рудынджа (IV-3-8), Голубое (IV-3-18) и **золоторудно-кварцевое малосульфидное Голубое-III (IV-3-19)**. Основной ресурсный потенциал заключен в детально опоискованном оловорудном проявлении Рудынджа, составляющий по категории P₂: Sn – 109 тыс. т, Zn – 750 тыс. т, Ag – 1120 т (паспорт Г-1 № 237, 1987 г.). В менее изученном проявлении Голубое авторские ресурсы Sn по категории P₃ оценены в 22,5 тыс. т. Вместе с тем, здесь в отложениях перми и гранитоидах выделяется зона сульфидизированных пород длиной около 4,5 км, в которой рудные тела представлены линзами (до 12×0,4 м) и прожилками кальцит-кварц-сульфидного, кальцит-флюоритового и существенного пирротинового составов. Параметры и морфология тел не изучены. Содержания полезных компонентов в сульфидизированных породах и жилах примерно одинаковые и варьируют (%): для Sn – 0,01–0,3; Pb и Zn – 0,07–0,7; Cu – 0,2–0,7; **кроме того, в сульфидизированных породах установлены Cd, In (0,001 %), Ni (0,01 %), а в жилах – Bi (до 0,5 %), Co (до 0,05 %), Ag (до 50 г/т) и Au (до 0,5 г/т)**. Эти данные свидетельствуют о комплексном характере руд и возможности существенного наращивания ресурсов олова. В целом на базе проявления Рудынджа можно прогнозировать крупное, а проявления Голубое – среднее месторождения олова. Проявление золота Голубое-III, ввиду незначительных параметров тел и невысоких содержаний металла, практического значения не имеет.

Дочканахский серебро-золото-вольфрам-оловорудный узел (вне района) (9.0.2Sn, W, Au, Ag/K) имеет сложное складчато-блоковое строение: пермские шельфовые отложения собраны в складки северо-восточных направлений, разбиты разновозрастными системами разломов долготной (Нонкичанский, Эйчанский и др.) и северо-восточной (Ниванджинский и др.) ориентировок, прорваны ранне- и позднемеловыми интрузиями гранитоидов, включают поля меловых вулканитов и субвулканических образований. Основными региональными рудоконтролирующими факторами являются магматический и структурный. Первый обусловил приуроченность большинства развитых здесь проявлений к экзо- и эндоконтактовым частям гранитоидов или субвулканических комплексов, второй определил ориентировку (преимущественно северо-восточную или субмеридиональную) и морфологию (вытянутые штокверки, зоны прожилкования и минерализованных брекчий, жилы) рудных тел. Рудный узел содержит несколько перспективных проявлений (IV-4-16, 20, 22) и Ниванджинское месторождение (IV-4-26). Проявление Сурхо (IV-4-16) относится к оловорудной кварцево-грейзеновой формации, Дочканах (IV-4-20) – к шеелит-кварц-полевошпатовой, Коргал (IV-4-22) – к золото-серебряной эпитермальной. Руды носят комплексный, преимущественно редкометалльный характер (Sn, W,

Mo, Ag, Au). Ниванджинское месторождение считается свинцово-цинковым жильным, но наличие в рудах касситерита, станнина, самородного серебра, присутствие индия, висмута, кадмия, сурьмы, а также содержания серебра – до 826 г/т и олова – до 0,01 % сближает его с олово-серебро-полиметаллической формацией. На учет приняты забалансовые запасы Pb в количестве 31,1 тыс. т. и Zn – 28,8 тыс. т, а также прогнозные ресурсы категории P₂ для Pb и Zn соответственно в 200 и 300 тыс. т. Суммарные утвержденные ресурсы по проявлениям Сурхо и Дочканах составляют по категории P₂ (тыс. т) для Sn – 92, WO₃ – 164, Mo – 4; Ag – 1000 т, Au – 17,6 т (паспорта Г-1 № 17 и № 18, 1982 г.). На базе этих проявлений можно прогнозировать бедные по содержаниям крупные–средние месторождения вольфрама, олова и средне-малые золота, серебра. Возможно, ресурсный потенциал узла по Au и Ag может быть увеличен за счет слабоизученного проявления Коргал. Основанием для этого служат большие параметры полосы (5000 × 600–1300 м) развития кварцевых, кварц-карбонатных жил, зон сетчатого и лестничного прожилкования и минерализованных брекчий, развитых вдоль контактов позднемеловых (дюстачанских) субвулканических образований с пермскими отложениями. Среди рудных минералов (не более 0,5–1 %) преобладает пирит, в небольшом количестве присутствуют арсенопирит, галенит, сфалерит, халькопирит, аргентит, пираргирит, касситерит, шеллит, флюорит, барит. Содержание Au в отдельных пробах достигает 1–3 г/т, Ag – до 300 г/т; отмечены Sb – до 0,2 %, As – до 0,5 %.

Чалбыкчанский прогнозируемый сереброрудный узел (9.0.3Ag/K) представлен двумя проявлениями (V-3-11, 12) серебросодержащих руд, выявленными среди отложений нижней–средней перми (сигская, ханаличанская свиты) в зоне влияния регионального Тельбанкурского разлома. Проявления представлены многочисленными, но слабоизученными зонами развития лестничных жил и прожилков кварцевого, кварц-карбонатного составов. Ширина зон – от первых метров до 50 м (в элювиально-делювиальных развалах), протяженность – от 200 м до 2 км. В единичных пробах установлены содержания Ag в количестве 100–300 г/т, Pb – 0,2–0,3 %, Zn – 0,1 %, Sb – до 0,3 %, Bi – до 0,01 %. По своему элементному составу руды проявления отнесены к перспективной серебро-полиметаллической формации.

Охотско-Чукотская минерагеническая провинция охватывает юго-восточную часть территории листа Р-54, совпадая в целом с полем развития меловых вулканитов одноименного вулcano-плутонического пояса (структурно-формационной области). В состав провинции включены интенсивно переработанные фрагменты более древних структур – фундамента и чехла Охотского террейна (микроконтинента), верхнепалеозойских и мезозойских пассивноокраинных комплексов Верхояно-Колымской складчатой области. В пределах рассматриваемого района выделяются три минерагенические зоны, различающиеся историей развития и минерагенической специализацией – Центрально-Охотская, Куйдусунская и Ульяновская.

Центрально-Охотская вольфрам-молибден-серебро-золоторудная минерагеническая зона (10Au, Ag, Mo, W/AR, D₃, K, Q) расположена на юго-востоке территории листа Р-54, где представлена своей западной половиной,

совпадающей в современном структурном плане в целом с Кухтуйским выступом и Нют-Ульбейской зоной Охотского террейна (микроконтинента). Особенности строения этих структур в значительной мере определили границы и металлогенический профиль рассматриваемой зоны. В ее северо-западной части на поверхности широкое распространение имеют архейские кристаллические породы фундамента (Кухтуйский выступ), ступенчато погружающиеся на восток и сменяющиеся на Кухтуй-Ульбейском междуречье рифейскими, вендскими, девонскими, верхнепалеозойскими и нижнемезозойскими терригенными, терригенно-карбонатными, вулканогенно-терригенными образованиями чехла массива. Последние включают позднедевонские интрузии гранитоидов (сибегинский комплекс) и интенсивно переработаны меловыми магматическими комплексами, образующими Центрально-Охотскую структурно-формационную зону. Степень переработки архейских пород Кухтуйского выступа существенно ниже.

Восточная часть Центрально-Охотской минерагенической зоны (междуречье Кухтуй–Ульбея) представлена Ульбейским вольфрам-молибден-серебро-золоторудным районом (10.1Au, Ag, Mo, W/D₃, K), металлогеническую специализацию которого определяют многочисленные проявления золото-сульфидно-кварцевой формации и формации золотоносных россыпей. Большинство их сконцентрировано в Сибеганском вольфрам-молибден-серебро-золоторудно-россыпном узле (10.1.1Au, Ag, Mo, W), где отмечены также проявления шеелит-скарновой, молибденит-скарновой и медно-кварц-сульфидной формаций. Размещение большинства объектов золоторудной, молибденовой и вольфрамовой минерализации определяется приуроченностью их к терригенно-карбонатным отложениям девона (правоульбейская серия), прорванных умереннощелочными гранитами позднемелового нютско-куйдусунского комплекса. Проявления меди (V-6-20, 24), достаточно условно отнесенные к медно-кварц-сульфидной формации и представленные маломощными зонами сульфидизированных (пирит, халькопирит, галенит) пород, локализованы в аргиллитах и сланцах верхосибеганской серии среднего–верхнего рифея в зоне влияния на них позднедевонских гранитов сибеганского комплекса. Содержания меди здесь достигают 1–5 %, присутствуют Ti (до 2 %), Zn (0,2 %), Ni (до 0,1 %), Co (0,1–0,2 %), Ag (5 г/т). В южной части узла в современных аллювиальных образованиях распространены главным образом золотоносные россыпи, возникшие скорее всего за счет местных, в значительной мере эродированных, золото-сульфидно-кварцевых жил. Ресурсный потенциал узла относительно скромный. Основные перспективы его наращивания связываются с золото-сульфидно-кварцевым проявлением Доломитовое (V-6-10), где определены авторские ресурсы Au по категории P₂ в 0,4 т, P₃ – в 2,75 т, Ag – соответственно в 377 и 6756 т. В небольшом шеелит-скарновом проявлении Анмандыканское (V-6-12) авторские ресурсы категории P₂ составляют: WO₃ 4,1 тыс. т, Mo – 4,2 тыс. т. Суммарные ресурсы золота по категориям P₁ + P₂ в существенно выработанных россыпях оцениваются в 0,64 т. Кроме того, в целом по узлу паспортизированы 30 т Au по категории P₃ (паспорт № 7800351). Представленные цифры дают основание

для прогноза на рассматриваемой территории месторождений малого или среднего масштаба.

В юго-западной части Ульбейского района выделяется Среднекухтуйский прогнозируемый серебро-золоторудно-россыпной узел (10.1.2Au, Ag/K). Он характеризуется преимущественно золоторудной минерализацией, которая тяготеет к умереннощелочным гранитам позднемелового нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда и локализуется в их экзоконтактовых частях во вмещающих терригенных породах карбона и перми (гадекчанская и кухтуйская свиты). Перспективным считается золото-полиметаллическое проявление Гадекчан (VI-6-7) с авторскими ресурсами золота по категории P_2 в 1,7 т, серебра – 20,3 т, свинца и цинка по 15 тыс. т. Остальные относятся к категории недостаточно изученных или получившим отрицательную оценку.

В северной части Кухтуйского выступа, среди гнейсов охотской серии, вблизи с границей с Куйдусунской минерагенической зоной обособляется небольшая группа проявлений, отнесенных к золото-кварц-сульфидной (V-5-6), свинцово-цинковой жильной (V-5-3) и шеелит-кварц-полевошпатовой (IV-6-24) формациям. Они объединены в Кухтуй-Ланжинский прогнозируемый серебро-золоторудный узел вне рудного района (10.0.1Au, Ag/K). Контроль объектов здесь осуществляется разноориентированными мезозойскими разломами, рассекающими кристаллические породы фундамента. Перспективы узла заключены в золото-сульфидно-кварцевом проявлении Высокое (V-5-6), в котором ресурсы Au по категории P_1 оценены в 12,5 т, P_2 – в 25 т (ЦНИГРИ, протокол № 5, 2005 г.), а Ag соответственно в 15 и 43,1 т (протокол Регионального агентства по недропользованию по ДВФО № 7 от 21.12.2004 г.). На остальной территории Кухтуйского поднятия сколько-нибудь значимые рудные объекты не установлены.

Куйдусунская молибден-золото-серебро-оловорудная минерагеническая зона (11Sn, Ag, Au, Mo/K) отвечает одноименной структурно-формационной зоне в Охотско-Чукотском поясе, выполненной альб-позднемеловыми магматическими комплексами. Пространственное размещение минерагенических подразделений определяется структурно-тектоническими элементами и связанными с ними магматическими образованиями. Рудным районам обычно отвечают сложнопостроенные краевые вулканотектонические структуры или их части, а также крупные депрессии, рудным узлам – вулканоплутонические структуры купольного типа, впадины, магматогенные поднятия и другие подчиненные элементы. Краевые вулканотектонические структуры, как относительно приподнятые, так и опущенные, и соответствующие им рудные районы располагаются чаще всего по периферии структурно-формационных (металлогенических) зон; это самые раздробленные и в тектоническом отношении наиболее активные участки, сопровождающиеся интенсивным плутонизмом, выходами на поверхность пород фундамента. Как правило, им свойствен широкий спектр полезных ископаемых (Sn, Mo, Pb, Zn, Au, Ag). В более просто построенных вулканотектонических депрессиях доминируют стратифицированные и субвулканические образования, преобладающий тип минерализации – золото-серебряный эпиптермальный. В соответствии с изложенным, в Куйдусунской

МЗ выделены пять рудных районов, в том числе три прогнозируемых: Верхнеаллахский, Верхнеконгорский, Западно-Охотский, Верхнеохотский и Верхнеульбейский, а также один прогнозируемый узел вне рудного района – Атунджа-Тасканский.

Верхнеаллахский серебро-олово-полиметаллическорудный район (11.1Pb, Zn, Sn, Ag) представляет собой весьма сложнопостроенную территорию, отвечающую наиболее прогнутаю западной части Юдомо-Конгорской краевой вулкано-тектонической структуре. В ее состав входят два крупных субвулкана (Верхнеэмкырчанский и Верхнеаллахский) с прилегающими интенсивно раздробленными и гранитизированными пермскими и триасовыми отложениями, и разделяющая их Верхнехалыинская впадина, выполненная преимущественно позднемеловыми покровными вулканами. По особенностям строения и развитой здесь минерализации район разделен на три узла – Верхнеэмкырчанский, Детаньжинский и Винто-Халынский.

Верхнеэмкырчанский олово-серебро-полиметаллическорудный узел (11.1.1Pb, Zn, Ag, Sn) **отвечает одноименной вулкано-тектонической впадине** (субвулкану), выполненной ранне- и позднемеловыми вулканическими и субвулканическими образованиями андезитового, дацит-риолитового и риолитового составов (авлинская, дюстачанская свиты и их субвулканические аналоги) с вмещающими терригенными формациями верхней перми–триаса. Большинство объектов локализовано в субвулканических риодацитах, с которыми они генетически связаны. В составе рудного узла распространены объекты оловорудной силикатно-сульфидной (III-3-22, 23, 24, 28, 29; III-3-42, 46, 51, олово-серебро-полиметаллической (III-3-15, 16, 17, 20, 27), свинцово-цинковой жильной (III-3-18, 32, 35) и серебро-полиметаллической (III-3-17, 21) формаций. Самые значительные из них – средние по величине олово-серебро-полиметаллические (с кадмием и индием) месторождения Зарница (III-3-15) и Кутинское (III-3-16). Для них подсчитаны запасы и ресурсы Pb, Zn, Ag, Cd и In. **В незначительном объеме имеются неапробированные (оперативные) запасы категории C₂ для проявления Верхне-Кутинское (III-3-23), составляющие для Pb 20 тыс. т, Zn – 21,3 тыс. т.** В отличие от Зарницы, Кутинское месторождение залегает в ороговикованных песчаниках перми в западном экзоконтакте субвулкана, но также представлено многочисленными сложными метасоматическими залежами и тем же сложным набором сульфидов в составе руд. Примесь индия и кадмия – характерная особенность месторождений Верхне-Эмкырчанского рудного узла. Кроме месторождений, оценены ресурсы в оловорудных проявлениях: Прохладное (III-3-42), Бодюс (III-2-46) и Рыбачье (III-3-51), суммарные значения их составляют для Sn – 29,1 тыс. т по категории P₂ и 28,2 тыс. т по категории P₃. На базе проявления Рыбачье (P₂ – 23,1 тыс. т, P₃ – 22,2 тыс. т) можно прогнозировать среднее по масштабу месторождение олова. В целом общие ресурсы рассматриваемого рудного узла определены для Pb (тыс. т) категорий P₁ – 401, P₂ – 45; Zn – P₁ – 411, P₂ – 49; Sn P₂ – 29,1; P₃ – 28,2; Ag P₂ – 2180 т.

Детаньжинский серебро-олово-полиметаллическорудный узел (11.1.3Pb, Zn, Sn, Ag), как и близкий ему по строению Верхнеэмкырчанский,

приурочен к крупному Верхнеаллахскому субвулкану, сложенному главным образом позднемеловыми субвулканическими дацитами, коагматическими им гранодиорит-порфирами когарского комплекса, в меньшей мере – андезитами когарской свиты и сильно измененными терригенными породами пермского и триасового возрастов. В южной части субвулкана сохранились крупные ксенолиты раннемеловых гранодиоритов, вероятно, уэмяхского комплекса. Большинство рудных объектов сконцентрировано в субвулканических дацитах, меньшая часть присутствует в контактово-измененных терригенных толщах. В отличие от Верхнеэмкырчанского узла, рассматриваемый узел имеет не только более сложное строение, но и разнообразную металлогению, что проявилось в наличии здесь более широкого круга рудных формаций. Наряду с резко преобладающими оловорудными и полиметаллическими объектами, относящимися к оловорудной силикатно-сульфидной (III-3-55, 56, 59; IV-2-8; IV-3-5, 9, 12, 15, 16), оловорудной кварцево-грейзеновой (IV-3-17), олово-серебро-полиметаллической (IV-3-10, 11), свинцово-цинковой жильной (IV-3-6, 7, 14) формациям, присутствуют серебрянорудные (IV-3-2), вольфрамовые (IV-3-4, 13) и берилловые (IV-3-3), отвечающие соответственно серебро-полиметаллической, шеелит-кварцево-полевошпатовой и флюорит-берилловой грейзеновой формациям. Основные запасы свинца, цинка, олова сосредоточены в олово-серебро-полиметаллических месторождениях Джатонское (IV-3-10), Детаньжинское (IV-3-11), оловорудном месторождении Хардахское (III-3-59). Конкретные их значения приведены при описании этих месторождений в гл. «Полезные ископаемые». Месторождения недоразведаны, и в отношении наращивания в них ресурсов Sn, Ag имеются значительные перспективы. Ресурсный потенциал изученных проявлений Озерное (III-3-56), Ампарындынское (IV-2-8), Оловянное (IV-3-16) сравнительно невелик. Наиболее перспективно проявление Ампарындынское, где авторские ресурсы оценены (тыс. т): свинца по категории P_1 – 15, P_2 – 66, цинка соответственно в 16 и 69, олова по категории P_3 в 8. На его основе возможно открытие малого месторождения. Проявления Озерное (Sn P_3 – 6 тыс. т) и Оловянное (Sn P_1 – 2,43 тыс. т, Ag P_1 – 1,3 т) промышленного интереса не представляют.

Проявление вольфрама Верхненордское (IV-3-4) осталось недоизученным. Здесь выявлена зона концентрации многочисленных кварцевых и кварц-хлоритовых жил шириной 0,5–1 км и протяженностью около 2 км. Мощность жил варьирует от 0,1 до 1,5 м, длина – первые десятки метров до 100–150 м. В рудах установлены шеелит, касситерит, арсенопирит, галенит, сфалерит; по спектральным анализам содержание вольфрама (%) 0,06–3, олова – до 0,2, цинка – до 3, свинца – 0,5, серебра – до 100 г/т. С учетом значительных размеров зоны, комплексного характера руд проявление можно отнести к разряду перспективных. Перспективы бериллиевой минерализации неясны. В целом по Детаньжинскому рудному узлу учтенный ресурсный потенциал имеется только для месторождения Хаардатское, где он составляет для Sn по категории P_1 – 30; P_3 – 145 тыс. т.

Винто-Халыинский прогнозируемый уран-олово-молибденоворудный узел (11.1.2Mo, Sn, U) структурно отвечает Верхнехалыинской (Эмкырчанской) впадине, разделяющей Верхнеэмкырчанский (Бодюсский)

и Верхнеаллахский субвулканы. Впадина выполнена ниже-верхнемеловыми андезитами, дацитами, риолитами авлинской, дюстачанской и нитканской свит, гранитами нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда и контактово-метаморфизованными (орговинованными) терригенными отложениями перми, триаса и юры. Рудный узел отличается сложный спектр гидротермальных проявлений, отвечающих следующим формациям: оловорудной силикатно-сульфидной (III-2-40, 41; III-3-53), молибденит-кварцевой жильной (III-3-50), молибденовой грейзеновой (III-2-42), молибденовой порфировой (III-3-54), свинцово-цинковой жильной (III-2-36), золото-серебряной (III-2-31). **Примечательной особенностью является концентрация в узле редкого для региона и слабоизученного настуран-мало-сульфидного уранового оруденения, связанного с аргиллизитами и полевошпатовыми метасоматитами вулканотектонических структур (III-2-35, 39; III-3-45, 48). Это оруденение приурочено к аргиллизированным, гематитизированным, кварц-глинисто-гидрослюдасто-измененным участкам в зонах повышенной трещиноватости среди риодацитов дюстачанской свиты. Рудные тела в виде линз и гнезд размером $0,1-0,2 \times 5-10$ м локализованы в количестве 10–35 шт. на площадях в несколько км². В составе руд установлены пирит, пирротин, арсенопирит, сфалерит, флюорит, настуран, уранинит, уранофан, урановые смолки; содержания U составляют обычно 0,01–0,39%, редко возрастают до 0,7%. Прогнозный потенциал этих проявлений не оценен. Основные перспективы в узле связываются с объектами молибденовой порфировой и молибденовой грейзеновой формаций. Первая представлена Хаганчанским проявлением (III-3-54), состоящим из двух штоков размером 1,5 и 0,5 км² в риолитах, туфах дюстачанской свиты и терригенных породах перми. Руды бедные; содержание **Мо** в наиболее крупном штоке составляет в среднем 0,02%, в мелком – от 0,01 до 1–2%. Республиканским балансом запасов по данному объекту учтены ресурсы **Мо** по категории P_2 в количестве 162,5 тыс. т и P_3 – 26,5 тыс. т. Молибденовой грейзеновой формации отвечает проявление Астрочанское (III-2-42) с утвержденными ресурсами **Мо** по категории P_3 в 65 тыс. т. С последним пространственно сближены локализованные в ороговикованных юрских отложениях оловорудные силикатно-сульфидные проявления участков Астрочанский и Дальний (III-2-41). Здесь установлены минерализованные зоны (протяженность до 500 м, ширина до 60 м) с прожилково-вкрапленным оруденением (касситерит, галенит, сфалерит, вольфрамит, станнин и др.). Содержание олова – до 11%, WO_3 – 0,62%, местами отмечены высокие содержания цинка (до 6,96%) и свинца (до 59,9%), в отдельных пробах до 1,6 г/т золота. Несмотря на отсутствие оцененных ресурсов, значительные параметры рудных тел и высокие содержания полезных компонентов в рудах позволяют относить это оловорудное проявление к разряду перспективных. В целом для Винто-Халыинского прогнозируемого узла учтенные в Госкомгеологии РС (Я) ресурсы молибдена составляют по категории: P_2 – 162,5 и P_3 – 91,5 тыс. т.**

Верхнеконгорский серебро-оловорудный район (11.2SnAg) соответствует восточной части Юдомо-Конгорской краевой вулканотектонической структуре. В зависимости от особенностей ее внутреннего строения

и минерализации выделен Делькю-Сунтарский и прогнозируются два рудных узла – Туруткичский и Авлинский.

Делькю-Сунтарский серебро-оловорудный узел (11.2.1Sn, Ag) геологически выражен интенсивно гранитизированным полем развития средневерхнепермских и триасовых отложений в истоках рек Айзекан и Конгор. Поле образует полосу северо-западного простирания протяженностью около 50 км при ширине 10–18 км среди меловых вулканитов и объединяет ряд оловорудных и полиметаллических проявлений олово-серебро-полиметаллической формации, а также трассируется обширной шлиховой аномалией касситерита. Рудные объекты зачастую приурочены к ороговикованным пермским отложениям и парагенетически связаны с позднемеловыми гранодиоритами, гранит-порфирами, умереннощелочными гранитами нютско-куйдусунского латерального ряда. Основные перспективы связываются с северо-западными и юго-восточными районами прогнозируемого узла. В северо-западной части расположено Высокогорное проявление (III-3-12), рассматриваемое иногда в ранге месторождения. Образовано оно серией рудоносных зон мощностью 1–15 м и длиной 0,5–6 км, содержащих стержневые сульфидные жилы. Последние сложены пиритом, пирротинном, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, сульфосолями, а также касситеритом и станнином. Среднее содержание в зонах: олова – 0,1–0,6%, серебра – 30–250 г/т; в жилах олова – до 9,6%, серебра – до 10–28 кг/т, свинца – до 14%, цинка – до 9%, сурьмы – до 3,2%. На учет в Госкомгеологии РС (Я) поставлены ресурсы Sn по категории P_1 : 23,8 тыс. т, P_2 – 11,9 тыс. т; по категории P_3 : Pb – 86 тыс. т, Zn – 74 тыс. т, Ag – 710 т. Проявление изучено с поверхности и рассматривается как потенциальное среднее месторождение по ресурсам олова, серебра, свинца и цинка. В юго-восточных районах узла размещено проявление участка Жлоб – Правый Айзекан (III-4-15). В пределах участка выделено два типа гидротермальных изменений – сульфидный и хлоритовый [16ф]. Первый представлен жилами и прожилками массивных сульфидных руд, которые совместно с обрамляющими их ореолами рассеянной сульфидизации и окварцевания приурочены к зонам повышенной трещиноватости. Мощность жил в раздувах – до 2 м, протяженность – не более первых сотен метров; ореолы сульфидизации имеют более значительные параметры (мощность десятки–сотни метров, протяженность первые км). Минеральный состав жил весьма разнообразен: пирротин (50–90%), сфалерит, галенит, пирит, арсенопирит, халькопирит, касситерит, станнин, висмутин, джемсонит, пираргирит, самородное серебро. Содержание Sn составляет 1,6–1,9%, Pb – 0,1–9%, Zn – 1,9–20%, Ag – 12–1368 г/т. Концентрации полезных компонентов в сульфидизированных ореолах гораздо более низкие и не превышают сотых–десятых долей процентов. Хлоритовый тип минерализации развивается главным образом по песчаникам, которые в зонах разломов и трещиноватости окварцованы, хлоритизированы и сульфидизированы. Мощность зон варьирует от 3–5 до 70 м; здесь содержится примерно тот же спектр рудных минералов, что и в зонах сульфидизации, содержания полезных компонентов также не превышают сотых–десятых долей процентов. Авторские ресурсы Sn по рудным телам участка Жлоб определены в 5,8 тыс. т по категории P_2

и 11 тыс. т по категории P_3 , что предполагает здесь наличие месторождения олова среднего масштаба.

Весьма перспективным представляется выявленное в результате проведения ГДП-200 [16ф] не характерное для рассматриваемого узла золото-рудное проявление Подснежник (III-4-11). Детальная его характеристика приведена в гл. «Полезные ископаемые». В проявлении установлены Au – от 0,002 до 1–3 г/т (среднее 0,1 г/т), максимальное (пробирный анализ штучной пробы) – 5,7 г/т, Sn (до 0,1%), Cu и Pb (до 0,1%), Zn (до 1%), Ag (до 300 т), As (до 1–3%), Bi (до 0,02%), Cd (до 0,04%), Co (до 0,01%), Li (до 0,03%). Рудноформационная принадлежность данного проявления осталась невыясненной. Можно полагать, что объект имеет сложное происхождение и может оказаться полихронным и полиформационным. Авторская оценка его ресурсов Au по категории P_2 составляет 14,174 т [16ф]; объекту дается положительная прогнозная оценка, предполагающая наличие среднего месторождения золота с бедными рудами. В целом по состоянию на 1.01.2010 г. по рудному узлу на учете состоят Sn (тыс. т) P_1 – 23,8, P_2 – 11,9; Pb (тыс. т) P_3 – 86; Zn (тыс. т) P_3 – 74; Ag (т) P_3 – 710, но ресурсный потенциал его, в том числе по Au, вероятно, гораздо выше.

Тургуткинский прогнозируемый серебро-оловорудный узел (11.2.2Sn, Ag) отвечает одноименной вулканической впадине, вытянутой в меридиональном направлении на 45–50 км при ширине 10–18 км. Сложена нижне- и верхнемеловыми андезитами, риолитами и дацитами авлинской, дюстачанской, нитканской и когарской свит с редкими интрузиями кварцевых диоритов, умереннощелочных гранитов нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда. В ее пределах установлены проявления и пункты минерализации олова, полиметаллов, шлиховые ореолы Cu, Pb. Основные перспективы связаны с северной частью прогнозируемого узла, где расположено Верхненитканское проявление (III-3-13), отнесенное к олово-серебро-полиметаллической формации. Проявление представлено мощной (до 100 м) зоной дробления, в которой выделены две рудные кулисы протяженностью 660 и 1100 м. Средневзвешенные содержания Sn и Ag составляют соответственно 0,81–2,1% и 817 г/т. Авторские ресурсы по категории P_2 оценены для Sn в 32,5 тыс. т, для Ag в 600 т, что соответствует средне-малому месторождению. Остальные объекты практического интереса не представляют.

Авлинский прогнозируемый оловорудный узел (11.2.3Sn) расположен в западной части рудного района, структурно совпадая с субмеридионально вытянутым и сложнопостроенным Верхнеюдомским поднятием. Последнее имеет складчато-блоковое строение, выполнено главным образом пермскими, триасовыми отложениями с подчиненными им нижнемеловыми вулканитами (авлинская свита) и позднемеловыми умереннощелочными гранитами; имеют место мелкие (внемасштабные) интрузии гранит-порфиров. Размеры поднятия 25×10 –12 км. В его пределах распространены главным образом полиметаллические и оловорудные проявления оловорудной силикатно-сульфидной формации. Наиболее перспективное из них – проявление Авлия (III-3-41). Оно локализовано в тектоническом блоке (26 км^2) ороговикованных терригенных пород перми и триаса, под которыми на глубине

600–800 м предполагается погребенная гранитоидная интрузия. Выявлено 44 рудных тела, представленных зонами кварц-хлоритового прожилкования, штокверкообразными залежами сложной морфологии и пластовыми кварцевыми жилами [53ф]. Наиболее крупные зоны сетчатого прожилкования имеют мощность от 5–10 до 30–50 м и протяженность от 200–300 до 800–1000 м. Рудные минералы в виде гнездово-вкрапленных выделений, реже прожилков составляют 1–5 %, иногда до 10–20 %. Представлены они касситеритом, пиритом, галенитом, арсенопиритом, сфалеритом, халькопиритом, в подчиненном количестве присутствуют самородная медь, висмутин, антимонит, минералы серебра, пирротин, молибденит, шеелит, золото. Содержание Sn колеблется от сотых долей процента до 2–6 %, в отдельных бороздовых пробах достигает 12–18 %. Средние концентрации олова по отдельным пересечениям рудных тел составляют 0,46 % на мощность 30–50 м. Кроме Sn установлены (%) Pb – до 0,8; Zn – до 2; Cu – до 1; As – до 0,1; Bi – до 0,03; Sb – до 0,1; Li – до 0,02; Ag – до 200 г/т, Au – до 0,04 г/т. Вертикальный размах оруденения достигает 450 м. На проявлении оценены ресурсы Sn по категории P_1 в количестве (тыс. т) 102,1; P_2 – 18,6; P_3 – 127,3 (паспорт Г-1 № 238, 1989 г.), что допускает наличие здесь крупного оловорудного месторождения.

Западно-Охотский прогнозируемый молибден-олово-серебро-золоторудный район (11.3Au, Ag, Sn, Mo) расположен в южной части Куйдусунской МЗ, территориально совпадая с Делькю-Охотской краевой вулканотектонической структурой. В его составе выделяются Кяла-Туртинский, Хакчанский, Пуркикитский, Нилгысыкский и Некский прогнозируемые узлы.

Кяла-Туртинский прогнозируемый уран-серебро-золоторудный узел (11.3.1Au, Ag, U) отвечает одноименной вулканоплутонической структуре [13ф], в строении которой главенствующую роль играют меловые вулканические и субвулканические образования дюстачанского и нитканского комплексов; им подчинены граниты и гранодиориты нютско-куйдусунского латерального ряда. Породы разбиты на блоки разломами меридиональной и северо-западной ориентировок; в некоторых блоках обнажены породы фундамента, представленные шельфовыми пермскими отложениями (менкеченская свита). Прогнозируемый узел включает проявления следующих формаций: золото-серебряной эпитермальной (адуляр-кварцевой) (IV-4-11, 14), серебро-полиметаллической березитовой (IV-4-15) и урановорудной в аргиллизитах, полевошпатовых метасоматитах вулканотектонических структур (IV-4-7, 9). Основные перспективы связываются со слабо изученными и неоцененными золото-серебряными объектами Дайковое (IV-4-11) и Флора (IV-4-14). Наиболее крупное из них Дайковое. Здесь в полосе шириной до 700 м и протяженностью около 2,5 км выявлена серия кулисообразных зон кварцевого прожилкования с 20 рудными телами. Мощность последних колеблется от 0,3–0,5 до 7–10 м (средняя 1–2 м), длина – от нескольких десятков метров до 200–300 м. Рудные минералы составляют 1–5 % и представлены пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом, золотом, электрумом, аргентитом, касситеритом. Содержание Au – 1–3 г/т, Ag – 100–200 г/т, Pb и Zn – до 0,5 %, As – до

1–3 %. При близких содержаниях параметры рудных тел и их количество в проявлении Флора меньше.

Серебро-полиметаллическое проявление Кяла локализовано в пермских отложениях и представлено двумя зонами интенсивного прожилкового окварцевания мощностью 1,5 и 3 м. В сколовых пробах установлены Ag в количестве от 20–30 до 500 г/т, Cu – до 1 %, Zn и Pb – до 3 %, Cd – до 0,3 %, Bi – до 0,2 %. Проявления урана приурочены к измененным субвулканическим риолитами дюстачанского комплекса. Их формируют зоны карбонат-хлорит-флюорит-гематитового состава, в которых выявлены линзы мощностью до 3–4 м и длиной до 5–6 м с повышенной (160–300 до 1000 мкР/ч) радиоактивностью. Минерализация в рудных телах бедная и представлена настураном, уранофаном; содержания U в бороздовых пробах проявлении Турта-III (IV-4-7) варьирует в пределах 0,01–0,24 %, в отдельных штуфах – до 3 %, в проявления Турта-I (IV-4-9) – от 0,04 до 0,15 %. Ресурсный потенциал на уран рассмотренных объектов не оценен, но в целом для узла он может быть вычислен следующим образом.

Рассматриваемый узел входит в состав Охотской потенциальной урановорудной области (30 000 км²), для которой ресурсы U по категории P₃ составляют 30 тыс. т (паспорт № 7860208), что соответствует удельной продуктивности 1 т/км². При площади Кяла-Туртинского узла в 620 км² ресурсы урана в нем по категории P₃ могут быть оценены в 0,6 тыс. т.

Хакчанский прогнозируемый олово-полиметаллическорудный узел (11.3.2Pb, Zn, Sn) расположен на междуречье Догникан–Делькю–Охотская и приурочен к юго-западной части одноименной вулкано-купольной структуры. Преобладающий тип минерализации – полиметаллические и оловорудные объекты, локализованные в вулканитах дюстачанского комплекса и относящиеся скорее всего к оловорудной силикатно-сульфидной формации. Основные перспективы связаны с проявлениями Цветок (IV-4-17) и Правый Двойной (IV-4-23). По первому из них имеются подсчитанные ресурсы (паспорт Г-1 № 18, 1982 г.) по категории P₂ для свинца в количестве 100 тыс. т и цинка в 200 тыс. т. На базе этого проявления можно предполагать месторождение малого–среднего масштаба. Проявление Правый Двойной размещено в надынтрузивной зоне массива позднемеловых умереннощелочных гранитов и представлено линзовидными прожилково-метасоматическими телами кварц-хлоритового состава с переменным количеством (5–20 %) сульфидов, среди которых диагностированы арсенопирит, сфалерит, галенит, халькопирит, касситерит; отмечены гнезда, сгустки вкрапленности и прожилки пираргирита. Последнее свидетельствует о возможном наличии здесь олово-серебро-полиметаллической формации. Рудные тела имеют мощность 0,5–1,5 м, длину в первые десятки метров до 50–60 м. Содержания Sn невысокие и редко достигают 0,1 %, Zn – до 3 %, Pb – до 0,4 %, Cu – до 0,1 %, Ag – до 60 г/т. Оценка ресурсов данного проявления не проведена.

Пуркикитский прогнозируемый молибден-серебро-золоторудный узел (11.3.3Au, Ag, Mo) структурно совмещен с Верхне-Майманджинской вулканоплутонической впадиной и Пуркикитским поднятием, выполненными меловыми покровными и субвулканическими образованиями, среди которых

в блоках на поверхность выведены каменноугольно-пермские и триасовые терригенные отложения осадочного чехла Охотского террейна. Породы прорваны раннемеловыми гранитами охотинского комплекса и позднемеловыми лейкогранитами нютско-куйдусунского латерального ряда. Сложное строение узла предопределило разнообразие рудной минерализации (Au, Ag, Sn, W, Mo) при ведущей роли золото-серебряного эпитермального оруденения (V-4-5, 6, 8). Среди последнего наиболее перспективны проявления Пуркинит (V-4-6) и Неведанное (V-4-8). Первое из них подробно охарактеризовано в гл. «Полезные ископаемые»; второе приурочено к пропилитизированным, хлоритизированным и пиритизированным риодацитам дюстачанской свиты, где в узле пересечения субмеридиональных и северо-восточных разломов на площади $1,5 \times 2$ км локализуется ряд зон (длина до 1700 м, ширина 25–50 м) и штокверкоподобных тел (80×300 м) кварцевого прожилкования, с которыми связана крайне неравномерная золото-серебряная минерализация. Среди рудных преобладает пирит, отмечены висмутин, бисмутит, галенит, сфалерит, халькопирит; в отдельных пробах установлены золото, аргентит, полибазит, киноварь. В трех наиболее интересных рудоносных телах содержание золота – до 5 г/т, серебра – до 3 кг/т. В проявлении Профиль (V-4-5) содержание золота составляет 0,1–1 г/т, серебра – 30 г/т, в единичных пробах – до 500–5000 г/т.

В юго-восточной части узла известно проявление молибденовой порфировой формации Выходное (V-5-10). Оно расположено в апикальной зоне Нетер-Мальмачанского гранитного массива в покрове риолитов и риодацитов, прорванного малыми субвулканическими телами трахириолитов. Оруденение связано с зонами прожилкового окварцевания и телами вторичных кварцитов с неравномерной, местами интенсивной (до 10–15%) сульфидной минерализацией (пирит, арсенопирит, галенит). Протяженность зон 1–3 км, видимый вертикальный размах 300–500 м. Литохимическим опробованием выявлены контрастные ореолы молибдена и серебра. Неапробированные (авторские) прогнозные ресурсы проявления оценены по категории P_3 в 20 тыс. т молибдена и 600 т серебра. Проявление слабоэродировано, перспективно для поисков молибденовых руд.

В западном экзоконтакте раннемелового Широкинского гранитного массива с пермскими терригенными отложениями локализовано олово-серебро-полиметаллическое проявление Студент (V-4-2). Повышенные содержания полезных компонентов отмечаются здесь в прожилково-гнездовых рудах в роговиках. Содержание олова достигает 0,3%, серебра – 100–500 г/т, золота – 0,3–5 г/т, цинка – 0,1–2%, свинца – 1%, в отдельных пробах выявлен Bi – до 0,03%, W – до 0,002%, As – до 6–10%. Протяженность минерализованной зоны – не менее 300 м, ширина – от 3–5 до 8–15 м. Особенности геохимического поля свидетельствуют о ее незначительном срезе. Северо-западнее, по делювиальным развалам выявлено вольфрамовое проявление Левопуркинитское (V-4-1), отнесенное к шеелит-кварц-полевошпатовой формации. Связано оно с зонами прожилково-жильного окварцевания в позднемеловых дайках измененных гранодиорит-порфиров, прорывающих толщу песчаников и алевролитов перми. В пробах из зон содержатся: W – до 0,3%, Sn – до 0,05%, Ag – до 100 г/т, As – 1–3%.

В одной пробе установлено золото – 0,1–3 г/т. Проявление сопровождается шлиховым ореолом золота и аргентита. Кроме рассмотренных перспективных объектов, в прогнозируемом узле выявлены проявления серебро-полиметаллической березитовой (V-4-3) и молибденит-кварцевой жильной (V-4-4) формаций. Параметры развитых в них рудных тел ограниченные, содержания полезных компонентов относительно невысокие. В серебро-полиметаллической формации **Ag составляет 3–200 г/т, в молибденит-кварцевой Mo содержится в количестве 0,01–0,3 %**. Перспективность этих проявлений сомнительна. Авторами настоящей работы прогнозные ресурсы золота в целом по узлу оценены по категории P_3 в 57 т, серебра в 855 т (паспорт № 7860484). В целом Пуркикитский потенциальный рудный узел является комплексным объектом (золото, серебро, молибден, олово), заслуживающим более детального изучения.

Нилгысский прогнозируемый серебро-золоторудный узел (11.3.4Au, Ag) расположен в нижнем течении р. Делькю-Охотская, где объединяет проявления золота, серебра, железа, относящиеся к золото-серебряной эпитермальной (V-5-12), золото-сульфидно-кварцевой (V-5-18) и магнетитовой скарновой (V-5-15) формациям. **Отмечены пункт минерализации, вторичный геохимический ореол и геохимический поток молибдена.** Коренные источники последних не установлены. Проявление Ветвистое (V-5-12) приурочено к аргиллизированным туфам риодацитов дюстачанской свиты. Это протяженная зона (до 2 км) кварц-полевошпатовых брекчий, содержащая золото, молибденит, арсенопирит, галенит, редко халькопирит, электрум, сфалерит. По нему оценены ресурсы Au по категории P_3 в количестве 25 т и серебра – 1100 т.

Проявление Тенистое (V-5-18) локализуется в архейских кристаллических сланцах (охотская серия) в зоне влияния Делькю-Охотского гранитного массива, на участке пересечения разломов северо-восточных и северо-западных направлений. Рудные тела представлены кварцевыми жилами длиной 70–200 м (среднее 160 м) при мощности 0,1–0,8 м (среднее 0,2 м) и линзовидным телом халцедоновидного кварца размером 300×25 м. Содержание Au в жилах колеблется от 0,3 до 30 г/т (среднее 1 г/т), в линзовидном теле – 1,1 г/т, серебра – 0,5–93 г/т. По четырем, наиболее изученным жилам ресурсы Au категории P_3 оценены в 0,2 т, серебра – 0,15 т, по линзовидному телу Au – в 2 т, Ag – 10 т (паспорт Г-1 № 112, 1984 г.). Суммарные ресурсы в целом по узлу составляют: Au по категории P_3 – 27,2 т, Ag – около 1110 т. Железорудное проявление приурочено к терригенно-карбонатным отложениям рифея в зоне экзоконтакта Делькю-Охотского гранитного массива. Учитывая небольшие параметры рудных тел, промышленного значения оно не имеет.

Некский прогнозируемый золото-оловорудный узел (11.3.5Sn, Au) структурно совпадает с одноименным купольным поднятием, сложенным главным образом раннемеловыми гранитами охотинского комплекса, в меньшей мере терригенными пермскими отложениями чехла Охотского террейна. Основная минерализация связана с оловорудной кварц-грейзеновой и золото-сульфидно-кварцевой формациями, локализованными в гранитах Некского массива. Первая формация представлена Некской группой

сближенных проявлений (Некское, Южно-Некское, Куропачье) (V-5-5) и проявлением Усидаманчик (V-5-7). В Некской группе проявлений в полосе грейзенизированных гранитов шириной 1–1,5 км и длиной до 10–12 км выявлено более 100 кварц-сульфидных жил мощностью от первых десятков см до 1–2 м и видимой протяженностью до 50 м. Содержание в них олова достигает 3,1%, свинца 5,91%, цинка 8,9%. В проявлении Усидаманчик граниты изменены до кварц-мусковитовых грейзенов в поле шириной до 500 м. Руды убогосульфидные, с крайне неравномерным распределением олова. Содержания последнего колеблются от 0,02–0,1 до 4,4%. Из рассмотренных объектов ресурсы Sn подсчитаны только для проявления Усидаманчик и оценены в 49 тыс. т по категории P₂ (паспорт Г-1 № 248, 1989 г.). Учитывая близкие содержания и параметры рудных тел, на базе обоих проявлений можно предполагать наличие средних месторождений олова.

Золото-сульфидно-кварцевое проявление Гранатовое (V-5-9) локализовано в зоне интенсивной трещиноватости шириной до 100 м и длиной около 1 км. Рудные тела представлены сравнительно мелкими (мощность до первых метров, протяженность 20–50 м) кварцевыми жилами, зонами кварцевого прожилкования и кварц-хлорит-сульфидными брекчиями. Количество рудных варьрует от 5 до 30% от жильной массы; среди них установлены пирит, арсенопирит, галенит, халькопирит, золото. Последнее в кварцевых жилах и зонах прожилкования содержится в количестве от 0,01–0,1 т до 0,3–3,1 г/т, в кварц-сульфидных брекчиях – 11–21 г/т (в одной пробе – 1200 г/т). Ресурсы золота оценены по категории P₂ в 8,1 т, P₃ – 6,1 т (паспорт Г-1 № 245, 1989 г.). На основе данного проявления прогнозируется месторождение среднего масштаба.

Верхнеохотский прогнозируемый молибден-уран-олово-сереброрудный район (11.4Ag, Sn, U, Mo) в структурном плане отвечает крупной вулканогенно-тектонической депрессии в междуречье Делькю-Охотская-Охота. Депрессия сложена в основном позднемеловыми вулканитами дюстачанской и нитканской свит, содержащими комагматичные им субвулканические тела и относительно редкие интрузии гранитов нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда. В составе района прогнозируются два рудных узла – Манмандинский и Мукалакитский.

Манмандинский прогнозируемый уран-золото-сереброрудный узел (11.4.1Ag, Au, U) занимает северо-западную часть Манмандя-Дольнинского грабена и включает проявления золото-серебряной эпитермальной (IV-4-8; IV-5-8, 11) и урановорудной в аргиллизитах и полевошпатитовых метасоматах вулканогенно-тектонических структур (IV-5-9) формаций. Золото-серебряная минерализация локализуется в метасоматически измененных (окварцованных, калишпатизированных, хлоритизированных, иногда гематитизированных) риолитах и субвулканических образованиях нитканского комплекса, где приурочена к штокверкообразным телам, минерализованным зонам дробления, кварцевого прожилкования, телам кварцевых брекчий. Параметры тел варьируют в значительных пределах: штокверков – 50–70 × 400–750 м, зон дробления, прожилкования и брекчий – от нескольких метров до 20 м по мощности при протяженности 50–600 м. Но содержания

полезных компонентов обычно весьма невысокие: Au – 0,06–0,2 г/т, Ag – 1–60 т, Pb – до 0,01 %, Zn – до 0,1 %. **Исключение представляет проявление Хрустальное (IV-5-11)**, где количество золота в пробах возрастает до 3 г/т. Оруденение приурочено к зоне прожилкования и кварцевых брекчий мощностью до 12 м и длиной в 500 м. Наряду с Au установлено Ag в количестве до 20 г/т и Mo до 0,1 %. Урановое проявление Таракан (IV-5-9) расположено на контакте пород дюстачанской свиты с умереннощелочными гранитами нютско-куйдйсунской плутонической группы и приурочено к горизонту псевдосферолитовых риолитов, подвергнутых интенсивной серицит-(мусковит)-кварцевой переработке. Аномальная радиоактивность (100–3000 мкР/ч) локализуется в субвертикальных зонах трещиноватости в виде гнезд (3×4,5 см), линзовидных прожилков толщиной 0,4–4 см или скоплений вкрапленности в основной массе. Минерализация представлена настураном, уранофаном, масюитом, молибденитом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом. В одной из зон установлены содержания урана в количестве 0,213 % на мощность 1,65 м; отмечены также Mo (до 0,1 %), Pb, Zn, Cu – до 0,05 %.

Мукалакитский прогнозируемый уран-олово-серебро-золоторудный узел (11.4.2Au, Ag, Sn, U) соответствует одноименной вулкано-плутонической структуре. Главенствующая роль в металлогеническом облике узла принадлежит золото-серебряной эпитермальной (IV-5-15, 25; V-5-4) и оловорудной силикатно-сульфидной (IV-5-16, 21, 22) формациям, им подчинены объекты, относящиеся к формациям урановорудной в аргиллизитах и полевошпатовых метасоматах вулкано-тектонических структур (IV-5-17, 24), олово-серебро-полиметаллической (IV-5-26) и оловорудной силикатно-сульфидной (V-5-1). Среди золото-серебряной минерализации наиболее изучено перспективное проявление Мукалакит (IV-5-25), располагающееся среди дюстачанских риолитов, в зоне эндоконтакта итрузии субщелочных гранитов. Оруденение приурочено к субширотной зоне повышенной трещиноватости (1 км×20–100 м) кварц-калишпатовых метасоматитов с прожилками и жилами кварц-калишпатового, реже кварц-эпидотового состава. Содержание золота колеблется от 0,1 до 26,6 г/т (в бороздовых пробах до 7,6 г/т), Ag – до 20 г/т, Bi – до 0,2 %. В 500 м к северо-западу от рудной зоны в зонах кварцевого прожилкования отмечается серебро в количестве 300 г/т, медь, свинец – 1–3 %.

Другое проявление Хлоритовое (V-5-4) представлено 80 рудными телами (длина 1–2 м, толщина – первые десятки см), локализованными в зоне окварцевания и хлоритизации, мощностью 100–250 м и протяженностью 2,5–3 км. В рудах установлены: Ag – 10–100 г/т, Sn – до 0,05 %, Pb – до 0,3 %, Zn – до 3 %, Cu – до 0,2 %; отмечены повышенные содержания Au (от 1 до 7 г/т).

Проявление Водопадное (IV-5-15) в силу низких содержаний Au (0,1–0,2, редко 0,3 г/т) и Ag (10–50 г/т) признано бесперспективным. В оловорудных проявлениях Голубичное (IV-5-16), Приозерное (IV-5-21), Штокверк (IV-5-22) определены: Sn – 0,04–0,3 %, Pb – 0,3–0,5 %, Zn – 0,3–3 %, Cu – 0,1–1 %, Ag – 0,8–50 г/т, Au – до 0,02 г/т, иногда Bi – до 0,07 %, Mo и Cd – до 0,1 %. Перспективы их неясны.

Олово-серебро-полиметаллическое золотосодержащее проявление Белбажер (IV-5-26) размещается в дюстачанских вулканитах в надынструзивной зоне лакколита позднемеловых субщелочных гранитов. Гидротермально-измененные риодациты вмещают более 50 рудоносных жильных тел хлоритового и кварц-хлоритового составов мощностью 0,1–1,5 м и длиной 10–100 м. Рудные минералы представлены сфалеритом, галенитом, аргентитом, касситеритом, халькопиритом, рутилом, ильменитом, отмечаются также арсенопирит, пирит, золото, висмутин, молибденит, шеелит, тетрадимит, пиролюзит. Содержание олова составляет 0,01–0,6%, серебра – 10–240 г/т, висмута – до 1%; присутствует золото – до 3–6 г/т. На проявлении подсчитаны ресурсы олова, серебра по категории P_2 в количестве 10 тыс. т и 700 т соответственно (паспорт Г-1 № 16, 1982 г.). Урановорудные проявления Каньон (IV-5-17) и Озерное (IV-5-24) приурочены к риолитам дюстачанской свиты. Описание их дано в гл. «Полезные ископаемые». Проявления признаны перспективными, но остались недоизученными.

Манмандинскому и Мукалакитскому прогнозируемым узлам в целом соответствует Делькю-Охотская перспективная площадь (1200 км²), для которой имеются оцененные ресурсы Au и Ag по категории P_3 в количестве 30 и 300 т соответственно (паспорт № 7800288). Удельная продуктивность на Au данной площади – 25 кг/км², Ag – 0,25 т/км². В пересчете на площади данных узлов ресурсы P_3 для Манмандинского узла (620 км²) будут составлять 15,5 т Au и 155 т Ag; для Мукалакитского (510 км²) соответственно 12,7 и 127 т. Как и Кыла-Туртинский узел, рассматриваемые подразделения входят в состав Охотской потенциальной урановорудной области (паспорт № 7860208) с удельной продуктивностью урана в 1 т/км². В соответствии с их площадями, ресурсы U по категории P_3 составят для Манмандинского узла 0,6 тыс. т, Мукалакитского – 0,5 тыс. т. В целом ресурсный потенциал Манмандинского прогнозируемого узла оценивается по категории P_3 для Au – в 15,5 т, Ag – 155 т, U – 0,6 тыс. т, Мукалакитского – Sn по категории P_2 в 10 тыс. т, Au (категории P_3) – 12,7 т, Ag (категории P_2) – 700 т, P_3 – 127 т, U (категория P_3) – 0,5 тыс. т.

Верхнеульбейский прогнозируемый уран-медно-молибденоворудный район (11.5Mo, Cu, U) **охватывает территорию обширной вулканотектонической депрессии**, расположенной к востоку от Верхнеохотской вулканотектонической структуры. Депрессия сложена верхнемеловыми покровными, субвулканическими образованиями дюстачанского и нитканского комплексов, прорванными умереннощелочными гранитами, гранодиоритами нютско-куйдусунского латерального ряда. В составе района выделены прогнозируемые Ульбейско-Дарпирчанская рудоносная зона и Астринский узел.

Ульбейско-Дарпирчанская прогнозируемая серебро-медно-молибденоворудная зона (11.5.1Mo, Cu, Ag) ориентирована длинной осью вдоль Ульбейского разлома. Специализирована на молибденовое порфировое и медно-порфировое оруденение при подчиненной роли золото-серебряного эпитермального оруденения. Молибденовые порфировые проявления Верхнеульбейское (IV-6-2) и Дарпичан (IV-6-14) сформированы

штокверковыми зонами с параметрами соответственно 900×2000 и $600-1200 \times 250-500$ м, залегающими в покровных и субвулканических риолитах джостачанского и нитканского комплексов. Рудная минерализация (до 1–5 %) гнездово-вкрапленная, представлена молибденитом, халькопиритом, пиритом, арсенопиритом, менее галенитом, сфалеритом, борнитом, купритом, иногда минералами серебра, золотом. В Верхнеульбейском проявлении содержания Mo – до 0,16 %, Cu – до 0,7 %, Ag – 50 г/т; **среднее содержание** Mo на мощность 100 м составляет 0,02 %, Cu – 0,01 %. В проявлении Дарпичан Mo варьирует в пределах 0,02–0,24 % (среднее 0,056 %), Cu – 0,01–0,4 % (среднее 0,12 %), Ag – 5–96 г/т (среднее 22 г/т). Прогнозные ресурсы Верхнеульбейского проявления по категории P_2 составляют для Mo 57,6 тыс. т, Cu 22,8 тыс. т (паспорт Г-1 № 242, 1987 г.), для проявления Дарпичан соответственно 101 и 324 тыс. т (паспорт Г-1 № 240, 1987 г.). Медно-порфировое проявление Моренное подробно охарактеризовано в гл. «Полезные ископаемые». Особенностью развитых здесь медных руд является присутствие минералов серебра (аргентита, пираргирита, акантита, полибазита), вследствие чего среднее содержание последнего в одной из рудных зон составляет 105,2 г/т, при максимальном значении в 856 г/т. Оцененные по категории P_2 ресурсы Cu составили 262,5 тыс. т, Mo – 5,2 тыс. т и Ag 1800 т. Представленные данные позволяют на базе рассмотренных проявлений прогнозировать крупные и средние месторождения молибдена и меди с бедными рудами.

Перспективы недостаточно изученного золото-серебряного проявления Северная Зона (IV-6-7) неясны. Здесь в полосе прожилкового окварцевания длиной более 2,5 км при ширине 200–350 м выявлена серия рудоносных кварцевых и флюорит-кварцевых тел мощностью 0,1–4,5 м и протяженностью до 1 км. Минерализация в них представлена пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, касситеритом, редко аргентитом и золотом. Содержания невелики и составляют для Au – 0,02–3 г/т, Ag – 1–20 г/т, редко до 77 г/т, Pb – до 0,1 %, Zn – до 0,03 %, Cu – до 0,02 %. Суммарные ресурсы всей рудной зоны оцениваются по категории P_2 : Cu – 609,3, Mo – 163,8 тыс. т; Ag – 1800 т.

Астринский прогнозируемый молибден-урановорудный узел (11.5.2U, Mo) территориально отвечает Астринскому вулcano-купольному поднятию и Вежской вулcano-тектонической структуре. В его строении участвуют нижнемеловые вулканиты авлинской свиты, верхнемеловые покровы и субвулканические риолиты джостачанской свиты и редкие интрузии гранитоидов нютско-куйдусунского латерального ряда. Узел объединяет проявление Вега (IV-6-16) и несколько пунктов минерализации, относящихся к урановорудной формации в аргиллизитах и полевошпатовых метасоматитах вулcano-тектонических структур. Проявление образовано хлоритизированной, окварцованной и гематитизированной зоной дробления, размещенной вдоль контакта субвулканического тела риолитов. Ширина зоны 1–40 м, протяженность 120 м. Радиоактивность пород в ней варьирует в пределах 50–1300 мкР/ч. Минерализация представлена казолитом, урановой чернью, галенитом, молибденитом. Содержание полезных компонентов по нескольким бороздовым пробам составляют: U – 0,14–0,385 % на мощность 0,7 м,

Th – до 0,002 %, Pb – 0,1 %. Авторская оценка ресурсов U по категории P₃ – 15 тыс. т, Mo – 5 тыс. т [15ф].

Атунджа-Тасканский прогнозируемый полиметаллическо-золото-сереборудный узел (вне района) (11.0.1Ag, Au, Pb, Zn) в целом совпадает с Лево-Куйдусунским вулкано-тектоническим поднятием, который осложнен Русалкинским горстом и Атунджинской вулканоструктурой. Территория сложена верхнемеловыми вулканитами дюстачанской, нитканской, в меньшей мере когарской свит. В пределах горста обнажены пермские терригенные породы. Значительным распространением пользуются изверженные образования, представленные пространственно ассоциирующими позднемеловыми интрузивными и субвулканическими фациями. Узел объединяет еще недостаточно изученные Тасканскую (III-5-11, 12), Русалкинскую (III-5-17, 21, 22, 25) и Атунджинскую (III-5-26, 28, 30) перспективные площади с доминирующим золото-серебряным эпитермальным типом минерализации (III-5-11, 21, 25, 26, 28, 30). Рудные тела последнего представлены адуляр-кварцевыми, кварцевыми, кварц-карбонатными и карбонатными жилами, жильными зонами и зонами прожилково-метасоматического окварцевания штокервого типа. Среди рудных минералов установлены пираргирит, мираргирит, аргентит, акантит, самородное серебро, электрум, сфалерит, галенит, пирит, халькопирит, стефанит, полибазит, овихиит, блеклые руды. Содержание Au – от следов до 28,4 г/т, Ag – от нескольких десятков г/т до первых кг/т, иногда до 15,8 кг/т. Кроме рассмотренных объектов, на Русалкинской площади выявлены полиметаллические проявления, отнесенные к серебро-полиметаллической березитовой (III-5-17) и олово-серебро-полиметаллической (III-5-22) формациям. Первое из них – проявление Молва локализовано в туфах риолитов нитканской свиты, содержит Pb (до 9,7%), Zn (до 9,8%), Cu (0,3 %), Cd (0,01 %), Ag (452 г/т). Параметры его незначительные. Второе – проявление Скол приурочено к пермским песчаникам и включает пять жильных рудных тел протяженностью 90–270 м и мощностью 0,8–5 м. Рудные минералы представлены галенитом, сфалеритом, пирротином, халькопиритом, арсенопиритом, станнином, аргентитом. Содержания полезных компонентов следующие (%): Pb – 5,3–23,3, Zn – 5–23, Sn – до 0,05, Bi – до 0,02, Ge – до 0,015, Ag – 34,6–179,2 г/т (среднее 110 г/т).

На Тасканской площади отмечено недоизученное проявление сурьмы Желтое (III-5-12), залегающее среди покровных и субвулканических риолитов дюстачанского комплекса. Рудное тело формирует штокерк (36×235 м), в котором установлены антимонит, бартьерит, пирит, самородные сурьма и серебро. Среднее содержание Sb в теле – 0,67 % и 4,07 % – в обогащенном участке площадью 50 м², при вариациях от 1,5 до 36,8 %. Ag содержится в количестве до 440 г/т. Ввиду недостаточной изученности рассматриваемой территории, на учете стоят ресурсы перспективных площадей по категории P₃: для Тасканской – 200 т Ag; для Атунджинской – 5 т Au, 500 т Ag; для Русалкинской – 52 тыс. т Cu, 9 тыс. т Sn, 250 тыс. т Pb, 370 тыс. т Zn, 740 т Ag. Суммарные ресурсы прогнозируемого узла в целом оцениваются по категории P₃ (тыс. т): Cu – 52, Sn – 9, Pb – 250, Zn – 370, Au – 5 т; Ag – 1440 т.

Ульинская серебро-золоторудная минерагеническая зона (12Au, Ag/K) отвечает одноименной структурно-формационной зоне в Охотско-Чукотском поясе, выполненной меловыми магматическими комплексами. Большая ее часть находится к югу от территории листа Р-54. В изученной части минерагеническая зона представлена тремя рудными районами, в том числе двумя прогнозируемыми: Юровским, Эльбях-Нетерским, Кетандино-Уракским, а также одним рудным узлом вне района – Ан-Майским.

Юровский серебро-золоторудно-россыпной район (12.1Au, Ag) представлен своей небольшой северной частью, где сложен главным образом покровами еманринской свиты и ульинской серии, в меньшей мере – синхронными им субвулканическими образованиями и умереннощелочными гранитами, лейкогранитами нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда. В его пределах обособляются Хаканджинский и Аркинский узлы.

Хаканджинский серебро-золоторудно-россыпной узел (12.1.1.Au, Ag) приурочен к овальной Селемджинской вулкано-тектонической структуре. Большая часть ее занята вулканическими и субвулканическими дацитами, трахидацитами и риолитами ранне-позднемелового ульинского комплекса, им подчинены позднемеловые умереннощелочные граниты (Селемджинский массив). Рудный узел объединяет несколько объектов золото-серебряной эпитермальной минерализации, среди которых основным является среднее Хаканджинское золото-серебряное месторождение (VI-5-33). Площадь месторождения совпадает с пологим изометричным вулкано-тектоническим поднятием с гетерогенной палеовулканической постройкой в центральной части. Последняя контролирует размещение основного промышленного оруденения [188]. Характеристика месторождения приведена в гл. «Полезные ископаемые». Основными его особенностями являются сосредоточенность основной массы руд в пологозалегающей жильно-метасоматической зоне сложного строения, переходящей на флангах в прожилково-вкрапленную минерализацию «порфирового» типа, широкое распространение марганецсодержащих минералов в первичных рудах и развитие на верхних и средних горизонтах мощной зоны окисления. Вблизи месторождения установлена россыпь с запасами золота 70 кг. Суммарные запасы рудного Au ($A+B+C_1$) на месторождении составляют 50,2 т, Ag ($A+B+C_1+C_2$) 2669 т; ресурсы Au категории P_1 – 15 т. Кроме того, в целом для рудного узла по категории P_3 оценены ресурсы Au в 32 т, Ag в 768 т (паспорт учета № 7800291). Таким образом, общие ресурсы рассматриваемого узла составляют для рудного Au по категории P_1 – 15 т, P_3 – 32 т, Ag по категории P_3 – 768 т.

Аркинский прогнозируемый серебро-золоторудный узел (12.1.2Au, Ag) в структурном плане отвечает Аркинской и Маньканджинской вулкано-тектоническим структурам, сложенным меловыми вулканитами учуликанской, еманринской свит и ульинской серии. Подчиненную роль играют лейкограниты и их умереннощелочные разности нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда (Усманский массив и др.), а также субвулканические дациты еманринского комплекса. Для прогнозируемого узла характерны золото-серебряные проявления (VI-4-8; VI-5-10, 11, 14, 16, 18,

19, 21, 23, 25, 27, 31), из которых наибольший интерес представляют проявления Озерное (VI-5-14) и Голубичное (VI-5-27). Описание их приведено в гл. «Полезные ископаемые». Для проявления Озерное имеются неучтенные (авторские) запасы Au в количестве 3,62 т, Ag – 11,7 т. Остальные проявления представлены жилами и жильно-прожилковыми зонами, имеющими иногда значительные параметры, но весьма бедные содержания золота (обычно не более 0,01–0,5 т, в единичных штучных пробах – до 4,1 т) и серебра (до первых десятков г/т). Ресурсы рудного узла в целом оценены по категории P₃: Au – 39 т и Ag – 385 т (паспорт № 7800287).

Эльбях-Нетерский прогнозируемый золото-олово-серебруродный район (12.2Ag, Sn, Au) **отвечает одноименной весьма сложнопостроенной краевой** вулcano-тектонической структуре, расположенной в северной части Ульяновской СФЗ. Она представляет собой интенсивно переработанный в меловое время участок Охотского террейна (микроконтинента) с иногда выведенными на поверхность архейским фундаментом и верхнепалеозойско-триасовым осадочным чехлом. Большая часть структуры выполнена меловыми еманринским и ульинским вулканическими комплексами, прорванными позднемеловыми гранитоидами нютско-куйдусунского латерального ряда (лейкограниты и их умереннощелочные разновидности, гранодиориты, диориты). Исходя из особенностей строения и минерагении, в районе выделены три прогнозируемых узла – Нетерский, Атарканский и Эльбяхский.

Нетерский прогнозируемый серебро-оловорудный узел (12.2.1Sn, Ag) структурно совпадает с одноименным купольным поднятием, сложенным главным образом позднемеловыми гранитоидами и вулканиками еманринского комплекса, в меньшей мере верхнепалеозойскими терригенными породами чехла Охотского микроконтинента. Минерализация представлена олово-серебро-полиметаллической формацией (V-4-10, 11), **пространственно** и, возможно, генетически связанной с лейкогранитами Сизинджинского массива. Наиболее перспективно проявление Хадаранджа (V-4-11), **детально** рассмотренное в гл. «Полезные ископаемые». Его прогнозные ресурсы оценены по категории P₂: для Sn – 230 тыс. т, Ag – 4200 т (паспорт Г-1 № 15, 1982 г.). На базе данного проявления можно прогнозировать среднее–крупное месторождение с бедными рудами. Проявление Бургали (V-4-10), **локализованное в пермских песчаниках вблизи контакта их с лейкогранитами**, имеет небольшие размеры (прослеженная дальность – около 100 м при ширине выхода до 15 м) и представлено зоной прожилкового оруденения с содержаниями Pb и Zn около 3 %, Sn и Sb – до 0,05 %, Cd – до 0,1 %, In – до 0,002 %, Ag – до 500 г/т. Перспективы его сомнительны.

Атарканский прогнозируемый апатит-золото-серебруродный узел (12.2.2Ag, Au, ap) **объединяет проявления, приуроченные к сложнопостроенному** вулcano-тектоническому поднятию в северной части Ульяновской МЗ, на участке ее сочленения с Куйдусунской и Центрально-Охотской МЗ. В строении поднятия участвуют архейские метаморфические образования, терригенные породы чехла Охотского террейна, меловые учуликанский, еманринский, ульинский вулканические комплексы и граниты нютско-куйдусунского латерального ряда. Основные перспективы связываются с золото-серебряным эпитермальным проявлением Атаркан (V-5-26) и

апатитоносными габброидами (V-5-23) в архейских кристаллических породах (апатитовая в метагабброидах формация). Проявление Атаркан локализовано в риодацитах ульинской серии, где представлено четырьмя зонами кварц-карбонатных брекчий прожилкового и прожилково-сетчатого окварцевания протяженностью 500–1200 м. Основное оруденение приурочено к кварц-карбонатным брекчиям, формирующим тело длиной 900–950 м и видимой мощностью 70–250. Рудные минералы образуют аргентит, серебряную чернь, галенит, сфалерит, халькопирит, пирит, редко золото, молибденит. Содержания Au обычно небольшие – 0,006–3 г/т, Ag – 0,1–32,4 г/т (максимально до 98,5 г/т). Авторские ресурсы составляют для Ag по категории P_2 – 1400 т, P_3 – 6700 т [70ф]. Проявление требует доизучения; на его основе возможно открытие месторождения серебра среднего–крупного масштаба с бедными рудами. Характеристика апатитоносных габброидов приведены в гл. «Полезные ископаемые». Объект паспортизирован (паспорт Г-II, № 2, 1984 г.); по нему учтены ресурсы апатитов по категории P_2 в количестве 130 млн т, что позволяет прогнозировать здесь среднее месторождение с бедными рудами.

Эльбяхский прогнозируемый серебро-золоторудный узел (12.2.3Au, Ag) охватывает большую часть одноименного горста, в наиболее приподнятых блоках которого вскрыты архейские метаморфиты фундамента, терригенные породы девона и верхнего триаса чехла Охотского массива. Эти толщи перекрыты меловыми вулканитами еманринского и ульинского комплексов и прорваны умереннощелочными лейкогранитами нютско-куйдусунского латерального ряда. Последние осуществляют контроль большинства развитых в узле проявлений. Основные перспективы территории связаны с золото-серебряной эпитермальной (V-4-12, VI-4-1), золото-сульфидно-кварцевой (VI-4-2) и золото-полиметаллической (VI-4-3) формациями. В первой наибольший интерес представляет проявление Хобби (V-4-12), в третьей – проявление Эльбяхское (VI-4-3). Характеристики их приведены в соответствующих разделах гл. «Полезные ископаемые». Оба имеют достаточно большие параметры рудных тел, значительные содержания золота, достигающие в бороздовых пробах 1–5 г/т, в штуфных – 11,5–360,4 г/т. Авторские ресурсы Au проявления Эльбяхское оценены по категории P_2 в 4 т, Ag – в 200 т [58ф]. При доизучении на базе этих проявлений возможно открытие месторождений золота и серебра мелкого–среднего масштаба. Кроме того, в целом по узлу учтены ресурсы золота по категории P_3 в количестве 30 т (паспорт № 7800349). Выявленное на юге узла молибденит-кварцевое проявление (VI-4-5), ввиду низких содержаний полезных компонентов, отнесено к бесперспективным.

Кетандино-Уракский прогнозируемый серебро-золоторудный район (12.3Au, Ag) расположен вблизи западной границы Ульинской МЗ и в целом отвечает одноименной перспективной площади. На территории листа Р-54 размещена его северная часть, сложенная меловыми кислыми и средними породами учуликанской, еманринской свит и ульинской серии. Им резко подчинены субвулканические дациты ульинского комплекса и граниты нютско-куйдусунского латерального плутонического ряда (Лево-Таклаканский массив). Все выявленные проявления относятся

к золото-серебряной эпитеpмальной формации (VI-3-8, 12, 13; VI-4-7, 16). Локализованы они в пропилитизированных андезитах еманринской свиты. Наиболее перспективными объектами представляются проявления Водораздельное (VI-3-8) и Котла (VI-3-12). В первом из них установлены 10 сближенных зон прожилкования и гидротермальных брекчий кварц-карбонатного состава протяженностью 200–600 м и шириной выхода (по делювию) до 30 м. Видимую рудную минерализацию образуют пирит, галенит, сфалерит. Содержание Au в одном из рудных тел на 2-метровую мощность составило 7,6 г/т, Ag – 110 г/т; в отдельных штучных пробах данные по Au и Ag – соответственно 53,3 и 4200 г/т. Ресурсы проявления не оценены, но могут оказаться весьма существенными. В проявлении Котла выявлена зона дробления длиной 800 м и мощностью до 60 м с бедной сульфидной вкрапленностью. В ней содержания Au и Ag убогие. Зона вмещает четыре кварцевые жилы протяженностью 100–150 м при мощности 4–6 м. В жилах Au установлено в количестве 0,5–1,2 г/т, возраста в некоторых штучках до 14,6 г/т, Ag – до 67 г/т. Авторские ресурсы этого проявления составляют 1,72 т Au по категории P₂ [18ф]. В целом для Кетандино-Уракской перспективной площади размером 1700 км² приняты прогнозные ресурсы по категории P₃ для Au в 31 т, для Ag в 620 т (паспорт № 7800352). В пересчете на площадь 1150 км², отвечающую части прогнозируемого рудного узла на территории листа P-54, эти ресурсы будут составлять около 20 т Au и 400 т Ag.

Ан-Майский прогнозируемый золото-молибденоворудный узел (вне района) (12.0.1Mo, Au) отвечает северной части Среднекухтуйской краевой вулканогенно-тектонической структуре и объединяет группу проявлений, приуроченных к одноименному массиву позднемеловых лейкогранитов или его контактам с вмещающими породами перми и верхнего триаса. Золоторудная минерализация, относящаяся к золото-серебряной (VI-5-17, 20) и золото-кварцевой (VI-5-22) формациям, отличается бедными и убогими содержаниями полезных компонентов и не может рассматриваться как перспективная. Основные перспективы связаны с молибденовой порфировой формацией, представленной проявлением Розовое (VI-5-13). Проявление имеет вид вытянутого штокверка (400 × 1200 м), в котором отмечена вкрапленность, иногда гнезда молибденита, реже шеелита, пирротина, халькопирита. Количество Mo составляет от 0,05 до 0,6%, W и Cu достигает 0,03%. В штокверке выявлено рудное тело мощностью 24 м и длиной около 500 м со средним содержанием Mo в 0,15%. По этому телу подсчитаны ресурсы Mo по категории P₂ в 4,8 тыс. т, а в целом по проявлению – в 10 тыс. т (паспорт Г-1 № 31, 1984 г.).

Выявленные закономерности размещения полезных ископаемых и их ресурсный потенциал позволяют дать рассматриваемому району высокую прогнозную оценку, прежде всего на золото, серебро, олово, молибден, вольфрам.

Золото. Суммарные утвержденные прогнозные ресурсы рудного Au для всей территории листа составляют около 1195 т, при имеющихся запасах в 716 т. Из них на долю высоких категорий приходится около 60% (P₁ – 532 т, P₂ – 153 т), низких – 40% (P₃ – 510 т), что свидетельствует

о большой степени подготовленности к переводу их в промышленные запасы. Основные перспективы на рудное золото (более 95%) связываются (в скобках – суммарные ресурсы) с полиформационными (нежданнинский тип) объектами (430 т), золото-серебряной эпитеpmальной (254 т), золото-сульфидно-кварцевой (204 т) и золото-кварцевой малосульфидной (121 т) формациями. Ученные ресурсы золото-(мышьяково)-сульфидной (золото-черносланцевой) составляют около 70 т, но находящиеся в стадии апробации еще около 280 т ($P_1 + P_2$) свидетельствуют о ее весьма высокой перспективности. Ресурсы золото-сурьмяной березитовой, золото-редкометалльной и сопутствующей золоторудной минерализации в оловорудных и вольфрамовых формациях крайне незначительны; для золоторудной полиметаллической формации апробированные ресурсы отсутствуют. Вместе с тем, структура ресурсов в разных формациях различна: в полиформационных (нежданнинский тип) объектах все ресурсы относятся к категории P_1 , ресурсы высоких категорий преобладают в золото-кварцевой малосульфидной ($P_1 - 36$, $P_2 - 59$), низких – в золото-серебряной ($P_3 - 211$ т) и золото-сульфидно-кварцевой ($P_3 - 135$ т). Территориальное размещение большинства золоторудных формаций и ресурсов выделенных минерагенических объектов вскрывает их резкую дифференциацию. Наиболее перспективные из них, связанные с полиформационными объектами, золото-черносланцевой и золото-кварцевой малосульфидной формациями, приурочены к Аллах-Юньской и Адыча-Тарынской МЗ, с золото-серебряной – к Куйдусунской и Ульинской МЗ; положение золото-сульфидно-кварцевой формации менее отчетливо, ее объекты устанавливаются в Верхнеюдомской, Центрально-Охотской, иногда Ульинской, Адычанской МЗ. Такое пространственное положение формаций несомненно связано с их основными региональными рудоконтролирующими факторами – приуроченностью к тектонически интенсивно раздробленным континентально-склоновым (глубоководным) черносланцевым золотоматеринским толщам золото-черносланцевой и золото-кварцевой малосульфидной формаций и размещением в окраинно-континентальных вулcano-плутонических структурах золото-серебряной эпитеpmальной формации. Контроль золото-сульфидно-кварцевой и золото-редкометалльной формаций также осуществляется гранитоидным магматизмом окраинноконтинентального типа, но локализация рудных объектов происходит в шельфовых структурах складчатого обрамления или фундамента вулcano-плутонического пояса. При воздействии гранитоидного магматизма на золотоматеринские черносланцевые толщи формируются сложные полихронные и полигенные объекты. Среди минерагенических подразделений резко обособляются по ресурсному потенциалу два рудных узла – Нежданнинский (Аллах-Юньская МЗ) и Дора-Пильский (Адыча-Тарынская МЗ), содержащие также около 92% имеющихся запасов. Перспективы Нежданнинского рудного узла связаны с одноименным месторождением (золото-серебро-полиметаллическая полигенная формация), ресурсы которого по категории P_1 оценены в 430 т, при имеющихся запасах в 645 т.

В Дора-Пильском узле основной объем минерализации заключен в объектах золото-кварцевой малосульфидной и золото-черносланцевой

(золото-сульфидной) формаций. В первой из них сосредоточены учтенные (в скобках – находящиеся в стадии апробации) ресурсы Au в количестве 18 т (18,5) по категории P_1 и 36,7 (79,5) т по категории P_2 , во второй все ресурсы в стадии апробации составляют по категориям: P_1 – 167 т и по P_2 – 110,5 т. С этими формациями в данном узле можно прогнозировать выявление месторождений среднего и крупного масштабов. В других рудных узлах, где золоторудная минерализация представлена золото-кварцевой малосульфидной (Спартакский, Тарбаганнахский), золото-сульфидно-кварцевой (Якутский, Элхугинский, Кютепский, Верхнеанчанский, Сибеганский, Кухтуй-Ланжинский, Нетерский), золото-серебряной (Хадаранджинский, Хампей-Сетаньинский, Атунджа-Тасканский, Пуркикитский, Нилгысыкский, Манмандинский, Мукалакитский, Аркинский, Эльбяхский и др.), золото-редкометалльной (Эргелляхский, Реп-Юрюинский) и золото-сурьмяной (Бадангский) формациями, их суммарные прогнозные ресурсы варьируют обычно в пределах от нескольких тонн до первых десятков тонн, изредка возрастая до 47 т (Хаканджинский узел) или 57 т (Пуркикитский прогнозируемый узел). В этих объектах возможны находки главным образом средних и малых месторождений золота. Исключение представляют рудные зоны и узлы, приуроченные к Аллах-Юньской МЗ (Нюкуннинский, Сетаньинский, Кеннинская, Бурхалинско-Хандинский, Селляхско-Хотунский, Мугунский, Анакчанский) и западной части Верхне-Юдомской МЗ (Анчанская, Эльгандинская). Их геолого-структурная позиция (приуроченность к золотоматеринским терригенно-углеродистым толщам, формировавшихся в условиях континентально-склоновых фаций, локализация в зонах региональных разломов глубинного типа, трассируемых зонами смятия, расщепления и интенсивной складчатости, метаморфизм зеленосланцевого типа) и минерагенические особенности (наличие месторождений и проявлений золото-кварцевой малосульфидной формации, широкое развитие золотоносных россыпей) весьма близки к таковым Дора-Пильского рудного узла, где в последние годы установлены крупнотоннажные объекты, близкие по строению к золото-черносланцевой (золото-сульфидной) формации. Следует отметить, что ресурсный потенциал на данный тип минерализации южной половины Аллах-Юньской МЗ, находящейся в основном за пределами территории листа Р-54, был оценен в 572 т Au по категории P_3 (паспорт № 5600085). Можно допустить, что близкий порядок цифр свойственен аналогичной по строению и близкой по размеру северной части Аллах-Юньской и западной части Верхне-Юдомской МЗ, размещенных в границах исследуемой территории. Таким образом, в перечисленных выше рудных узлах и рудных зонах Аллах-Юньской и Верхне-Юдомской МЗ, кроме мелких и, редко, средних месторождений золото-кварцевой формации возможно наличие крупнотоннажных золото-сульфидных объектов преимущественно с рядовыми или бедными рудами. Особое внимание следует уделить Сетаньинскому рудному узлу, где имеются похожие проявления. Здесь на площади в 480 км² предлагается постановка прогнозно-поисковых работ масштаба 1 : 50 000 с последующей детализацией выявленных объектов.

Перспективы рассматриваемой территории на россыпное золото в целом невелики. Имеющиеся запасы составляют около 4 т, учтенные ресурсы всех категорий – около 6 т (P_1 – 2,6 т, P_2 – 1,7 т, P_3 – 1,65 т). Большая часть установленных россыпей приурочена к голоценовым аллювиальным отложениям Аллах-Юньской, Адыча-Тарынской (Дора-Пильский узел), Центрально-Охотской МЗ и западной части Верхне-Юдомской МЗ, т. е. к районам развития россыпеобразующих золото-кварцевой малосульфидной и золото-сульфидно-кварцевой формациям. Практически все россыпи отработаны или являются предметом старательской добычи; оставшиеся запасы в них варьируют от нескольких десятков кг до 200–245 кг. Исключение представляет россыпь р. Бол. Тарын (Дора-Пильский узел), где сохранившиеся запасы составляют 3,4 т, а ресурсы категорий $P_1 + P_2$ оценены в 2,5 т (P_1 – 1,41 т, P_2 – 0,393, P_3 – 0,65 т). В Эльгандинском узле (Верхне-Юдомская МЗ) прогнозируются две россыпи длиной 4 и 6 км с неапробированными (авторскими) общими ресурсами по категории P_3 в количестве 2 т.

Серебро. Суммарные утвержденные прогнозные ресурсы серебра для всей территории листа составляют около 42 955 т, при имеющихся запасах в 5367 т. Из них на долю высоких категорий приходится почти 70% (P_1 – 8377 т, P_2 – 20 586 т), низких – 30% (P_3 – 113 992 т). Эти данные свидетельствуют о больших перспективах расширения сереброрудной базы и высокой степени подготовленности к переводу имеющихся ресурсов в промышленные запасы. Главные перспективы территории на серебро определяются принадлежностью вмещающих металл руд (в скобках – суммарные ресурсы) к олово-серебро-полиметаллической (18 337 т), серебро-полиметаллической (11 795 т) и золото-серебряной эпitherмальной (5209 т) формаций, где серебро может являться одним из главных элементов добычи. В качестве сопутствующего элемента оно отмечено в оловорудной силикатно-сульфидной (3304 т), оловорудной кварцево-грейзеновой (1164 т), медно-порфировой (1800 т), золото-сульфидно-кварцевой (426 т) формациях и полиформационных объектах (920 т). Основные ресурсы, связанные с олово-серебро-полиметаллической формацией, сосредоточены в северо-восточной части рассматриваемой территории (бассейн р. Индигирка), где локализуются в Курдатском (6050 т), Оборонном (2300 т) и Барыллылахском (Барыллылах-Индигирском) (2070 т) узлах. Суммарные ресурсы Ag здесь оценены в 10 420 т. Высокоперспективными представляются Нетерский (Ульинская МЗ) и Верхнеэмкырчанский (Куйдусунская МЗ) узлы. Здесь ресурсы Ag, связанные с данной формацией, составляют по категории P_2 соответственно 4200 и 2180 т. В перечисленных объектах прогнозируются крупные и средние сереброрудные месторождения. В остальных узлах с проявлениями олово-серебро-полиметаллического типа (Делькю-Сунтарский, Мукалакитский) учтенные ресурсы Ag варьируют в пределах 700–800 т; здесь возможны находки среднего и малого месторождений.

Основные промышленные перспективы, связанные с серебро-полиметаллической березитовой формацией, сосредоточены в Сунтаро-Дыбинском рудном районе (Сунтарская МЗ). Суммарные ресурсы Ag здесь оценены в 11 837 т и распределяются следующим образом: в Дыбинском узле –

6737 т, Джабыньском и Чингодинском узлах соответственно 3700 и 1400 т. Несмотря на отсутствие апробированных ресурсов, перспективным в отношении серебро-полиметаллического оруденения представляется Верхне-Анчанский прогнозируемый узел (Верхне-Юдомская МЗ), где имеются слабоизученные серебросодержащие (до 2 кг/т) полиметаллические объекты (Дебелкит, Рыжее), а геологическая ситуация весьма похожа на таковую в Дыбинском сереборудном узле. С учетом того, что Верхне-Анчанский узел оценен как перспективный на золоторудную минерализацию, здесь на площади в 875 км² рекомендуется провести прогнозно-поисковые работы масштаба 1:50 000.

Большинство объектов золото-серебряной эпитермальной формации расположено в Куйдусунской и Ульинской МЗ. Несмотря на значительные ресурсы (5209 т), практически все они относятся к низкой категории (P₃), а в количественном отношении ресурсы прогнозируемых узлов обычно не превышают 800–1110 т, возрастая до 1440 т в Атунджа-Тасканском узле. В них возможно наличие преимущественно мелких, редко средних сереборудных месторождений. Серебросодержащие проявления, связанные с другими формациями оловорудной силикатно-сульфидной, оловорудной кварцево-грейзеновой, медно-порфировой и золото-сульфидно-кварцевой, как сереборудные объекты самостоятельного значения не имеют. Исключение представляет полиформационное Нежданское месторождение со значительным ресурсным потенциалом высоких категорий (P₁–900 т). Но его серебросодержащая часть должна относиться скорее всего к серебро-полиметаллической формации, наложенной на более раннюю золоторудную минерализацию.

О л о в о. Суммарные утвержденные прогнозные ресурсы рудного олова для всей территории листа составляют около 1556 тыс. т, при весьма небольших запасах в 27,025 тыс. т. Из них на долю высоких категорий приходится почти 62% (P₁ – 267 тыс. т, P₂ – 689 тыс. т), низких – 38% (P₃ – 599 тыс. т). Эти данные свидетельствуют о больших перспективах расширения оловорудной базы и высокой степени подготовленности к переводу имеющихся ресурсов в промышленные запасы: 63% ресурсов олова (982 тыс. т) связаны с оловорудной силикатно-сульфидной формацией, где локализуется большинство прогнозируемых крупно- и среднемасштабных месторождений, 24% с олово-серебро-полиметаллической (372 тыс. т) и 12% с оловорудной кварцево-грейзеновой (188 тыс. т) формациями; около 1% принадлежат к шеелит-кварцево-полевошпатовой формации. В центральной части площади листа Р-54 отчетливо обособляется Юдомо-Сунтарская область концентрации наиболее перспективных на олово объектов, включающая Бургалинский, Верхне-Эмкырчанский, Детаньжинский, Делькю-Сунтарский, Авлинский и Нельдтекский рудные узлы, в том числе прогнозируемые, суммарные ресурсы которых составляют половину (около 770 тыс. т) общих ресурсов олова изученной территории. Большая часть этой области расположена в пределах Куйдусунской МЗ (Верхне-Аллахский, Верхне-Конгорский рудные районы). В слагающих ее узлах резко преобладают месторождения и проявления, относящиеся к оловорудной силикатно-сульфидной формации. Другие перспективные на олово

объекты устанавливаются в Адычанской (Курдатский золото-серебруродный и Оборонный золото-серебро-оловорудно-россыпной прогнозируемые узлы), Тарынской (Барыллыелах-Тарынский серебро-оловорудный узел), Верхне-Юдомской (Кютепский вольфрамово-оловорудный и Дочканахский серебро-золото-вольфрам-оловорудный прогнозируемые узлы), Ульинской (Нетерский прогнозируемый серебро-оловорудный узел) минерагенических зонах, а также в южной части Куйдусунской МЗ (Некский прогнозируемый золото-оловорудный узел). Здесь наряду с оловорудной силикатно-сульфидной минерализацией важную роль играют объекты оловорудной кварцево-грейзеновой (Дочканахский, Кютепский, Некский узлы) и олово-серебро-полиметаллической (Курдатский, Оборонный, Дочканахский, Барыллыелах-Тарынский, Нетерский узлы) формаций. Ресурсная база россыпного олова весьма скромная и составляет 3,696 тыс. т (P_1 – 1,39 тыс. т; P_2 – 0,926 тыс. т; P_3 – 1,38 тыс. т) при запасах 0,651 тыс. т. Все установленные россыпи сосредоточены в северо-восточной части территории листа Р-54, в Тарынской (Буревестнический, Барыллыелах-Индибирский, Реп-Юрюинский узлы) и Адычанской (Оборонный, Кыргыспытский узлы) МЗ. Только в пределах Барыллыелах-Индибирского узла, суммарные ресурсы которого оценены в 2,276 тыс. т, возможно выявление мелкомасштабных промышленных россыпей.

Молибден. Суммарные учтенные ресурсы молибдена для территории листа Р-54 составляют 497 тыс. т (P_2 – 347 тыс. т, P_3 – 150 тыс. т). Основная их часть (72%) связана с молибденовой порфировой формацией, содержащей 357 тыс. т металла (P_2 – 331 тыс. т, P_3 – 26 тыс. т). Практически все ресурсы сосредоточены в Винто-Халыинском (P_2 – 162,5 тыс. т; P_3 – 26,5 тыс. т) и Ульбейско-Дарпичанском (P_2 – 158,6 тыс. т) прогнозируемых узлах Куйдусунской МЗ. Здесь на базе проявлений Хаганчанское, Верхнеульбейское, Дарпичан прогнозируются крупные месторождения с бедными рудами. Около 26% ресурсов приурочено к молибденовой грейзеновой формации (P_2 – 6,7 тыс. т; P_3 – 123 тыс. т). Все они сконцентрированы в Мыгынском и Винто-Халыинском прогнозируемых узлах, где локализуются соответственно в Тобандинском (P_2 – 6,7 тыс. т; P_3 – 58 тыс. т) и Астрочанском (P_3 – 65 тыс. т) проявлениях. Незначительные ресурсы (около 2%) установлены в медно-порфировой и шеелит-кварц-полевошпатовой формациях. Практического интереса они не представляют. Для молибденит-кварцевой и молибденовой скарновой формаций учтенные ресурсы отсутствуют.

Вольфрам. Суммарные утвержденные ресурсы WO_3 для всей территории листа составляют около 410 тыс. т; из них на категорию P_1 приходится 120 тыс. т, P_2 – 239 тыс. т, P_3 – 51 тыс. т. Основные ресурсы (82%) связаны с шеелит-кварц-полевошпатовой (170 тыс. т) и вольфрамит-кварцевой грейзеновой (167 тыс. т) формациями. Сильно преобладающая их часть локализована в Дочканахском (P_2 – 164 тыс. т, шеелит-кварц-полевошпатовая формация) и Ыт-Юряхском (P_1 – 120 тыс. т, P_2 – 30 тыс. т, вольфрамит-кварцевая грейзеновая формация) прогнозируемых узлах, где можно ожидать наличие крупных месторождений. В качестве сопутствующей примеси вольфрам отмечен (в скобках – суммарные ресурсы) в

оловорудной кварцево-грейзеновой (32 тыс. т) и золото-редкометалльной (41 тыс. т) формациях. Подавляющая часть ресурсов первой сосредоточена в Кютепском прогнозируемом узле (30,4 тыс. т), второй – в Тобандинском узле (40 тыс. т). Здесь возможно открытие объектов среднего–малого масштабов.

Россыпи вольфрама отмечены в Буревестникском (Бырыллыелах-Тарынском) и Реп-Юрюинском прогнозируемых узлах. Практической значимости они не имеют.

Свинец, цинк. Перспективы свинцово-цинковой минерализации в изученном регионе, учитывая его в целом неблагоприятное геолого-экономическое положение, достаточно ограниченные. Общие утвержденные ресурсы свинца по всем категориям определены в 3781 тыс. т (P_1 – 1248, P_2 – 1514, P_3 – 1019), цинка в 4577 тыс. т (P_1 – 1119, P_2 – 2205, P_3 – 1253), запасы составляют соответственно 457 и 490 тыс. т. Основные ресурсы связаны с оловорудными (силикатно-сульфидной и кварцево-грейзеновой), серебро-полиметаллической березитовой и олово-серебро-полиметаллической формациями, в незначительном количестве установлены в свинцово-цинковой жильной формации (Pb – 200 тыс. т по категории P_2 , Zn – 300 тыс. т по категории P_2). В оловорудных формациях по сумме ресурсов всех категорий заключено 1278 тыс. т (P_1 – 3, P_2 – 845, P_3 – 430) свинца и 1816 тыс. т (P_1 – 9, P_2 – 1435, P_3 – 381) цинка, в серебро-полиметаллической – соответственно 1692 тыс. т (P_1 – 811, P_2 – 398, P_3 – 483) и 1820 тыс. т (P_1 – 668, P_2 – 384, P_3 – 768), в олово-серебро-полиметаллической – 611 тыс. т (P_1 – 434, P_2 – 71, P_3 – 106) и 632 тыс. т (P_1 – 442, P_2 – 86, P_3 – 104) тыс. т. Наибольший объем суммарных ресурсов установлен в Барыллыелах-Индибирском (Pb – 837 тыс. т, Zn – 547 тыс. т), Дыбинском (Pb – 860 тыс. т, Zn – 903 тыс. т), Верхне-Эмкырчанском (Pb – 446 тыс. т, Zn – 460 тыс. т), Джабыньском (Pb – 532 тыс. т, Zn – 547 тыс. т) и Нельдтекском (Zn – 750 тыс. т) рудных узлах, в которых свинец и цинк могут добываться попутно с оловом и серебром. Обычно невысокие, не превышающие нескольких десятков тысяч тонн ресурсы свинца и цинка (редко до 100–150 тыс. т) и не представляющие промышленного интереса, имеются в Курдатском, Оборонном, Кыргыспытском, Хапчагай-Сурулласком, Бургалинском, Яханском, Чалмакском, Учюгей-Юряхском, Делькю-Сунтарском и Хакчанском прогнозируемых узлах с олово- или сереборудной специализацией. Месторождения среднего и малого масштабов возможны в слабоизученных Детаньжинском и Атунджа-Тасканском узлах.

Медь. Суммарные утвержденные ресурсы меди на территории листа составляют около 1371 тыс. т. Из них на категорию P_2 приходится 739 тыс. т, P_3 – 632 тыс. т. Основные перспективы связаны с формацией медистых песчаников в Кемюс-Юряхском прогнозируемом узле (P_3 – 450 тыс. т), с медно-порфировой (P_2 – 262,5 тыс. т) и молибденовой порфировой (P_2 – 346,8 тыс. т) в Ульбейско-Дарпичанской прогнозируемой рудной зоне. Здесь возможны находки средних по запасам месторождений меди с бедными рудами. В качестве попутного элемента медь присутствует в серебро-полиметаллической (P_3 – 52 тыс. т; Атунджа-Тасканский

прогнозируемый узел) и оловорудных (P_2 – 130 тыс. т; P_3 – 130 тыс. т; Брыллыелах-Индибирский узел) формациях.

Сурьма, ртуть. Перспективы сурьмяной и ртутной минерализации в рассматриваемом регионе весьма ограничены. Проявления ртутной терригенной формации выявлены в Брюнгадинском прогнозируемом узле, где их суммарные ресурсы оценены в 1,155 тыс. т (P_1 – 0,385 тыс. т, P_2 – 0,77 тыс. т). Сурьмяные, сурьмяно-мышьяковые объекты (сурьмяная аргиллизитовая формация) установлены в Сендученской рудоносной зоне. Здесь на базе проявлений Стибнитовое (P_2 – 7 тыс. т Sb) и Сендученское (P_3 – 30 тыс. т Sb) возможно наличие малых месторождений. Небольшие ресурсы Sb (31,2 тыс. т) связаны с золото-сурьмяной формацией и прежде всего с золото-сурьмяными месторождением Тан (Дора-Пильский рудный узел) и Баданга (Бадангский прогнозируемый узел). В первом из них учтенные ресурсы Sb по категории P_1 составляют 6,2 тыс. т, P_2 – 13 тыс. т (запасы 12,946 тыс. т), во втором – по категории P_2 12 тыс. т.

Бериллий. Единственный объект бериллиевой минерализации расположен в Ыт-Юряхском прогнозируемом узле, где ассоциирует с вольфрамовыми рудами проявления Тарынского (вольфрамит-кварцевая грейзеновая формация). Суммарные ресурсы BeO здесь весьма значительны и составляют 27,6 тыс. т. (P_1 – 20,23; P_2 – 4,13; P_3 – 3,24), что дает основание прогнозировать здесь в составе комплексных руд крупное месторождение бериллия. Однако перспективы освоения последнего в ближайшие десятилетия невелики ввиду преобладания бедных и рядовых содержаний BeO, отсутствия разработанной технологии извлечения бериллия из вольфрамовых руд и неблагоприятного геолого-экономического положения.

Уран. Все проявления урана, относящиеся к урановорудной формации в аргиллизитах и полевошпатовых метасоматитах вулканотектонических структур, сосредоточены в Куйдусунской МЗ (Охотская потенциальная урановорудная область), где локализуются в пределах Винто-Халыинского, Кыла-Туртинского, Манмандинского, Мукалакитского и Астринского прогнозируемых узлов. Как правило, проявления изучены недостаточно, оценка ресурсов их не проводилась. Исключение представляет проявление Вега (Астринский узел), авторские ресурсы которого по категории P_3 оценены в 15 тыс. т урана. Суммарные ресурсы категории P_3 для Кыла-Туртинского, Манмандинского и Мукалакитского прогнозируемых узлов составляет 1,7 тыс. т.

Висмут. В виде элементной, редко минеральной (висмутин) примеси установлен в золото-редкометалльной (Дыбинский, Тобандинский узлы) и молибденовой грейзеновой (Каровый узел) формациях. Имеется только авторская оценка ресурсов: для Дыбинского и Тобандинского узлов она составляет по категории P_2 5,65 и 3,5 тыс. т соответственно, для Карового – 72 тыс. т (P_3). Здесь в составе комплексных руд можно предполагать наличие главным образом средних месторождений висмута.

Кадмий. В виде элементной примеси отмечен в полиметаллических рудах серебро-полиметаллической и олово-серебро-полиметаллической формаций (Дыбинский, Верхне-Эмкырчанский рудные узлы). Запасы кадмия в Дыбинском узле (Верхне-Менкченское месторождение) оценены в

662 тыс. т, в Верхне-Эмкырчанском (месторождение Зарница) не прошедшие апробацию запасы составляют 378,8 тыс. т. Ресурсы не подсчитывались.

Апатит. Выявлено единственное перспективное проявление апатитовых габброидов в Атарканском прогнозируемом узле. Ресурсы апатита оценены в 130 млн т по категории P_2 , что позволяет прогнозировать здесь месторождение среднего масштаба с бедными рудами.

Ресурсы остальных видов полезных ископаемых (уголь, железо, оптический кварц, флюорит, графит, поделочные камни и др.), ввиду ограниченного их распространения и неблагоприятного геолого-экономического положения региона, не определялись.

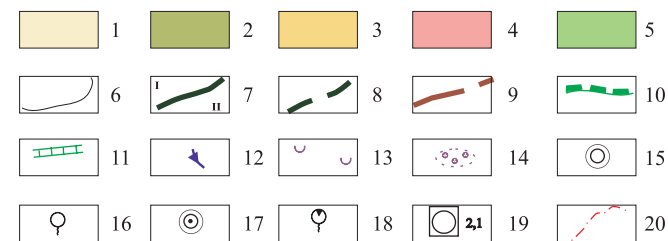
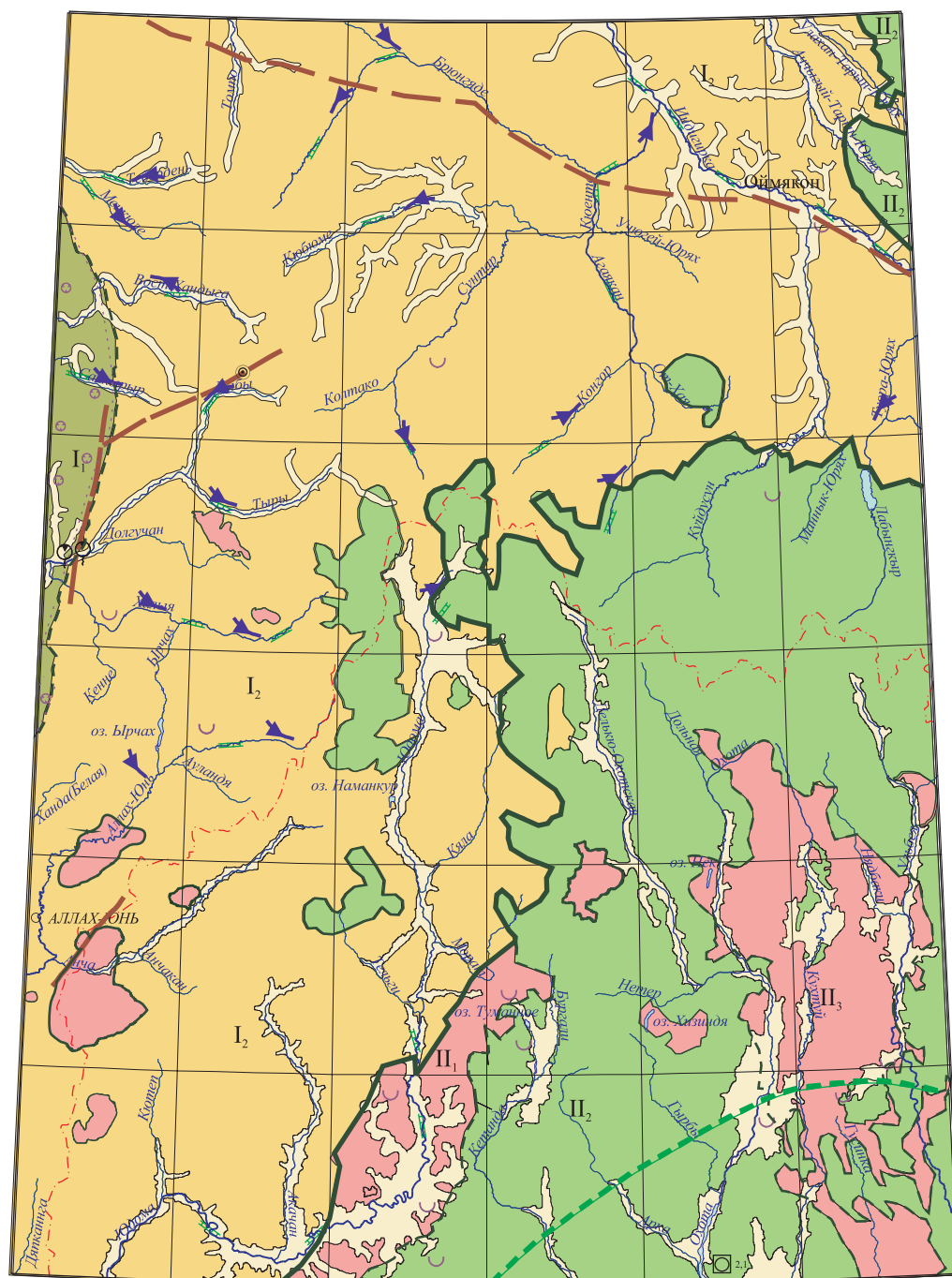
ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Подземные воды в регионе слабо изучены. Некоторые сведения о них получены в горнопромышленных районах и при проведении в разные годы геологосъемочных работ различных масштабов. Результаты этих исследований обобщены в томах XX и XXIII «Гидрогеологии СССР» (1970–1971), в объяснительных записках к листам Госгеолкарты Р-54, 55 – Оймякон, О-55 (1999 г.) и др.

Гидрогеологические условия территории листа (рис. 7) определяются сложными геологическими (строением, высокой степенью литификации и дислоцированности дочетвертичных пород, малой мощностью рыхлых отложений, широким распространением многолетнемерзлых пород) и физико-географическими (высокой расчлененностью рельефа, температурным режимом) условиями. Сложное и разнообразное строение рельефа оказывает непосредственное влияние на характер распространения многолетнемерзлых пород (ММП), мощность которых составляет от 100 до 600 м. Почти повсеместное развитие на территории толщи ММП является определяющим фактором, воздействующим на условия распространения и формирования и на качество подземных вод. Простирающиеся основные элементы рельефа определяют направление движения подземных вод. Немаловажное значение для формирования подземных вод имеют современные орогенные движения, способствующие перераспределению подземного и поверхностного стоков и создающие условия для возникновения дополнительных источников питания и разгрузки подземных вод.

Гидрогеологическое районирование территории проведено в соответствии с «Принципами гидрогеологической стратификации и районирования территории России» (1998 г.) [162] в зависимости от характера скоплений подземных вод, определяемых пористостью и трещиноватостью водовмещающих пород и с учетом их возраста, распространения ММП и привязки их к определенным тектоническим структурам. Стратифицированные и нестратифицированные гидрогеологические подразделения показаны на «Карте гидрогеологического районирования территории Российской Федерации» масштаба 1:2 500 000 [80].

Согласно этой карте, рассматриваемая территория находится в пределах Верхояно-Чукотской (I) и Охотская (II) сложных гидрогеологических складчатых областей (ГСО). В состав Верхояно-Чукотской ГСО входят Сетте-Дабанский (I₁) и Нагорно-Верхоянский (I₂) криогенные гидрогеологические районы. Охотско-Чукотская ГСО представлена Куйдусунским



1–6 – основные гидрогеологические подразделения: 1 – неоген-голоценовый водоносный криогенно-таликовый горизонт в песчано-гравийно-галечных отложениях (aN–Q_{II}), 2 – криогенный водоносный комплекс с трещинными, трещинно-карстовыми надмерзлотными и подмерзлотными водами в зоне трещиноватости дислоцированных терригенных, терригенно-карбонатных, карбонатных пород ранне-среднепалеозойского возраста (O–D), 3 – криогенно-таликовый водоносный комплекс в интенсивно дислоцированных терригенных породах карбона, перми и юры (C–J), 4 – криогенная водоносная зона трещиноватости в интрузивных породах мелового возраста, субвулканических образованиях и нижнемеловых покровных вулканитах (K₁), 5 – относительно водоносный криогенно-таликовый комплекс надмерзлотных и подмерзлотных трещинных, трещинно-пластовых и трещинно-жильных подземных вод в меловых вулканических и интрузивных образованиях (K), 6 – границы распространения первых от поверхности гидрогеологических подразделений; 7–8 – границы основных гидрогеологических структур: 7 – областей (I – Верхояно-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область, II – Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область), 8 – районов (I₁ – Сетте-Дабанский криогенный гидрогеологический район, I₂ – Нагорно-Верхоянский криогенный гидрогеологический район, II₁ – Куйдусунский криогенный гидрогеологический район, II₂ – Ульинский криогенный гидрогеологический район, II₃ – Юдомо-Кухтуйский криогенный гидрогеологический район); 9 – разломы с возможной водоносностью; 10 – граница распространения сплошной многолетней мерзлоты; 11–12 – немасштабные знаки: 11 – таликовые зоны; 12 – наледи; 13 – отдельные проявления термокарста; 14 – районы с интенсивным карстопроявлением; 15–16 – основные водопункты: 15 – скважины, 16 – источники; 17–18 – типы минеральных вод: 17 – углекислые, 18 – без «специфических компонентов и свойств» (лечебные свойства определяются их повышенной минерализацией и ионно-солевым составом); 19 – Хаканджинское месторождение пресных подземных вод с утвержденными запасами по промышленным категориям (тыс. м³/сут); 20 – граница между Якутской (Саха) республикой и Хабаровским краем.

Рис. 7. Гидрогеологическая схема. Масштаб 1:2 500 000.

(Π_1), Ульяновским (Π_2) и Юдомо-Кухтуйским (Π_3) криогенными гидрогеологическими районами [80].

В гидрогеологическом разрезе этих областей первым от поверхности залегает водоносный криогенно-таликовый неоген-четвертичный комплекс (N–Q). В составе этого комплекса в долинах крупных рек и их притоков в отложениях поймы и низких террас выделен водоносный горизонт аллювиальных отложений ($aN-Q_H$), представленных преимущественно галечниками, валунниками, гравийниками, разнозернистыми песками, супесями, суглинками, глинами, торфом, мощностью от нескольких до 50 м, редко более. В них развиты поровые и порово-пластовые подземные воды, приуроченные к сквозным и несквозным таликам преимущественно в русловом и пойменном аллювии. Ширина таликовых зон в зависимости от мощности водного потока колеблется в пределах 20–100 м, редко достигая 500–2000 м (реки Юдома, Индигирка), а мощность несквозных таликов достигает 5 м. В пределах аллювиальных и гляциофлювиальных надпойменных террас горизонт функционирует лишь в летний период при оттаивании деятельного слоя на глубину до 1,5 м. Сквозные талики здесь возможны в днищах ледниковых озер. Водоупором для таликовых вод служат многолетнемерзлые и коренные породы.

Воды горизонта в основном грунтовые, иногда с местным криогенным напором (до 2–3 м). Глубина залегания их в течение года варьирует в пределах 0,5–3 м, редко достигая 5 м. Режим зависит от времени года и количества выпавших осадков. Водообильность пород неравномерная. В мелко-среднезернистых песках коэффициент фильтрации составляет 0,2–10 м/сут, в галечниках и гравийниках – 150–200 м/сут.

Питание горизонта происходит за счет атмосферных осадков, поверхностных вод и вод нижележащих горизонтов; разгрузка – в местную гидросеть и (в таликовых зонах) в подстилающие водоносные горизонты и водоносные зоны трещиноватости. Местами подрусовые потоки формируют круглогодичные родники в руслах рек с дебитом в десятки и сотни л/с. За их счет в руслах и на поймах большинства рек зимой образуются наледи с объемом льда в сотни тысяч кубических метров.

Воды несквозных таликов гидрокарбонатные кальциевые или кальциево-натриевые с минерализацией 0,01–0,2 г/дм³, сквозных таликов – гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-хлоридные, редко сульфатные (на участках сульфидного оруденения) с более высокой минерализацией – до 0,23 г/дм³.

Воды этого горизонта, приуроченные к русловому и пойменному аллювию, наиболее перспективны для организации водоснабжения.

В обеих областях широко распространен относительно водоносный верхненеоплейстоцен-голоценовый криогенно-таликовый горизонт ($Q_{III}-Q_H$), приуроченный к делювиально-пролювиальным шлейфам и конусам выноса у подножий гор, которые из-за малых размеров в масштабе схемы гидрогеологического районирования не выражаются. Отложения шлейфов представлены в основном неотсортированным обломочным материалом с супесчаным и суглинистым заполнителем, конусов выноса – валунным и гравийно-галечным материалом. Мощность отложений шлейфов и конусов выноса достигает 20 м. С глубины 0,5–1,8 м горизонт заморожен, и

обводнен в нем в основном сезонноталый слой. Разгрузка осуществляется через временно действующие родники с дебитом 0,1–3,5 л/с в межень и до 70 л/с в период дождей, а также субаквально в русла водотоков. По химическому составу воды горизонта аналогичны водам несквозных таликов охарактеризованного выше горизонта.

В днищах троговых долин, в цирках на склонах и водоразделах развиты подземные воды локального распространения верхнеледниковых ледниковых отложений, представленных неотсортированными валунниками, галечниками, глыбниками, дресвяниками, супесями и суглинками мощностью до 50 м. Их водоносность связана с сезонноталым слоем до глубины 0,5–2,5 м. Воды поровые и порово-пластовые. Дебит родников 0,1–0,5 л/с, редко до 10 л/с. Химический состав вод не изучен [48ф].

Верхояно-Чукотская гидрогеологическая сложная складчатая область (I) представлена двумя криогенными гидрогеологическими районами.

Сетте-Дабанский криогенный гидрогеологический район характеризуется распространением криогенного комплекса с трещинными, трещинно-карстовыми надмерзлотными и подмерзлотными водами в зоне трещиноватости дислоцированных терригенных, терригенно-карбонатных, карбонатных пород ранне-среднепалеозойского возраста (O–D). Водовмещающие породы представлены мергелями, известняками, доломитами, песчаниками, алевролитами. В гидрогеологическом отношении район на территории листа не изучен.

Нагорно-Верхоянский криогенный гидрогеологический район представлен в основном относительно водоносным криогенно-таликовым комплексом в интенсивно дислоцированных терригенных породах карбона, перми и юры; водоносной зоной трещиноватости в интрузивных породах мелового возраста, субвулканических образованиях и нижнемеловых покровных вулканитах небольшой мощности. Трещиноватая зона выветривания в этих породах имеет мощность 60–90 м и полностью проморожена. В зоне трещиноватости развиты надмерзлотные воды деятельного слоя и подмерзлотные трещинные и трещинно-жильные воды, часто связанные между собой по зонам сквозных таликов, приуроченным к разломам и долинам относительно крупных рек.

Надмерзлотные трещинные воды не имеют повсеместного распространения. Дебиты рассредоточенных родников не превышают 0,02 л/с.

Подмерзлотные трещинные и трещинно-жильные воды выходят на дневную поверхность в виде постоянно действующих родников по сквозным таликам в зонах разломов и долинах крупных рек. Питание их происходит за счет поверхностных вод и инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка – в основном в местах пересечения долин рек разломами. Дебиты родников 0,5–3,5 л/с, редко до 10 л/с, а в линейных выходах – до 30 л/с. Воды часто обладают напором до 50 м. По химическому составу они гидрокарбонатно-хлоридные, хлоридно-карбонатные, сульфатно-карбонатные со смешанным катионным составом и минерализацией 0,1–0,3 г/дм³. Подмерзлотные трещинно-жильные воды участвуют в формировании наледей смешанного типа. В крупных наледях суммарный дебит источников

оценивается в сотни л/с, а в долине р. Акачан — до 4800 л/с. Установленные выходы минеральных вод отражены на карте полезных ископаемых.

Воды зоны трещиноватости Нагорно-Верхоянского гидрогеологического района для организации водоснабжения крупных хозяйственных объектов малоперспективны. Для водоснабжения небольших объектов могут быть использованы трещинно-жильные воды в сочетании с водами аллювиальных отложений.

Охотская гидрогеологическая сложная складчатая область (II) в восточной части листа представлена тремя гидрогеологическими криогенными районами.

Куйдусунский (II₁) и Ульинский (II₂) криогенные гидрогеологические районы, приуроченные к одноименным вулканическим прогибам, по условиям формирования подземных вод во многом сходны. Они сложены меловыми лавами и туфами основного—среднего состава, игнимбритами, лавами и туфами умереннокислого и кислого составов, редко вулканогенно-осадочными породами мощностью до 3200 м. Широко распространены субвулканические интрузии риолитов, риодацитов, дацитов и плутонические — позднемеловых гранитоидов. На территории Якутии водоносность меловых отложений исследована слабо, поэтому основные сведения приведены по результатам исследований, проведенных на территории Хабаровского края.

В обоих районах развит относительно водоносный криогенно-таликовый комплекс надмерзлотных и подмерзлотных трещинных, трещинно-пластовых и трещинно-жильных подземных вод в меловых вулканических и интрузивных образованиях. Так же, как и в Нагорно-Верхоянском районе, надмерзлотные трещинные воды имеют здесь ограниченное распространение.

Относительно водоносными являются только зоны повышенной трещиноватости, мощность которых колеблется в пределах 80–100 м.

В Куйдусунском районе, занимающем одноименную верхнемезозойскую впадину по периферии средне-высокогорных частей отрогов хр. Сунтар-Хаята, мощность ММП достигает 500 м, и трещиноватая зона в основном заморожена. В районе, вероятно, развиты трещинно-жильные воды таликовых зон разломов, выраженные на поверхности постоянно действующими родниками и крупными наледями в долинах рек. Немногочисленные сведения о водоносности меловых вулканогенных пород Якутии свидетельствуют об их высокой водообильности. В бассейне рек Куйдусун и Лабынкыр В. Ф. Шишкиной описаны три крупных источника, образующих наледи, дебиты которых составляют 1400–1600 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, смешанные по катионному составу с минерализацией 0,04 г/дм³ [33].

Ульинский район характеризуется более благоприятными условиями распространения и формирования подземных вод, так как мощность ММП сплошного распространения в его южной части местами не более 30 м, а около трети территории района приходится на ММП прерывистого распространения. Мощность трещиноватой зоны выветривания достигает 100 м. Здесь развиты трещинные, напорные трещинно-пластовые, трещинно-жильные, редко порово-пластовые подземные воды, обычно гидравлически

взаимосвязанные. Они питаются за счет поверхностных вод и инфильтрации атмосферных осадков в таликовых зонах, разгружаются в основном субаквально в поверхностные водотоки и в виде родников, формирующих в зимний период наледи. Наиболее изучены трещинные и трещинно-жильные подземные воды таликовых зон на Хаканджинском золото-серебряном месторождении. Глубина залегания трещинных вод здесь достигает 12 м, дебиты скважин – 0,1–10 л/с, коэффициенты фильтрации – 0,02–8 м/сут, водопроводимости – 200–300 м²/сут. Уровень трещинно-жильных напорных вод устанавливается на глубинах 10–100 м. Дебиты скважин 1–20 л/с, коэффициенты фильтрации – 2–13 м/сут, водопроводимости – 300–600 м²/сут [48ф].

По химическому составу воды охарактеризованных зон гидрокарбонатно-хлоридные или хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые или натриево-кальциевые со смешанным катионным составом и минерализацией 0,05–0,15 г/дм³. Эти воды наиболее перспективны для организации хозяйственно-питьевого водоснабжения на юге Ульяновского гидрогеологического района [48ф].

В *Юдомо-Кухтуйском криогенном гидрогеологическом районе (П₃)* развиты подземные воды зон трещиноватости в породах довулканогенного фундамента, смятых как в пологие мульдообразные с крутизной крыльев 10–20°, так и в близкие к линейным (40–60°) складки.

Относительно водоносная криогенно-таликовая зона трещиноватости нижнеархейского мигматит-гранито-гнейсового комплекса Кухтуйского выступа раннедокембрийского фундамента Охотского массива находится в таких же мерзлотно-гидродинамических условиях, как в Куйдусунском районе. Зона региональной трещиноватости мощностью 80–100 м в основном проморожена. Постоянно действующие родники с дебитом до 2 л/с, очевидно, связаны с зонами разломов. Они подпитывают наледи в верхнем течении р. Кухтуй. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевого с минерализацией 0,17–0,67 г/дм³ [79].

Такие же условия формирования подземных вод свойственны зонам трещиноватости в многочисленных гранитоидных интрузиях района. Напорные подмерзлотные трещинно-жильные воды выявлены в юго-восточной части района. Они приурочены как к крупным, так и к более мелким разломам. В зонах обводненных разломов дебиты родников достигают 3 л/с. Воды гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-хлоридные, сульфатные натриево-кальциевые и кальциево-магниевого с минерализацией до 0,4 г/дм³ [48ф].

Относительно водоносная криогенно-таликовая зона трещиноватости в средне-верхнерифейских, вендских, девонских, нижне- и средне-верхнекаменноугольных терригенных и карбонатно-терригенных образованиях, занимающих небольшие площади в Юдомо-Кухтуйском районе, находится в области сплошного развития ММП мощностью 100–300 м, превышающей мощность региональной трещиноватости (менее 100 м). Подземные воды этой зоны не изучены и перспективы выявления в ней их значительных месторождений не ясны. По аналогии с другими территориями Охотского массива здесь предполагаются надмерзлотные трещинные, подмерзлотные трещинные, трещинно-жильные и трещинно-карстовые воды [48ф].

Относительно водоносная криогенно-таликовая зона трещиноватости пермских, верхнетриасовых и нижнеюрских терригенных пород (в основном песчаников, алевролитов, гравелитов, конгломератов) находится в основном в области сплошного распространения ММП, а на юго-востоке Юдомо-Кухтуйского района – прерывистого мощностью 30–100 м. Здесь наблюдаются надмерзлотные трещинные воды сезонноталого слоя мощностью до 3 м на склонах южной экспозиции. Выходы их отмечаются в виде источников с дебитом до 0,02 л/с. Постоянно действующие родники, питающиеся за счет подмерзлотных напорных трещинно-жильных вод, имеют дебит до 10 л/с и в зимний период формируют наледи площадью до 10 км².

Надмерзлотные воды рассматриваемой зоны гидрокарбонатные, кальциевые с минерализацией 0,02–0,1 г/дм³, подмерзлотные – гидрокарбонатно-хлоридные или сульфатно-гидрокарбонатные со смешанным катионным составом и минерализацией 0,1–0,3 г/дм³ [48ф].

Водоснабжение. На рассматриваемой территории для хозяйственно-питьевых и технических нужд используются в основном воды поверхностных водотоков и воды неоген-четвертичного водоносного комплекса (из аллювиальных, ледниковых, водно-ледниковых отложений), в основном удовлетворяющие требованиям ГОСТ и СанПиН. В грунтовых водах часто отмечается повышенное содержание железа. Наиболее пригодны для водоснабжения подмерзлотные воды, обладающие значительными эксплуатационными запасами, высоким качеством [37]. Помимо грунтовых и поверхностных, для водоснабжения используются трещинные воды из скважин. Для водоснабжения вахтового поселка на одноименном золото-серебряном месторождении разведано Хаканджинское месторождение, где выделены два водоносных горизонта: слабонапорный в голоценовых песчано-гравийно-галечниковых отложениях и напорный трещинно-жильный – в нижнемеловых андезитах. Уровень трещинно-жильных напорных вод устанавливается на глубинах 10–100 м. Дебиты скважин составляют 1–2 л/с, коэффициенты фильтрации – 2–13 м/сут, водопроницаемости – 300–600 м²/сут [48ф]. По химическому составу воды обоих горизонтов гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, минерализация – 0,037–0,16 г/дм³. Эксплуатационные запасы по категориям В+С₁+С₂ составляют 2,1 тыс. м³/сут (ТКЗ, №437, 2003 г.) [153].

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Специальные экологические исследования на территории не проводились. С учётом существующей типизации ландшафтно-геологических систем, рассматриваемая территория относится к субарктическим резко континентальной, приокеанической и океанической (тихоокеанской) группам ландшафтов (рис. 8). В их пределах выделяются природные ландшафты гольцового высокогорья и горной тундры, горноредколесного, гольцово-тундрового и редколесно-тундрового среднегорья, лесотундрового и предтундрово-редколесного низкогорья, горноредколесного плоскогорья, редколесно-таёжных лесов низкогорий, холмогорий, увалов, моренных гряд, аллювиальных, водно-ледниковых террас и поймы [118, 124]. Горные природно-территориальные комплексы функционируют как на многолетнемерзлом основании, так и на талых породах [125]. Краткая характеристика природных ландшафтов территории листа приводится в колонке условных обозначений к эколого-геологической схеме масштаба 1 : 2 500 000.

Экзогенные геологические процессы (ЭГП), влияющие на экологическое состояние среды и проявленные в пределах листа, типичны для подобного типа ландшафтов. В горных ландшафтах это – осыпи, обвалы, сели, снежные лавины, курумы, почти повсеместные на крутых склонах альпинотипного высокогорья и горной тундры. Осыпи, плоскостной смыв и солифлюкция широко распространены и на склонах средневысотных, низких гор и холмогорий. В пределах горно-долинного террасового типа местности явно прогрессирующих криогенных процессов не отмечено [125]. В межгорных впадинах и долинах рек, напротив, проявлены заболачивание, морозное трещинообразование, широко распространены термокарстовые западины, бугры пучения, каменные многоугольники; а в поймах и руслах рек наблюдаются боковая и донная эрозия, затопление, формируются наледи и наледные поляны. В пределах Сетте-Дабанского района в карбонатных породах силурийского возраста выявлены интенсивные проявления карстовых процессов.

Некоторые ландшафты в той или иной степени затронуты техногенным воздействием, в том числе и на геологическую среду. Наиболее интенсивно оно проявлено в долинах рек и эрозионно-денудационном низкогорье, в пределах которых в последние десятилетия велась или ведётся добыча россыпного и рудного золота. В долинах водотоков здесь полностью уничтожен первичный ландшафт: их русла, пойменные, а нередко и надпойменные террасы, растительный и почвенный покровы. Рекультивация

нарушенных земель не проводилась. В результате отработки россыпей гидромеханическим способом возникли нооаккумулятивные и нооденудационные формы рельефа: системы гребней, одно- и двухъярусные внутренние отвалы, остаточные траншеи, выемки, карьеры грунта для строительства дорог, плотин, дамб. При добыче рудного золота появились новые искусственные поверхностные формы рельефа: отвалы горных пород, карьеры, хвостохранилище. Наблюдаются деформация земной поверхности с образованием новых криогенных форм (просадок, провалов, западин) изменение термо- и гидробаланса (осушение или подтопление отдельных участков), проявляются термокарст, пучение и термоэрозия [125]. Подрезка горных склонов может привести к активизации ЭГП. Возникли площадки намораживания от поступающих на них бытовых стоков.

По данным геохимического опробования, на территории выявлены природные геохимические аномалии. В большинстве из них содержание токсичных элементов оценивается как допустимое. В моноэлементных аномалиях наиболее опасным загрязнителем донных осадков является мышьяк. Полиэлементные аномалии представлены широким спектром природных химических загрязнителей всех классов опасности. В аномалиях с допустимой степенью загрязнения ($Z_c < 16$) токсичными элементами являются As, Zn, Mo, Sb, Pb, Cu, Hg с содержаниями их в донных илах ниже фоновых значений. Умеренно опасное загрязнение геологической среды поллютантами ($Z_c > 16 < 32$) наблюдается в юго-восточной части листа. Спектр природных загрязнителей здесь представлен Pb, Mo, Cu, Zn, W, As.

Природные, преимущественно точечные, радиоактивные аномалии с интенсивностью гамма-излучения 50–100 мкР/ч и более сосредоточены преимущественно в центральной части территории.

Согласно картам общего сейсмического районирования Российской Федерации ОСР-97-А и ОСР-97-В, территория относится к зонам интенсивности сотрясений выше 6 баллов на средних грунтах шкалы МСК-64 [81, 82].

Степень защищённости подземных вод от загрязнения в районе связана с многолетней мерзлотой. Высокогорные и среднегорные участки горных хребтов с непрерывным (сплошным) развитием ММП мощностью 100–500 м, выполняющих роль водоупора, характеризуются высокой степенью защищённости подмерзлотных подземных вод от загрязнения. Надмерзлотные воды деятельного слоя и таликов, напротив, не защищены от внешних источников загрязнения и могут принимать на себя всю возможную негативную нагрузку. В районах развития ММП мощностью 50–100 м с редкими таликовыми зонами (долины рек и юго-восточная часть площади листа) степень защищённости подземных вод от загрязнения средняя [73ф]. Часто в водах плейстоцен-четвертичного криогенно-таликового водоносного комплекса фиксируется повышенное содержание железа и сульфатов [37].

По комплексу признаков, характерных для геологической среды района (расчлененности и энергии рельефа, геодинамической и сейсмической обстановки, величине пораженности ЭГП, сорбционной способности рыхлых отложений), определены геодинамическая и геохимическая устойчивость

ландшафтных подразделений. Все горно-таёжные ландшафты, литогенной основой которых являются преимущественно скальные породы, как правило, геохимически устойчивы, а геодинамически малоустойчивы. Геолого-экологический потенциал долинно-таёжных ландшафтов рек, сложенных аллювиальными, водно-ледниковыми и ледниковыми образованиями, является средне- и малоустойчивым [73ф]. В пределах днищ долин горных рек развиваются мелко- и крупнополигональное растрескивание, пучение и наледообразование [125].

В целом по комплексу природных факторов, воздействующих на эколого-геологическую обстановку на территории листа, ее можно оценить как напряженную, и только на локальных участках разработки месторождений полезных ископаемых как кризисную.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В итоге проведенных исследований составлен комплект Госгеолкарты-1000 (третье издание) на площадь листа Р-54 – Оймякон, включающий геологическую карту, карту полезных ископаемых, карту закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых, схемы масштаба 1:2 500 000 – геоморфологическую, тектоническую, эколого-геологическую, а также согласованную базу данных, объяснительную записку с текстовыми приложениями. Комплект карт составлен на основе обобщения материалов, включающих результаты средне- и крупномасштабных геологических съемок, тематических исследований, данных геофизических, полевых и поисково-оценочных работ на все виды полезных ископаемых.

Геологическая карта более информативна, чем изданные ранее. На основании современных стратиграфических и петрографических схем, выполненных с учетом решений межведомственных совещаний, детализировано геологическое строение территории, проведено расчленение разреза в ранге местных подразделений. На базе нового фактического материала составлены схемы корреляции разрезов, уточнены схемы структурно-формационного районирования для девонских, каменноугольных, пермских, триасовых, юрских и меловых отложений. Выполнение современными методами радиогеохронологических датировок эндогенных образований (**U-Pb по цирконам**) в совокупности с новейшими опубликованными данными позволило уточнить возраст магматических и метаморфических комплексов, последовательность эндогенных событий на территории листа.

Тектоника района рассмотрена с геодинамических позиций. Выделены главные разломы, показаны основные структурные этажи и ярусы, на новом уровне знаний рассмотрена история развития исследованного региона. Минералогия тесно увязана с основными чертами геодинамической эволюции.

На карте полезных ископаемых показано 954 объекта (76 месторождений, 442 рудопроявления, 325 пунктов минерализации, 26 вторичных и первичных геохимических ореолов и потоков, 80 шлиховых ореолов и потоков, два месторождения пресных вод и три источника подземных вод). Проведена их типизация по рудноформационной и генетической принадлежности. Резко доминируют золоторудные, золотороссыпные, свинцово-цинковые, оловорудные и сереборудные объекты.

На карте закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых наряду с известными нашли отражение новые региональные факторы размещения полезных ископаемых. К основным из них относятся:

1. Золоторудная специализация терригенно-углеродистых каменно-угольных, нижне-среднепермских и верхнетриасовых отложений, накопившихся, главным образом, в глубоководных частях пассивноокеанического палеобассейна (континентального склона, подножия).

2. Преимущественно благороднометаллическая (золото-серебряная) и редкометаллическая (олово, вольфрам, молибден) специализация субэвральных меловых вулканических комплексов, выполненных продуктами средне-кислого магматизма и формировавшихся в условиях океанико-континентального режима андийского типа.

3. Разнообразный по составу (от базитов и карбонатитов до средних и кислых пород), минерализации (золото, серебро, олово, вольфрам, молибден, свинец, цинк, медь) и геодинамической принадлежности (рифтогенный, коллизионный, субдукционный) плутонизм, связанный с развитием как Верхояно-Колымских пассивноокеанических структур, так и Охотско-Чукотского океанико-континентального пояса.

4. Интенсивность проявления, глубина залегания позднемезозойских гранитоидных интрузий и приуроченность их к определенному магматическому комплексу (формационная принадлежность).

5. Разнопорядковые структурно-тектонические элементы и связанные с ними магматические образования (краевые вулканотектонические структуры, вулканотектонические депрессии, вулканоплутонические структуры, впадины, магматические поднятия) в пределах Охотско-Чукотского океанико-континентального пояса.

6. Наличие систем длительно развивавшихся разноориентированных разломов глубинного типа – как продольных по отношению к простиранию основных структур, так и диагональных и поперечных, трассируемых зонами смятия и зеленосланцевого метаморфизма.

7. Участки развития пирротинизированных пород, приуроченных к надкупольным или краевым частям гранитоидных интрузий и к дислокационно метаморфизованным осадочным породам.

С учетом этих факторов проведено минерагеническое районирование территории, уточнены возраст, границы и площади развития минерагенических зон, рудных районов и узлов.

Территория листа относится к Верхояно-Колымской и Охотско-Чукотской минерагеническим провинциям. В пределах первой из них выделены одна минерагеническая мегазона (Южно-Верхоянская) и девять минерагенических зон (Сетте-Дабанская, Дулгалах-Брюнгадинская, Адычанская, Тарынская, Адыча-Тарынская, Менкюленская, Аллах-Юньская, Сунтарская, Верхнеюдомская), в пределах второй – три минерагенические зоны (Центрально-Охотская, Куйдусунская, Ульинская). В зонах установлены 23 рудных района (рудноносные зоны), а в их границах – 69 рудных узлов (рудных зон), и 13 узлов – вне рудных районов, в том числе прогнозируемых. Впервые выделены 12 рудных районов (рудноносных зон) – Восточно-Сеттедабанский, Хапчагай-Тирехтяхский, Элхугинско-Нежданинский, Сунтаро-Дыбинский, Тыры-Халыинский, Куйдусун-Агаяканский, Анча-Юдомский, Юдомо-Кютепский, Верхнеконгорский, Верхнеульбейский, Эльбях-Нетерский, Кетандино-Уракский, 37 рудных

узлов (рудных зон) – Сендученский, Кемюс-Юряхский, Саккырырский, Курдатский, Спартакский, Реп-Юрюинский, Хадаранджинский, Ненканский, Бадангский, Элхугинский, Ауланджинский, Хрустальнинский, Мугунский, Анакчанский, Чингодинский, Тарбаганахский, Эльгандинский, Хетанинский, Тобандинский, Дочканахский, Чалбыкчанский, Кухтуй-Ланжинский, Детаньжинский, Авлинский, Кяла-Туртинский, Хакчанский, Пуркикитский, Нилгысыкский, Некский, Манмандинский, Мукалакитский, Астринский, Атунджа-Тасканский, Аркинский, Нетерский, Атарканский, Ан-Майский.

Главные перспективы территории определяют золото, серебро, олово, молибден, вольфрам. Среди них установлены следующие важные в промышленном отношении рудные формации: золото-серебро-полиметаллическая полигенная, золото-серебряная эпитермальная, золото-сульфидно-кварцевая, золото-кварцевая малосульфидная, золото-черносланцевая, олово-серебро-полиметаллическая, серебро-полиметаллическая березитовая, оловорудная силикатно-сульфидная, оловорудная кварцево-грейзеновая, молибденовая порфировая, молибденовая грейзеновая, шеелит-кварц-полевошпатовая, вольфрамит-кварцевая грейзеновая.

Прогнозный потенциал (категории $P_1 + P_2 + P_3$) территории листа на 1.01.2011 г. составляет: золото рудное (т) – 1195 (P_1 – 532, P_2 – 153, P_3 – 510); золото россыпное (т) – 5,95 (P_1 – 2,6, P_2 – 1,7, P_3 – 1,65); серебро (т) – 42 955 (P_1 – 8377, P_2 – 20 586, P_3 – 13 992); олово рудное (тыс. т) – 1556 (P_1 – 267, P_2 – 689, P_3 – 599); олово россыпное (тыс. т) – 3,696 (P_1 – 1,39, P_2 – 0,926, P_3 – 1,38); молибден (тыс. т) – 497 (P_2 – 347, P_3 – 150); вольфрам (тыс. т) – 410 (P_1 – 120, P_2 – 239, P_3 – 51); свинец (тыс. т) – 3781 (P_1 – 1248, P_2 – 1514, P_3 – 1019); цинк (тыс. т) – 4577 (P_1 – 1119, P_2 – 2205, P_3 – 1253); медь (тыс. т) – 1371 (P_2 – 739, P_3 – 632); ртуть (тыс. т) – 1,156 (P_1 – 0,385, P_2 – 0,77); сурьма (тыс. т) – 68,2 (P_1 – 6,2, P_2 – 32, P_3 – 30); бериллий (тыс. т) – 27,6 (P_1 – 20,23, P_2 – 4,13, P_3 – 3,24); уран (тыс. т) – 1,7 (P_3); апатит (млн т) – 130 (P_2).

Приведена авторская оценка прогнозных ресурсов новых объектов по результатам прогнозно-минерагенических исследований: для золота – 110 т (P_3); для серебра – 2405 т (P_3); для свинца – 192 тыс. т; для цинка – 357 тыс. т.

В результате прогнозно-минерагенических исследований в рамках создания Госгеолкарты-1000/3 при анализе материалов предшественников выделены следующие перспективные площади на поиски месторождений золота, серебра, свинца и цинка: Сетаньинский прогнозируемый рудный узел (Аллах-Юньская минерагеническая зона, Тыры-Менкюленская рудоносная зона) в терригенно-углеродистых толщах карбона и перми с ресурсами золота по категории P_3 26 т (золото-кварцевая малосульфидная формация); Джабыньский рудный узел (Сунтарская минерагеническая зона, Сунтаро-Дыбинский рудный район) в терригенно-углеродистых толщах перми с ресурсами по категории P_3 серебра – 1550 т, свинца и цинка – соответственно 192 и 357 тыс. т (серебро-полиметаллическая березитовая формация); Верхнеанчанский прогнозируемый рудный узел (Верхнеюдомская минерагеническая зона, Юдомо-Аллахюньский прогнозируемый рудный

район) в терригенных толщах перми с ресурсами золота по категории P_3 – 27 т (золото-сульфидно-кварцевая формация); Пуркикитский прогнозируемый рудный узел (Куйдусунская минерагеническая зона, Западно-Охотский прогнозируемый рудный район) в меловых вулканических комплексах с ресурсами по категории P_3 золота – 57 т, серебра – 855 т (золото-серебряная эпitherмальная формация).

Несмотря на достаточно высокую изученность, некоторые стороны геологического строения и металлогении региона требуют дальнейшего изучения. Основными из них являются:

- выяснение характера соотношения и уточнение возраста метаморфитов гранулитовой и амфиболитовой фаций в Кухтуйском выступе Охотского массива. Имеющиеся радиологические датировки допускают возможность наличия здесь двух метаморфических комплексов: раннеархейского гранулитового и позднеархейского (или раннепротерозойского) амфиболитового;

- более полное биостратиграфическое обоснование и уточнение возраста позднепалеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений с целью совершенствования схем региональной и межрегиональной корреляции, детализации и унификации структурно-фациального районирования;

- уточнение вещественного состава и времени формирования многих позднемезозойских (джабыньского долеритового, огонекского лампрофирового, кютяпского лейкогранитового, среднеюдокаского монцодиоритового, киргилляхского гранит-порфирового, леводолакагского, охотинского и тас-кыстыбытского гранит-гранодиоритовых, амурского карбонатитового, анчинского лампрофирово-долеритового, нера-бохапчинского габбродиоритового) магматических комплексов и нютско-куйдусунского латерального plutонического ряда путем проведения современных радиогеохронологических датировок;

- более полное обоснование выделения крупных меловых субвулканических образований, особенно игнимбритового состава, прежде всего в Куйдусунском вулcano-плутоническом ареале;

- уточнение минерагенического потенциала восточных частей Куйдусунской (листы Р-54-XXIII, XXIV, XXIX) и Сунтарской (листы Р-54-XI, XII) минерагенических зон, где имеющаяся минерагеническая нагрузка не соответствует, в целом, благоприятной для оловянной и золото-серебряной минерализации геологической обстановке;

- исследование изотопного состава руд с целью выяснения генезиса месторождений, разработки на этой основе критериев прогнозирования и возможностей оценки их ресурсного потенциала;

- выявление главнейших геологических предпосылок (формационных, литолого-фациальных, структурных, магматических и др.) для оценки перспектив региона на различные типы золото-(мышьяково)-сульфидной вкрапленной, прожилково-вкрапленной минерализации.

По результатам создания Госгеолкарты-1000/3 даны рекомендации по постановке следующих видов работ:

1. Региональные геологические исследования масштаба 1 : 200 000:

- ГДП-200 листа Р-54-V с целью создания современной геологической основы и оценки перспектив территории на золотое (золото-кварцевая

малосульфидная формация), серебряное (олово-серебро-полиметаллическая формация), оловянное (оловорудная силикатно-сульфидная формация) оруденения в Якутском рудном узле, Курдатском, Оборонном, Спартакском прогнозируемых рудных узлах Адычанской МЗ (Мугурдах-Селериканская рудоносная зона);

– ГДП-200 листов Р-54-XXXIV, XXXV с целью создания современной геологической основы и оценки перспектив территории на золото-серебряное эпитемальное оруденение в Эльбяхском, Аркинском прогнозируемых узлах Ульяновской МЗ.

2. Прогнозно-поисковые работы:

– Верхнеанчанский прогнозируемый рудный узел (875 км²) на выявление рудных полей средних объектов золото-сульфидно-кварцевой формации, Р₃ золота – 27 т (II очередь);

– Пуркикитский прогнозируемый рудный узел (820 км²) на выявление рудных полей средних объектов золото-серебряной эпитемальной формации, Р₃ золота – 57 т, серебра – 855 т (II очередь).

3. Геологическое доизучение площадей масштаба 1 : 50 000 или 1 : 25 000:

– Сетаньинский прогнозируемый рудный узел (420 км²) на выявление рудных полей средних объектов золото-кварцевой малосульфидной формации, Р₃ золота – 26 т, а также на оценку наличия объектов золото-(мышьяково)-сульфидной (золото-черносланцевой) формации (II очередь);

– Джабыньский рудный узел (330 км²) на выявление рудных полей средних объектов серебро-полиметаллической березитовой формации, Р₃ серебра – 1550 т, свинца – 192 тыс. т, цинка – 357 тыс. т (II очередь).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Абрамов Б. С.* Биостратиграфия каменноугольных отложений Сетте-Дабана (Южное Верхоянье). – М.: Наука, 1970. 178 с.
2. *Абрамов Б. С.* Стратиграфия верхнепалеозойских отложений Южного Верхоянья. – Новосибирск: Наука, 1974. 96 с.
3. *Абрамов Б. С., Григорьева А. Д.* Биостратиграфия и брахиоподы перми Верхоянья. – М.: Наука, 1988. 207 с.
4. *Авченко О. В.* Петрология охотского метаморфического комплекса. – М.: Наука, 1977. 95 с.
5. *Акинин В. В., Миллер Э. Л.* Эволюция известково-щелочных магм Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // *Петрология*, 2011, т. 19. № 3. С. 249–290.
6. *Алпатов В. В.* Минералогия вкрапленного оруденения на месторождениях золото-кварцевой формации (Верхояно-Колымская складчатая область). Автореф. канд. дис. – М., 1998. 24 с.
7. *Алпатов В. В., Амузинский В. А., Заякина Н. В. и др.* Алмаз золотоносной россыпи Аллах-Юньского района Восточной Якутии // *Отечественная геология*, 1997, № 9. С. 39–41.
8. *Ананьев Г. С. и др.* Четвертичная история Северного Приохотья // *Географические исследования четвертичного периода (к XI конгрессу Международного союза по изучению четвертичного периода)*. – М.: МГУ, 1982. С. 86–91.
9. *Андрянов Н. Г.* Динамотермальный метаморфизм терригенных пород в западной части Южно-Верхоянского синклиория // *Новости геологии Якутии*, вып. 3. – Якутск: Кн. изд-во, 1973. С. 72–74.
10. *Андрянов Н. Г.* О взаимоотношении процессов метаморфизма и золоторудной минерализации в Южно-Верхоянском антиклинории // *ДАН СССР*, 1973, т. 211, № 2. С. 434–436.
11. *Андрянов Н. Г.* Метаморфические факторы локализации эндогенного оруденения // *Методы геологических исследований при поисках твердых полезных ископаемых в Якутии*. – Якутск: Кн. изд-во, 1983. С. 25–28.
12. *Андрянов Н. Г., Наумов Г. Г., Осипов В. Н.* Геологическое строение и эндогенная минерализация Хороньского месторождения (Восточная Якутия) // *Геология и минерализация рудных узлов Яно-Колымской складчатой системы*. – Якутск: Якутский филиал СО АН СССР, 1984. С. 50–60.
13. *Андрусенко А. М.* Тектоническое строение северо-западной части Верхояно-Колымской складчатой области по данным региональных геофизических исследований // *Мезозойский тектогенез*. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1969. С. 75–78.
14. *Анисимова Г. С., Кондратьева Л. А., Лескова Н. В.* Сульфидные соединения золота и серебра в золоторудных месторождениях Восточной Якутии // *Отечественная геология*, 2008, № 5. С. 24–32.

15. *Бабаян Г. Л.* Краткая характеристика и основные положения геологической интерпретации магнитных и гравитационных аномалий // Геологические результаты геофизических исследований в Якутской АССР. – Иркутск, 1972. С. 5–16.
16. *Бахарев А. Г., Зайцев А. И.* Сереброносная рудно-магматическая система Сарычевской кольцевой вулканно-плутонической структуры // Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока Азии на рубеже тысячелетий. Т. 2. Металлогения. – Магадан, 2001. С. 10–13.
17. *Башарин А. К.* Восточно-Верхоянская эпикратонная геосинклиналь. – М.: Наука, 1967. 204 с.
18. *Богданов Н. А., Добрецов Н. Л.* Охотское океаническое вулканическое плато // Геология и геофизика, 2002, т. 43, № 2. С. 101–114.
19. *Буряк В. А.* Проблема генезиса черносланцевых толщ и развитого в них золотого, золото-платиноидного и прочих видов оруденения // Тихоокеанская геология, 2000, т. 19, № 1. С. 118–129.
20. *Буряк В. А., Горячев Н. А., Сидоров В. А. и др.* Основные литостратиграфические уровни юго-востока Яно-Колымского золотоносного пояса, благоприятные для локализации крупнообъемного оруденения // Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока Азии на рубеже тысячелетий. Т. 2. Металлогения. – Магадан, 2001. С. 143–145.
21. *Бяков А. С., Ведерников И. Л.* Стратиграфия пермских отложений северо-восточного обрамления Охотского массива, центральной и юго-восточной частей Аян-Уряхского антиклинория. – Магадан, 1990. 69 с.
22. *Вельдяков Ф. Ф.* Девонские отложения центральной части Охотского массива // Мат-лы по геол. и пол. иск. Северо-Востока СССР, вып. 20. – Магадан, 1972. С. 34–38.
23. *Вельдяков Ф. Ф.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Лист Р-54-XXX. Объяснительная записка. – Магадан, 1977. 81 с.
24. *Вельдяков Ф. Ф., Песков Е. Г.* Стратиграфия и магматизм Кухтуйского выступа Охотского массива // Метаморфические комплексы Востока СССР. – Владивосток, 1973. С. 18–22.
25. *Владимиров В. Г.* Геолого-структурная позиция золото-сурьмяных проявлений Адыча-Тарынской зоны // Новости геологии Якутии, вып. 3. – Якутск, 1973. С. 123–124.
26. *Волков А. В.* Золото-сульфидные месторождения в черносланцевых толщах Северо-Востока России // Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока Азии на рубеже тысячелетий. Т. 2. Металлогения. – Магадан, 2001. С. 157–159.
27. *Волкодав И. Г.* Субвулканическое Хаардахское месторождение касситерит-силикатной формации // Новые данные по месторождениям Восточной Якутии. – Якутск: Якутский филиал СО АН СССР, 1978. С. 5–34.
28. *Гагиев М. Х.* Расчленение и корреляция франко-фаменских отложений Северо-Востока СССР по конодонтам // Тихоокеанская геология, 1987, № 3. С. 83–93.
29. *Гамянин Г. Н.* Минералого-генетические аспекты золотого оруденения Верхояно-Колымских мезозоид. – М.: Геос, 2001. 222 с.
30. *Гамянин Г. Н., Бортников Н. С., Алпатов В. В.* Нежданинское золоторудное месторождение – уникальное месторождение Северо-Востока России. – М.: Геос, 2000. 230 с.
31. *Гамянин Г. Н., Горячев Н. А., Бахарев А. Г., Колесниченко П. П., Зайцев А. И. и др.* Условия зарождения и эволюции гранитоидных золоторудно-магматических систем в мезозоидах Северо-Востока Азии. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2003. 196 с.
32. Геологическая карта Якутии масштаба 1 : 500 000. Южно-Верхоянский блок / Гл. ред. В. А. Ян-Жин-Шин. – СПб., 1995.
33. Гидрогеология СССР. Т. XX. Якутская АССР / Ред. А. И. Ефимов, И. К. Зайцев. – М.: Недра, 1970. 384 с.
34. Гидрогеология СССР. Т. XXIII. Хабаровский край и Амурская область / Ред. Н. А. Маринов. – М.: Недра, 1971. 514 с.

35. *Говоров Г. И.* Фанерозойские магматические пояса и формирование структуры Охотоморского геоблока. – Владивосток: Дальнаука, 2002. 197 с.
36. *Гончаров В. И., Ворошин С. В., Сидоров В. А.* Наталкинское золоторудное месторождение. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2002. 250 с.
37. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист Р-54, 55 – Оймякон, О-55. Объяснительная записка / Отв. ред. Л. М. Натапов, Е. П. Сурмилова. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. 231 с.
38. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Верхоянская. Лист Р-54-I. Объяснительная записка / Е. Л. Мозалевский. Ред. В. А. Ян-Жин-Шин. – СПб., 1993.
39. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Верхоянская. Лист Р-54-II. Объяснительная записка / Е. Л. Мозалевский. Ред. В. А. Ян-Жин-Шин. – СПб., 1993.
40. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200 000. Серия Юдомская. Лист Р-54-III. Объяснительная записка / Е. П. Данилогорский и др. Ред. С. И. Гавриков. – М., 1987. 79 с.
41. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200 000. Серия Верхоянская. Лист Р-54-IV (Кюбюме). Объяснительная записка / В. П. Клочков. Ред. Ю. В. Архипов. – СПб., 1990.
42. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200 000. Серия Яно-Индигорская. Лист Р-54-V (Оймякон). Объяснительная записка / Л. Н. Попов. Ред. С. И. Гавриков. – М., 1977. 69 с.
43. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200 000. Серия Яно-Индигорская. Лист Р-54-VI. Объяснительная записка / Л. Н. Попов, А. К. Теплов. Ред. В. Т. Матвеевко. – М., 1977. 91 с.
44. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 200 000. Серия Майская. Лист Р-54-VII (р. Ньюкуня). Объяснительная записка / Е. Л. Мозалевский. Ред. В. А. Ян-Жин-Шин. – М., 1996.
45. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Листы Р-54-XVII (исток р. Куйдусун), XVIII (оз. Лабынкыр), Р-55-XIII. Объяснительная записка / В. С. Уткова, В. Я. Сорокин, Н. В. Старыгин. Ред. Л. Н. Попов. – М., 1999. 107 с.
46. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Лист Р-54-VIII. Объяснительная записка / А. П. Бабич, Л. А. Круковская, А. Л. Поркунова. Ред. Л. Н. Ковалев. – СПб., 2001.
47. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Листы Р-54-X, XI (Учюгей). Объяснительная записка / В. П. Клочков. Ред. В. Б. Спектор. – М., 1998. 99 с.
48. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Лист Р-54-XII. Объяснительная записка / Б. В. Кравцов, А. В. Алдошин. Ред. В. Т. Матвеевко. – М., 1979. 69 с.
49. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Лист Р-54-XIII. Объяснительная записка / В. Ф. Мехоношин. – СПб., 2001.
50. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Лист Р-54-XIV. Объяснительная записка / А. Л. Поркунова. – СПб., 2001.
51. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Листы Р-54-XV, Р-54-XVI. Объяснительная записка / В. Б. Григорьев, Б. К. Маркович. – Хабаровск, 2001. 191 с.
52. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Листы Р-54-XVII (исток р. Куйдусун), XVIII (оз. Лабынкыр), Р-55-XIII. Объяснительная записка / В. С. Уткова, В. Я. Сорокин, Н. В. Старыгин. Ред. Л. Н. Попов. – М., 1999. 107 с.

53. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Майская. Лист Р-54-XIX / Сост. Л. Н. Ковалев. – М.: Недра, 1984. 80 с.
54. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Юдомская. Лист Р-54-XIX. Объяснительная записка / М. Г. Афанасьев, А. Л. Горлова, В. В. Замоуев. Ред. А. К. Иогансон. – СПб., 2001.
55. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Изд. 2-е. Серия Юдомская. Лист Р-54-XX. **Объяснительная записка** / С. Г. Кисляков (в издании).
56. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Прихотская. Лист Р-54-XXII (верховье р. Кыла). – М., 1993.
57. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Майская. Листы Р-54-XXV (р. Аллах-Юнь), Р-54-XXXI (р. Юдома). Объяснительная записка / С. Г. Кисляков. Ред. И. В. Кунаев. – М., 1994.
58. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Прихотская. Лист Р-54-XXVIII (оз. Мука). – М., 1993.
59. Григорьев В. Б., Маркович Б. К. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Прихотская. Листы Р-54-XV, Р-54-XVI. Объяснительная записка. – Хабаровск, 2001. 191 с.
60. Гринберг Г. А. Докембрий Охотского массива. – М.: Наука, 1968. 197 с.
61. Гринберг Г. А., Бахарев А. Г., Гамянин Г. Н. и др. Гранитоиды Южного Верхоянья. – М.: Наука, 1970. 214 с.
62. Громов В. В., Громова Л. М. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Прихотская. Лист О-54-III. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1986. 111 с.
63. Громов В. В., Лебедев Е. Л. Новые данные по стратиграфии меловых вулканитов северо-западной части Ульинского прогиба // Геология и геофизика, 1978, № 4. С. 68–75.
64. Гурьев Г. А. Среднепалеозойская конседиментационная складчатость Северо-Востока СССР // Советская геология, 1989, № 8. С. 67–73.
65. Гурьянов В. А. Геология и металлогения Улканского района (Алдано-Становой шит). – Владивосток: Дальнаука, 2007. 227 с.
66. Гусев Г. С. Складчатые структуры и разломы Верхояно-Колымской системы мезозойд. – М.: Наука, 1979. 208 с.
67. Гусев Г. С., Петров А. Ф., Фрадкин Г. С. и др. Структура и эволюция земной коры Якутии. – М.: Наука, 1985. 248 с.
68. Дагис А. С., Архипов Ю. В., Бычков Ю. М. Стратиграфия триасовой системы Северо-Востока Азии. – М.: Наука, 1979. 245 с.
69. Егоров А. С. Глубинное строение и геодинамика литосферы Северной Евразии (по результатам геолого-геофизического моделирования геотраверсов России). – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2004. 200 с.
70. Еловских В. В. О строении фундамента Верхояно-Колымской геосинклинальной области и его влиянии на металлогению Восточной Якутии // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР, вып. 6. – Якутск, 1961. С. 34–41.
71. Зоненшайн Л. П., Кузьмин М. И., Кононов М. В. Абсолютные реконструкции положения континентов в палеозое и раннем мезозое // Геотектоника, 1987, № 3. С. 16–27.
72. Зоненшайн Л. П., Кузьмин М. И., Натанов Л. М. Тектоника литосферных плит территории СССР. Кн. 1. – М.: Недра, 1990. 327 с.
73. Зоненшайн Л. П., Кузьмин М. И., Натанов Л. М. Тектоника литосферных плит территории СССР. Кн. 1. – М.: Недра, 1990. 334 с.
74. Имаев В. С., Имаева Л. П., Козьмин Б. М. Сейсмоструктура Якутии. – М.: ГЕОС, 2000. 227 с.
75. Индолев Л. Н., Жданов Ю. Я., Суплецов В. М. Сурьмяное оруденение Верхояно-Колымской провинции. – Новосибирск: Наука, 1980. 232 с.

76. Индолев Л. Н., Невойса Г. Г. Серебро-свинцовые месторождения Якутии. – Новосибирск: Наука, 1974. 251 с.
77. Ичетовкин Н. В. К петрологии Верхне-Аллахского монзонит-порфирового суб-вулкана (Южное Верхоянье) // Вопросы петрологии и минералогии восточной части Сибирской платформы и Верхояно-Чукотской складчатой области. – М.: АН СССР, 1962. С. 117–127.
78. Канаев А. П., Политова С. И., Белянкин В. И. и др. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Листы Р-54-XXI, XXVII, XXXIII. Объяснительная записка. – М., 1988. 155 с.
79. Караванов К. П. Гидрогеологическое районирование Хабаровского края и Амурской области // Мерзлотно-гидрогеологические и гидрогеологические исследования на Востоке СССР. – М.: Наука, 1967. С. 86–101.
80. Карта гидрогеологического районирования территории Российской Федерации масштаба 1 : 2 500 000. 2004.
81. Карта общего сейсмического районирования Российской Федерации ОСР-97-А масштаба 1 : 8 000 000. – М., 2000.
82. Карта общего сейсмического районирования Российской Федерации ОСР-97-В масштаба 1 : 8 000 000. – М., 2000.
83. Карта рельефа подошвы литосферы России (по глубинам заложения структур центрального типа). Масштаб 1 : 10 000 000 / Под ред. В. В. Соловьева. – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 1995.
84. Кирусенко Т. С. О структурных особенностях Южно-Верхоянского синклинория // Тектоника Сибири. – М.: Наука, 1970. С. 69–73.
85. Кисляков С. Г. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Изд. 2-е. Лист Р-54-XXVI. Объяснительная записка. – СПб., 1999. 173 с.
86. Клец А. Г. Верхний палеозой окраинных морей Ангарида. – Новосибирск: Гео, 2005. 240 с.
87. Ковач В. П., Котов А. Б., Смелов А. П., Старосельцев К. В., Сальникова Е. Б., Загорская Н. Ю., Сафронов А. Ф., Павлушин А. Д. Этапы формирования континентальной коры погребенного фундамента восточной части Сибирской платформы, Sm-Nd изотопные данные // Петрология, 2000, т. 8, № 4. С. 394–408.
88. Коген В. С., Рунов Б. Е., Ставцев А. Л. Новые данные по геологии и рудоносности Билякчанской зоны разломов (Южное Верхоянье) // Изв. АН СССР, Сер. геол., 1976, № 8. С. 113–123.
89. Козьмин Б. М., Имаев В. С., Имаева Л. П. Сейсмичность и современная геодинамика // Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. С. 33–68.
90. Кокин А. В. Мышьяковая Южно-Верхоянская геохимическая провинция // Геология и геофизика, 1985, № 1. С. 74–81.
91. Кокин А. В. Золотое оруденение в дайках диабазов Сетте-Дабанского антиклинория // ДАН СССР, 1987, т. 295, № 2. С. 443–447.
92. Кокин А. В. Золото в терригенном верхоянском комплексе и изверженных породах Восточной Якутии // Геология и геофизика, 1990, № 3. С. 47–55.
93. Кокин А. В. Структурно-морфологические, минералого-геохимические и литолого-фациальные особенности локализации золотого оруденения в Верхнеиндигирском золотоносном районе // Вестник Госкомгеологии РС (Я), 2002, № 1. С. 54–66.
94. Кокин А. В., Батурич А. Л. Новый тип марганцевой минерализации в Восточной Якутии. Перспективы освоения // Вестник Госкомгеологии, № 2 (5). – Якутск, 2003. С. 42–45.
95. Кокин А. В., Сухоруков В. И., Шишигин П. Р. Региональная геохимия (Южное Верхоянье). – Ростов-на-Дону, 1999. 432 с.

96. *Комар В. А., Работнов В. Т.* Верхний докембрий Северо-Востока СССР // Изв. АН СССР, сер. геол., 1976, № 8. С. 22–26.
97. *Константинов М. М., Косовец Т. Н.* Золото-кварцевые месторождения в турбидитах Южной Якутии // Руды и металлы, 1996, № 3. С. 5–20.
98. *Константиновский А. А.* Улканский и Билякчанский среднепротерозойские грабены юго-востока Сибирской платформы // Изв. АН СССР, сер. геол., 1974, № 4. С. 72–84.
99. *Коробейников А. Ф., Гамянин Г. Н., Олейников Б. В.* Платиноносность Нежданинского золоторудного месторождения (Якутия) // Платина России. Т. III. С. 274–277.
100. *Корольков В. Г., Рудник В. А., Соботович Э. В.* О позднепротерозойском–раннеархейском возрасте древнейших пород Охотского срединного массива // ДАН СССР, 1974, т. 219, № 6. С. 1441–1444.
101. *Корольков В. Г.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Лист Р-54-XXIX (Уега). Объяснительная записка. – М., 1977. 85 с.
102. *Корольков В. Г.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Лист Р-54-XXXV. Объяснительная записка. – М., 1981. 99 с.
103. *Коростелев В. И.* Триасовые отложения Восточного Верхоянья. – Якутск: Якутское книжное издательство, 1972. 174 с.
104. *Коростелев В. И.* Геология и тектоника Южного Верхоянья. – Новосибирск: Наука, 1982. 217 с.
105. *Корсакова Н. В., Панфилов А. Н., Белякин В. И.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Приохотская. Лист Р-54-XXVIII (оз. Мукал). – М., 1993.
106. *Кропачев А. П., Борковая Е. А., Федорова Н. П.* Среднепалеозойские олистостромы Сетте-Дабана // Сов. геология, 1988, № 5. С. 67–76.
107. *Кропачев А. П., Кутырев Э. И., Русецкая Г. А.* Эпигенетические образования в силурийской карбонатной толще севера Сетте-Дабана // Литология и полезные ископаемые, 1982, № 6. С. 126–132.
108. *Кузьмин В. К., Беляцкий Б. В., Наумов М. В.* Новые изотопно-геохимические данные о позднеордовикском возрасте гранитоидов западной части Охотского массива (Верхнемайское поднятие) // Региональная геология и металлогения, 2003, № 19. С. 101–105.
109. *Кузьмин В. К., Беляцкий Б. В., Наумов М. В.* Первые Sm-Nd данные о позднеордовикском возрасте гранитоидов Верхнемайского поднятия (Охотский массив) // Докл. РАН, 2003, т. 390, № 2. С. 228–232.
110. *Кузьмин В. К., Глебовицкий В. А., Матуков Д. И. и др.* Древнейшие основные гранулиты Северо-Востока России (Охотский массив) // ДАН, 2005, т. 402, № 2. С. 217–221.
111. *Кузьмин В. К., Глебовицкий В. А., Матуков Д. И. и др.* Эволюция палеоархейской коры Охотского массива: результаты U-Pb исследований цирконов (SHRIMP-II) // Изотопное датирование процессов рудообразования, магматизма, осадконакопления и метаморфизма. Т. 1. – М.: ГЕОС, 2006. С. 369–374.
112. *Кузьмин В. К., Глебовицкий В. А., Родионов Н. В. и др.* Возрастные рубежи формирования гранулитов Кухтуйского выступа Охотского массива // Гранулитовые комплексы в геологическом развитии докембрия и фанерозоя. – СПб., 2007. С. 168–173.
113. *Кузьмин В. К., Глебовицкий В. А., Родионов Н. В. и др.* Главные этапы формирования палеоархейской коры Кухтуйского выступа Охотского массива // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2008.
114. *Кузьмин В. К., Глебовицкий В. А., Родионов Н. В., Антонов А. В., Богомолов Е. С., Сергеев С. А.* Главные этапы формирования палеоархейской коры Кухтуйского выступа Охотского массива // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2009, т. 17, № 4. С. 3–22.
115. *Кузьмин В. К., Лохов К. И., Прасолов Э. М. и др.* Возраст и изотопно-геохимические характеристики раннедокембрийских кальцифиров Охотского массива // Изотопное

- датирование процессов рудообразования, магматизма, осадконакопления и метаморфизма. Т. 1. – М.: ГЕОС, 2006. С. 374–378.
116. Кузьмин В. К., Чухонин А. П., Шулешко И. К. Этапы метаморфической эволюции пород кристаллического фундамента Кухтуйского поднятия (Охотский массив) // Докл. РАН, 1995, т. 342, № 6. С. 789–791.
117. Кутырев Э. И., Соболев А. Е., Исправников А. В. и др. Медистые песчаники и медистые базальты Сетте-Дабанского региона // Стратиформное оруденение Якутии. – Якутск, 1988. С. 74–87.
118. Ландшафтная эколого-геохимическая карта России. Масштаб 1:5 000 000. 1994.
119. Ларин Н. И. К тектонике Восточного Верхоянья // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, вып. 10. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1956. С. 57–68.
120. Лебедев Е. Л. Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканического пояса. – М.: Наука, 1987. 175 с.
121. Левашов К. К. Магматизм Южного Верхоянья // Тектоника, магматизм и закономерности размещения рудных месторождений. – М.: Наука, 1964. С. 35–41.
122. Левашов К. К. Среднепалеозойская рифтовая зона Сетте-Дабана // ДАН СССР, 1974, т. 219, № 3. С. 689–692.
123. Лысак С. В., Балобаев В. Т., Дучков А. Д. и др. Тепловой поток Сибири и Монголии // Методика и результаты изучения пространственно-временных вариаций геофизических полей. – Новосибирск: ОИГГМ СО РАН, 1992. С. 6–43.
124. Мерзлотно-ландшафтная карта Якутской АССР. Масштаб 1:2 500 000. – Новосибирск: ГУГК, 1989.
125. Мерзлотные ландшафты Якутии. Пояснительная записка к Мерзлотно-ландшафтной карте Якутской АССР масштаба 1:2 500 000 / А. Н. Федоров, Т. А. Ботулу, С. П. Варламов и др. – Новосибирск: ГУГК, 1989.
126. Мерзляков В. М. О рудоконтролирующих структурах Тас-Кыстабытского оловорудного района (Северо-Восток СССР) // ДАН СССР, 1968, т. 183, № 4. С. 905–906.
127. Мирзеханов Г. С., Мирзеханова З. Г. Стратифицированное золото-кварцевое оруденение углеродисто-терригенных толщ Южного Верхоянья. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. 128 с.
128. Мишин Л. Ф. Морфология и фациальный состав субвулканических интрузий оловоносных вулканических зон Востока СССР // Тихоокеанская геология, 1989, № 2. С. 39–51.
129. Мишин Л. Ф., Чжао Чунцзин, Солдатов А. И. Мезозойско-кайнозойские вулканоплутонические пояса и системы в континентальной части Востока Азии и их зональность // Тихоокеанская геология, 2003, т. 22, № 3. С. 28–47.
130. Мокшанцев К. Б. (отв. ред.). Тектоническая карта Якутской АССР и сопредельных территорий. Масштаб 1:1 500 000. – М.: ГУГК, 1976.
131. Мокшанцев К. Б., Горништейн Д. К., Гусев Г. С., Лутц Б. Г., Петров А. Ф., Сластенов Ю. Л., Фрумкин И. М., Штех Г. И. Тектоника Якутии. – Новосибирск: Наука, 1975. 198 с.
132. Мокшанцев К. Б., Гусев Г. С., Петров А. Ф. Геологические критерии сейсмичности территории Якутской АССР // Сейсмическое районирование Якутии и сопредельных территорий. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1975. С. 39–46.
133. Мокшанцев К. Б., Гринберг Г. А., Гусев Г. С. Тектоника, формирование континентальной земной коры и полезные ископаемые Верхояно-Чукотской области // Проблемы тектоники территории СССР и размещение полезных ископаемых. – М.: Наука, 1977. С. 27–28.
134. Мокшанцев К. Б., Горништейн Д. К., Гудков А. А. и др. Глубинное строение восточной части Сибирской платформы и прилегающих складчатых сооружений Верхояно-Чукотской области. – М.: Наука, 1968. 172 с.

135. Мокшанцев К. Б., Горништейн Д. К., Гусев Г. С. и др. Тектоническое строение Якутской АССР. – М.: Наука, 1964. 292 с.
136. Натапов Л. М., Сурмилова Е. П. Позиция и природа Охотского массива // Отечественная геология, 1995, № 2. С. 49–53.
137. Неменман И. С. К методике полевого картирования слабых метаморфических преобразований на юге Аллах-Юньской зоны // Метаморфические комплексы Северо-Востока СССР, их рудоносность и геологическое картирование. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1991. С. 97–106.
138. Ненашев Н. И. Магматизм и развитие рудно-магматических узлов Восточной Якутии. – Новосибирск: Наука, 1979. 142 с.
139. Николаевский А. А. Глубинное строение восточной части Сибирской платформы и ее обрамления. – М.: Наука, 1968. 183 с.
140. Оценка прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. Методическое руководство. Вып. «Золото». Изд. 3-е, переработанное и дополненное / А. И. Кривцов, Б. И. Беневольский, Е. В. Блинова и др. – М.: ЦНИГРИ, 2002. 128 с.
141. Павлов В. Э., Манукян А. М., Шарковский М. Б., Левашова Н. М. Первые сведения по палеомагнетизму рифея Охотского массива // ДАН СССР, 1991, т. 317, № 3. С. 688–692.
142. Палеомагнитология / Авт.: А. Н. Храмов, Г. И. Гончаров, Р. А. Комиссарова и др. – Л.: Недра, 1982. 312 с.
143. Парфенов Л. М. Континентальные окраины и островные дуги мезозойд Северо-Востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1984. 192 с.
144. Парфенов Л. М. (ред.). Геодинамическая карта Якутии и сопредельных территорий масштаба 1:1 500 000. – Якутск: ГУГК, 1994.
145. Парфенов Л. М., Берзин Н. А., Ханчук А. И., Бадарч Г. и др. Модель формирования орогенных поясов Центральной и Северо-Восточной Азии // Тихоокеанская геология, 2003, т. 22, № 6. С. 7–41.
146. Парфенов Л. М., Берзин Н. А., Ханчук А. И., Бадарч Г. и др. Модель формирования орогенных поясов Центральной и Северо-Восточной Азии // Тихоокеанская геология, 2003, № 6. С. 7–42.
147. Парфенов Л. М., Натапов Л. М., Соколов С. Д., Цуканов Н. В. Террейны в аккреционной тектонике Северо-Востока Азии // Геотектоника, 1993, № 1. С. 68–78.
148. Парфенов Л. М., Прокопьев А. В. Геология и металлогения Южно-Верхоянского сектора Верхоянского складчато-надвигового пояса // Нежданинское золоторудное месторождение – уникальное месторождение Северо-Востока России. – М.: ГЕОС, 2000. С. 10–34.
149. Песков Е. Г., Умитбаев Р. Б. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Приохотская. Лист Р-54-XXXVI. Объяснительная записка. – Магадан, 1977. 80 с.
150. Петрографический кодекс. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. Изд. 2-е, переработанное и дополненное. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. 200 с.
151. Подковыров В. Н., Ковач В. П., Котова Л. Н. Глинистые отложения Сибирского гипостратотипа рифея и венда: химический состав, Sm-Nd систематика источников и этапы формирования // Литология и полезные ископаемые, 2003, № 4. С. 397–418.
152. Попов Л. Н., Кузнецов Ю. В. Возраст магматических комплексов хребта Сарычева // Советская геология, 1987, № 12. С. 91–96.
153. Попова Г. А. Эксплуатационные запасы подземных вод, прошедшие государственную экспертизу по состоянию на 1 января 2006 г. Кн. VII. – М.: Росгеолфонд, 2006.
154. Прокопьев А. В. Кинематика мезозойской складчатости западной части Южного Верхоянья. – Якутск: Якутский научный центр СО АН СССР, 1989. 128 с.
155. Прокопьев А. В. Верхояно-Черский коллизионный ороген // Тихоокеанская геология, 1998, т. 17, № 5. С. 3–10.

156. Прокопьев А. В., Бахарев А. Г., Гамянин Г. Н., Зайцев А. И. Интерференция синхронных геодинамических событий (на примере Верхояно-Колымских мезозойд) // Тектоника, глубинное строение и минералогия Востока Азии. – Хабаровск: ИТиГ ДВО РАН, 2006. С. 57–60.

157. Прокопьев А. В., Бахарев А. Г., Торо Х., Миллер Э. Л., Хоуриген Дж. К., Думитру Т. А. Среднепалеозойский окраинно-континентальный магматизм и мезозойские метаморфические события зоны сочленения Североазиатского кратона и Охотского террейна // Отечественная геология, 2003, № 6. С. 57–63.

158. Прокопьев А. В., Бахарев А. Г., Торо Х., Миллер Э. Л. Тас-Кыстабытский магматический пояс (Северо-Восток Азии): первые U-Pb (SHRIMP) и Sm-Nd данные // Граниты и эволюция Земли: геодинамическая позиция, петрогенезис и рудоносность гранитоидных батолитов. Мат-лы I Международной конференции. – Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2008. С. 305–308.

159. Прокопьев А. В., Гамянин Г. Н., Бахарев А. Г., Алпатов В. В., Зайцев А. И. Тектоника, геодинамика и металлогения зоны сочленения и взаимодействия (интерференции) Верхоянского складчато-надвигового пояса, Охотского террейна и Колымо-Омолонского микроконтинента // Рудогенез и металлогения Востока Азии. – Якутск: ИГАБМ СО РАН, 2006. С. 141–145.

160. Прокопьев А. В., Дейкуненко А. В. Деформационные структуры складчато-надвиговых поясов // Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. С. 156–198.

161. Прокопьев А. В., Парфенов Л. М., Томшин М. Д., Колодезников И. И. Чехол Сибирской платформы и смежных складчато-надвиговых поясов // Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. С. 113–155.

162. Принципы гидрогеологической стратификации и гидрогеологического районирования территории России. – М., 1998. 21 с.

163. Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002 г.) / Ред. Т. Н. Корень, Г. В. Котляр. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2009. 268 с.

164. Решения Четвертого межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Дальнего Востока и Восточного Забайкалья (Хабаровск, 1990 г.). – Хабаровск, 1994. 124 с.

165. Рудич К. Н. Магматизм и особенности тектонического строения хребта Сарычева (Яно-Колымская складчатая область). – М.: Государственное научно-техническое изд-во литературы по геологии и охране недр, 1959. 184 с.

166. Сагир А. В. Особенности развития и металлогения Сетте-Дабанского палеорифта // Отечественная геология, 1997, № 2. С. 17–21.

167. Салихов Р. Ф. Закономерности размещения и прогнозная оценка крупнообъемных месторождений золота и сурьмы Кулар-Нерского черносланцевого пояса // Вестник Госкомгеологии РС (Я), № 2 (3), 2002. С. 8–14.

168. Семихатов М. А., Комар В. А., Серебряков С. Н. Юдомский комплекс стратотипической местности // Тр. Геологического института АН СССР, вып. 210. – М.: Наука, 1970. 263 с.

169. Симанович И. М. Кварц песчаных пород. – М.: Наука, 1978. 154 с.

170. Симанович И. М., Андриянов Н. Г. Начальный метаморфизм пород верхоянского комплекса (Южное Верхоянье) // Литология и полезные ископаемые, 1994, № 3. С. 103–115.

171. Смелов А. П., Зедгенизов А. Н., Тимофеев В. Ф. Алдано-Становой щит // Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. С. 81–104.

172. Смелов А. П., Тимофеев В. Ф. Террейновый анализ и геодинамическая модель формирования Североазиатского кратона в раннем докембрие // Тихоокеанская геология, 2003, № 6. С. 42–55.

173. Старников А. И., Пушкарь Н. Н., Чернобровкина Г. А., Гриненко В. С., Кирусенко Т. С., Мозалевский Е. Л., Ковалев Л. Н. Геологическая карта Якутии. Южно-Верхоянский блок. Масштаб 1 : 500 000. – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 1995.
174. Стогний Г. А., Стогний В. В. Геофизические поля восточной части Североазиатского кратона. – Якутск: ГУП НИПК «Сахаполиграфиздат», 2005. 174 с.
175. Стогний Г. А., Стогний В. В. Строение литосферы Верхояно-Колымской орогенной области // Отечественная геология, 2000, № 5. С. 41–44.
176. Сухоруков В. И. Геология верхнерифейских и вендских образований Сетте-Дабана (Якутия). Автореф. канд. дис. – Якутск, 2003. 26 с.
177. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. 571 с.
178. Третьяков Ф. Ф. Среднепалеозойские рифтогенные структуры в основании Верхоянского складчатого пояса // Отечественная геология, 2004, № 4. С. 57–60.
179. Третьяков Ф. Ф. Новые данные по тектоническому строению некоторых рудных полей Восточной Якутии // Отечественная геология, 2009, № 5. С. 101–106.
180. Умитбаев Р. Б. Верхнетриасовые отложения центральной части Охотского массива // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, вып. 17. – Магадан, 1964.
181. Умитбаев Р. Б. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Лист Р-55-XXXI. Объяснительная записка. – Магадан, 1978. 108 с.
182. Умитбаев Р. Б. Охотско-Чаунская металлогеническая провинция (строение, рудоносность, аналоги). – М.: Наука, 1986. 286 с.
183. Уфимцев Г. Ф. Карта вершинной поверхности Дальнего Востока и ее неотектоническая интерпретация // Геоморфология и неотектоника горных областей Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. С. 21–45.
184. Фридовский В. Ю. Локальные динамические условия формирования золото-кварцевого оруденения Минорской зоны смятия // Геология и рудоносность Якутии. – Якутск: ЯГУ, 1989. С. 23–33.
185. Фридовский В. Ю. Структурные особенности Юрско-Бриндакитского рудного узла // Регион. геология. Сб. науч. статей. – Якутск: Якутский гос. университет, 1995. С. 80–86.
186. Фридовский В. Ю. Тектоническое течение пород Минорской зоны смятия // Регион. геология и полезные ископаемые Якутии. – Якутск: ЯГУ, 1991. С. 102–110.
187. Фридовский В. Ю. Золотоносные черносланцевые отложения Восточной Якутии // Международный симпозиум «Бассейны черносланцевой седиментации и связанные с ними полезные ископаемые». Т. 2. – Новосибирск, 1991. С. 147–148.
188. Хомич В. Г., Крылова В. В. Геологическое строение и минеральный состав руд Хаканджинского золото-серебряного месторождения (Северо-Восток России) // Геология рудных месторождений, 2001, т. 43, № 2. С. 152–168.
189. Худoley А. К., Гурьев Г. А. Зоны смятия сдвигового типа Южного Верхоянья и их роль в размещении рудопоявлений золота // Сдвиговый механизм и рудоконтролирующие парагенезы. – Новосибирск: ИГиГ СО РАН, 1992. С. 43–45.
190. Худoley А. К., Гурьев Г. А. Южное Верхоянье – пример среднепалеозойско-мезозойской пассивной окраины // Докл. РАН, 1998, т. 362. С. 666–669.
191. Худoley А. К., Гурьев Г. А., Ганелин В. Г. Южное Верхоянье: состав и эволюция позднепалеозойского бассейна терригенного осадконакопления // Литология и полезные ископаемые, 1995, № 4. С. 421–432.
192. Худoley А. К., Гурьев Г. А., Зубарева Е. А. Отложения плотностных потоков в карбонатном комплексе Сетте-Дабана (Южное Верхоянье) // Литология и полезные ископаемые, 1991, № 5. С. 106–116.
193. Худoley А. К., Кропачев А. П., Химан Л. М., Журавлев Д. З., Гурьев Г. А. Раннепалеозойский магматизм Сетте-Дабана (Южное Верхоянье, Юго-Восточная Якутия) // Докл. РАН, 2001, т. 378, № 1. С. 82–85.

194. Худoley А. К., Рейнбiрд Р., Стерн Р., Кропачев А. П. и др. Новые данные о рифейском тектогенезе на Северо-Востоке России // Тектоника, геодинамика и процессы магматизма и метаморфизма. Мат-лы XXXII Тектонического совещания. Т. 2. – М.: ГЕОС, 1999. С. 261–264.

195. Худoley А. К., Чемберлен К. Р., Шмитт А. К., Харрисон Т. М., Прокопьев А. В., Сирс Д. У., Веселовский Р. В., Проскурнин В. Ф. Новые данные U-Pb датирования интрузий основного состава Таймыра, Северной и Юго-Восточной Сибири по бадделеиту и их следствия для тектоники и стратиграфии региона // Изотопные системы и время геологических процессов. Мат-лы IV Российской конференции по изотопной геологии. Т. II. – СПб.: ИП Каталкина, 2009. С. 243–245.

196. Чанышев И. С., Степанов В. А. Геохимические особенности сульфидов и золота месторождений и зон сульфидной минерализации в мезозойских терригенных толщах // Геохимия руд месторождений золота и серебра. Тр. ЦНИГРИ, 1982, вып. 167. С. 28–33.

197. Чертовских Г. Н. Ульинский наложенный прогиб // Мат-лы по геол. и пол. иск. СБ СССР, вып. 17. – Магадан, 1964. С. 19–39.

198. Чиков Б. М. Тектоника Охотского массива. – М.: Наука, 1970. 150 с.

199. Чиков Б. М. Срединные массивы и вопросы тектонического районирования складчатых сооружений. – Новосибирск: Наука, 1978. 294 с.

200. Шапошников К. К. Строение земной коры Северо-Востока СССР по геофизическим данным // Геология и геофизика, 1962, № 9. С. 100–105.

201. Шаров Г. Н. О перспективах сырьевой базы золота и сурьмы Яно-Индибирского междуречья // Вестник Госкомгеологии РС (Я), 2004, № 1 (6). С. 58–65.

202. Шейкашова В. Т. Стратиграфия вулканогенных образований Охотского побережья (бассейн р. Амка) // Мат-лы по геол. и полез. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 17. – Магадан, 1964. С. 116–121.

203. Шенкман Я. Д., Гаген-Торн Г. Ю. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Лист Р-54-XXXII. Объяснительная записка. – М., 1979. 88 с.

204. Шепелева Я. П. Раннеюрский вулканизм Кобьуминской системы складок (Южное Верхоянье, Якутия). Автореф. канд. дис. – М.: Российский государственный геологоразведочный университет, 2009. 25 с.

205. Штех Г. И. Строение земной коры Верхоянского мегантиклинория и прилегающей части Сибирской платформы // Региональные геофизические исследования в Сибири. – Новосибирск, 1967. С. 9–31.

206. Шульдинер В. И. Главные этапы становления континентальной земной коры // Тектоника Сибири. Т. II. Строение земной коры Востока СССР в свете современных тектонических концепций. – Новосибирск: Наука, 1983. С. 126–132.

207. Якутия / Под ред. И. П. Герасимова. – М.: Наука, 1965. 467 с.

208. Ян-Жин-Шин В. А. Тектоника Сетте-Дабанского горстантиклинория. – Якутск, 1983. 156 с.

209. Chamberlain K. R., Harrison T. M., Schmitt A. K., Heaman L. M., Swapp S. M., Khudoley A. K., Sears J. W., Prokopiev A. V. In situ micro-baddeleyite U-Pb dating method: An age from any dike // 2007 GSA Denver Annual Meeting (28–31 October 2007), Paper N 34-4.

210. Khudoley A. K., Guriev G. A. The formation and development of a Late Paleozoic sedimentary basin on the passive margin of the Siberian paleocontinent // Pangea: Global Environments and Resources Canadian Society of Petroleum Geologists, 1994, Memoir 17, p. 131–143.

211. Khudoley A. K., Rainbird R. H., Stern R. A., Kropachev A. P., Heaman L. M., Zanin A. M., Podkovyrov V. N., Belova V. N., Sukhorukov V. I. Sedimentary evolution of the Riphean–Vendian basin of southeastern Siberia // Precambrian Research, 2001, v. 111. P. 129–163.

212. Layer P. W., Newberry R., Fujita K., Parfenov L. M., Trunilina V. A., Bakharev A. G. Tectonic setting of the plutonic belts of Yakutia, northeast Russia, based on $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology and trace element geochemistry // *Geology*, 2001, v. 29, № 2. P. 167–170.
213. Mackey K. G., Fujita K., Hartse H. E., Stead R. J., Steck L. K., Gunbina L. V., Leyshuk N., Shibaev S. V., Koz'min B. M., Imaev V. S., Gordeev E. I., Chebrov V. N., Masal'ski, Gileva N. A., Bormatov V. A., Voitenok A. A., Levin Y. N. and Fokina T. A. Seismicity map of Eastern Russia, 1960–2008 // *Seismological Research Letters*, 2010, v. 81, № 5. P. 761–768.
214. Parfenov L. M. Tectonics of the Verkhoyansk-Kolyma Mesozoides in the context of plate-tectonics // *Tectonophysics*, 1991, v. 139. P. 319–342.
215. Parfenov L. M., Prokopiev A. V., Gaiduk V. V. Cretaceous frontal thrusts of the Verkhoyansk fold belt, eastern Siberia // *Tectonics*, 1995, v. 4 (2). P. 342–358.
216. Parfenov L. M., Berzin N. A., Badarch G., Belichenko V. G., Bulgatov A. N., Dril S. I., Khanchuk A. I., Kirillova G. L., Kuz'min M. I., Nokleberg W. J., Ogasawara M., Obolenskiy A. A., Prokopiev A. V., Rodionov S. M., Scotese C. R., Timofeev V. F., Tomurtogoo O., Yan H. Tectonic and Metallogenic Model for Northeast Asia // *Metallogenesis and tectonics of Northeast Asia*. U. S. Geological Survey Professional Paper, 2010, 1765 / Nokleberg W. J., ed. P. 9-1–9-55.
217. Prokopiev A. V., Toro J., Miller E. L., Gehrels G. E. The paleo-Lena River – 200 m. y. of transcontinental zircon transport in Siberia // *Geology*, 2008, v. 36, N. 9. P. 699–702.
218. Prokopiev A. V., Toro J., Hourigan J. K., Bakharev A. G., Miller E. L. Middle Paleozoic-Mesozoic boundary of the North Asian craton and the Okhotsk terrane: new geochemical and geochronological data and their geodynamic interpretation // *Stephan Mueller Spec. Publ. Ser.*, 2009, vol. 4. P. 71–84.
219. Prokopiev A. V., Miller E. L., Toro J., Gehrels G. E., Soloviev A. V. Provenance of Mesozoic siliciclastic sequences of the Verkhoyansk continental margin, the Kular-Nera slate belt and the In'yali-Debin synclinorium based on U-Pb ages of detrital zircon suites // *ICAM VI Abstract Volume*. – Fairbanks, 2011. P. 160–162.
220. Rainbird R. H., Stern R. A., Khudoley A. K. and al. U-Pb geochronology of Riphean sandstone and gabbro from Southeast Siberia and its bearing on the Laurentia-Siberia connection // *Earth and Planetary Science Letters*, 1998, 164. P. 409–420.
221. Sengör A. M. C., Natal'in B. A. Paleotectonics of Asia: Fragments of a synthesis // *The tectonic evolution of Asia* / An Yin, Mark Harrison, eds. – Cambridge: University Press, 1996. P. 486–640.
222. Smelov A. P., Timofeev V. F. The age of the North Asian Cratonic basement: An overview // *Gondwana Research*, 2007, v. 12. P. 279–288.
223. Smelov A. P., Yan H., Prokopiev A. V., Timofeev V. F., Nokleberg W. J. Archean through Mesoproterozoic Metallogenesis and Tectonics of Northeast Asia // *Metallogenesis and tectonics of Northeast Asia*. U. S. Geological Survey Professional Paper, 2010, 1765 / Nokleberg W. J., ed. P. 4-1–4-56.
224. Toro J., Prokopiev A. V., Miller E. L., Dumitru T. A. Structure and thermochronology of the South Verkhoyansk Thrust Belt, Eastern Siberia // *GSA Fall Meeting, Boston, USA: Abstracts*, 2001, v. 33, № 6. P. 185.
225. Toro J., Prokopiev A. V., Colgan J., Dumitru T., Hourigan J., Miller E. L. Apatite Fission-Track thermochronology of the Southern Verkhoyansk fold-and-thrust belt, Russia // *Eos Trans. AGU*, 85 (47), Fall Meet. Suppl., San Francisco, USA: Abstract, 2004. GP44A-01.

Фондовая

1. Архангельская В. А., Зенякин А. Л., Белянкин В. И. и др. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Серия Приохотская. Листы Р-54-XXIII, XXIV. Объяснительная записка (рукопись). – М., 1989. Фонды ФГУП «Дальгеофизика».

2. *Атрашенко А. Ф., Афанасьев Н. Г., Косач В. Ф. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Ульбея и Иня. Отчет о результатах ГГС-50 и поисковых работ, проведенных Ульбейской партией в 1980–1983 гг. – Хабаровск, 1985. ДВ ТФИ.

3. *Афанасьев М. Г., Афанасьева Е. К., Азикова Л. А.* Отчёт о специализированных стратиграфических и литологических работах по разработке стратиграфической легенды расчленения палеозойских отложений для карт масштаба 1 : 50 000 и 1 : 200 000 в пределах Южно-Верхоянского синклинария и Сетте-Дабанского антиклинария за 1979–1983 гг. (Стратиграфическая партия). – Хандыга, 1983.

4. *Афанасьев М. Г., Сухоруков В. И. и др.* Отчёт о результатах изучения опорных разрезов протерозойских и палеозойских отложений в Южном Верхоянье за 1983–1987 гг. – Хандыга, 1987.

5. *Ахъяев М. Р., Малоедов Н. А. и др.* Отчет о групповой геологической съемке, геологическом доизучении масштаба 1 : 50 000 и общих поисках золота в юго-восточной части Селериканской золотоносной зоны (листы Q-54-140; Q-54-141-А, Б, В; Р-54-9; Р-54-10-А, В-г, Г-в, г) за 1981–1986 гг. (Бадран-Сергейская ПСП). 1986. ЯТГФ № 16174.

6. *Ахъяев М. Р.* Информационный отчет по результатам работ по «Переоценке минерально-сырьевой базы Верхне-Индигирского горнопромышленного района по состоянию на 1.01.2003 г., составлению комплекта карт золотоносности масштаба 1 : 500 000 на листы Q-54, 55; Р-54, 55 в 2001–2003 гг.». Кн. 1. Текст отчета. – Пос. Усть-Нера, 2008.

7. *Братухин Ю. Г., Юдина В. Н.* Отчет о работе Сибеганской детальной геолого-поисковой партии масштаба 1 : 50 000. – Пос. Хасын, 1959. Фонды ФГУП «Дальгеофизика».

8. *Васькин А. Ф., Камаев Н. М.* Отчет о результатах работ по объекту № 07.7 «Составление ГИС-атласа карт геологического содержания масштабов 1 : 2 500 000 и 1 : 1 000 000 Хабаровского края и Еврейской автономной области». – Хабаровск, 2003. ДВ ТФИ.

9. *Воробьев А. С. (отв. исп.).* Отчет о поисковых работах в западной части Охотского района (участок Юдомский-1) за 1983–1988 гг. – Пос. Охотск, 1988. ДВ ТФИ.

10. Геологическая карта Хабаровского края масштаба 1 : 1 000 000 / А. Ф. Васькин (отв. исп.). – Хабаровск, 2006.

11. Геологическая карта Хабаровского края и Амурской области масштаба 1 : 500 000 / М. В. Мартынюк (отв. исп.). – Хабаровск, 1983.

12. *Голоперов Н. В., Отов Н. Л.* Отчет о работе Хрустальнинской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 200 000 за 1960 г. – Хандыга, 1961.

13. *Горохов С. И., Белянкин В. И., Политова С. И. и др.* Отчет по ГГС-200. Листы Р-54-XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXVII, XXVIII, XXXIII. **Геологическое строение и полезные ископаемые южных отрогов хр. Сунтар-Хаята** (партия № 4, 1972–1977 гг.). – М., 1977. ДВ ТФИ.

14. *Горохов С. И., Архангельская В. А., Белянкин В. И. и др.* Отчет по ГГС-50. Листы Р-54-79-В-б, г; -79-Г; -80-В, Г; -81-В, Г; -91-А-б, г; -91-В-б, Б, Г; -92, -93, -104, -116 (партия № 29, 1976–1982 гг.). – М., 1982. ДВ ТФИ.

15. *Горохов С. И., Архангельская В. А. и др.* Отчет по проведению опытно-производственных работ по геологическому дешифрированию материалов аэро- и космических съемок с комплексом работ по наземной проверке с целью выяснения геологической природы и поискового значения отдешифрированных объектов и составления геолого-минерагенической карты масштаба 1 : 200 000 на площади листов Р-54-XIV, XVIII; Р-54-XX–XXIV, XXX; Р-55-XIII, XIV; Р-55-XIX–XX, XXIV, XXV в 1981–1986 гг. – М., 1987. ДВ ТФИ.

16. *Григорьев В. Б. (отв. исп.).* Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов Р-54-XV, XVI. Отчет Верхне-Юдомской партии о результатах ГДП-200 территории листов Р-54-XV, XVI в 1981–1990 гг. – Хабаровск, 1990. ДВ ТФИ.

17. *Григорьев В. Б., Шевченко Б. В., Маркович Б. К. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов Р-54-XX, XXVI. Отчет Акачанской партии о результатах ГДП-200 территории листов Р-54-XX, XXVI в 1981–1985 гг. – Хабаровск, 1985. ДВ ТФИ.

18. Григорян Б. Р. (отв. исп.). Геологическое строение и полезные ископаемые верховьев рек Урак, Котла, Амка. Отчет о ГГС-50 за 1980–1986 гг. Объект № 17. – М., 1987. ДВ ТФИ.

19. Гурьев Г. А., Худолей А. К., Калабашкин С. Н. и др. Изучить типы складчатых и разрывных дислокаций зоны сочленения карбонатного и терригенного комплексов Южного Верхоянья (в связи с их рудоносностью). Отчет по заказ-наряду 1423424/350-дог за 1986–1989 годы. 1989. Фонды ВСЕГЕИ.

20. Гурьев Х. Н., Чантурия Э. С. Отчет о геологической съемке масштаба 1:50 000 в пределах листов Р-54-5-А-г; Р-54-5-Б-в; Р-54-5-Г-а, б; Р-54-6-В-а (Нижне-Оганьинская партия за 1969 год). 1970. ЯТГФ № 9707.

21. Гусельников Э. П. Отчет о результатах общих поисков на междуречье Доры и Ударника за 1980–1982 гг. – Усть-Нера: ВИГРЭ, 1983. 216 с.

22. Данилов А. К. Отчет о детальных поисковых работах на Танском рудном поле за 1973 г. (Межтарынская партия). 1974. ЯТГФ № 11393.

23. Емельяненко Е. П., Масловский А. Н., Гребнева Л. В. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов средних течений рек Кухтуй и Ульбея. Отчет о результатах ГГС-50 и поисковых работ, проведенных Кухтуйской партией в 1980–1983 гг. – Хабаровск, 1985. ДВ ТФИ.

24. Иванов А. П., Горбов В. А., Бредихин Е. Н. и др. Отчет о геологосъемочных работах масштаба 1:50 000 за 1974–1976 гг., проведенных на территории листов Р-54-140-Г, -141-В, Г; О-54-9-А, Б, -10-А в бассейне рек Охота, Арка, Конча и Кунан (Средне-Охотская партия). – Хабаровск, 1977. ДВ ТФИ.

25. Канаев А. П., Политова С. И., Белянкин В. И. и др. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Приохотская. Листы Р-54-XXI, XXVII, XXXIII. Объяснительная записка. – М., 1988. 155 с.

26. Кисляков С. Г., Телышев В. И., Константинов А. Л. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Кютеп и Акачан. Отчет о результатах ГГС-50 и поисковых работ, проведенных Кютепской партией в 1980–1983 гг. – Хабаровск, 1985. ДВ ТФИ.

27. Кисляков С. Г. (отв. исп.). Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Юдомы и Сахи. Отчет Юдомо-Сахинской партии о результатах ГГС-50 и поисковых работ, проведенных в 1984–1990 гг. – Хабаровск, 1990. ДВ ТФИ.

28. Кисляков С. Г. Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000. Серия Майская. Листы Р-54-XXV (Аллах-Юнь), Р-54-XXXI (р. Юдома). Объяснительная записка. – Хабаровск, 1994. Фонды ФГУП «Дальгеофизика».

29. Кисляков С. Г. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-е. Лист Р-54-XX. Объяснительная записка (рукопись). – Хабаровск, 1998. Фонды ФГУП «Дальгеофизика».

30. Клец А. Г. Разработка схемы зонального расчленения каменноугольных отложений Южного Верхоянья и восточной части Монголо-Охотской складчатой системы как основы для геологических карт масштаба 1:50 000. Отчет по теме Л-321 за 1986–1988 гг. – Хабаровск, 1988. ДВ ТФИ.

31. Климаш В. П., Теплов А. К. Отчет о геологосъемочных работах масштаба 1:200 000 на площади листа Р-54-Х за 1971–1972 гг. (Ат-Юряхская партия). ЯТГФ № 11038.

32. Клочков В. П., Теплов А. К. Отчет о геологической съемке масштаба 1:50 000 за 1973–1974 гг. (Верхне-Тарынская партия). – Усть-Нера: ВИГРЭ, 1975. 192 с.

33. Клочков В. П., Химин Н. Н., Нургалеев Р. Ю., Петров А. Н. Отчет о геологическом доизучении масштаба 1:200 000 в пределах листа Р-54-IV за 1980–1983 гг. (Кюентинская партия). ЯТГФ № 15111.

34. Краснопольский В. С., Русаков В. А., Митюшкин Ю. А. и др. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 на территории листов Р-54-74, 75; Р-54-85-Б-б, г, Г-б, в, г; Р-54-86, 87; Р-54-98-А по работам Мурской партии в 1979–1984 гг. 1984. ЯТГФ № 15278.

35. Кропачев А. П. и др. Отчет по составлению комплекта карт геологического содержания (формаций, тектоническая, полезных ископаемых, прогнозно-металлогеническая) Южного Верхоянья масштаба 1 : 500 000 на листы Р-53-Б, Г; Р-54-А и части листов Р-54-В; О-53-Б; О-54-А. 2004.

36. Кропачев А. П., Беляев И. В. Тектоническая карта Южного Верхоянья. Масштаб 1 : 500 000. Объяснительная записка. Т. II. – Хандыга: ГУГПП «Восточно-Якутское», 2004. 98 с.

37. Крючков А. В. Отчет о результатах поисковых работ в пределах Дора-Пильского, Мало-Тарынского и Санинского рудных полей за 1999–2004 гг. – Пос. Усть-Нера, 2005. ЯТГФ № 20741.

38. Крючков А. В., Крючкова Н. Н. Отчет о результатах поисковых работ на рудное золото в пределах Мало-Тарынского рудного поля (Республика Саха (Якутия) за 2003–2006 гг. (Государственный контракт № ПС 02-07/1808 от 15.09.2003 г.). – Пос. Хандыга, 2006. ЯТГФ № 20982.

39. Кунаев И. В., Мусин В. Н. и др. Критерии прогнозной оценки региональных территорий на золото. – Л., 1976. Фонды ВСЕГЕИ.

40. Курбатова Т. П. Отчет о результатах поисковых работ в пределах Курдатского рудного узла за 1988–1991 гг. Листы Р-54-10-Б, Г-а, б; Р-54-11-А, В-а, б. ВИГРЭ, 1991. ГФ ВИГРЭ № 1990; журналы аналитики № 608.

41. Легенда Верхояно-Колымской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (восточная часть). Объяснительная записка / А. А. Розенкранц, В. А. Архангельская, Ю. В. Архипов и др. Гл. ред. В. А. Ян-Жин-Шин. – М., 2000. Фонды ФГУНПП «Аэрогеология».

42. Легенда Верхоянской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Дополнения и изменения. Объяснительная записка / В. А. Ян-Жин-Шин, В. В. Баранов, В. С. Гриненко и др. – Якутск, 2006. 73 с.

43. Легенда Охотской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе) / Ф. С. Фролов, Е. А. Тиньков, Л. А. Шаров. Гл. ред. Г. В. Роганов. – Хабаровск, 2002. Фонды ФГУП «Дальгеофизика».

44. Легенда Юдомской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Дополнения и изменения. Объяснительная записка. Кн. 2. Минерагенический блок / В. А. Ян-Жин-Шин, В. И. Черникова, А. С. Черных. – Якутск, 2007. 61 с.

45. Лутанов В. С. Отчет о работе Верхне-Индибирской геофизической партии ВЭЗ масштаба 1 : 100 000. 1955. Фонды ВИГРЭ.

46. Макаров В. И. Отчет о работах по объекту «Совершенствование серийных легенд Госгеолкарты-200». Этап 1. Составление и корреляция магматических образований Хабаровского края и Еврейской автономной области (1988–2000 гг.). – Хабаровск, 2001. ДВ ТФИ.

47. Мартынюк М. В., Рямов С. А., Кондратьева В. А. Объяснительная записка к схеме расчленения и корреляции магматических комплексов Хабаровского края и Амурской области. Отчет по теме № 870 за 1987–1990 гг. – Хабаровск, 1990. ДВ ТФИ.

48. Милевский Л. С., Серегин В. Н., Богачев С. С. и др. Инженерно-геологические и мерзлотно-гидрогеологические условия региона БАМ. Объяснительная записка к инженерно-геологическим и мерзлотно-гидрогеологическим картам масштаба 1 : 500 000 на территорию освоения зоны БАМ в пределах листов Р-54-В, Г. Отчет отряда 1286 (Юдомский участок) о работах за 1989–1993 гг. Т. 1, кн. 1, 2. – Хабаровск, 1993. ДВ ТФИ.

49. Мишин В. М. (отв. исп.). Карта рельефа кровли верхней мантии РС (Я) // Отчет по теме «Обобщение и анализ геолого-геофизических материалов с целью изучения тектонической структуры Якутии и прогноза традиционных и новых геолого-промышленных типов концентрированного оруденения (благородные металлы, редкие земли, алмазы,

- апатит». Якутская поисково-съёмочная экспедиция, 2003. Госкомитет по геологии и недропользованию РС (Я).
50. *Мозалевский Е. Л.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Листы Р-54-I, Р-54-II. 1985. Якутский ТГФ № 15862.
51. *Мозалевский Е. Л.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Лист Р-54-VII. 1987. Якутский ТГФ № 16678.
52. *Мозалевский Е. Л.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Лист Р-54-IX. 1988. Якутский ТГФ № 17021.
53. *Морозов С. А.* Прогнозная оценка перспектив оловоносности в пределах Авлинского рудного поля. Аэрогеология. – М., 1989. Фонды ФГУП «Дальгеофизика».
54. *Мухомор И. К., Волохин А. В.* Отчет о результатах работ Гусино-Кухтуйской геологосъёмочной партии масштаба 1 : 50 000. – Магадан, 1962. ДВ ТФИ.
55. *Мяснянкин В. И., Климаш В. П. и др.* Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 в пределах листов Р-54-20-Г; Р-54-21-В-в, г; Г-в за 1970 г. (Право-Ючугейская партия). ЯТГФ № 10573.
56. *Нургалеев Р. Ю.* Отчет о результатах общих поисков месторождений вольфрама и олова в пределах Суруласского рудного поля за 1983–1985 гг. – Усть-Нера, 1986. ЯТГФ № 16101.
57. *Переверзев Л. Р. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов средних течений рек Урак и Кетанда. Отчет о результатах ГГС-50 и поисковых работ, проведенных Южно-Хаканджинской партией в 1975–1978 гг. – Хабаровск, 1980. ДВ ТФИ.
58. *Переверзев Л. Р., Ан М. Э.-С., Гончаров В. В. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Охота и верховьев р. Кетанда. Отчет о результатах ГГС-50 и поисковых работ, проведенных Атарканской партией в 1979–1982 гг. – Хабаровск, 1984. ДВ ТФИ.
59. *Разгонов О. П., Годин Л. А.* Отчет о работе геолого-маршрутной партии по листу Р-54-XV Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 200 000 за 1960 г. – Пос. Хандыга, 1961. ДВ ТФИ.
60. *Сивцов В. И., Климаш В. П.* Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 в пределах листов Р-54-18-Б-в, г, Г-а, б; Р-54-19-А-в; В-а, б (Привольная поисково-съёмочная партия). ЯТГФ № 9918.
61. *Соболев А. Е.* Меденосные пестроцветные отложения нижнего–среднего девона Сетге-Дабана. – Новосибирск: ВИНТИ СО АН СССР, 1984.
62. *Сорокин В. Я., Уткова В. С. и др.* Отчет о геологической съемке и доизучении масштаба 1 : 200 000 в пределах листа Р-54-XVI за 1971–1972 гг. (Конгорская партия). ЯТГФ № 10977.
63. *Схема геолого-структурного районирования Хабаровского края, Еврейской автономной области и сопредельных территорий.* Масштаб 1 : 2 500 000 / Ред. А. Ф. Васькин, Г. В. Роганов. – Хабаровск, 2006. ДВ ТФИ.
64. *Тарасенко Е. Ф.* Отчет о результатах поисковых работ на золото в пределах Якутского рудного поля за 1985–1989 гг. ЯТГФ № 17187.
65. *Тельшев В. И., Павлов М. А., Бородин А. М.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов средних течений рек Аллах-Юнь и Юдома (листы Р-54-XXV, XXXI). Отчет Аллах-Юньской партии о результатах ГДП-200 в 1983–1987 гг. – Хабаровск, 1987. ДВ ТФИ.
66. *Томилов О. Е.* Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 в пределах листов Q-54-141-Г; Q-54-142-Б-г, В, Г; Q-54-143-А-в, г, В; Р-54-11-А-а, б за 1971–1972 гг. (Малтано-Саннинская партия).
67. *Троицкий Д. И., Петрова Н. Д., Храмов В. Т.* Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 в пределах листов Р-54-10-Б; Р-54-10-В-а, б, в; Р-54-11-Г-а за 1970–1971 гг. (Сергейская партия). – Пос. Усть-Нера, 1972. Фонды ВИГРЭ № 1259.

68. *Узюнкоян А. А.* Информационный геологический отчет о результатах и объемах работ, выполненных в 2009 г. по объекту № 1-59/07 «Поисково-оценочные работы на рудное золото в пределах центральной части Тарынского рудно-россыпного узла. Республика Саха (Якутия)». – Якутск, 2009.

69. *Фролов Ф. С. и др.* Отчет о ГГС-50 и поисках в бассейнах среднего течения р. Улья и верховьев рек Мати и Ядра. Отчет Ульяновской партии за 1973–1975 гг. – Хабаровск, 1977. Фонды ФГУП «Дальгеофизика».

70. *Цымбалюк А. М., Клочко А. А., Соловьев А. Б. и др.* Отчет «Групповая геологическая съемка масштаба 1 : 50 000. Листы Р-54-105, -106, -117, -118». Партия № 2, 1979–1984 гг. – М., 1984. ДВ ТФИ.

71. *Черников В. И.* Отчет о результатах подготовки геохимической, геофизической и дистанционной основ ГК-1000/3 листов Q-49, 50; Q-53, 54; R-53, 54 (геохимическая и геофизическая основы); Р-53, 54 (геофизическая, геохимическая и дистанционная основы), выполненных в 2002 г. Кн. 3. Объяснительная записка к геофизической основе ГК-1000/3 на листы Р-53, 54. – Якутск: ГУП «Якутская поисково-съемочная экспедиция», 2002. Гос. рег. № 45-00-53/5+А34.

72. *Шапочка И. И.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 1 000 000, проведенной Аяно-Майской партией на площади трапечий О-54, Р-54 в 1973–1976 гг. – Хабаровск, 1976. ДВ ТФИ.

73. *Шаров Л. А., Давидович М. С., Давыденко Л. В.* Отчет по теме 11-95-03/8 «Составление геоэкологической карты Хабаровского края и Еврейской автономной области в масштабе 1 : 1 000 000» за 1995–1998 гг. – Хабаровск, 1998. ДВ ТФИ.

74. *Шаров Л. А., Давидович М. С., Литвиненко Н. Д.* Отчет по теме 11-99-27/1 «Систематизация материалов по стратиграфии четвертичных отложений Хабаровского края и Еврейской автономной области» за 1999–2001 гг. Объяснительная записка. – Хабаровск, 2001. Фонды ФГУП «Дальгеофизика».

**Каталог объектов полезных ископаемых и их прямых признаков,
показанных на листе Р-54 Государственной геологической карты РФ
масштаба 1:1 000 000**

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Уголь каменный

IV-6-17	П	Олланджа	[37]

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Железо

III-1-14	П	Левый борт р. Юхе-Ыганя	[53, 35ф]
V-5-15	П	Будули	[101]

Марганец

III-3-11	П	Истоки р. Конгор	[94]

Цветные металлы

Медь

III-1-2	П	Водораздел ручьев Стан–Ветвистый	[35ф]
III-3-30	П	Руч. Сад, правобережье р. Ниткан	[16ф]
IV-3-22	П	Попутное	[78]
IV-4-5	П	Верховье левого истока р. Ильбей	[13ф, 15ф]
IV-6-10	П	Моренное	[15ф]
V-6-20	П	Валунное	[23]
V-6-24	П	Право-Сибеганское	[23]
VI-2-21	П	Хетанинское	[27ф]
VI-5-34	П	Пограничное	[53ф]
II-1-19	ПМ	Левый борт р. Вост. Хандыга	[35ф]
II-1-22	ПМ	Руч. Тихий, «Ожидание»	[35ф]
III-1-1	ПМ	Левый борт р. Кемюс-Юрях	[35ф]
III-1-3	ПМ	Левый борт руч. Ветвистый	[35ф]
III-1-10	ПМ	Правый борт р. Кемюс-Юрях	
III-1-17	ПМ	Истоки руч. Гольцовый	
III-1-28	ПМ	Руч. Уил, левый приток р. Тыры	[35ф]
III-1-30	ПМ	Междуречье Халая–Тыкмачан	

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
III-3-19	ПМ	Руч. Кема, правобережье истоков р. Ниткан	[27ф]
III-4-7	ПМ	Левобережье р. Сетанья	[42, 59]
III-4-8	ПМ	Левобережье р. Сетанья	[42, 59]
IV-1-11	ПМ	Река Бурхала	[53, 35ф]
IV-1-14	ПМ	Река Бурхала	[53, 35ф]
V-5-20	ПМ	Правый берег р. Нетер	[70ф]
V-5-25	ПМ	Верховье р. Гырбы	[70ф]
V-6-7	ПМ	Бизикич	[23]
V-6-8	ПМ	Руч. Бизикич, левобережье р. Ульбея	[23]
VI-4-9	ПМ	Среднее течение руч. Бурный, бассейн р. Кетанда	[58ф]
III-3-39	ШО	Бассейн р. Круча и верховье левого притока р. Когар	[27ф]
IV-6-5	ПГХО	Левобережье р. Ульбея	[13ф]
IV-6-6	ПГХО	Руч.Транзитный, левобережье р. Ульбея	[13ф]
IV-6-8	ПГХО	Правобережье руч. Широкий, бассейн р. Ульбея	[13ф]
IV-6-11	ПГХО	Левобережье р. Кухтуй	[13ф]
IV-6-13	ПГХО	Верхнее течение р. Ульбея	[13ф]
V-4-7	ПГХО	Водораздел рек Морат и Монопчан	[13ф]
V-6-6	ПГХО	Правобережье верховьев р. Уютак	[15ф]

Свинец, цинк

III-3-15	МС/З	Зарница	[59, 35ф]
III-3-16	МС/З	Кутинское	[59, 35ф]
IV-3-10	ММ	Джатонское	[59, 78]
IV-3-11	ММ	Детаньжинское	[78]
IV-4-26	ММ	Ниванджинское	[59, 13ф]
I-6-49	П	Галенитовое	[42]
II-2-6	П	Менкеченское	[35ф]
II-2-7	П	Имтачанское	[35ф]
II-2-11	П	Подвешенное	[35ф]
II-2-12	П	Солнечное	[35ф]
II-2-13	П	Сухой–Прохладный	[35ф]
II-2-14	П	Нижне-Менкеченское	[35ф]
II-2-15	П	Руч. Лесной, правый приток р. Дыбы	[35ф]
II-2-16	П	Пристанное	[35ф]
II-2-20	П	Мизгирское	[35ф]
II-2-22	П	Верное	[46, 35ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
II-2-23	П	Руч. Сброшенный, правый приток руч. Безымянный	[46, 35ф]
II-3-14	П	Левый водораздел руч. Бизон (бассейн р. Бур-гали)	[35ф, 52ф]
II-3-17	П	Ледовое	[35ф, 52ф]
II-6-2	П	Связка	[48]
II-6-9	П	Италкал	[48]
II-6-10	П	Куранах	[33ф]
III-2-15	П	Левый борт р. Хампей-Сетания	[35ф]
III-2-25	П	Хиганджа	[35ф]
III-2-36	П	Нижнее течение руч. Астрочан	[35ф]
III-2-40	П	Правый борт среднего течения руч. Астрочан	[35ф]
III-3-2	П	Река Комнано, правый приток р. Сунтар, устьевая часть руч. Мемюль	[59, 35ф]
III-3-3	П	Верховья р. Комнано	[59, 35ф]
III-3-8	П	Левый борт долины р. Хоронь	[59, 35ф]
III-3-17	П	Урочемское	[59, 35ф]
III-3-18	П	Среднее течение руч. Водопад, левый приток р. Тыры	[59, 35ф]
III-3-20	П	Среднее течение руч. Урочеми, левый приток р. Тыры	[59, 35ф]
III-3-21	П	Среднее течение руч. Снеговой, левый приток руч. Ветвистый	[59, 35ф]
III-3-22	П	Средне-Кутинское	[59, 35ф]
III-3-23	П	Верхне-Кутинское	[59, 35ф]
III-3-24	П	Снежное	[59, 35ф]
III-3-25	П	Левый борт верховья р. Сунтар	[59, 35ф]
III-3-27	П	Левый борт руч. Визит	[59, 35ф]
III-3-28	П	Террасовый	[59, 35ф]
III-3-29	П	Бассейн ручьев Докчан и Гранитный, правых притоков истока р. Винто-Халыя	[59, 35ф]
III-3-32	П	Левый борт р. Винто-Халыя	[59, 35ф]
III-3-35	П	Руч. Белый, приток р. Авлия	[27ф]
III-3-36	П	Верховье руч. Беда, притока р. Авлия	[27ф]
III-3-40	П	Нижнее течение р. Круча, левобережье р. Ниткан	[27ф]
III-3-53	П	Среднее течение р. Харбак, руч. Июльский	[59, 35ф]
III-4-5	П	Кнорий (Тройка)	[42, 62ф]
III-4-9	П	Сетанья	[42]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
III-4-14	П	Левый приток р. Берилл, левобережье р. Кагань	[27ф]
III-5-17	П	Молва	[42, 62ф]
III-5-22	П	Скол	[45, 62ф]
IV-2-8	П	Ампарындьинское	[26ф]
IV-2-10	П	Мыгынское	[29ф, 35ф]
IV-2-14	П	Правый борт р. Аллах-Юнь против устья руч. 1-й Хак	[29ф, 35ф]
IV-2-23	П	Дебелкит	[26ф]
IV-3-5	П	Норд	[13ф]
IV-3-6	П	Ангал-Нальди	[78]
IV-3-7	П	Безымянное	[78]
IV-3-9	П	Долинное	[78]
IV-3-12	П	Тугутка	[78]
IV-3-14	П	Река 2-я Хак, верхнее течение р. Аллах-Юнь	[78]
IV-3-23	П	Рыжее	[78]
IV-3-25	П	Роговик	[78]
IV-3-27	П	Дегелькич	[78]
IV-3-28	П	Кабалка	[13ф, 15ф]
IV-4-17	П	Цветок	[14ф]
V-1-34	П	Бастион	[65ф]
V-1-43	П	Верховье руч. Безводный	[26ф]
V-2-10	П	Правобережье р. Мунду	[37]
V-2-6	П	Капитон	[26ф]
V-2-11	П	Руч. Вертикальный, правобережье р. От-Юрях	[26ф]
V-2-17	П	Водораздел ручьев Бедовый и Маган, бассейн р. Кютеп	[37]
V-4-10	П	Бургали	[13ф]
V-5-1	П	Мукалакит	[70ф]
V-5-3	П	Галенитовое	[70ф]
VI-2-15	П	Руч. Каменистый, левый приток р. Хайриндя	[26ф]
VI-6-28	П	Ульбериканское	[23ф]
VI-6-24	П	Нижнепаутовское	[23ф]
VI-6-25	П	Среднепаутовское	[23ф]
II-3-12	ПМ	Правый борт руч. Сян, левый приток руч. Сыатынья	[35ф]
II-3-13	ПМ	Левый борт р. Мыгдусик	[35ф]
II-6-6	ПМ	Водораздел ручьев Айрал и Обменный	[48]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
II-6-8	ПМ	Айрал. Правобережье верховья руч. Талалах, правого притока р. Куйдусун	[48]
II-6-11	ПМ	Юннат. Левобережье руч. Теневой (Наледный), левого притока руч. Ан-Алас	[48]
III-1-16	ПМ	Среднее течение руч. Гольцовый	
III-1-18	ПМ	Приустьевая часть руч. Август	
III-1-19	ПМ	Среднее течение руч. Август	
III-1-21	ПМ	Левый борт р. Аллара-Ыганья	
III-1-29	ПМ	Истоки руч. Бонсалчан	
III-2-16	ПМ	Приустьевая часть руч. Случайный	[35ф]
III-2-27	ПМ	Левый борт р. Долгучан	[35ф]
III-2-28	ПМ	Устье руч. Финиш	[35ф]
III-2-33	ПМ	Левый борт р. Эмкырчан	[35ф]
III-2-37	ПМ	Руч. Хокчан	[35ф]
III-2-38	ПМ	Левобережье руч. Хеатанджа (верховье)	[37]
III-2-43	ПМ	Левый борт руч. Хокчан	[35ф]
III-2-44	ПМ	Верховья верхних притоков руч. Хеатандя	[35ф]
III-2-48	ПМ	Руч. Хербак	[35ф]
III-2-49	ПМ	Левый борт р. Халия (руч. Булякал)	[35ф]
III-3-10	ПМ	Руч. Желтый, правый приток р. Тыры	
III-3-26	ПМ	Левый борт верховьев р. Сунтар	
III-3-31	ПМ	Левобережье р. Ниткан	[27ф]
III-3-33	ПМ	Надежда. Водораздел ручьев Каяндя-Ымнырчан	[59]
III-3-34	ПМ	Правый борт р. Винто-Халыя	
III-3-37	ПМ	Левый борт р. Винто-Халыя, район оз. Балык-Кюель	
III-3-43	ПМ	Бассейн руч. Дорога, левый приток р. Винто-Халыя	
III-3-44	ПМ	Левый борт р. Отто-Халыя в нижнем течении	
III-3-49	ПМ	Истоки ручьев Хатача-Халыя и Свинцовый	
III-3-57	ПМ	Руч. Юрюн, левый приток истоков р. Хербак	
III-3-58	ПМ	Истоки ручьев Юрюк, Сук, Опар	
III-5-18	ПМ	Ваза. Правобережье низовья руч. Радужный, правого притока р. Делькю-Куйдусунская	[42, 62ф]
III-6-5	ПМ	Левобережье руч. Загорный	[45]
IV-4-25	ПМ	Прав. Догникан	[13ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
IV-5-20	ПМ	Левобережье р. Хурун, бассейн р. Охота	[13ф]
V-2-9	ПМ	Руч. Ломари, правобережье р. Акачан	[26ф]
V-3-2	ПМ	Правобережье р. Юдома	[13ф]
V-3-4	ПМ	Исток руч. Амбарчан, правобережье р. Юдома	[13ф]
V-3-5	ПМ	Правобережье руч. Амбарчан, бассейн р. Юдома	[13ф]
VI-1-19	ПМ	Ручьи Приятный, левый приток р. Пана	[65ф]
VI-2-17	ПМ	Водораздел Раздольный–Хвойный, бассейн р. Юдома	[53]
IV-5-13	ПГХО	Левобережье р. Охота	[13ф]
III-4-20	ШО	Верховья руч. Сырдах, левобережье р. Юдома	[27ф]
IV-3-21	ШО	Ручьи Херхудях и Туарман, бассейн р. Юдома	[13ф]
IV-4-1	ШО	Бассейн верховьев р. Турта	[13ф]
V-3-13	ШП	Бассейн руч. Хачавал	[13ф]
V-5-21	ШП	Руч. Лесной, правобережье р. Охота	[70ф]
VI-4-4	ШО	Междуречье Арка–Кетанда	[58ф]

Ц и н к

VI-3-5	ПМ	Руч. Хайлинде, правый приток р. Юдома	[13ф]
VI-4-6	ПМ	Левобережье среднего течения р. Арка	[58ф]
V-2-8	ВГХО	Междуречье р. Курун-Урях и руч. Каменистый	[26ф]

М о л и б д е н

III-2-20	П	Руч. Случайный, истоки р. Хампей-Сетанья	[50, 35ф]
III-2-41	П	Астрочанское, Дальный	[35ф]
III-3-50	П	Водораздел ручьев Валунный, Березовый и Узкий	[59]
III-3-54	П	Хаганчанское. Верховья р. Хербак и ее правого притока руч. Ветка	[59]
IV-2-9	П	Верховья руч. Тобандя	[29ф, 35ф]
IV-6-2	П	Верхнеульбейское	[15ф]
IV-6-14	П	Дарпичан	[14ф, 15ф]
V-1-20	П	Верховья р. Сэтанья	[28ф, 35ф]
V-4-4	П	Антимонитовое	[14ф]
V-5-10	П	Выходное	[70ф]
V-6-16	П	Нивака	[23]
V-6-21	П	Сибег	[37, 35ф]
VI-1-17	П	Первый Кар	[37, 35ф]
VI-1-18	П	Бурное	[37, 35ф]
VI-2-13	П	Руч. Белый, правобережье р. Акачан	[26ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
VI-4-5	П	Хета	[58ф]
VI-5-3	П	Чигей	[58ф]
VI-5-5	П	Куччугуй	[58ф]
VI-5-13	П	Розовое	[58ф]
VI-6-16	П	Левобережье среднего течения р. Кухтуй	[23ф]
VI-6-23	П	Таежное	[23ф]
VI-6-26	П	Хавакчан	[23ф]
II-2-4	ПМ	Руч. Суп, левый приток р. Вост. Хандыга	
III-2-7	ПМ	Правый склон руч. Курум	
IV-5-12	ПМ	Правобережье р. Манмандя, бассейн р. Охота	[13ф]
IV-5-18	ПМ	Исток р. Лев. Хакандя, левобережье р. Охота	[1ф]
IV-6-9	ПМ	Исток руч. Моренный, левый приток р. Ульбея	[13ф]
IV-6-12	ПМ	Правобережье руч. Охотничий, бассейн р. Кухтуй	[13ф]
IV-6-19	ПМ	Левобережье р. Кухтуй	[13ф]
V-5-14	ПМ	Руч. Мальмачан, бассейн р. Делькю-Охотская	[70ф]
V-5-17	ПМ	Руч. Тенистый, правый приток р. Охота	[70ф]
IV-6-15	ПГХО	Междуречье Кухтуй–Нядбаки	[23]
V-3-8	ШО	Правые притоки руч. Чаникчан и левые – р. От-Юрях	[13ф]
V-5-16	ВГХП	Руч. Ветвистый, бассейн р. Делькю-Охотская	[70ф]
V-5-19	ВГХО	Руч. Карусельный, бассейн р. Делькю-Охотская	[70ф]

В о л ь ф р а м

I-4-12	П	Куранахское	[33ф]
I-6-25	П	Сох	[42]
I-6-44	П	Волчье	[42]
III-2-5	П	Тарынское. Верховья руч. Тарын	[35ф]
III-2-9	П	Руч. Жильный, левый приток р. Курум	[50, 35ф]
IV-3-4	П	Верхненордское	[13ф]
IV-3-13	П	Опытное-1	[78]
IV-4-20	П	Дочканах	[15ф]
IV-6-24	П	Каран II	[13ф]
V-1-37	П	Руч. Размытый, правобережье р. Уэмлях	[65ф]
V-4-1	П	Левопуркикитское	[13ф]
V-5-24	П	Широтное	[70ф]
V-6-12	П	Анмандыканское	[37]
V-6-17	П	Аида	[37]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
VI-2-5	П	Осеннее	[37, 26ф]
VI-2-6	П	Крючок	[26ф]
VI-2-18	П	Ким	[26ф]
II-4-14	ПМ	Мак. Левобережье верховья руч. Чалмак, правого притока р. Ат-Юрях	[37, 35ф]
II-4-18	ПМ	Левобережье р. Джолынджа в 6 км юго-западнее Чалмакской площади	[47]
III-2-45	ПМ	Верховья руч. Кара, левого притока р. Хеатанджа	[35ф]
III-4-24	ПМ	Левый борт долины р. Ильбей	[27ф]
I-3-12	ШО	Бассейн руч. Малтан	[40]
I-5-24	ШО	Бассейн р. Мас-Юрях	[43]
III-2-32	ШО	Междуречье Халыя–Тыры	[37]
IV-4-2	ШО	Левый приток р. Ильбей	[37]
IV-6-1	ШО	Руч. Водопадный и левые истоки р. Кухтуй	[13ф]
V-1-9	ШО	Бассейн р. Сеганья, правого притока р. Анча	[65ф]
V-1-16	ШО	Правобережье нижнего течения р. Анча	[65ф]
V-1-30	ШО	Междуречье Юдома–Анча	[65ф]
V-2-1	ШО	Бассейн верховьев рек Тельги, Хыймындя, Сакандя	[26ф]
V-2-2	ШО	Бассейн верховьев рек Хэюле, Туликан, Бурганджа	[29ф]
V-2-4	ШО	Бассейн верховьев ручьев Анчакан и Встречный	[26ф]
V-2-7	ШО	Верховья рек Тас-Талон, Курун-Урях, Туликан	[29ф]
V-6-1	ШО	Междуречье Кухтуй–Ягель	[15ф]
V-6-2	ШО	Междуречье Ульбея–Нядбаки	[15ф]
V-6-3	ШО	Междуречье Нядбаки–Кухтуй	[15ф]
VI-6-11	ШО	Междуречье Кухтуй–Гусинка	[23ф]
VI-6-15	ШО	Правобережье р. Нюлкали 1-я	[23ф]

О л о в о

III-3-4	МС/З	Хороньское	[35ф]
III-3-59	МС	Хаардахское	[27ф]
I-6-47	ММ/З	Барыллылахское	[42, 43]
I-4-3	П	Мирное	[40, 41]
I-4-4	П	Ревизор	[33ф]
I-4-6	П	Сокол	[40, 41]
I-4-15	П	Стеньга	[37]
I-4-17	П	Верхне-Беппейское	[37, 41]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
I-4-20	П	Суруласское	[37]
I-4-24	П	Хапчагай	[33ф]
I-5-2	П	Оборонное	[40, 5ф]
I-5-5	П	Позднее	[37]
I-5-6	П	Киенг (Невидимое)	[37, 5ф]
I-5-7	П	Охотничий	[37, 5ф]
I-6-20	П	Правобережье р. Бол. Тарын	[42, 43]
I-6-31	П	Доля	[42, 43, 5ф]
I-6-32	П	Перевальное	[37]
I-6-33	П	Заозерное	[37]
I-6-36	П	Буревестник	[37]
I-6-38	П	Ост	[37]
I-6-39	П	Реп-Юрюе	[42, 43, 5ф]
I-6-41	П	Реп-Юрюе. Левобережье руч. Реп-Юрюе, между притоками Лев. Реп-Юрюе–Запятая	[42, 43, 5ф]
I-6-42	П	Левое Реп-Юрюинское	[37]
I-6-45	П	Магай-Юрюе	[42, 43, 5ф]
I-6-46	П	Мало-Тарынское	[42, 43, 5ф]
I-6-50	П	Кулюбелях	[42, 43]
I-6-51	П	Коголоннах	[42, 43]
I-6-52	П	Бегел-Хая	[42, 43]
II-2-3	П	Супское	[35ф]
II-2-19	П	Угамытское	[35ф]
II-4-2	П	Крутое. Левобережье руч. Крутой, левого притока р. Ючюгей-Юрях	[37]
II-4-10	П	Харон	[47]
II-4-15	П	Челбас	[41]
II-4-16	П	Чалмак	[41]
II-5-5	П	Заноза	[47]
II-5-7	П	Нос	[47]
II-5-10	П	Станум	[47]
III-2-13	П	Кыгыл-Тасское	[35ф]
III-2-42	П	Астрочанское	[37]
III-2-50	П	Устьевая часть руч. Одинокий, левый приток р. Кильдеркич	[35ф]
III-3-12	П	Высокогорное	[59, 94, 35ф]
III-3-13	П	Верхненитканское	[27ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
III-3-41	П	Авлия	[53ф]
III-3-42	П	Прохладное	[27ф]
III-3-46	П	Бодюс	[27ф]
III-3-51	П	Рыбачье	[27ф]
III-3-55	П	Дюстачанское	[27ф]
III-3-56	П	Озерное	[27ф]
III-4-1	П	Джолынджа	[62ф]
III-4-15	П	Правый Азейкан	[59, 62ф]
IV-2-4	П	Шуринское	[29ф, 35ф]
IV-2-5	П	Осинское	[29ф, 35ф]
IV-2-11	П	Ручей в западном борту оз. Ампаарындя	[29ф, 35ф]
IV-2-15	П	Правый борт р. Аллах-Юнь против устья руч. 1-й Хак	[29ф, 35ф]
IV-2-18	П	Руч. Эселогда	[29ф, 35ф]
IV-2-21	П	Мандарин	[26ф]
IV-2-27	П	Река Сэннэкэндя, левый приток р. Анча	[26ф]
IV-3-8	П	Рудынджа	[13ф, 15ф]
IV-3-15	П	Елагчан	[78]
IV-3-16	П	Оловянное	[53ф]
IV-3-17	П	Грейзен	[53ф]
IV-3-18	П	Голубое	[53ф]
IV-3-29	П	Хетаньжа	[78]
IV-4-16	П	Сурхо	[14ф, 15ф]
IV-4-23	П	Правый Двойной	[14ф]
IV-5-7	П	Возвратное	[13ф]
IV-5-16	П	Голубичное	[14ф]
IV-5-21	П	Приозерное	[14ф]
IV-5-22	П	Штокверк	[14ф, 15ф]
IV-5-26	П	Белбазер	[13ф, 14ф, 15ф]
V-1-42	П	Истоки р. Кютеп	[65ф]
V-2-13	П	Амбал	[26ф]
V-2-18	П	Маган	[26ф]
V-2-19	П	Скальное	[37]
V-4-2	П	Студент	[14ф]
V-4-11	П	Хадаранджа	[14ф, 15ф]
V-5-5	П	Некская группа проявлений	[70ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
V-5-7	П	Усиндамачик	[53ф]
VI-1-1	П	Левобережье р. Кютеп выше устья руч. Хеатачан	[26ф]
VI-2-2	П	Чарканнах	[26ф]
VI-2-3	П	Кир	[26ф]
VI-2-4	П	Хеатачан	[26ф]
VI-2-7	П	Гончаровское-Останцовое	[26ф]
VI-2-9	П	Хайринджа	[26ф]
VI-2-10	П	Эльгачан	[26ф]
I-4-13	ПМ	Мал. Куранах	
I-4-16	ПМ	Правобережье руч. Хапчагай	[33ф]
I-4-25	ПМ	Левобережье р. Кюенте	
I-4-26	ПМ	Руч. Чох-Чоху	[33ф]
II-4-13	ПМ	Левобережье р. Хидленэ	[47]
II-5-1	ПМ	Левобережье р. Буор-Юрях	[47]
II-5-2	ПМ	Внимание. Левобережье руч. Внимание, правого притока р. Ючюгей-Юрях	[47]
II-5-4	ПМ	Мост	[62ф]
II-5-9	ПМ	Прав. Яхан. В 4 км от проявления Станум	[47]
II-6-4	ПМ	Правобережье р. Куйдусун, в верховье руч. Связка	[48]
II-6-7	ПМ	Верховье руч. Буруалабыт	[48]
III-3-38	ПМ	Левый приток руч. Мал. Наледь, бассейн р. Авлия	[27ф]
III-4-4	ПМ	Неймечек. Правобережье низовья руч. Неймечек, левого притока р. Агаякан	[62ф]
III-5-7	ПМ	Левобережье руч. Пиковый	[62ф]
III-5-24	ПМ	Тройка	[62ф]
III-6-10	ПМ	Междуречье р. Манник-Юрях и руч. Усталый	[45]
IV-2-2	ПМ	Толормен. Верхнее течение руч. Толормен	
V-4-9	ПМ	Руч. Хадаранджа, бассейн р. Делькю-Охотская	[14ф]
I-4-21	ВГХО	Бассейн ручьев Сурулас, Стеньга, Гранитный	[41]
I-4-23	ВГХО	Правобережье р. Брюнгаде	[41]
I-4-27	ВГХО	Правобережье р. Брюнгаде	[41]
II-5-20	ВГХО	Водораздел рек Куранах и Ан-Алас	[47]
II-5-21	ВГХО	Южнее оз. Кюель	[47]
III-6-11	ВГХО	Междуречье рек Орто-Манник и Лабынкыр	[45]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
I-4-7	ШО	Верховья бассейнов р. Тый-Юрях (руч. Кыргыспыт) и руч. Талалах	[41]
I-4-34	ШО	Бассейны ручьев Ледяной и Чепчуга	[41]
I-4-36	ШО	Правобережье р. Кюенте	[41]
II-3-7	ШО	Междуречье рек Сунтар и Петрушка (верховья)	[37, 52ф]
II-4-12	ШО	Бассейн верховьев р. Ат-Юрях и правобережье р. Петрушка	[47]
II-5-8	ШО	Правобережье р. Буор-Юрях	[47]
II-5-14	ШО	Верховья рек Италкал и Орто-Сала	[47]
II-5-18	ШО	Междуречье рек От-Хая и Куранах (верховье)	[47]
II-6-1	ШО	Правобережье р. Талалах	[48]
II-6-12	ШО	Правобережье р. Талалах	[48]
III-4-3	ШО	Бассейны верховьев рек Сетанья и Агаякан	[59]
III-5-16	ШО	Левобережье р. Куйдусун (бассейн руч. Русалка)	[45]
IV-2-3	ШО	Бассейны рек Согуру-Халган, Тобандя, Доньжа	[29ф]
IV-2-20	ШО	Река Уначкан, междуречье Анча–Мандарин	[29ф]
IV-3-20	ШП	Правый приток руч. Туарман, бассейн р. Юдома	[13ф]
IV-3-24	ШО	Бассейн левых притоков р. Юдома	[13ф]
IV-3-26	ШО	Бассейн правых притоков р. Юдома	[13ф]
IV-5-5	ШО	Бассейн левого притока р. Дольная	[13ф]
V-2-3	ШО	Бассейн верховьев р. Курчан	[85]
V-3-1	ШО	Бассейн руч. Спорный	[13ф]
V-3-7	ШО	Бассейн левых притоков р. Тельги	[13ф]
V-3-10	ШО	Верховья р. Тельбанкур и руч. Эвангакич	[13ф]
VI-1-10	ШО	Верховья р. Третий Кар	[65ф]
VI-2-1	ШО	Бассейн р. Эльгандя, правого притока р. Акачан	[26ф]
VI-2-22	ШО	Междуречье Тихая–Безымянка	[27ф]
VI-3-1	ШО	Верхнее течение р. Кенча	[13ф]
VI-3-2	ШО	Правобережье р. Юдома	[13ф]
VI-3-3	ШО	Руч. Медвежий, левый приток р. Сетанья	[58ф]
VI-3-4	ШО	Руч. Малтан	[13ф]
VI-3-6	ШО	Бассейн р. Майтли, левого притока р. Акачан	[13ф]
VI-3-7	ШО	Руч. Чалбык 2-й	[13ф]
VI-3-10	ШО	Левобережье руч. Булакакчан	[13ф]
VI-5-1	ШО	Среднее течение р. Гырбы, бассейн р. Охота	[58ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы

О л о в о р о с с ы п н о е

I-5-1	ММ/О	Ручьи Оборонный, Лагерный	[42]
I-6-48	ММ/О	Ручьи Центральный, Опытный	[43]
I-4-5	РП	Ручей Ревизор-Сыч	[47]
I-5-4	РП	Ручей Конус с притоками	[42, 6ф]
I-6-35	РП	Ручей Ост с притоками Последний, Туманный, Ючугей	[42]
I-6-40	РП	Запятая	[42]
I-6-43	РП	Река Лев. Реп-Юрюе	[42]
II-2-18	РП	Угамытское	[35ф]

Р т у т ь

I-3-1	П	Перл	[35ф]
I-3-2	П	Григ	[35ф]
I-3-3	П	Тахо	[35ф]
I-3-6	ПМ	Правобережье р. Брюнгадэ	[35ф]
I-3-8	ПМ	Правобережье р. Сейкимнян	
I-3-9	ПМ	Правобережье р. Бол. Оганья	
I-3-11	ПМ	Левобережье р. Бол. Оганья, правого притока р. Брюнгаде	
I-3-14	ПМ	Междуречье Брюнгадэ–Луговая	
I-3-15	ПМ	Междуречье Брюнгадэ–Луговая	
I-3-18	ПМ	Левобережье р. Медвежий, левого притока р. Луговая	
I-3-23	ШО	Река Привольная	[40]
III-1-15	ШО	Руч. Каменистый, правый приток р. Рольчан	[53]
III-5-8	ШО	Левобережье р. Куйдусун (бассейн р. Прав. Таскан)	[45]

С у р ь м а

I-6-3	МС/Э	Тан	[22ф, 64ф]
I-1-1	П	Сендученское	[35ф, 50ф]
I-6-1	П	Салют	[22ф, 66ф]
I-6-37	П	Левобережье р. Мал. Тарын, правобережье руч. Реп-Юрюе	[41]
II-1-16	П	Стибнитовое	[35ф, 51ф]
III-2-1	П	Зеленый Гай	[35ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
III-5-12	П	Желтое	[42, 62ф]
VI-2-19	П	Руч. Ханаличан, правый приток р. Юдома	[26ф]
I-3-4	ПМ	Нижнее течение р. Сейкимнян	[35ф]
I-3-5	ПМ	Река Тарын, правый приток р. Брюнгаде	[35ф]
I-3-7	ПМ	Левобережье р. Бол. Оганья, правого притока р. Брюнгаде	
I-3-10	ПМ	Левобережье р. Бол. Оганья, правого притока р. Брюнгаде	[35ф]
I-3-13	ПМ	Правобережье р. Брюнгаде	
I-3-16	ПМ	Левобережье р. Медвежий, левого притока р. Луговая	
II-1-1	ПМ	Левобережный водораздел руч. Быстрый	[52ф]
В и с м у т			
III-5-14	ВГХО	Правобережье руч. Пиковый в верховье	[45]
Редкие металлы. Рассеянные и редкоземельные элементы			
Б е р и л л и й			
IV-3-3	П	Мальтан	[78]
IV-2-6	ПМ	Водораздел ручьев Согуру–Халгань	
Ц и р к о н и й			
VI-2-16	П	Руч. Климовский, правобережье р. Акачан	[26ф]
VI-2-14	ПМ	Левобережье руч. Эльгачан, бассейн р. Акачан	[26ф]
Р е д к и е з е м л и			
V-5-11	П	Дальсичан	[101]
V-5-2	ПМ	Водораздел р. Охота и руч. Сквозной	[70ф]
Благородные металлы			
З о л о т о			
III-2-10	МК/Э	Нежданнинское	[35ф]
I-5-16	МС/Э	Якутское	[5ф]
I-6-14	МС/З	Мало-Тарынское	[59]
VI-5-33	МС/Э	Хаканджинское	[53ф]
I-6-11	ММ/О	Пильское	[59]
I-6-19	ММ/О	Красивое	[59]
II-1-12	ММ/О	Сюрпиз	[35ф]
IV-1-26	ММ/З	Новинка	[4ф, 35ф]
V-1-17	ММ	Восход	[46, 65ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
VI-1-11	ММ/Р	Задержное	[28ф, 35ф]
I-2-1	П	Верховье руч. Верх. Тирехтях	[35ф]
I-5-8	П	Спартак	[5ф]
I-5-11	П	Хоту-Бас	[42]
I-5-14	П	Бырдахское	[42]
I-5-17	П	Улах	[5ф, 64ф]
I-5-18	П	Болотный-Хонук	[5ф, 64ф]
I-5-19	П	Болотный-Стан	[5ф]
I-5-22	П	Турах-Юрях	[5ф, 64ф]
I-6-5	П	Илиис. Водораздел ручьев Пэктэрэун и Листок	[37]
I-6-6	П	Илиис-2. Правобережье руч. Пэктэрэун	[37]
I-6-7	П	Малыш	[37ф, 38ф]
I-6-9	П	Террасовое	[38ф]
I-6-12	П	Дражное	[38ф]
I-6-15	П	Клык	[38ф]
I-6-17	П	Возвратный	[38ф]
I-6-23	П	Сох-1	[41]
I-6-26	П	Извилистое	[37]
I-6-27	П	Безымянное	[42]
I-6-28	П	Жильное II	[37]
I-6-29	П	Эргеляхское	[42]
I-6-30	П	Южно-Эргеляхское	[42]
I-6-34	П	Наш	[42]
II-1-4	П	Баданга	[35ф]
II-1-26	П	Лазурный (Водопадное)	[35ф]
II-1-27	П	Элхугинское	[35ф]
II-1-30	П	Руч. Восход	[44, 35ф]
II-1-34	П	Светлый	[35ф]
II-1-36	П	Водораздел ручьев Радостный–Раздольный	[35ф]
II-1-37	П	Лунный	[35ф]
II-1-39	П	Снежное	[35ф]
II-2-1	П	Ненкан	[46, 35ф]
II-2-17	П	Тенистое	[46, 35ф]
II-2-21	П	Контактовое	[35ф]
III-1-5	П	Дымное	[35ф]
III-1-7	П	Водопаднинское	[35ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер место-рождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
III-1-33	П	Связнинское	[35ф]
III-2-4	П	Курумское	[35ф]
III-2-6	П	Руч. Одинокый, бассейн р. Ыт-Юрях	[35ф]
III-2-23	П	Албын	[35ф]
III-2-31	П	Руч. Бурный, левый приток р. Хаганчан	[35ф]
III-4-11	П	Подснежник	[59]
III-5-11	П	Сааран-Тас	[62ф]
III-5-21	П	Радужное	[62ф]
III-5-25	П	Русалка	[62ф]
III-5-26	П	Фарс	[62ф]
III-5-28	П	Атунджа	[62ф]
IV-1-4	П	Приустьевая часть руч. Лыдинка	[35ф]
IV-1-6	П	Руч. Колба в 3,5 км от устья	[35ф]
IV-1-9	П	Бассейн среднего течения руч. Лабаз	[35ф]
IV-1-10	П	Истоки р. Прав. Натали, нижнее течение р. Бютенги	[35ф]
IV-1-16	П	Первое	[35ф]
IV-1-17	П	Река Кеннэ	[35ф]
IV-1-19	П	Междуречье Бакин–Самотек	[54]
IV-1-20	П	Правый распадок в истоках руч. Самотек	[54]
IV-1-21	П	Река Кеннэ, нижнее течение ручьев Бакин, Були, Сник	[54]
IV-1-25	П	Основа	[54]
IV-1-30	П	Левый склон руч. Хрустальный	[54]
IV-1-33	П	Междуречье нижнего течения руч. Утугуй и р. Белая	[54]
IV-1-39	П	Водораздел руч. Евканджа и Таежка	[54]
IV-2-12	П	Наганджинское	[35ф]
IV-2-16	П	Мурское	[35ф]
IV-2-17	П	Эселога	[35ф]
IV-2-19	П	Ауланджинское	[35ф]
IV-2-22	П	Уначкан	[17ф]
IV-2-24	П	Сынок	[26ф]
IV-2-25	П	Анча	[26ф]
IV-3-19	П	Голубое III	[13ф]
IV-4-11	П	Дайковое	[14ф, 15ф]
IV-4-14	П	Флора (Каваку)	[14ф, 15ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
IV-4-22	П	Коргал	[14ф, 15ф]
IV-5-3	П	Правобережье р. Охота	[13ф, 15ф]
IV-5-11	П	Хрустальное	[13ф, 14ф]
IV-5-19	П	Хакандя	[13ф]
IV-5-25	П	Мукалакит	[13ф]
IV-6-7	П	Северная Зона (участок Транзитный)	[13ф]
V-1-8	П	Джелинджа	[35ф]
V-1-11	П	Водораздел р. Аллах-Юнь–руч. Сикуняки	[35ф]
V-1-22	П	Мугунское, жила Тарбаганнахская	[35ф]
V-1-24	П	Мугунское	[35ф]
V-1-25	П	Осеннее	[35ф]
V-1-27	П	Междуречье ручьев Зорька и Болотный, бассейн р. Анча	[35ф]
V-1-32	П	Водораздел ручьев Лига и Аллегро, бассейн р. Анча	[65ф]
V-1-38	П	Верхнее	[26ф]
V-1-40	П	Анакчанское	[35ф]
V-1-41	П	Междуречье р. Уэмлях и руч. Размытый	[65ф]
V-2-5	П	Важенка	[17ф]
V-2-12	П	Река От-Юрях, левобережье р. Акачан	[26ф]
V-2-15	П	Верховье р. Мунду	[37]
V-3-9	П	Брус-Даван	[35ф]
V-3-14	П	Барантах	[26ф]
V-4-6	П	Пуркикит	[14ф]
V-4-8	П	Неведанное	[14ф]
V-4-12	П	Хобби	[14ф]
V-5-6	П	Высокое	[37]
V-5-9	П	Гранатовое	[53ф]
V-5-12	П	Ветвистое	[70ф]
V-5-18	П	Тенистое	[70ф]
V-5-22	П	Ами	[70ф]
V-5-26	П	Атаркан	[70ф]
V-6-4	П	Нядбаки	[15ф]
V-6-10	П	Доломитовое	[37]
V-6-11	П	Масарское	[37]
V-6-14	П	Правобережье р. Ульбея	[37]
V-6-15	П	Джуктага	[37]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
V-6-18	П	Левый борт долины р. Ульбея	[37]
V-6-19	П	Короткое	[37]
VI-1-2	П	Фирн	[65ф]
VI-1-3	П	Водораздел ручьев Червоный и Лагерный, левых притоков руч. Задержная	[35ф]
VI-1-5	П	Руч. Забытый, правый приток руч. Якутка	[35ф]
VI-1-7	П	Водораздел ручьев Горный и Угрюмый	[35ф]
VI-1-8	П	Водораздел ручьев Забытый и Конечный, правых притоков руч. Якутка	[35ф]
VI-1-9	П	Третий Кар	[35ф]
VI-1-12	П	Северное	[65ф]
VI-1-13	П	Верховье руч. Спокойный, правого притока руч. Джайканга	[35ф]
VI-1-16	П	Наледное	[35ф]
VI-2-11	П	Налим	[26ф]
VI-2-20	П	Руч. Ханаличан, правобережье р. Юдома	[26ф]
VI-3-8	П	Водораздельное	[37]
VI-3-12	П	Котла	[18ф]
VI-3-13	П	Сквозное	[37]
VI-4-1	П	Холенго	[37]
VI-4-2	П	Элекан	[58ф]
VI-4-3	П	Эльбяхское	[58ф]
VI-4-7	П	Лев. Оння	[58ф]
VI-4-8	П	Руч. Морозный, левый приток р. Арка	[58ф]
VI-4-11	П	Гальмаркан	[57ф]
VI-4-12	П	Киран	[57ф]
VI-4-13	П	Дикое	[57ф]
VI-4-15	П	Абдай	[57ф]
VI-4-16	П	Светлое	[57ф]
VI-5-2	П	Онхой	[58ф]
VI-5-6	П	Атарканское	[58ф]
VI-5-10	П	Водораздельное (Зона Ветвистая)	[37]
VI-5-11	П	Маньканджинское	[37]
VI-5-14	П	Озерное (Андезитовое)	[37]
VI-5-15	П	Верхнее течение руч. Агать, бассейн р. Охота	[58ф]
VI-5-17	П	Дождливое	[53ф]
VI-5-19	П	Верхнеусмунское	[58ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
VI-5-20	П	Хумнакское	[37]
VI-5-21	П	Северное	[37]
VI-5-22	П	Дабан	[58ф]
VI-5-23	П	Прямоугольник	[37]
VI-5-24	П	Лианское	[53ф]
VI-5-25	П	Неприметное	[37]
VI-5-26	П	Паук	[53ф]
VI-5-27	П	Голубичное	[37]
VI-5-28	П	Перевальное	[53ф]
VI-5-29	П	Крюк	[53ф]
VI-5-30	П	Селемджинское	[53ф]
VI-5-31	П	Буркат	[37]
VI-6-5	П	Руч. Брусничный, междуречье Элкан–Ульбея	[149]
VI-6-7	П	Гадекчан	[37]
VI-6-9	П	Водораздел Кухтуй–Гадекчан	[149]
VI-6-12	П	Раздольное	[23ф]
VI-6-17	П	Развальное	[23ф]
VI-6-18	П	Русло р. Кухтуй выше устья руч. Угрюмый	[23ф]
VI-6-19	П	Угрюмое	[23ф]
VI-6-22	П	Угольное (Верхнепаутовское)	[23ф]
VI-6-27	П	Дели	[23ф]
VI-6-29	П	Налды	[23ф]
I-1-2	ПМ	Устьевая часть руч. Верх. Тирехтях	[35ф]
I-2-2	ПМ	Нижнее течение руч. Кююикандян	[35ф]
I-2-3	ПМ	Левый борт руч. Рони	[35ф]
I-3-17	ПМ	Левобережье р. Медвежий, левого притока р. Луговая	
I-3-19	ПМ	Левобережье р. Кобюма, ниже устья р. Луговая	
I-3-20	ПМ	Левобережье р. Кобюма, ниже устья р. Луговая	
I-3-21	ПМ	Правобережье р. Луговая	
I-3-22	ПМ	Правобережье р. Луговая	
I-3-25	ПМ	Междуречье Шорох–Тирях–Юрях	
I-3-26	ПМ	Междуречье Шорох–Тирях–Юрях	
I-4-1	ПМ	Правобережье р. Индигирка	[33ф]
I-4-8	ПМ	Правобережье руч. Мал. Беппей	[41]
I-4-9	ПМ	Правобережье руч. Сарылах	[33ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
I-4-11	ПМ	Верховье р. Тый-Юрэх	
I-4-14	ПМ	Левобережье руч. От-Юрях	[33ф]
I-4-18	ПМ	Руч. Дадар	[33ф]
I-4-19	ПМ	Руч. Дадар	[33ф]
I-4-22	ПМ	Правобережье руч. Ханняя	[33ф]
I-4-28	ПМ	Верховье руч. Таса	[41]
I-4-29	ПМ	Верховья руч. Немичан	[33ф]
I-4-30	ПМ	Верховья руч. Ледяной	[33ф]
I-4-31	ПМ	Правобережье руч. Ледяной	[33ф]
I-4-32	ПМ	Истоки руч. Чепчуга	[33ф]
I-4-33	ПМ	Истоки руч. Чепчуга	[33ф]
I-6-10	ПМ	Левый борт верхнего течения руч. Кус-Юрее, правого притока р. Мал. Тарын	[37]
I-6-22	ПМ	Правобережье р. Эргелях, руч. Сухой	[42]
II-1-2	ПМ	Истоки руч. Прав. Сендучен	[35ф]
II-1-3	ПМ	Восточный борт оз. Джук-Джак	[35ф]
II-1-5	ПМ	Истоки руч. Шум (правый приток р. Ньюкуння)	[35ф]
II-1-6	ПМ	Верхнее течение руч. Быстрый	[35ф]
II-1-8	ПМ	Левый борт нижнего течения руч. Изгиб (правый приток р. Ньюкуння)	[35ф]
II-1-9	ПМ	Руч. Пенистый	[35ф]
II-1-14	ПМ	Истоки ручьев Пенистый и Хурат	[35ф]
II-1-15	ПМ	Руч. Длинный (левый приток р. Ньюкуння)	
II-1-18	ПМ	Устье правого притока руч. Лора (правый приток р. Вост. Хандыга)	[35ф]
II-1-20	ПМ	Руч. Сон, в 200 м от автодороги Хандыга–Магадан	[35ф]
II-1-21	ПМ	Правый борт р. Вост. Хандыга ниже устья р. Элхуга	[35ф]
II-1-29	ПМ	Левый борт руч. Аварийный	
II-1-31	ПМ	Левый борт р. Куранах	
II-1-32	ПМ	Руч. Осенний, левый приток р. Сетания	
II-1-33	ПМ	Правый борт р. Куранах	
II-1-35	ПМ	Устье руч. Каскад	
II-1-38	ПМ	«Пушкарь». Правый борт р. Кемюс-Юрях	
II-1-40	ПМ	Правобережье р. Дыбы, истоки руч. Сойка	

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
II-2-2	ПМ	Водораздел ручьев Ненкан–Ненкан Хандыгский	[35ф]
II-2-5	ПМ	Правобережье р. Оганья (руч. Бокс)	[35ф]
II-2-8	ПМ	Водораздел ручьев Теннас–Керехтях (левые притоки р. Угамыт)	[35ф]
II-3-1	ПМ	Руч. Тирях-Юрях, правый борт	[35ф]
II-3-2	ПМ	Левобережье руч. Ромб	[35ф]
II-3-3	ПМ	Левый борт р. Тирях-Юрях	[35ф]
II-3-4	ПМ	Правобережье р. Тирях-Юрях	[52ф]
II-3-5	ПМ	Руч. Бумеранг, левый приток р. Тирях-Юрях	
II-3-8	ПМ	Левобережье руч. Джабынь	[35ф]
II-3-11	ПМ	Река Сыатынья	[35ф]
II-4-1	ПМ	Левобережье р. Сунтар	[47]
II-4-3	ПМ	Агаякан. Правобережье р. Агаякан	[47]
II-4-4	ПМ	Водораздел рек Тайный–Поворотный	[47]
II-4-7	ПМ	Крутой	[47]
II-4-8	ПМ	Правый борт р. Агаякан	[47]
II-4-9	ПМ	Водораздел р. Конгор и руч. Комариный	[47]
II-4-17	ПМ	Верховья р. Ат-Юрях	[47]
II-5-3	ПМ	Заноза. Левый и правый водоразделы руч. Заноза, левого притока руч. Любитель (правобережье р. Ючюгей-Юрях)	[62ф]
II-5-6	ПМ	Левобережье р. Буор-Юрях	[62ф]
II-5-11	ПМ	Водораздел руч. Лев. Яхан и Киенг-Юрях	[47]
II-5-12	ПМ	Водораздел руч. Лев. Яхан и Киенг-Юрях	[47]
II-5-16	ПМ	Агаякан. Правобережье р. Агаякан	[47]
II-5-17	ПМ	Каталык. Правобережье р. Агаякан	[47]
II-6-3	ПМ	Левобережье руч. Италкала	
II-6-5	ПМ	Левобережье руч. Италкала	[48]
II-6-13	ПМ	Бассейн среднего течения р. Туора-Юрях	[48]
II-6-14	ПМ	Бассейн среднего течения р. Туора-Юрях	[48]
II-6-16	ПМ	Бассейн среднего течения р. Туора-Юрях	[48]
III-1-6	ПМ	Правый борт р. Сетынья	
III-1-9	ПМ	Заворотное. Истоки ручьев Таежный, Пых-Тун, Армейский	
III-1-11	ПМ	Истоки руч. Амурский	
III-1-13	ПМ	Левый борт р. Тыры в 1 км ниже устья руч. Жильный	

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер место-рождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
III-1-20	ПМ	Левый борт руч. Дамандья	
III-1-22	ПМ	Правый водораздел руч. Озерный	[35ф]
III-1-23	ПМ	Правый борт р. Долгучан в 300 м ниже устья руч. Озерный	[35ф]
III-1-32	ПМ	Правый борт р. Халия	
III-1-35	ПМ	Устье руч. Рогач, правого притока руч. Набураз	
III-2-2	ПМ	Истоки руч. Курум, левый борт	
III-2-3	ПМ	Руч. Буйный, левый приток руч. Бол. Кидерики	
III-2-14	ПМ	Правобережная приустьевая часть долины руч. Гельды	[35ф]
III-2-17	ПМ	Устье руч. Случайный, левого притока р. Хампей-Сетанья	[35ф]
III-2-18	ПМ	Веткинское. Водораздел рек Тыры–Долгучан	[35ф]
III-2-21	ПМ	Правый приток р. Хигиндя	
III-2-22	ПМ	Истоки руч. Весенний	[35ф]
III-2-24	ПМ	Верхнее течение р. Хаганчан	[35ф]
III-2-26	ПМ	Правый борт руч. Обрыв	[35ф]
III-2-29	ПМ	Руч. Олений, левый приток р. Долгучан	[35ф]
III-2-47	ПМ	Руч. Зет, правый приток р. Халыя	[35ф]
III-4-2	ПМ	Джолынджа-2. Бассейн р. Ат-Юрях, правобережье верхнего течения руч. Джолынджа	[62ф]
III-4-13	ПМ	Левый приток р. Берилл	[27ф]
III-4-19	ПМ	Руч. Бездна	[59]
III-5-15	ПМ	Верховье руч. Пиковый	[62ф]
III-5-20	ПМ	Щебнистое. Правобережье руч. Ягодный, правого притока р. Делькю-Куйдусунская	[62ф]
III-5-23	ПМ	Красное. Левый водораздел руч. Фарс, левого притока руч. Атунджа	[62ф]
III-5-29	ПМ	Левобережье р. Куйдусун	
III-6-12	ПМ	Правобережье руч. Лабынкыр	[45]
III-6-15	ПМ	Правобережье р. Бургачан	[45]
IV-1-1	ПМ	Приустьевая часть руч. Фартовый	
IV-1-2	ПМ	Левый склон руч. Пал, правого притока руч. Фартовый	
IV-1-7	ПМ	Правый борт руч. Табор в 1 км от устья	
IV-1-8	ПМ	Правый борт ручьев Улахан	
IV-1-12	ПМ	Водораздел ручьев Жим и Бес	

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
IV-1-13	ПМ	Водораздел ручьев Шатай–Вова–Кос	
IV-1-15	ПМ	Правый борт руч. Ли́ра в нижнем течении	
IV-1-18	ПМ	Истоки руч. Бес	[35ф]
IV-1-23	ПМ	Водораздел рек Лев. и Прав. Бурхала	[35ф]
IV-1-27	ПМ	Водораздел ручьев Снегурка и Селемджа	
IV-1-29	ПМ	Водораздел рек Лев. и Прав. Бурхала	[35ф]
IV-1-31	ПМ	Левый водораздел руч. Окчан	
IV-1-34	ПМ	Левый борт руч. Надыми	
IV-2-1	ПМ	Руч. Рог, правый приток руч. Толормен	[35ф]
IV-2-7	ПМ	В 2,4 км от устья руч. Конус	
IV-2-13	ПМ	Приустьевая часть руч. Наганджа	
IV-3-1	ПМ	Отвальный	[13ф]
IV-4-3	ПМ	Сунтар	[13ф]
IV-4-13	ПМ	Гаманджа	[14ф, 15ф]
IV-4-18	ПМ	Кылтыр	[14ф]
IV-4-27	ПМ	Река Лев. Ореховая, правый приток р. Догникан	[14ф]
IV-5-10	ПМ	Руч. Скучный, левобережье р. Дольная	[13ф]
IV-5-23	ПМ	Левобережье нижнего течения р. Манмандя	[14ф]
IV-6-20	ПМ	Эсчан	[13ф]
V-1-4	ПМ	Правый борт руч. Джелинджа	
V-1-6	ПМ	Правый борт руч. Эвкачан	
V-1-10	ПМ	Правый склон руч. Сунча	
V-1-13	ПМ	Левый борт р. Меретикен	
V-1-15	ПМ	Правый борт истоков р. Меретикен	
V-1-18	ПМ	Жила Семенчи-Юряхская. Руч. Семечи-Юрях в 5,8 км от устья	[37]
V-1-19	ПМ	Левый борт нижнего течения руч. Семенчи-Юрях	[37]
V-1-23	ПМ	Верховье руч. Бугочан, правобережье р. Анча	[65ф]
V-1-26	ПМ	Правый борт руч. Мугун	[37]
V-1-33	ПМ	Истоки руч. Туол	[37]
V-1-44	ПМ	Руч. Уют в 1,5 км от устья, левый приток р. Таал-алаах	[35ф]
V-5-8	ПМ	Левобережье р. Охота	[70ф]
V-5-13	ПМ	Истоки руч. Маймачан, левобережье р. Охота	[70ф]
V-5-27	ПМ	Руч. Параллельный, правобережье руч. Ханькан	[70ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
VI-1-14	ПМ	Водораздел ручьев Бам и Спокойный	[35ф]
VI-1-20	ПМ	Верховье руч. Акан, левобережье р. Юдома	[37]
VI-3-11	ПМ	Междуречье верховьев ручьев Орлиный и Веселый	[18ф]
VI-4-10	ПМ	Левобережье приустьевой части руч. Усмун	[57ф]
VI-4-14	ПМ	Истоки руч. Уас, правобережье р. Арка	[57ф]
VI-4-18	ПМ	Низовой	[57ф]
VI-6-2	ПМ	Руч. Порог, левый приток р. Кухтуй	[149]
II-4-6	ВГХО	Водораздел ручьев Постный и Поворотный	[47]
III-3-14	ВГХО	Левобережье верхнего течения р. Ниткан	[27ф]
III-4-12	ВГХО	Левобережье верхнего течения р. Берилл	[27ф]
III-6-8	ВГХО	Руч. Ястребиный	[45]
IV-2-26	ВГХО	Бассейн руч. Джегдан и левых притоков р. Ауланджа	[29ф]
I-4-2	ШО	Река Тый-Юрях	[41]
I-4-10	ШО	Верховья р. Тый-Юрях	[41]
I-5-21	ШО	Бассейны ручьев Дуран-Юрях и Курунг-Юрях	[42]
I-5-26	ШО	Бассейн ручьев Столетний–Боковой	[42]
III-5-10	ШО	Бассейн руч. Пиковый (левый приток р. Манлык-Юрях)	[45]
III-5-19	ШО	Левобережье руч. Усталый	[45]
VI-5-9	ШО	Бассейн р. Элканджа, левого притока р. Охота	[58ф]
Золото россыпное			
I-6-13	МК/О	Мал. Тарын	[43]
IV-1-24	МК/О	Река Лев. Бурхала с притоками	[35ф]
IV-1-41	МК/О	Руч. Евканджа с притоками Лев. Евканджа	[35ф]
IV-1-42	МК/О	Ручьи Сэгинэ-3 и Декабренок (правый приток)	[35ф]
V-1-1	МК/О	Руч. Сэгинэ-2	[35ф]
V-1-2	МК/О	Руч. Сэгинэ-1	[35ф]
V-1-7	МК/О	Река Сунча	[35ф]
V-1-12	МК/О	Руч. Меретикен	[35ф]
V-1-21	МК/О	Река Тарбаганнах	[35ф]
V-1-39	МК/О	Руч. Юкон	[35ф]
VI-1-4	МК/О	Руч. Задержная, левый приток руч. Менджель с левыми притоками – ручьями Горный и Ягодный	[35ф]
VI-1-15	МК/О	Руч. Спокойный, правый приток руч. Джайканга	[35ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
I-5-9	МС/О	Руч. Спартак с притоками Спарок и Коллега, правый приток руч. Тарыннаах	[42]
I-5-13	МС/О	Руч. Стрелка	[42]
I-5-15	МС/О	Якутское	[5ф]
I-5-20	МС/О	Руч. Стан	[42]
I-6-4	МС/Э	Бол. Тарын	[43]
I-6-8	МС/О	Дора-Пильский	
I-6-16	МС/О	Возвратное	[43]
I-6-18	МС/О	Руч. Улахан-Юрюе	[43]
II-1-7	МС/З	Руч. Быстрый, правый приток р. Нюкуння	[35ф]
II-1-10	МС/З	Руч. Длинный, левый приток р. Нюкуння	[35ф]
II-1-11	МС/З	Руч. Ночной, левый приток р. Нюкуння	[35ф]
II-1-13	МС/З	Руч. Пенистый, правый приток руч. Быстрый	[35ф]
III-1-8	МС/О	Ручьи Водопадный, Крутой	[35ф]
III-1-12	МС/О	Руч. Амурский	[35ф]
III-1-31	МС/О	Река Халыя	[35ф]
III-1-34	МС/О	Биркуль	[35ф]
IV-1-22	МС/О	Река Кенне с притоками Самотек, Бес	[35ф]
IV-1-28	МС/О	Руч. Утугуй	[35ф]
IV-1-32	МС/О	Руч. Уряджи	[35ф]
IV-1-35	МС/О	Руч. Гремучий	[35ф]
IV-1-36	МС/О	Руч. Ханой	[35ф]
IV-1-37	МС/О	Река Чочолру	[35ф]
IV-1-38	МС/О	Руч. Таежка	[35ф]
IV-1-40	МС/О	Руч. Маган-Юрях	[35ф]
V-1-3	МС/О	Руч. Чалбык	[35ф]
V-1-5	МС/О	Руч. Дороховский	[35ф]
V-1-14	МС/О	Река Семенчи-Юрях	[35ф]
V-1-36	МС/О	Река Анакчан	[35ф]
VI-1-6	МС/О	Руч. Менджель, левый приток р. Аллах-Юнь с левым притоком – руч. Якутка	[35ф]
I-6-2	ММ/Э	Ударница	[42]
V-1-28	ММ/О	Руч. Роман	[65ф]
V-1-29	ММ	Руч. Вива	[35ф]
V-1-31	ММ	Руч. Аллегро	[35ф]
V-6-22	ММ/О	Река Сибега	[35ф]
VI-6-3	ММ/Э	Ручьи Джанку и Лев. Джанку	[35ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
VI-6-4	ММ	Руч. Гранитный, правый приток руч. Элкан	[35ф]
VI-6-8	ММ	Руч. Брусничный	[35ф]
I-5-10	РП	Охотничий	[42, 6ф]
I-5-23	РП	Руч. Турах-Юрях	[42, 6ф]
II-1-17	РП	Руч. Хурат, правый приток р. Вост. Хандыга	[35ф]
II-1-23	РП	Река Вост. Хандыга, ниже устья руч. Тихий	[35ф]
IV-1-3	РП	Река Кенне, среднее течение	[54]
IV-1-5	РП	Река Колба	[35ф]
V-6-13	РП	Руч. Джуктага, правый приток р. Сибег	[35ф]
V-6-23	РП	Приустьевая часть долины р. Сибег	[35ф]
VI-6-1	РП	Руч. Пасмурный и его правый приток – руч. Безымянный	[35ф]
VI-6-6	РП	Руч. Элкичан, правый приток р. Элкан	[35ф]
VI-6-10	РП	Руч. Устуг и его правый приток	[35ф]
VI-6-14	РП	Руч. Гранитный, правый приток р. Гусинка	[35ф]

Серебро

II-2-10	МК/Р	Верхне-Менкеченское	[35ф]
II-3-10	ММ/Р	Алтайское	[37, 35ф]
I-3-24	П	Чингадинское	[35ф]
I-5-3	П	Снежное	[5ф]
I-5-12	П	Эргыр	[5ф]
I-6-21	П	Токур	[40ф]
I-6-24	П	Вешнее	
II-5-15	П	Мустафа	[62ф]
III-3-5	П	Река Бургали, в устье руч. Чужой	[35ф]
III-4-6	П	Травка	[62ф]
III-5-30	П	Хиус	[45]
IV-3-2	П	Доньжа	[13ф]
IV-4-8	П	Моренное	[14ф]
IV-4-15	П	Кяла	[13ф]
IV-5-8	П	Каскадное	[14ф, 15ф]
IV-5-15	П	Водопадное (Кривое)	[37]
V-3-11	П	Чалбыгчан I	[13ф]
V-3-12	П	Чалбыгчан II	[13ф]
V-4-3	П	Панкор	[14ф]
V-4-5	П	Профиль	[14ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
V-5-4	П	Хлоритовое	[70ф]
VI-2-8	П	Водораздел Богатый–Эльгачан, бассейн р. Акачан	[37]
VI-2-12	П	Руч. Каменистый, левый приток р. Хайриндя	[37]
VI-5-16	П	Сборное	[58ф]
VI-5-18	П	Руч. Усмун	[37]
VI-5-32	П	Гранитное	[53ф]
I-4-35	ПМ	Руч. Ледяной	
II-1-24	ПМ	Руч. Гроза	[35ф]
II-3-6	ПМ	Нижнее течение р. Джабынь	
II-3-9	ПМ	Истоки руч. Уркачан (правый приток р. Сунтар)	[35ф]
II-3-15	ПМ	Верхнее течение р. Мыгдусик	[35ф]
II-3-16	ПМ	Водораздел ручьев Корба–Ардах (правые притоки руч. Бааля)	[35ф]
II-4-11	ПМ	Комариный	[47]
II-5-13	ПМ	Правый водораздел р. Орто-Сала	
II-5-19	ПМ	От-Хая. Левобережье среднего течения руч. От-Хая, правого притока р. Агаякан	[41]
III-1-25	ПМ	Правый борт р. Тыры	[35ф]
III-3-1	ПМ	Руч. Аршин, правый приток р. Комнано	[35ф]
III-3-6	ПМ	Руч. Мудрый, левый приток р. Кнорий	[35ф]
III-3-7	ПМ	Левый склон долины р. Хоронь	
III-3-9	ПМ	Река Кнорий	
III-4-10	ПМ	Трезубец. Среднее течение руч. Азейкан	[45]
III-4-16	ПМ	Гитан. Правобережье руч. Агаякан, левый борт долины руч. Гитан	[62ф]
III-4-17	ПМ	Агаякан. Верховье руч. Агаякан	[62ф]
III-4-18	ПМ	Руч. Прав. Таскан	[59]
III-4-21	ПМ	Верховье р. Кыллах, правого притока р. Ильбей	[27ф]
III-4-22	ПМ	Руч. Кенде, левый приток р. Ильбей	[27ф]
III-4-23	ПМ	Правый приток руч. Канки, бассейн р. Ильбей	[27ф]
III-5-1	ПМ	Левобережье руч. Лев. Таскан	[45]
III-5-2	ПМ	Верховье руч. Грибной (правый приток руч. Зеленый)	[45]
III-5-3	ПМ	Правобережье руч. Прав. Таскан	[45]
III-5-4	ПМ	Правый водораздел р. Дяпканджа	[45]
III-5-5	ПМ	Верховье р. Тарыннах-Юрэх	[45]
III-5-6	ПМ	Верховье руч. Зеленый	[45]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
III-5-9	ПМ	Джапканджа. Левобережье верховья руч. Джапканджа, правого притока р. Куйдусун	[62ф]
III-5-13	ПМ	Верховье руч. Пиковый	[62ф]
III-5-27	ПМ	Правобережье р. Атунджа	[62ф]
III-6-1	ПМ	Правобережье р. Тарынья	[45]
III-6-2	ПМ	Левобережье р. Тарынья	[45]
III-6-3	ПМ	Левобережье р. Тарынья	[45]
III-6-4	ПМ	Эврис. Водораздел рек Сучан и Лабынкыр	[45, 66ф]
III-6-6	ПМ	Правобережье руч. Лабынкырский	[45]
III-6-7	ПМ	Правобережье руч. Лабынкырский	[45]
III-6-9	ПМ	Водораздел ручьев Ястребиный и Лабынкырский	[45]
III-6-14	ПМ	Вега. Правобережье р. Бургачан	[45]
III-6-16	ПМ	Правобережье р. Бургачан	[45]
IV-4-4	ПМ	Верховье правого притока р. Делькю-Охотская	[13ф]
IV-4-6	ПМ	Турта	[13ф, 15ф]
IV-4-10	ПМ	Руч. Порожистый, бассейн р. Делькю-Охотская	[14ф]
IV-4-12	ПМ	Голый II	[14ф, 15ф]
IV-4-19	ПМ	Правый (междуречье Догникан–Дочканах)	[13ф]
IV-4-21	ПМ	Обрыв	[14ф]
IV-5-1	ПМ	Правобережье руч. Анахорет	[1ф]
IV-5-2	ПМ	Левобережье р. Дольная	[13ф]
IV-5-4	ПМ	Руч. Лион, левый приток р. Дольная	[14ф]
IV-5-6	ПМ	Правобережье р. Кухтуй	[15ф]
IV-5-14	ПМ	Руч. Исичан, правобережье р. Охота	[13ф]
IV-6-3	ПМ	Руч. Двойной, левый приток р. Ульбея	[13ф]
IV-6-4	ПМ	Руч. Глубокий, правобережье р. Ульбея	[13ф]
V-1-35	ПМ	Левый водораздел р. Кютеп	[65ф]
V-3-3	ПМ	Левобережье р. Лев. Кенча	[13ф]
V-3-6	ПМ	Левобережье руч. Спорный	[13ф]
V-6-9	ПМ	Дориби	[37]
VI-5-4	ПМ	Истоки руч. Куччугуй, правобережье р. Гырбы	[58ф]
VI-5-8	ПМ	Правобережье верхнего течения руч. Озерный	[58ф]
VI-5-12	ПМ	Водораздел ручьев Хос и Лабазный, бассейн р. Кухтуй	[58ф]
VI-6-13	ПМ	Руч. Восточный, бассейн р. Гусинка	[23ф]
III-6-13	ВГХО	Верховье р. Маннвк-Юрех	[45]
VI-5-7	ВГХО	Междуречье Атаркан–Охота	[58ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы

Радиоактивные элементы**У р а н**

III-2-35	П	Левобережный	[35ф]
III-2-39	П	Недоступный	[35ф]
III-3-45	П	Березовый	[35ф]
III-3-48	П	Южный	[35ф]
III-3-52	П	Каменистое I	[37]
IV-4-7	П	Турта III	[37, 14ф]
IV-4-9	П	Турта I	[37, 14ф]
IV-4-24	П	Зентар	[14ф]
IV-5-9	П	Таракан	[37, 14ф]
IV-5-17	П	Каньон	[14ф]
IV-5-24	П	Озерное	[14ф]
IV-6-16	П	Вега	[13ф, 14ф]
V-6-5	П	Левобережье р. Ульбея	[37]
III-4-25	ПМ	Фрегат	[15ф]
IV-5-27	ПМ	Верховье р. Эрга	[37]
IV-6-18	ПМ	Междуречье Астра–Вега	[37]
IV-6-21	ПМ	Ульбейский хребет, междуречье Тарын–Астра	[37]
IV-6-23	ПМ	Аномалия Фестиваль	[37]
VI-3-9	ПМ	Верховье р. Котла	[37]
VI-4-17	ПМ	Кетандинский	[37]

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ**Оптические материалы****Кварц оптический**

V-2-16	ПМ	Водораздел в истоках ручьев Барантах и Тарыннах	[26ф]

Кварц пьезоэлектрический

III-1-4	П	Шарангольское	[35ф]
III-2-19	ПМ	Истоки р. Хампей-Сетанья	[35ф]

Химическое сырье**Ф л ю о р и т**

III-3-47	П	Междуречье Авлия–Ниткан	[27ф]
III-2-30	ПМ	Руч. Хаганчан	[35ф]
III-2-34	ПМ	Река Халыя	[35ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
Минеральные удобрения			
А п а т и т			
V-5-23	П	Верховье р. Атаркан	[70ф]
Горнотехническое сырье			
Г р а ф и т			
III-2-46	П	Дятонское	[35ф]
IV-6-22	П	Каран	[13ф]
Поделочные камни			
(м о р и о н , а г а т , х а л ц е д о н)			
V-2-14	П	Водораздел рек Мунду и Широкая	[26ф]
VI-6-20	П	Мираж	[37]
VI-6-21	П	Ия	[37]
Строительные материалы			
Карбонатные породы			
И з в е с т н я к			
II-1-25	МС/З	Куранахское	[51ф]
Д о л о м и т			
II-1-28	ММ	Мал. Росомаха	[37]
Глинистые породы			
Г л и н ы к и р п и ч н ы е			
I-5-25	ММ/Э	Оймяконское	[42]
II-4-5	ММ/З	Сунтарское	[33ф]
Г л и н и с т ы е с л а н ц ы к е р а м з и т о в ы е			
III-2-8	ММ	Курумское	[37]
Прочие ископаемые			
А н г и д р и т			
III-1-24	П	Левый борт р. Юхе-Ыганья	[35ф]
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ			
Минеральные лечебные			
У г л е к и с л ы е			
II-2-9	И	Дыбинский. Скважина №1 на Верхне-Менкеченском месторождении, глубина 134 м	[35ф]
III-2-11	М	Нежданнинское	[35ф]

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы

Без разделения по составу

III-1-26	И	Долгучанский	[35ф]
III-1-27	И	Сушковский	[35ф]

Питьевые пресные

III-2-12	ММ	Нежданинское	[35ф]
VI-5-35	ММ	Хаканджинское	[153, 48ф]

Запасы и ресурсный потенциал листа Р-54 по дефицитным видам рудного минерального сырья

[illegible]

7	Аллах-Юньская золоторудная МЗ													
	Сетаньинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел (7.1.2)	Золото	т							28,7			28,7	
8	Сунтарская полиметаллическо-олово-сереброрудная МЗ													
	8.1 Сунтаро-Дыбинский полиметаллическо-олово-сереброрудный район													
	Джабыньский полиметаллическо-сереброрудный узел (8.1.5)	Серебро	т		150					4200			4200	
		Свинец	тыс. т							550			550	
		Цинк	тыс. т							560			560	
	ИТОГО	Золото	т		12,169	23,715		19			209,122	219,565	19	
		Серебро	т		150	7,4	2900		1776	1598	7200	3157,4	2900	4524
		Свинец	тыс. т								550	33,2	12	608,2
		Цинк	тыс. т								560	31,5	16	627,8
		Олово	тыс. т									4,5	1,2	11,1

Общая оценка запасов и ресурсов минера

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Площадь S, км ²	Полезное ископаемое	Единица измерения	Запасы категорий А, В, С		
						P ₁	
1. Сетте-Дабанская золото-редкометалльно-							
1	Сендученская золото-мышьяк-сурь- мяная рудная зона 1.1.1	105	Сурьма	тыс. т			
2	Кемюс-Юряхский прогнозируемый меднорудный узел 1.1.2	175	Медь	тыс. т			
2. Дулгалах-Брюнгадинская серебро-золото-							
3	Брюнгадинский прогнозируемый сурьмяно-ртутнорудный узел 2.0.1	330	Ртуть	тыс. т	0,409*	0,385	
3. Адычанская вольфрам-олово-							
4	Якутский золоторудно-россыпной узел 3.1.1	390	Золото	т		8,674	
			Золото росс.	т	0,044 (0,102*)	0,177	
			Серебро	т		7,4	
5	Курдатский прогнозируемый золо- то-сереброрудный узел 3.1.2	250	Серебро	т		3150 (1776*)	
			Свинец	тыс. т		33,2 (35*)	
			Цинк	тыс. т		31,5 (36,1*)	
			Олово	тыс. т		4,5 (4,5*)	
			Золото	т			
6	Оборонный прогнозируемый золо- то-серебро-оловорудно-россыпной узел 3.1.3	380	Олово	тыс. т			
			Олово росс.	тыс. т	0,651	0,03	
			Свинец	тыс. т			
			Цинк	тыс. т			
			Серебро	т			
7	Спартакский прогнозируемый золо- торудно-россыпной узел 3.1.4	340	Золото	т		0,067	
			Золото росс.	т	0,245	0,1	
			Золото росс.	т			
8	Реп-Юрюинский прогнозируемый олово-вольфрамоворудный узел 3.1.5	140	Вольфрам	тыс. т			
			Вольфрам росс.	тыс. т		0,03	
			Олово росс.	тыс. т			
			Золото	т			

генических подразделений территории листа Р-54

Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов (Σ)	Удельная продуктивность (Σ/S)
P ₂	P ₃	Общий прогнозный ресурс		
редкоземельно-меднорудная МЗ 1.Cu,TR,Nb,Au/V–Pz ₂ ; J ₃ –K				
7	30	37	37	
	450	450	450	
сурьмяно-ртутнорудная МЗ 2.Hg,Sb,Au,Ag/J ₃ –K				
0,77		1,155	1,155 (0,409*)	
золоторудная МЗ 3.Au,Sn,W/J ₃ –K ₂				
7	19	34,674	34,674	
0,128	0,99	1,295	1,339 (0,102*)	
		7,4	7,4	
2900 (1598*)	(3000*)	6050	6050	
12 (29,2*)	(39*)	45,2	45,2	
16 (27,2*)	(52*)	47,5	47,5	
1,2 (5,8*)	(6,5*)	5,7	5,7	
	10	10	10	
37,84	44	81,84	81,84	
	0,09	0,12	0,771	
29	40	69	69	
49	80	129	129	
1022	1300	2322	2322	
		0,097	0,097	
4,6		4,667	4,667	
		0,1	0,345	
	1,6	1,6	1,6	
		0,03	0,03	
	0,27	0,27	0,27	
	3	3	3	

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Площадь S, км ²	Полезное ископаемое	Единица измерения	Запасы категорий А, В, С		
						P ₁	
9	Кыргыспытский прогнозируемый оловорудный узел 3.2.1	130	Олово	тыс. т			
			Олово росс.	тыс. т		0,06	
			Свинец	тыс. т			
			Цинк	тыс. т			
			Серебро	т			
10	Куранахский прогнозируемый олово-вольфрамоворудный узел 3.2.2	210	Олово	тыс. т			
			Вольфрам	тыс. т			
11	Хапчагай-Суруласский прогнозируемый оловорудный узел 3.2.3	415	Олово	тыс. т			
			Свинец	тыс. т			
			Цинк	тыс. т			
			Серебро	т			
4. Тарынская олово-серебро							
12	Хадаранджинский прогнозируемый золото-сереброрудный узел 4.1.1	250	Серебро	т			
			Золото	т			
13	Буревестникский (Барыллыелах-Тарынский) прогнозируемый вольфрам-оловорудный узел 4.1.2	120	Олово росс.	тыс. т		0,04	
			Олово	тыс. т			
			Вольфрам росс.	тыс. т			
			Вольфрам	тыс. т			
14	Барыллыелахский (Барыллыелах-Индибирский) серебро-оловорудный узел 4.1.3	120	Медь	тыс. т			
			Олово	тыс. т	5,025	9,5	
			Олово росс.	тыс. т		0,93	
			Свинец	тыс. т	0,4	3	
			Цинк	тыс. т	1,3	9	
			Серебро	т	11,2	78	
15	Эргелляхский прогнозируемый вольфрам-золоторудный узел (вне рудного района) 4.0.1	160	Золото	т	0,12		
			Вольфрам	тыс. т	0,06		
5. Адыча-Тарынская золото-							
16	Дора-Пильский сурьмяно-золоторудно-россыпной узел (вне рудного района) 5.0.1	530	Золото	т	17,061 (0,316***)	20,161 (185,407*)	
			Золото росс.	т	2,511 (11,611***)	1,41	
			Сурьма	тыс. т	12,946	6,2	
6. Менкюленская сурьмяно-							
17	Бадангский прогнозируемый сурьмяно-золоторудный узел (вне рудного района) 6.0.3	85	Сурьма	тыс. т			
			Золото	т			

Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов (Σ)	Удельная продуктивность (Σ/S)
P_2	P_3	Общий прогнозный ресурс		
6,7	20	26,7	26,7	
	0,45	0,51	0,51	
14	42	56	56	
14	42	56	56	
100	300	400	400	
	12	12	12	
	6	6	6	
1,38	17	18,38	18,38	
7	42	49	49	
7	42	49	49	
50	300	350	350	
рудная МЗ 4. Ag, Sn/J₃–K				
	360	360	360	
	0,75	0,75	0,75	
	0,15	0,19	0,19	
	0,45*		0,45*	
	0,06	0,06	0,06	
	1,8*	1,8*	1,8*	
130	130	260	260	
18,6	27	55,1	60,125	0,501
0,926	0,42	2,276	2,276	
546	288	837	837,4	6,98
334	204	547	548,3	4,57
570	1584	2227	2238,2	18,65
0,6	2,3	2,9	3,02	
0,3	1,2	1,5	1,56	
сурьмянорудная МЗ 5. Sb, Au/T; J₃–K; Q				
36,697 (187,068*)	3,8	60,658 (372,475*)	77,719 (372,475*)	
0,393	0,65	2,453	4,964 (11,611***)	
	13	19,2	32,146	
золоторудная МЗ 6. Au, Sb/J₃–K				
12		12	12	
2,8	2,8	5,6	5,6	

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Площадь S, км ²	Полезное ископаемое	Единица измерения	Запасы категорий А, В, С		
						P ₁	
7. Аллах-Юньская золото							
18	Нюкуннинский золоторудно-россыпной узел 7.1.1	315	Золото	т	1,214	2,073	
			Золото росс.	т	0,005	0,048	
19	Сетаньинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел 7.1.2	420	Золото	т			
			Золото росс.	т	0,015 (0,229**)	0,076	
20	Элхугинский прогнозируемый серебро-золоторудный узел 7.2.1	130	Золото	т		7,5	
21	Нежданинский серебро-золоторудный узел 7.2.2	160	Золото	т	645,26	430	
			Серебро	т	2536,7	900	
22	Кеннинская золоторудно-россыпная рудная зона 7.3.1	360	Золото	т		4,25	
			Золото росс.	т		0,349	
23	Бурхалинско-Хандинский золоторудно-россыпной узел 7.3.2	310	Золото	т			
			Золото росс.	т	1,425***		
24	Селляхско-Хотунский золоторудно-россыпной узел 7.3.3	190	Золото росс.	т	0,193 (5,249***)	0,016	
			Золото	т			
25	Мугунский прогнозируемый золоторудный узел 7.4.3	240	Золото	т			
			Золото росс.	т	0,196 (1,912***)	0,033	
26	Анакчанский прогнозируемый золоторудный узел 7.4.4	180	Золото	т			
			Золото росс.	т	0,638***		
27	Задержнинский золоторудно-россыпной узел (вне рудного района) 7.0.1	350	Золото	т	1,061	7,308	
			Золото росс.	т	1,388***		
			Серебро	т			
8. Сунтарская полиметаллическо-олово-							
28	Дыбинский полиметаллическо-сереброрудный узел 8.1.1	250	Серебро	т	1200	4130	
			Свинец	тыс. т	165,3	471,12	
			Цинк	тыс. т	188,5	477,86	
			Олово	тыс. т		0,494	
			Золото	т			
			Кадмий	т	662		
29	Угамытский прогнозируемый оловорудный узел 8.1.2	300	Висмут	тыс. т			
			Олово	тыс. т			
			Олово росс.	тыс. т		0,33	

Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов (Σ)	Удельная продуктивность (Σ/S)	
P ₂	P ₃	Общий прогнозный ресурс			
рудная МЗ 7. Au/C–P ₁ ; J ₃ –K; Q					
		2,073	3,287		
		0,048	0,053		
	26**	26**	26**		
		0,076	0,091 (0,229**)		
	30	37,5	37,5		
		430	1075,26		
		900	3436,7		
6,12		10,37	10,37		
0,272		0,621	0,621		
2,24	0,29	2,53	2,53		
0,207		0,223	0,416 (5,249***)		
5,4*	22 (1,3*)	22 (6,7*)	22 (6,7*)		
27,4*	27	27 (27,4*)	27 (27,4*)		
		0,033	0,233 (1,912 ***		
8,6*	20	20 (8,6*)	20 (8,6*)		
			0,638***		
1,4*		7,308 (1,4*)	8,368 (1,4*)		
	1,2*	1,2*	1,2*		
20,13		20,13	20,13		
сереброрудная МЗ 8. Ag, Sn, Pb, Zn/K					
1607	1000	7937	7937	27,75	
398,12	41	910,24	1075,54	4,028	
383,86	41	902,72	1091,22	4,144	
	28	28,494	28,494		
19,5*		19,5*	19,5*		
			715		
5,65*		5,65*	5,65*		
	21	21	21		
			0,33		

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Площадь S, км ²	Полезное ископаемое	Единица измерения	Запасы категорий А, В, С		
						P ₁	
30	Чингодинский прогнозируемый се- реброрудный узел 8.1.4	260	Серебро	т			
31	Джабыньский полиметаллическо- сереброрудный узел 8.1.5	330	Серебро	т	150		
			Свинец	тыс. т		340	
			Цинк	тыс. т		190	
32	Бургалинский полиметаллическо-се- ребро-оловорудный узел 8.1.6	320	Олово	тыс. т		97,2	
			Свинец	тыс. т			
			Цинк	тыс. т			
			Серебро	т			
33	Ыт-Юряхский прогнозируемый золото-олово-бериллий-вольфрамо- ворудный узел 8.2.1	430	Вольфрам	тыс. т		120	
			Бериллий	тыс. т		20,23	
34	Хампей-Сетаньинский прогнозируе- мый полиметаллическо-сереброруд- ный узел 8.2.2	160	Золото	т		0,22	
			Серебро	т		96,45	
35	Мыгынский прогнозируемый мо- либден-оловорудный узел 8.2.3	630	Олово	тыс. т			
			Молибден	тыс. т			
36	Яханский прогнозируемый олово- рудный узел 8.3.1	350	Олово	тыс. т			
			Свинец	тыс. т			
			Цинк	тыс. т			
			Серебро	т			
37	Чалмакский прогнозируемый воль- фрам-оловорудный узел 8.3.2	500	Вольфрам	тыс. т			
			Олово	тыс. т			
			Свинец	тыс. т			
			Цинк	тыс. т			
38	Учугей-Юряхский прогнозируемый оловорудный узел 8.3.3	120	Олово	тыс. т			
			Свинец	тыс. т			
			Цинк	тыс. т			
			Серебро	т			
9. Верхнеюдомская золото-серебро-вольфрам-							
39	Тарбаганахский прогнозируемый вольфрам-молибден-золоторудный узел 9.1.1	410	Золото	т			
40	Анчанская золоторудно-россыпная зона 9.1.2	880	Золото	т	1,2	4	
			Золото росс.	т	0,305	0,189	
41	Уэмяхский прогнозируемый се- ребро-вольфрам-оловорудный узел 9.1.3	1320	Вольфрам	тыс. т			
42	Эльгандинский прогнозируемый золоторудный узел 9.1.4	615	Золото	т			
43	Каровый прогнозируемый висмут- молибденоворудный узел 9.1.5	250	Молибден	тыс. т			
			Висмут	тыс. т			

Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов (Σ)	Удельная продуктивность (Σ/S)
P_2	P_3	Общий прогнозный ресурс		
	1400	1400	1400	
2000	1550**	3700	3700	
	192**	532	532	
	357**	547	547	
48,6		145,8	145,8	0,46
145		145	145	
70		70	70	
1250	108	1358	1358	
30		150	150	
4,13	3,24	27,6	27,6	
		0,22	0,22	
		96,45	96,45	
	21	21	21	
6,7	58,3	65	65	
	8	8	8	
	31	31	31	
	36	36	36	
	100	100	100	
1,4		1,4		
7		7		
14		14		
28		28		
2,4	4	6,4	6,4	
4	7	11	11	
4	7	11	11	
24	40	64	64	
молибден-оловорудная МЗ 9.Sn,Mo,W,Ag,Au/C-P₁; J₃; K				
9		9	9	
	19,4	23,4	24,6	
		0,189	0,494	
	5,2*	5,2*	5,2*	
0,21		0,21	0,21	
	176*	176*	176*	
	72*	72*	72*	

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Площадь S, км ²	Полезное ископаемое	Единица измерения	Запасы категорий А, В, С		
						P ₁	
44	Хетанинский прогнозируемый мо- либден-золото-меднорудный узел 9.2.1	470	Медь	тыс. т			
			Молибден	тыс. т			
			Золото	т			
45	Кютепский прогнозируемый золото- вольфрам-оловорудный узел 9.2.2	1350	Олово	тыс. т			
			Вольфрам	тыс. т			
			Свинец	тыс. т			
			Цинк	тыс. т			
			Серебро	т			
			Сурьма	тыс. т			
			Золото	т			
			46	Тобандинский прогнозируемый вис- мут-вольфрам-золоторудный узел 9.3.1	370	Вольфрам	тыс. т
Висмут	тыс. т						
Золото	т						
47	Верхнеанчанский прогнозируемый полиметаллическо-олово-золоторуд- ный узел 9.3.2	875	Олово	тыс. т			
			Золото	т			
48	Нельдтекский прогнозируемый цинк-серебро-оловорудный узел (вне рудного района) 9.0.1	390	Олово	тыс. т			
			Цинк	тыс. т			
			Серебро	т			
49	Дочканахский прогнозируемый серебро-золото-вольфрам-оловоруд- ный узел (вне рудного района) 9.0.2	570	Олово	тыс. т			
			Вольфрам	тыс. т			
			Молибден	тыс. т			
			Свинец	тыс. т	31,1		
			Цинк	тыс. т	28,8		
			Золото	т			
			Серебро	т			
10. Центральное-Охотская вольфрам-молибден-							
50	Сибеганский вольфрам-молибден- серебро-золоторудно-россыпной узел 10.1.1	1300	Золото	т			
			Золото росс.	т	0,486	0,15	
			Серебро	т			
			Вольфрам	тыс. т			
			Молибден	тыс. т			
51	Среднекухтуйский прогнозируемый серебро-золоторудно-россыпной узел 10.1.2	840	Золото	т			
			Серебро	т			
			Свинец	тыс. т			
			Цинк	тыс. т			
52	Кухтуй-Ланжинский прогнозиру- емый серебро-золоторудный узел (вне рудного района) 10.0.1	170	Золото	т		12,5	
			Серебро	т		15,2	

Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов (Σ)	Удельная продуктивность (Σ/S)
	P_2	P_3		
	144,3*		144,3*	
	5,64*		5,64*	
	13,2*		13,2*	
	15,72	87,8	103,52	
	2,8	42,6	45,4	
		12,1*	12,1*	
		5,9*	5,9*	
		431*	431*	
		9,56*	9,56*	
		22	22	
	40 (17,5*)		40 (17,5*)	
	3,5*		3,5*	
	7*		7*	
		1,5*	1,5*	
	19,44*	27**	27** (19,44*)	
	109	22,5*	109 (22,5*)	
	750		750	
	1120		1120	
	92		92	
	164		164	
	4		4	
	200		200	
	300		300	
	17,6		17,6	
	1000		1000	
серебро-золоторудно-россыпная МЗ 10. Au, Ag, Mo, W/AR; D₃; K; Q				
	0,4*	30 (2,75*)	30 (3,15*)	30 (3,15*)
	0,54		0,69	1,131
	377*	6756*	7133*	7133*
	4,1*		4,1*	4,1*
	4,2*		4,2*	4,2*
	1,7*		1,7*	1,7*
	20,3*		20,3*	20,3*
	15*		15*	15*
	15*		15*	15*
	25		37,5	37,5
	43,1		58,3	58,3

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Площадь S, км ²	Полезное ископаемое	Единица измерения	Запасы категорий А, В, С		
						P ₁	
11. Куйдусунская молибден-золото-							
53	Верхнеэмкырчанский олово-серебро-полиметаллическорудный узел 11.1.1	700	Свинец	тыс. т	200,4 (197*)	401	
			Цинк	тыс. т	178,3 (258,9*)	411	
			Олово	тыс. т			
			Серебро	т	684*		
			Кадмий	т	378,8*		
54	Винто-Халыинский прогнозируе- мый уран-олово-молибденоворуд- ный узел 11.1.2	340	Молибден	тыс. т			
55	Детаньжинский серебро-олово-по- лиметаллическорудный узел 11.1.3	900	Свинец	тыс. т	59,5 (143,4*)	15*	
			Цинк	тыс. т	93,3 (194,1*)	16*	
			Олово	тыс. т	22	30 (2,43*)	
			Серебро	т	800*	1,3*	
56	Делькю-Сунтарский серебро-олово- рудный узел 11.2.1	625	Олово	тыс. т		23,8	
			Свинец	тыс. т			
			Цинк	тыс. т			
			Серебро	т			
			Золото	т			
57	Туруткичский прогнозируемый се- ребро-оловорудный узел 11.2.2	620	Олово	тыс. т			
			Серебро	т			
58	Авлинский прогнозируемый олово- рудный узел 11.2.3	240	Олово	тыс. т		102,1	
59	Атунджа-Тасканский прогнозируе- мый полиметаллическо-золото- сереборудный узел (вне рудного района) 11.0.1	890	Медь	тыс. т			
			Свинец	тыс. т			
			Цинк	тыс. т			
			Олово	тыс. т			
			Серебро	т			
60	Кяла-Туртинский прогнозируемый уран-серебро-золоторудный узел 11.3.1	620	Уран	тыс. т			
61	Хакчанский прогнозируемый оло- во-полиметаллическорудный узел 11.3.2	300	Свинец	тыс. т			
			Цинк	тыс. т			

Прогнозные ресурсы				Сумма запасов и ресурсов (Σ)	Удельная продуктивность (Σ/S)
P ₂	P ₃	Общий прогнозный ресурс			
серебро-оловорудная МЗ 11.Sn,Ag,Au,Mo/K					
45		446	646,4 (197*)		
49		460	638,3 (258,9*)		
29,1	28,2	57,3	57,3		
2180		2180	2180 (684*)		
			378,8*		
162,5	91,5	254	254		
16*		31*	59,5 (174,4*)		
69*		85*	93,3 (279,1*)		
	145 (14*)	175 (16,43*)	197 (16,43*)		
		1,3*	801,3*		
11,9 (5,8*)	11*	35,7 (16,8*)	35,7 (16,8*)		
	86	86	86		
	74	74	74		
	710	710	710		
14,175*		14,175*	14,175*		
32,5*		32,5*	32,5*		
600*		600*	600*		
18,6	127,3	248	248		
	52	52	52		
	250	250	250		
	370	370	370		
	9	9	9		
	1440	1440	1440		
	5	5	5		
	0,6	0,6	0,6		
100		100	100		
200		200	200		

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Площадь S, км ²	Полезное ископаемое	Единица измерения	Запасы категорий А, В, С		
						P ₁	
62	Пуркикитский прогнозируемый мо- либден-серебро-золоторудный узел 11.3.3	820	Золото	т			
			Серебро	т			
			Молибден	тыс. т			
63	Нилгысыкский прогнозируемый се- ребро-золоторудный узел 11.3.4	420	Золото	т			
			Серебро	т			
64	Некский прогнозируемый золото- оловорудный узел 11.3.5	380	Олово	тыс. т			
			Золото	т			
65	Манмандинский прогнозируемый уран-золото-сереборудный узел 11.4.1	620	Золото	т			
			Серебро	т			
			Уран	тыс. т			
66	Мукалакитский прогнозируемый уран-олово-серебро-золоторудный узел 11.4.2	510	Олово	тыс. т			
			Золото	т			
			Серебро	т			
			Уран	тыс. т			
67	Ульбейско-Дарпичанская прогнози- руемая серебро-медно-молибдено- ворудная зона 11.5.1	680	Медь	тыс. т			
			Молибден	тыс. т			
			Серебро	т			
68	Астринский прогнозируемый мо- либден-урановорудный узел 11.5.2	270	Молибден	тыс. т			
			Уран	тыс. т			
12. Ульинская серебро-золо							
69	Хаканджинский серебро-золоторуд- но-россыпной узел 12.1.1	450	Золото	т	50,2	15	
			Золото росс.	т	0,07		
			Серебро	т	2669		
70	Аркинский прогнозируемый сереб- ро-золоторудный узел 12.1.2	1150	Золото	т	3,62*		
			Серебро	т	11,7*		
71	Нетерский прогнозируемый сереб- ро-золоторудный узел 12.2.1	530	Олово	тыс. т			
			Серебро	т			
72	Атарканский прогнозируемый апатит-золото-сереборудный узел 12.2.2	260	Серебро	т			
			Апатит	млн т			
73	Эльбяхский прогнозируемый сереб- ро-золоторудный узел 12.2.3	670	Золото	т			
			Серебро	т			
74	Кетандино-Уракский прогнозируе- мый серебро-золоторудный район 12.3	1150	Золото	т			
			Серебро	т			
75	Ан-Майский прогнозируемый зо- лото-молибденоворудный узел (вне рудного района) 12.0.1	260	Молибден	тыс. т			

*Авторские запасы и ресурсы, предлагаемые к учёту территориальными организация-
пасы.

Прогнозные ресурсы			Сумма запасов и ресурсов (Σ)	Удельная продуктивность (Σ/S)
P_2	P_3	Общий прогнозный ресурс		
	57**	57**	57**	
	855**(600*)	855** (600*)	855** (600*)	
	20*	20*	20*	
	27,2	27,2	27,2	
	1110	1110	1110	
49		49	49	
8,1	6,1	14,2	14,2	
	15,5	15,5	15,5	
	155	155	155	
	0,6	0,6	0,6	
10		10	10	
	12,7	12,7	12,7	
700	127	827	827	
	0,5	0,5	0,5	
609,3		609,3	609,3	
163,8		163,8	163,8	
1800		1800	1800	
	5*	5*	5*	
	15*	15*	15*	
торудная МЗ 12.Аu,Ag/K				
	32	47	97,2	0,216
			0,07	
	768	768	3437	7,636
	39	39	39 (3,62*)	
	385	385	385 (11,7*)	
230		230	230	
4200		4200	4200	
1400*	6700*	8100*	8100*	
130		130	130	
4*	30	30 (4*)	30 (4*)	
200*		200*	200*	
1,72*	20	20 (1,72*)	20 (1,72*)	
	400	400	400	
10		10	10	

ми; **ресурсы, предлагаемые к учёту авторами настоящей работы; ***отработанные за-

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых листа Р-54

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого (единица изме- рения)	Количество прогнозных объектов разных категорий	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
I. Металлические по- лезные ископаемые 1. Цветные металлы	Медь (тыс. т)	2 РУ 3 РУ	P ₂ P ₃	739,3 632
	Свинец (тыс. т)	5 М 6 М 2 РУ 10 РУ 10 РУ	P ₁ P ₂ P ₁ P ₂ P ₃	1212 558 36,32 956,12 1019
	Цинк (тыс. т)	5 М 6 М 2 РУ 11 РУ 10 РУ	P ₁ P ₂ P ₁ P ₂ P ₃	1085 605 34,36 1599,86 1253
	Молибден (тыс. т)	5 РУ 2 РУ	P ₂ P ₃	347 149,8
	Вольфрам (тыс. т WO ₃)	1 РУ 6 РУ 4 РУ	P ₁ P ₂ P ₃	120 238,5 51,4
	Вольфрам россыпной (тыс. т WO ₃)	1 РУ 1 РУ	P ₁ P ₃	0,03 0,06
	Олово (тыс. т)	4 М 1 М 1 М 4 РУ 15 РУ 16 РУ	P ₁ P ₂ P ₃ P ₁ P ₂ P ₃	137,194 48,6 145 130,4 640,44 454,3
	Олово россып- ное (тыс. т)	1 М 1 М 4 РУ 1 РУ 4 РУ	P ₁ P ₃ P ₁ P ₂ P ₃	0,93 0,09 0,46 0,926 1,29
	Ртуть (тыс. т)	1 РУ 1 РУ	P ₁ P ₂	0,385 0,77
	Сурьма (тыс. т)	1 М 1 М 2 РУ и РЗ 1 РЗ	P ₁ P ₃ P ₂ P ₃	6,2 13 19 30

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого (единица измерения)	Количество прогнозных объектов разных категорий	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
2. Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы	Бериллий (тыс. т)	1 РУ 1 РУ 1 РУ	P ₁ P ₂ P ₃	20,23 4,13 3,24
3. Благородные металлы	Золото рудное (т)	10 М	P ₁	482,408
		3 М	P ₂	33,597
		1 М	P ₃	3,8
		8 РУ и P3	P ₁	49,506
		12 РУ и P3	P ₂	119,967
		27 РУ и P3	P ₃	506,84
	Золото россыпное (т)	21 М	P ₁	2,57
		7 М	P ₂	1,172
		2 М	P ₃	1,14
		1 РУ	P ₁	0,035
		1 РУ	P ₂	0,54
		1 РУ	P ₃	0,5
	Серебро (т)	4 М	P ₁	5087,4
		6 М	P ₂	6089,2
		1 М	P ₃	84
		5 РУ	P ₁	3289,65
		14 РУ	P ₂	14 497,03
		20 РУ	P ₃	13 908
4. Радиоактивные элементы	Уран (тыс. т)	3 РУ	P ₃	1,7
II. Неметаллические ископаемые				
1. Минеральные удобрения	Апатит (млн т)	1 РУ	P ₂	130

**Таблица впервые выявленных или переоцененных в ходе составления листа
Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых
и их прогнозных ресурсов**

№ п/п	Наименование объекта и его индекс; вид минерального сырья	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресур- сов по резуль- татам работ (+, -)	Рекомендуемые для лицензиро- вания объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		на на- чало работ	по резуль- татам работ		
1	Верхнеанчанский прогнозируемый полиметаллическо-олово-золоторудный узел (9.3.2); золото рудное (т)	—	P ₃ 27	+27	Прогнозно-поисковые работы
2	Пуркикитский прогнозируемый молибден-серебро-золоторудный узел (11.3.3); золото рудное (т)	—	P ₃ 57	+57	Прогнозно-поисковые работы
	серебро (т)	—	P ₃ 855	+855	
3	Сетаньинский прогнозируемый золоторудно-россыпной узел (7.1.2); золото рудное (т)	—	P ₃ 26	+26	ГДП-25 (второй очереди)
4	Джабыньский полиметаллическо-сереброрудный узел (8.1.5); серебро (т)	P ₂ 2000	P ₂ 2000 P ₃ 1550	+1550	ГДП-50 (25) (второй очереди)
	свинец (тыс. т)	P ₁ 340	P ₁ 340 P ₃ 192	+192	
	цинк (тыс. т)	P ₁ 190	P ₁ 190 P ₃ 357	+357	

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. <i>Г. Г. Казакова, О. И. Щербаков, А. Ф. Васькин</i>	3
Стратиграфия. <i>А. Ф. Васькин, Г. Г. Казакова, А. П. Кропачев, Л. А. Шаров</i>	8
Нижнеархейская (саамская) эонотема	8
Верхнепротерозойская эонотема	9
Среднерифейская–верхнерифейская эратемы	9
Вендская система	11
Палеозойская эратема	11
Ордовикская система	11
Силурийская система	13
Девонская система	15
Каменноугольная система	20
Пермская система	30
Мезозойская эратема	44
Триасовая система	44
Юрская система	57
Меловая система	63
Кайнозойская эратема–четвертичная система (квартер)	78
Неогеновая(?) система–квартер	78
Четвертичная система (квартер)	78
Магматизм. <i>А. П. Кропачев, А. Ф. Васькин, В. К. Кузьмин</i>	91
Архейские магматические образования	91
Среднепалеозойские магматические образования	93
Раннемезозойские магматические образования	96
Позднемезозойские магматические образования	97
Позднеюрские магматические образования	98
Меловые магматические образования	102
Метаморфические и метасоматические образования. <i>А. П. Кропачев, А. Ф. Васькин</i>	124
Тектоника. <i>А. В. Прокопьев, А. П. Кропачев, А. Ф. Васькин, А. К. Худолей</i>	131
Геоморфология. <i>О. И. Щербаков, Л. А. Шаров, О. В. Желебогло</i>	159
История геологического развития. <i>А. В. Прокопьев, А. П. Кропачев, А. Ф. Васькин</i>	168
Полезные ископаемые. <i>В. И. Макар, А. П. Кропачев, О. И. Щербаков</i>	178
Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района. <i>А. П. Кропачев</i>	252
Гидрогеология. <i>Т. К. Иванова</i>	318
Эколого-геологическая обстановка. <i>Т. К. Иванова</i>	324
Заключение. <i>А. П. Кропачев</i>	327

Список литературы	332
<i>Приложение 1.</i> Каталог объектов полезных ископаемых и их прямых признаков, показанных на листе Р-54 Государственной геологической карты РФ масштаба 1:1 000 000	349
<i>Приложение 2.</i> Запасы и ресурсный потенциал листа Р-54 по дефицитным видам рудного минерального сырья	380
<i>Приложение 3.</i> Общая оценка запасов и ресурсов минерагенических подразделений листа Р-54	382
<i>Приложение 4.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых листа Р-54	396
<i>Приложение 5.</i> Таблица впервые выявленных или переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов	398

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение)
Серия Верхояно-Колымская
Лист Р-54 – Оймякон
Объяснительная записка**

Редактор *Е. А. Зотова*

Подписано в печать 09.07.2013. Формат 70×100/16. Гарнитура Times New Roman.
Печать офсетная. Печ. л. 25 + 6 вкл. Уч.-изд. л. 40.
Тираж 150 экз. Заказ 81011034

Картографическая фабрика ВСЕГЕИ
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72
Тел. 328-8121, факс 321-8153

ДЛЯ ЗАМЕТОК
