

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Верхоянская

Лист Q-52-XXIII, XXIV (Эндыбал)

**МОСКВА
2020**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Государственный комитет по геологии и недропользованию по Республике Саха (Якутия)
(Госгеолком РС(Я))

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

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Верхоянская

Лист Q-52-XXIII, XXIV (Эндыбал)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2020

УДК 55(571.56)(084.3)
ББК 26
Г72

Авторы

М. Н. Соловьев, А. И. Некрасов, Я. А. Радудевич

Редактор *В. В. Масюлис*

Рецензенты

канд. геол.-минерал. наук **А. П. Кропачев**
канд. геол.-минерал. наук **А. К. Иогансон**
канд. геол.-минерал. наук **Л. Р. Семенова**

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Верхоянская. Лист Q-52-XXIII, XXIV (Эндыбал). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / М. Н. Соловьев, А. И. Некрасов, Я. А. Радудевич; Минприроды России, Роснедра, Госгеолком РС(Я), ОАО «Янгеология». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (378 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-684-5 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-685-2**

Составлен комплект Госгеолкарты России масштаба 1 : 200 000 восточного фланга Куранахской зоны Верхоянской и Сартангской, Северо-Янской зон Омолой-Сартангской складчато-надвиговых мегазон. Каменноугольные, пермские, триасовые и юрские терригенные отложения расчленены на свиты и подсвиты. Континентальные четвертичные отложения – на горизонты. Интрузивные образования отнесены к шести комплексам. Установлено складчато-надвиговое строение территории. Произведено минерагеническое районирование. Будущее освоение района связывается с оценкой известных и выявлением новых проявлений серебро-полиметаллической березитовой, серебро-сульфидно-сульфосольной березит-аргиллизитовой и, возможно, золото-сульфидной формаций. Даны рекомендации по дальнейшему изучению территории.

Табл. 11, илл. 4, список лит. 118 назв., прил. 7.

УДК 55(571.56)(084.3)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 27 декабря 2007 г.

ISBN 978-5-93761-684-5 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-685-2

© Роснедра, 2020
© ОАО «Янгеология», 2007
© Коллектив авторов и редакторов, 2007
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2007
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	8
СТРАТИГРАФИЯ	10
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ	49
ТЕКТОНИКА	65
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	75
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	79
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	90
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	102
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	108
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	110
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	112
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	114
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Q-52-XXIII,XXIV	118
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых листа Q-52-XXIII,XXIV	119
<i>Приложение 3.</i> Список стратотипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте листа Q-52-XXIII,XXIV Государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	141
<i>Приложение 4.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород.....	142
<i>Приложение 5.</i> Таблица прогнозируемых полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов к листу Госгеолкарты Q-52-XXIII,XXIV	143
<i>Приложение 6.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых к листу Госгеолкарты Q-52-XXIII,XXIV	147
<i>Приложение 7.</i> Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты Q-52-XXIII,XXIV прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов.....	148

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Q-52-XXIII, XXIV, ограниченная координатами 65°20'–66°00' с. ш. и 130°–132° в. д., расположена в бассейне среднего течения р. Дулгалах в области Яно-Оймяконского нагорья и восточного склона Верхоянского хребта. Административно относится к Верхоянскому и Кобяйскому районам Республики Саха (Якутия).

Рельеф района преимущественно низко-среднегорный с общим понижением с запада на восток, характеризуется серией субмеридиональных горных гряд, совпадающих с направлением складчатых структур и обладающих сглаженными, округлыми вершинами, местами несущими следы древней пенепленизации. Абсолютные высоты водоразделов – 700–1 400 м, а относительные превышения их над днищами речных долин – 300–500 м. Водораздельные поверхности сложены мелкощепнистым и глыбово-щепнистым материалом, иногда здесь отмечаются мелкие, как правило, разрушенные коренные обнажения. Встречаются останцы («кигиляхи») высотой до 30–40 м. В бортах водотоков часто отмечаются выходы коренных пород.

По геохимической устойчивости территория района относится к площадям развития эрозионно-денудационного средне- и низкогорного ландшафтов, для которых рекомендуются геохимические поиски, в первую очередь, по потокам рассеяния и гидрохимическое опробование в масштабе геологосъемочных работ, а также по первичным и вторичным ореолам рассеяния на отдельных участках.

Гидросеть рассматриваемой площади относится к бассейну р. Яны. Пересекающая с юга на север всю территорию листа р. Дулгалах имеет ширину водного потока 60–130 м, глубину в межень – 1–2 м, скорость течения – 1,5 м/с. Долина реки корытообразная с широким (4–5 км) слабо террасированным, заболоченным дном с мелкими старичными озерами. Берега р. Дулгалах большей частью крутые высотой до 50–100 м, часто с выходами коренных пород. Летом по р. Дулгалах возможно передвижение на моторных лодках. Северо-западная часть территории дренируется левым притоком р. Дулгалах – р. Эчий – и ее крупным правым притоком – р. Аркачан. Долины обеих рек широкие (1–3 км) корытообразные с несколькими уровнями низких террас. Руслу рек разбиваются на многочисленные рукава шириной до 100 м, глубиной до 1,5 м. Скорость течения достигает 2 м/с. Притоки этих рек (рр. Отто-Сала, Айтыкан, Саха-Юряге, Хангас-Тирехтях, Буронджа, Быйыттах, Эчий-Тирехтях, Сомолкон, Ньюектаме, Турбалах) протекают в глубоких и широких, часто асимметричных долинах, обычно одним руслом, изобилуют отмелями, косами, перекатами и характеризуются непостоянством водотока. Ширина их русел – 20–100 м, глубина – 0,3–2 м, скорость течения – 1,5–2 м/с. Более мелкие водотоки различных порядков большей частью субширотного направления представляют собой горные ручьи, где перекаты глубиной 0,2–0,5 м чередуются с широкими плесами глубиной до 2–4 м при скорости течения 3–5 м/с. Питание рек осуществляется за счет атмосферных осадков и таяния многолетней мерзлоты. Наиболее характерными фазами водного режима являются весеннее половодье, летние и осенние паводки, низкие летняя и зимняя межени.

Озер на площади листа мало и они невелики. Такие озера, как Омочав, Омчоконджа, Петруша, имеют ледниковое происхождение, а оз. Уолбут-Кюель и мелкие озера в долине р. Быйыттах термокарстовые.

Климат района резко континентальный с продолжительной (октябрь–апрель) холодной зимой и коротким (июнь–август) сухим и жарким летом. Среднегодовая температура воздуха составляет –14...–18 °С. Самая низкая температура в декабре–феврале достигает –60 °С, а в июле составляет +30...+36 °С. Среднегодовое количество осадков – 150–300 мм. Устойчивый снежный покров образуется в середине сентября и разрушается в конце мая. Ледостав на реках происходит в конце октября, а ледоход – в конце мая.

Район относится к зоне сплошного развития многолетней мерзлоты, мощность которой по данным бурения скважин в соседних районах 280–300 м. Глубина сезонного протаивания грунтов – 1–3 м.

По ландшафтным условиям территория листа относится к подзоне редкостойной лиственничной тайги. На большей части района, за исключение водораздельных пространств, растет даурская лиственница, пригодная для временного строительства и топлива. По долинам рек и ручьев произрастают также тополь, ива и карликовая береза, а на склонах и вершинах гор иногда встречается кедровый стланик. Ягодные кустарники представлены красной и черной смородиной, малиной, шиповником и голубикой. Ягель наблюдается повсеместно. В долине р. Дулгалах и Эчий-Тирехтях имеются обширные сенокосные угодья.

Преобладают северо-таежные кислые ненасыщенные тиксотропные суглинистые почвы, имеющие мощность до 0,5 м. В долинах рек значительна доля торфянисто-болотных почв.

Среди животных встречаются северные олени, лоси, бурые медведи, волки, россомахи, лисы, зайцы, горностаи. Из птиц в районе круглогодично обитают куропатки и полярные совы. Летом поселяются гуси, утки, лебеди, чайки. Реки и озера богаты рыбой.

Населенные пункты на исследованной территории отсутствуют. Ближайший – пос. Себян-Кюель – расположен в 5 км юго-западнее. Население его преимущественно занимается животноводством. В поселке имеется взлетно-посадочная полоса, способная принимать легкие самолеты типа АН-2 и Л-410. База ГУГГП «Янгеология» расположена в пос. Батагай – в 210 км северо-восточнее. Расстояние до пос. Батагай по автозимнику – 310 км.

Грузоперевозки внутри района возможны вездеходами, тракторами, лодками и вьючным транспортом. Проходимость в летнее время сильно затруднена из-за сильной оттайки рыхлых отложений.

По сложности геологического строения на рассматриваемой территории выделяются участки трех типов:

- очень простого геологического строения, охватывающие долины крупных водотоков, где распространены литологически однородные хорошо дешифрируемые аллювиальные отложения;

- простого геологического строения на площадях развития четвертичных отложений, чьи границы устанавливаются, большей частью условно, т. к. в значительной степени завуалированы делювиально-солифлюкционными шлейфами;

- средней сложности, включающие площади развития достаточно полно фаунистически охарактеризованных большей частью хорошо дешифрируемых пермских, триасовых и юрских образований с низкой степенью метаморфических преобразований и невысокой степенью дислоцированности.

По типу геофизических полей и геохимических особенностей территория листа относится к средней категории.

Благодаря врезанности гидросети и отсутствию растительного покрова на водоразделах западной части территории наблюдается хорошая обнаженность, чего нельзя сказать про ее северо-восточную часть. На территории листа имеется несколько представительных литологически и биостратиграфически полных разрезов (в т. ч. стратотипы и парастратотипы местных геологических тел), приуроченных к долинам рек и характеризующих каменноугольные, пермские, триасовые и юрские отложения.

Дешифрируемость аэрофотоснимков на большей части территории хорошая и удовлетворительная, на правом берегу р. Дулгалах, а также в полях распространения юрских отложений плохая, реже – удовлетворительная.

Западный, восточный и северный фланги листа частично покрыты геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 [95, 104, 114, 115]. Здесь же в небольших объемах проведены площадные и профильные геофизические и геохимические работы, тематические исследования по стратиграфии, тектонике и металлогении, которые использованы при составлении Государственной геологической карты.

Доизучение площади проведено по проекту: «Геологическое доизучение, пересоставление и подготовка к изданию Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (новой серии). Листы Q-52-XVII, XVIII, XXIII, XXIV в 1996–2002 гг.» Алысардахским отрядом Янской геологосъемочной партии ордена «Знак Почета» Государственного унитарного горно-геологического предприятия «Янгеология» в 1997–1999 годах.

Полевые исследования проводились в течении трех сезонов в 1997–1999 гг. и были сконцентрированы на доступных и хорошо обнаженных, но относительно менее изученных территориях. На рассматриваемом листе они были сконцентрированы в бассейнах рр. Эчий-Тирехтях и Уэс-Тирехтях. В исследованиях принимали участие геологи I категории А. И. Некрасов и А. Ш. Ганеев, геолог II категории А. Г. Тютюев.

Ископаемые остатки каменноугольной, пермской, триасовой и юрской фауны определялись С. П. Ермаковой (аммоноидеи), Н. И. Курушиным и А. С. Бяковым (двустворки). Спектраль-

ный, пробирный, химический, гамма-активационный, атомно-абсорбционный анализы проб выполнены в Опытно-методической ядерно-геофизической партии ГУГПП «Янгеология».

Работы выполнялись за счет Федерального бюджета. В 2003 году в связи с приостановкой финансирования был выпущен информационный отчет. Затем, учитывая ключевое положение площади и резко возросший интерес инвесторов к объектам, расположенным на рассматриваемом и смежных листах, исследования были продолжены при весьма скромной поддержке из средств Республиканского бюджета.

Комплект Государственной геологической карты и объяснительная записка составлены в ГУГПП «Янгеология» М. Н. Соловьевым и Я. А. Радудевич при участии А. И. Некрасова. Схемы геофизических полей составлены геофизиком I категории А. Н. Габитовой. Цифровые модели созданы оператором О. В. Протопоповой при участии начальника ИВЦ предприятия С. И. Фрулева. Геологическая карта листов Q-52-XXIII, XXIV второго издания составлена по материалам геологической съемки масштабов 1 : 200 000 и 1 : 50 000 с учетом тематических исследований по стратиграфии и металлогении района. За основу расчленения осадочных отложений и интрузивных образований принята легенда Верхоянской серии, разработанная ГУП «ЯПСЭ» (г. Якутск) и утвержденная НРС МПР при ВСЕГИИ в декабре 1999 г. [96], а также дополнениями и изменениями к ней [118], утвержденными НРС Роскомнедра 9 июня 2006 г. В процессе составления в полной мере использовались данные дистанционного зондирования (ДДЗ), где дешифрирование проводилось по цветным композитам видимого (цветной RGB) и инфракрасного (i – коротковолновая часть) диапазона спектра, изготовленным в ООО «Аэробалтсайтенс» НИИ Географии Санкт-Петербургского университета. При составлении схем к карте четвертичных отложений использовались объемные модели рельефа и вершинной поверхности, полученные в средах Surfer и ArcView с модулем 3D Analyst С. И. Фрулевым. Границы с листами Q-52-XVII, XVIII и Q-53-XIX, XX увязаны, остальные границы свободны.

Сведения о полезных ископаемых и об экологической обстановке территории приведены по состоянию на 1 января 2007 г.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 на рассматриваемой территории проведена в 1964–1968 гг. [94, 97, 107, 117] и завершилась в 1980 г. подготовкой к изданию листа Q-52-XXIII, XXIV Государственной геологической карты СССР предыдущего издания [23], при которой были использованы материалы предыдущих исследований, а также проведенных в 1968–1973 гг. в восточной части листа (правобережье р. Дулгалах) геологической съемки масштаба 1 : 50 000 [114, 115]. Одновременно проводилась геологическая съемка и подготовка к изданию смежных с рассматриваемым листов [22, 24]. Результаты их были обобщены В. А. Камалетдиновым [99].

В результате этих работ терригенные отложения верхоянского комплекса по литологическим и биостратиграфическим признакам расчленены на свиты и подсвиты (каменноугольная и пермская системы) и на ярусы (триасовая и юрская системы). В большинстве описанных опорных разрезов выделены местные и региональные стратиграфические подразделения. Среди рыхлых кайнозойских образований закартированы верхнечетвертичные и современные осадки водно-ледникового и аллювиального генезисов. Интрузивные образования разделены на четыре возрастные группы: триасовые, позднеюрские, позднемеловые и палеогеновые. Прослежены основные антиклинальные и синклинальные структуры и зоны Ньюектаминского, Улагинского, Дулгалахского и Южно-Тирехтяхского глубинных разломов. Прочие разрывные нарушения разделены на две системы (продольные и поперечные по отношению к складчатости) и три возрастные группы (позднеюрские, позднемеловые и палеогеновые). Среднегорный денудационно-эрозионный рельеф территории подразделен на глубокорасчлененный, расчлененный и слаборасчлененный. Среди эрозионно-аккумулятивного рельефа установлено четыре уровня пойменных и надпойменных террас. Намечены основные черты геологического развития территории и истории формирования ее рельефа.

Западная часть площади листа отнесена к Западно-Верхоянской полиметаллической металлогенической зоне, а восточная – к Яно-Адычанской металлогенической зоне, для которой характерно касситерит-сульфидное оруденение. Охарактеризованы ранее известные и вновь выявленные проявления и пункты минерализации олова, свинца, цинка, серебра, меди, вольфрама, молибдена и мышьяка. Установлены знаковые и весовые содержания касситерита, вольфрамита, рабдофанит-черчита в большинстве водотоков центральной и западной частей района, а в долинах рр. Эчий, Аркачан и Ньюектаме устойчивая знаковая золотоносность. Показано промышленное значение россыпей касситерита, иногда с сопутствующей трехокисью вольфрама Аномального рудно-россыпного узла. Выделены Эндыбальская рудная зона с Эндыбальским и Кус-Кюельским рудными узлами, Тирехтяхская рудная зона с Атыр-Могским, Эмий-Хайским и Тараннахским рудными узлами и обособленный Аномальный рудно-россыпной узел. Приведены запасы россыпного и прогнозные ресурсы коренного олова, даны рекомендации по направлению дальнейших работ. Реализацией этих рекомендаций явились поисково-разведочные работы на россыпное олово, проведенные в 1970–1973 гг. на территории Аномального рудно-россыпного узла [111].

В 1972–1976 гг. участок шириной 9 км вдоль северной рамки листа покрыт геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 [95]. В эти же, а также последующие годы, частично или полностью в пределах рассматриваемой площади проводится большой объем тематических и специализированных научных исследований по палеонтологии и стратиграфии [1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 27, 46, 54, 57, 58], тектонике и геодинамике [65], геохимии, минералогии и рудогенезу [33, 34, 62].

На всей площади проведена гравиметрическая съемка масштаба 1 : 200 000 [92, 98], а также аэромагнитная съемка масштаба 1 : 200 000 и 1 : 50 000 [90, 91, 100, 112]. Установлено, что в целом, Сартангский синклиниорий характеризуется слабopоложительным гравитационным полем, а Куранахский антиклиниорий – слабоотрицательным с четко выделяющимся Эчийским

гравитационным минимумом. Последний разными исследователями интерпретируется либо как длительно развивавшийся гранитно-гнейсовый купол, либо как позднемезозойский гранитоидный батолит, сателлитами которого являются субвулканы и мелкие массивы гранитоидов [26]. В глубинных моделях (до 15 км) участвуют три петроплотностных слоя: верхний – терригенный (7–9 км) с плотностью 2,67 г/см³; средний – карбонатный (2 км) с плотностью 2,7 г/см³; нижний – докембрийский фундамент, представленный совокупностью гетерогенных блоков с плотностью 2,66–2,77 г/см³ [87]. По материалам аэромагнитной съемки площадь Госгеолкарты отличается слабоположительным магнитным полем со слабыми аномалиями, отвечающим выходам контактово-метаморфизованных пород, гранитоидным штокам.

Обобщение собранных за это время материалов по геологическому строению и полезным ископаемым произведено при составлении листа Q-52,53 Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия) [18] и геологической карты масштаба 1 : 500 000 территории Республики Саха (Якутия) [19].

В 1992–2006 гг. в бассейне р. Эндыбал проводятся поисково-съёмочные работы масштаба 1 : 50 000 [104], поисково-оценочные [106] и тематические исследования перспективности района на серебряное, серебро-полиметаллическое и золото-серебряное оруденение, физико-химических условий рудообразования и генезиса месторождений [43, 44, 101, 116], а в 2001–2005 гг. рассматриваемая территория входила в площадь прогнозно-поисковых работ по созданию новой серебрянорудной провинции [93, 113].

В этот период с высокой детальностью описаны опорные разрезы в интервале верхний карбон–нижняя юра, впервые найдены остатки фауны в отложениях среднего триаса и карнийского яруса. Предложена палеонтологически обоснованная посвитная схема расчленения триасовых и юрских толщ, что отвечает современным требованиям картирования и составления Госгеолкарты-200. Показано, что осадконакопление в интервале позднего палеозоя–раннего мезозоя связано с лавинной седиментацией [47, 48, 60, 61], определены литолого-фациальные и палеогеографические условия осадконакопления. Установлены реликты высоких террас с плиоценовыми аллювиальными отложениями. Выделены и закартированы различные типы изверженных пород, получены первые Ar-Ar датировки магматических пород района [89]. Прослежены основные складчатые структуры I и II порядков, осложненные пологими надвигами, на отдельных участках рудовмещающими. Разрывные нарушения сгруппированы в три системы: продольные, поперечные и диагональные. Дана оценка перспектив района на металлические полезные ископаемые. В пределах Мангазейского рудного поля произведен подсчет запасов категории С₂ и прогнозных ресурсов категорий Р₁ и Р₂ серебра, свинца и цинка, свидетельствующих о высоких перспективах этой площади. В настоящее время геологоразведочные работы здесь продолжают.

Геохимические методы поисков применялись при проведении поисково-съёмочных работ. Основное внимание уделялось геохимическому опробованию рыхлых отложений и, в меньшей степени, донным осадкам; в небольшом объеме отбирались пробы из коренных осадочных и интрузивных пород. По представительности геохимического опробования, в соответствии с рекомендациями для типов ландшафта, распространенных на площади листов, кондиционными могут быть признаны работы А. Т. Яковлева [117], С. А. Иванова [97], Ю. А. Филимонова [114, 115] и А. И. Некрасова [104].

На всей площади проведена радиометрическая съемка масштаба 1 : 200 000 и, на части территории, масштаба 1 : 50 000, по данным которой радиоактивность пород колеблется в интервале 7–13 мкР/ч. В небольшом объеме проведены петрофизические исследования интрузивных и рудовмещающих пород.

Специализированные геохимические, гидрогеологические и экологические исследования на площади листа не проводились.

Работам по составлению и подготовке к изданию геологических карт масштаба 1 : 200 000 новой серии предшествовали тематические работы по составлению новой легенды Верхоянской серии [96]. В это же время выходит из печати ряд работ [51, 61, 66, 67, 75, 77], отразивших новейшие представления о геологическом строении территории. В 2006 г. в Госкомгеологии РС(Я) завершены работы по совершенствованию легенды Верхоянской серии с утверждением их в НРС Роснедра [118].

СТРАТИГРАФИЯ

Рассматриваемая территория расположена в пределах Западно-Верхоянского (Б-II) и Верхоянского (Б-VI) стратиграфических и магматических субрегионов и сложена верхоянским терригенным комплексом, включающим отложения каменноугольной, пермской, триасовой и юрской систем общей мощностью около 9 км. В долинах крупных водотоков распространены рыхлые четвертичные отложения преимущественно аллювиального, водно-ледникового генезиса. Подножия горных склонов в пределах этих долин перекрыты делювиальными, пролювиальными и солифлюкционными образованиями.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Палеозойские отложения принадлежат Верхоянскому субрегиону (Б-VI). Слагают около 40 % площади листа и на космо- и аэрофотоснимках (МАКС) характеризуются относительно более светлым фототонем. Представлены осадочными образованиями каменноугольной и пермской систем.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения относятся к Куранахскому стратиграфическому району (Б-II-7). Ограничено распространены на западе территории листа, где слагают своды брахиформных антиклинальных складок, приуроченные к относительно пониженным гипсометрическим уровням, в связи с чем, характеризующиеся плохой обнаженностью и дешифрируемостью. По литологическим и биостратиграфическим признакам каменноугольные отложения рассматриваемой территории разделены на солончанскую и кыгылтасскую свиты, относящиеся к среднему-верхнему и верхнему отделам каменноугольной системы соответственно.

СРЕДНИЙ-ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Солончанская свита. *Верхняя подсвита* (C_{2-3sl_2}). Отложения верхнесолончанской подсвиты на площади работ являются наиболее древними осадочными образованиями, закартированными на крайнем юго-западе территории, в верховьях рр. Сутаня и Омчикандя. Подосва ее на площади работ не вскрывается. Характеризуются существенно песчанистым составом. Лишь в средней части наблюдаемого разреза установлены пакеты мощностью 25–30 м крупнозернистых, часто углефицированных алевролитов с прослоями мелкозернистых песчаников. Сводный разрез видимой части подсвиты составлен в районе оз. Омчикандя [104]:

1. Песчаники светло-серые мелко-среднезернистые горизонтально-косослоистые, массивные, плотные, толстоплитчатые.....30 м
2. Чередование прослоев (5–80 см) алевролитов черных крупнозернистых тонкоплитчатых и песчаников серых средне-мелкозернистых тонкослоистых или массивных. В верхней части слоя собраны *Verchojania* sp. (вероятно ex gr. *cheraskowi* Kasch.), *Krotovia* (*Jakutella*) aff. *sarytchevae* Abr., *Canocrinella* cf. *canocriniformis* (Tschern.), *C.* sp., *Neospirifer* ex gr. *latus* Dun. et Condra, *Tomioopsis* ex gr. *larini* Abr., *Spiriferella?* sp., *Permophorus* sp. (вероятно ex gr. *oblongus* (Meek et Hyden)).....43 м
3. Песчаники серые мелкозернистые тонкоплитчатые с линзами гравелитов и конгломератов мелкогалечных с мелкозернистым известково-песчанистым цементом и галькой (до 1 см) хорошей окатанности песчаников, реже – молочно-белого кварца. Наблюдаются также прослои (2–25 см) алевролитов крупнозернистых. В 3 м от подошвы слоя – прослой (7 см) известняков буровато-серых мелкокристаллических песчанистых с *Verchojania cheraskowi* Kasch., *Jakutoproductus parenensis* Zav., *J.* ex gr. *verchoyanicus* (Fred.), *J. tatjanae* Abr. et Grig., *Rhynchopora* ex gr. *arctica* Ustr., *R.* ex gr. *nikitini* Tschern., *Krotovia* (*Jakutella*) sp. ind.36 м
4. Песчаники серые, темно-серые мелко-среднезернистые горизонтальнослоистые массивные, плотные с

прослоями (2–40 см, редко – до 3 м) известняков среднекристаллических песчаных и алевролитов черных крупнозернистых.....36 м

Видимая мощность 145 м.

Стратиграфически выше залегают алевролиты кыгылтасской свиты с *Sanguinolites verchoyanicus* Mur.

Комплекс брахиопод, установленный в отложениях подсвиты, включает как типично каменноугольные формы: *Verchojania cheraskowi* (Kasch.), *Neospirifer* ex gr. *latus* Dun. et Cond., так и переходные карбон-пермские виды: *Jakutoproductus* ex gr. *verchoyanicus* (Fred.), *J.* ex gr. *tatjanae* Abr. et Grig., *Rhynchopora* ex gr. *nikitini* Tschern. Двустворки представлены единственным видом *Permophorus* ex gr. *oblongus* (Meek et Hyden). Возраст подсвиты принимается как средневерхнекаменноугольный (московский–касимовский) [96, 118].

Видимая мощность верхнесолончанской подсвиты на рассматриваемой территории 145–175 м, верхняя граница ее проводится в кровле пакета мощностью 65–100 м песчаников с линзами мелкогалечных конгломератов [7, 24, 54, 108].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Кыгылтасская свита (C₃kg) распространена на западе территории в верховьях рр. Алгый, Ньюктаме, Федор-Юряге, Сериленде, Аркачан, Омчикандя и Сутаня. Отличается от подстилающих и перекрывающих отложений мелкоритмичным строением, наличием пластов крупно-грубозернистых песчаников и гравелитов, развитием подводно-оползневых отложений и эндоолистостром. Свита уверенно выделяется на МАКС благодаря своему полосчатому рисунку. Полный разрез составлен в верховьях р. Сутаня [105]. Здесь на песчаниках солончанской свиты залегают:

1. Алевролиты темно-серые, белесые с поверхности, разнозернистые известковистые с редкими прослоями (2–30 см) песчаников темно-серых мелкозернистых горизонтальнослоистых плотных тонкоплитчатых и известняков буровато-серых мелкокристаллических песчаных с текстурами «cone-in-cone» с *Sanguinolites verchoyanicus* Mur., *Edmondia* cf. *rugosa* Tschern.42 м
2. Песчаники светло-серые мелкозернистые плотные, массивные, толстоплитчатые с прослоями (5–20 см) и единичными пластами (2 м) алевролитов буро-серых, черных крупнозернистых плотных, массивных.....18 м
3. Алевролиты темно-серые крупнозернистые плотные, комковатые с отдельными пластами (0,2–5 м) песчаников серых мелкозернистых плотных, массивных, толстоплитчатых известковистых с *Sanguinolites verchoyanicus* Mur., *S.* sp. juv., *Chonetes* sp. ind.26 м
4. Чередование прослоев (2–20 см) песчаников серых, зеленовато-серых мелкозернистых и алевролитов темно-зелено-серых крупнозернистых плотных. В подошве слоя наблюдаются олистолиты (до 2 м) песчаников с подводно-оползневыми складками. В 23 м от подошвы – линза известняков буро-серых мелкокристаллических песчаных с *Sanguinolites verchoyanicus* Mur., *Aviculopecten* cf. *mutabilis* Lich., *Tiramnia* sp. ind., *Rhynchonella* sp. ind., *Neospirifer* sp. ind.33 м
5. Песчаники серые средне-мелкозернистые массивные, толстоплитчатые.....21 м
6. Алевролиты черные, темно-серые разнозернистые листоватые с прослоями (1–5 см) песчаников мелкозернистых с *Sanguinolites verchoyanicus* Mur., *Nuculavus* ex gr. *kotljarae* Mur., *Streblopteria* ex gr. *englehardti* (Ether. et Dun.), *Verchojania cheraskowi* Kasch., *Jakutoproductus* sp. ind., *Tornquistia* sp. ind., *Chonetes* sp. ind., *Neospirifer* sp. ind.9 м
7. Песчаники бурые средне-мелкозернистые комковатые ожелезненные с редкой уплощенной плавающей галькой (до 3 см) алевролитов с прослоями (1–3 мм) алевролитов мелкозернистых с *Verchojania cheraskowi* Kasch., *Jakutoproductus tatjanae* Abr. et Grig., *Rhynchopora angulatiplicata* Ustr., *Spiriferiidae* gen. ind., *Anidanthus* sp. ind., *Chonetes* sp. ind., *Sanguinolites* cf. *verchoyanicus* Mur., *Schizodus* ex gr. *rossicus* (Vern.)6 м
8. Чередование прослоев (5–85 см) песчаников серых мелкозернистых горизонтальнослоистых, массивных, толстоплитчатых с уплощенной плавающей галькой (до 1 см) алевролитов и алевролитов черных листоватых разнозернистых30 м
9. Песчаники серые, буровато-серые, бурые разнозернистые, до грубозернистых, массивные, толсто- или тонкоплитчатые с единичными линзами конгломератов с галькой (до 1,5 см) песчаников, алевролитов и белого кварца.....15 м
10. Алевролиты темно-серые разнозернистые тонкоплитчатые известковистые с конкрециями (до 3 см) марказита, прослоями (3–20 см) и отдельными пластами (3–4 м) песчаников буровато-серых, светло-серых мелкозернистых горизонтальнослоистых известковистых с *Sanguinolites* ex gr. *verchoyanicus* Mur., *Aviculopecten* sp. ind., *Edmondiidae* gen. ind.36 м
11. Песчаники светло-серые, серые и буровато-серые средне-мелкозернистые горизонтальнослоистые, плотные, массивные с пачками (3 м) чередования прослоев (2–20 см) аргиллитов тонкослоистых, алевролитов темно-серых крупнозернистых и песчаников зеленовато-серых мелкозернистых тонкоплитчатых, комковатых известковистых с *Edmondia* cf. *rugosa* Tschern., *E.* sp. ind., *Palaeoneilo magna* Tschern.59 м
12. Песчаники буровато-серые мелкозернистые тонкоплитчатые известковистые с единичными прослоями (1–5 см) алевролитов черных крупнозернистых с редкими линзами (до 0,2 м) известняков бурых мелкокристаллических песчаных с *Gigantoproductus* vel. *Kochiproductus*9 м
13. Алевролиты темно-серые разнозернистые комковатые с многочисленными (до 1 см) конкрециями мар-

казита с прослоями (3–20 см) песчаников белесо-серых мелкозернистых комковатых известковистых и аргиллитов черных тонкослоистых с <i>Verchojania cheraskowi</i> Kasch., <i>Jakutoproductus parenensis</i> Zav., <i>J. tatjanae</i> Abr. et Grig., <i>Sanguinolites</i> ex gr. <i>verchoyanicus</i> Mur., <i>Aviculopecten</i> cf. <i>uralicus</i> (Fred.), <i>Nuculana undosa</i> Mur., <i>Wilkingia verchojanica</i> (Mur.).....	25 м
14. Песчаники белесо-серые средне-крупнозернистые плотные, массивные известковистые с единичными линзами (до 0,35 м) известняков бурых среднекристаллических песчанистых.....	12 м
15. Чередование пластов (1,5–3 м) песчаников буровато-серых мелкозернистых косо-волнистослоистых известковистых и пачек чередования (5–30 см) алевролитов черных разнозернистых комковатых и песчаников белесо-серых мелкозернистых комковатых известковистых с <i>Jakutoproductus protoverchoyanicus</i> Kasch., <i>J. parenensis</i> Zav., <i>J. tatjanae</i> Abr. et Grig., <i>Rhynchopora</i> cf. <i>angulatiplicata</i> Ustr.....	54 м
16. Песчаники белесо-буровато-серые крупно-грубозернистые плотные, массивные, толстоплитчатые известковистые с единичными линзами (до 0,25 м) известняков мелко-среднекристаллических песчанистых, иногда с текстурой «cone-in-cone», редкой галькой (до 3 см) алевролитов и серого полупрозрачного кварца, с прослоями (2–20 см, редко – до 3 м) алевролитов черных крупнозернистых с <i>Jakutoproductus protoverchoyanicus</i> Kasch., <i>J. parenensis</i> Zav., <i>J. tatjanae</i> Abr. et Grig., <i>Schizodus rossicus</i> Vern., <i>Rhynchopora angulatiplicata</i> Ustr., <i>Nuculana undosa</i> Mur., <i>Palaeoneilo</i> sp. ind.....	60 м
17. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, комковатые, известковистые с отдельными пластинами (2–5 м) песчаников светло-серых, мелко-среднезернистых, плотных, толстоплитчатых с <i>Jakutoproductus tatjanae</i> Abr. et Grig., <i>J. ex gr. parenensis</i> Zav., <i>J. verchoyanicus</i> (Fred.), <i>Quinquinella planiconvexa</i> Abr. et Grig., <i>Myonia</i> ex gr. <i>subarbitrata</i> Dick.....	43 м
18. Песчаники белесые с поверхности, буровато-серые средне-мелкозернистые плотные, массивные, толстоплитчатые известковистые с пачками (0,1–0,4 м) чередования прослоев (3–15 см) песчаников табачно-серых мелкозернистых и алевролитов черных разнозернистых с <i>Pholadomyidae</i> gen. ind.....	27 м
19. Алевролиты черные крупнозернистые с редкими линзующимися прослоями (1–5 см) песчаников мелкозернистых с округлыми марказитовыми конкрециями (до 2 см) с <i>Jakutoproductus parenensis</i> Zav., <i>Anidanthus sarytchevae</i> Zav.....	20 м
20. Песчаники темно-серые мелкозернистые комковатые с <i>Jakutoproductus</i> ex gr. <i>verchoyanicus</i> (Fred.), <i>Eolissochonetes maximus</i> Afan., <i>Striochonetes subquadratus</i> Abr. et Grig., <i>Orbiculoidea</i> aff. <i>kolymaensis</i> Lich., <i>Anidanthus</i> ex gr. <i>halinae</i> Kotl., <i>A. sp. ind.</i> , <i>Wilkingia</i> ex gr. <i>verchojanica</i> (Mur.).....	13 м
21. Алевролиты темно-серые, до черных, разнозернистые комковатые известковистые с <i>Myonia</i> ex gr. <i>subarbitrata</i> Dick., <i>Eolissochonetes maximus</i> Afan., <i>Jakutochonetes</i> sp. ind.....	22 м
22. Песчаники серые и зеленовато-серые, буроватые средне-мелкозернистые известковистые с редкими прослоями (1–5 см) алевролитов черных углефицированных крупнозернистых с <i>Palaeoneilo</i> sp. (возможно ex gr. <i>parenica</i>).....	45 м

Общая мощность 625 м.

Выше залегают алевролиты хорокытской свиты с *Jakutoproductus crassus* Kasch., *J. cf. verchoyanicus* (Fred.), *Anidanthus halinae* Kotl., *A. boikowi* (Step.), *Canocrinella* sp. ind., *Edmondia* sp. (возможно ex gr. *transversa*).

На других участках в отложениях подсвиты собраны гониатиты *Bulunites* sp. ind.; брахиоподы *Verchojania cheraskowi* (Kasch.), *Jakutoproductus tatjanae* Abr. et Grig., *J. parenensis* Zav., *J. sinuatus* Abr. et Grig., *Muirwoodia mammata* (Keys.), *Anidanthus sarytchevae* Zav., *A. halinae* (Kotl.), *Quinquenella planiconvexa* Abr. et Grig., *Eolissochonetes maximus* Afan., *Striochonetes subquadratus* Abr. et Grig., *Tornquistia pseudobrama* (Zav.), *Chonetes* sp.; двустворки *Sanguinolites verchoyanicus* Fred., *S. lukjanoviea* Mur., *Shizodus rossicus* (Vern.), *Sh. antiquus* Hind., *Aphanaia minima* Mur., *A. pogorevitschi* (Mur. et Gusk.), *Myonia subarbitrata* (Dick.), *Nuculopsis beyrichi* (Meek), *Modiolopsis* ex gr. *eichwaldi* Jan., *Modiolus latus* Port., *M. illinoensis* Worth., *M. extensus* (Lutk. et Lob.). Комплекс фаунистических остатков свидетельствует о верхнекаменноугольном возрасте вмещающих отложений.

Мощность кыгылтаской свиты 625–655 м, а видимая мощность каменноугольных отложений 800–830 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Отложения пермской системы относятся к Куранахскому и Бараинскому стратиграфическим районам Верхоянского стратиграфического субрегиона.

Пермские отложения Куранахского стратиграфического района (Б-II-7) мощностью 4–4,5 км распространены на западной половине планшета, характеризующейся их хорошей и удовлетворительной дешифрируемостью. Пермская система представлена здесь тремя отделами: приуральским, биармийским и татарским. Так в стратиграфическом районе выделены хорокытская, эдыбало-эчийская, мысовская, хабахская, орольская, такамкытская свиты приуральского отдела, кадачанская свита и такамкытская и кадачанская свиты – нерасчлененные приуральского–биарминского отделов, черкамбальская, сереличанская свиты биарминского отдела, маганская и сулакская свиты – татарского отдела.

Пермские отложения Бараинского стратиграфического района (Б-II-8) отличаются от выше

описанных большей ролью в своем разрезе алевропелитовых пород и несколько меньшей мощностью большинства стратиграфических подразделений (рис. 1). Дешифрируемость их здесь большей частью плохая. Относятся к биармийскому (муточанская и нюнегинская свиты) и татарскому (молская и амканджинская свиты) отделам перми.

ПРИУРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ

Отложения приуральского отдела образуют непрерывную полосу выходов на западе территории листа между долинами рр. Силян и Эчий, а также обнажаются в сводах антиклинальных складок в низовьях рр. Эчий, Аркачан и в истоках рр. Тэнкэчэн, Тала-Юрях и Атыкамол. Относятся к двум региональным стратиграфическим горизонтам: хорокытскому и эчийскому.

Хорокытский горизонт. Хорокытская свита (P₁hk) развита в бассейнах рр. Сутанья, Омчоконджа, Аркачан, Турбалах, Алгый, где согласно залегает на отложениях кыгылтасской свиты. Закартирована также в бассейнах рр. Эчий, Тэнкэчэн, Тала-Юрях и Атыкамол. Характеризуется груборитмичным строением слагающих ее пачек, постепенными переходами между алевролитами, залегающими в подошве ритмов и песчаниками, слагающими их кровлю, развитием текстур взмучивания и биотурбации, широко распространены брахиоподовые ракушники и гиероглифы. На МАКС выходы свиты обладают бархатно-серым фототонном и полосчатым микрорисунком. В парастратотипическом разрезе палеозойских отложений Куранахского района в бассейне р. Эндыбал [104, 105] на песчаниках кыгылтасской свиты залегают:

1. Алевролиты темно-серые, до черных, разномзернистые комковатые с пачками (4–9 м) песчаников бурых с поверхности, темно-серых мелкозернистых косо-горизонтальнослоистых комковатых известковистых с горизонтами (0,5–1 м) овальных известково-глинистых конкреций с *Myonia subarbitrata* Dick., *Wilkingia elegans* (King.), *Palaeoneilo* sp. (возможно ex gr. *parenica*), *Astartella* ex gr. *omolonica* (Mur.), *Nuculopsis beyrichi* (Meek), *Nuculana* cf. *undosa* Mur., *Canocrinella grandis* Sol., *Orbiculoidea* aff. *kolymaensis* Lich., *Verchojanina taimyrensis* Abr., *Megadesmus* sp., *Uraloceras* sp.40 м
2. Песчаники темно-серые, буровато-серые мелкозернистые, до среднезернистых, комковатые известковистые с мелкими полуокатанными обломками (до 5 см) песчаников25 м
3. Алевролиты темно-буро-серые, до черных, разномзернистые известковистые комковатые с единичными пластинами (1,5 м) песчаников серых мелкозернистых известковистых комковатых с овальными известково-глинистыми конкрециями (до 4 см) с *Orbiculoidea* aff. *kolymaensis* Lich., *Chonetes* sp. ind.56 м
4. Песчаники буровато-серые, серые и светло-серые мелко-среднезернистые волнисто-горизонтально-косо-слоистые комковатые известковистые с линзами конгломератов с галькой (до 5 см) алевролитов62 м
5. Алевролиты темно-серые, до черных, крупнозернистые комковатые с прослоями (0,1–0,5 м) песчаников тонкослоистых с горизонтом мощностью 0,5 м конкреций овальных известково-песчаных (до 10–15 см) с текстурой «cone-in-cone» с *Edmondia* sp. (возможно ex gr. *nebrascensis*), *Jakutoproductus tatjanae* Abr. et Grig., *Rhynchopora variabilis* Stuck., *Uraloceras* sp.55 м
6. Песчаники коричневатого-табачно-серые, буровато-серые мелкозернистые комковатые известковистые с *Aviculopecten mutabilis* Lich., *Edmondia* sp. (вероятно ex gr. *nebrascensis*), *Jakutoproductus tatjanae* Abr. et Grig., *J. crassus* Kasch., *Streblopteria* cf. *englehardti* (Ether. et Dun.), *Anidanthus boikowi* (Step.), *A.* ex gr. *halinae* Kotl.52 м

Общая мощность 290 м.

Стратиграфически выше залегают алевролиты эндыбало-эчийской свиты с *Acanthopecten* cf. *licharewi* (Fred.). Подобный характер разреза свиты сохраняется на всей площади ее распространения. На различных участках в этих отложениях собраны гониатиты *Uraloceras* cf. *fedorowi* (Karp.), *Neopronorites* aff. *milleri* Ruzh., *Bulunites* cf. *mezheviki* Andr., *B. juferevi* Andr., *Somoholites* sp., *Metapronorites* sp.; брахиоподы *Jakutoproductus crassus* Kasch., *J. verchoyanicus* (Fred.), *J. tatjanae* Abr. et Grig., *Anidanthus boikowi* Step., *A. halinae* (Kotl.), *Rhynchopora variabilis* Stuck., *R. lobjaensis* Tolm., *Neospirifer* aff. *subfasciger* Lich., *Canocrinella* aff. *alazeica* Zav., *Tiramnia semiglobosa* (Tschern.), *Spirelytha miloradovichi* Arch. et Tolm.; двустворки *Myonia subarbitrata* (Dick.), *Palaeoneilo* ex gr. *parenica* Biak., *Wilkingia elegans* (King.), *Aphanaia* sp. ind., *Edmondia nebrascensis* (Gein.), *Nuculana magna* Popov, *Schizodus rossicus* (Vern.), *Vorkutopecten* ex gr. *subclathratus* (Keys.), *Nuculopsis trivialis* (Eich.), *N.* ex gr. *selebrus* (Demb.), *Aviculopecten mutabilis* Lich., *A. artiensis* Stuck., *A. orientalis* Fred., *Acanthopecten* sp., свидетельствующие о ассельском-сакмарском возрасте вмещающих отложений [96, 118].

Мощность хорокытской свиты достаточно закономерно увеличивается вдоль простирания в северо-западном направлении от 275 м в долине р. Омочав до 400 м – в бассейне р. Алгый [104]. Верхняя граница ее проводится в подошве мощной (более 100 м) пачки алевролитов.

Система	Отдел	Ярус	Индекс	Колонка	Мощность в м	Характеристика пород
ПЕРМСКИЙ	БАРАНСКИЙ	КАЗАНСКИЙ	ЮРЖУМСКИЙ	Р _{hp}	250	Хальпирский горизонт. Хальпирская свита. Песчаники, реже алевролиты, гравелиты с <i>Intomodesma costatum</i> Поро в, <i>I. turgidum</i> Поро в
				Р _{ak}	235-285	Амканджинская свита. Песчаники, алевролиты с <i>Myonia</i> ex gr. <i>elata</i> Поро в, <i>Nuculana</i> ex gr. <i>magna</i> (Поро в), <i>N.</i> ex gr. <i>flexuosa</i> Lutk. et Lob., <i>Wethugites</i> ex gr. <i>promus</i> Novoj., <i>Pseudestheria</i> ex gr. <i>sibirica</i> Novoj.
				Р _{ml}	230	Молская свита. Алевролиты, реже песчаники с <i>Streblopteria pusilla</i> (Schlotheim), <i>Palaeoneilo arctica</i> Мур., <i>Nuculopsis</i> ex gr. <i>trivialis</i> (Eich.)
				Р _{nm}	440	Нюнегинская свита. Песчаники, алевролиты, аргиллиты с <i>Kolymia (Kolymia)</i> ex gr. <i>pergamenti</i> Мур., <i>Myonia</i> ex gr. <i>carinata</i> (Mog.), <i>Edmondia</i> ex gr. <i>omolonica</i> Мур., <i>Praeundulomia</i> ex gr. <i>petschorica</i> Мур., <i>P.</i> cf. <i>elongata</i> Dick., <i>Vacunella similis</i> (Lutk. et Lob.)
				Р _{mk}	Более 220	Деленжинский горизонт Мугоджанская свита. Верхняя подсвита. Алевролиты, реже песчаники с <i>Palaeocosmomya</i> ex gr. <i>kochi</i> Newell



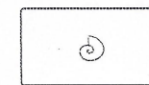
1



2



3



4

1- Песчаники; 2 - Алевролиты; 3- Аргиллиты 4 - Остатки фауны

Рис. 1. Стратиграфическая колонка пермских отложений Баранского стратиграфического района.

Эчийский горизонт резко выделяется в составе всего верхоянского комплекса как мощное алевролитовое геологическое тело, представляющее собой мезорезициклит, состоящий из трех более мелких регрессивных циклов, выделенных в качестве эндыбало-эчийской, мысовской и хабахской свит.

Эндыбало-эчийская свита (*P_{1en}*) распространена на самом западе территории, где ее выходы образуют две практически непрерывных полосы между долинами рр. Силян и Эчий. Повсеместно согласно залегает на отложениях хорокытской свиты. На МАКС выходы свиты имеют светло-серый фототон, иногда с эффектом шагреновой поверхности. Свита сложена разномзернистыми, иногда биотурбированными алевролитами с маломощными прослоями мелкозернистых песчаников. Характерной ее особенностью является залегающая в кровле пачка тонкого флишоидного переслаивания алевролитов и песчаников мощностью 25–40 м. В разрезе бассейна р. Эндыбал [104, 105] стратиграфически выше песчаников хорокытской свиты с *Uraloceras* sp. ind. следуют:

1. Алевролиты черные разномзернистые комковатые или листоватые известковистые, расланцованные с редкими прослоями (3–5 см) песчаников мелкозернистых с *Acanthopecten* cf. *licharewi* (Fred.), *Myonia* sp. ind.115 м
2. Флишоидное чередование прослоев (от 1–5 см до 0,5–1 м) песчаников буровато-серых мелкозернистых и алевролитов разномзернистых35 м

Общая мощность 150 м.

Выше залегают алевролиты мысовской свиты с *Lithophaga gigantea* (Stuck.), *Ficulopecten mutabilis* Lich., *F.* cf. *mutabilis* Lich., *Nuculana undosa* Mur.

На различных участках в нижних горизонтах свиты (на мощность 60–100 м от подошвы) установлен комплекс фауны, аналогичный таковому хорокытской свиты. В верхней части собраны гониатиты *Preshumardites gorbunovi* Andr., *P.* sp., *Uraloceras* aff. *fedorowi* (Karp.), *U. simense* Ruzh., *U.* sp., *Paragastrioceras* aff. *kirgizorum* (Voin.), *Eotumaroceras endybalense* Andr., *Bulunites juferevi* Andr., *B.* sp., *Tumaroceras* sp., *Neouddenites?* sp.; наутилоидеи *Valhalites* sp.; двустворки *Lithophaga gigantea* (Stuck.), *Aphanaia minima* Mur., *A. pogorevitschi* Mur., *Acanthopecten licharewi* (Fred.), *Nuculana magna* Popov, *N. undosa* Mur., *N. ex gr. kolyvanica* Mur.; брахиоподы *Jakuto-productus insignis* Abr. et Grig., *J. verchoyanicus* (Fred.), *J. crassus* Kasch., *Spirelytha magna* Mil., *Alispiriferella ordinaria* Einog, свидетельствующие о принадлежности вмещающих отложений к верхней части сакмарского яруса приуральского отдела.

На большей части площади своего распространения мощность эндыбало-эчийской свиты составляет 130–160 м, увеличиваясь в юго-западной части листа в бассейнах рр. Орогондя, Омочав и Сутаня до 190–210 м. Верхняя граница ее проводится в кровле характерной пачки флишоидного чередования.

Мысовская свита (*P_{1ms}*) закартирована в виде непрерывной полосы шириной около 1 км на западе территории между долинами рр. Силян и Эчий, где согласно залегает на эндыбало-эчийской свите. Небольшие по площади выходы ее зафиксированы также в истоках р. Сериленде, на водоразделе рр. Сутаня и Дюсенде и в долине р. Маган-Хая. Дешифровочные признаки сходны с таковыми эндыбало-эчийской свиты. Характеризуется неравномерным чередованием аргиллитов, разномзернистых алевролитов со значительным преобладанием последних. Отмечаются отдельные пласты (0,5–10 м) мелкозернистых песчаников. Необычайно широко развиты известково-фосфатно-глинистые конкреции. В средней части разреза свиты повсеместно фиксируется пакет мощностью 15–50 м, сложенный пластами мелкозернистых песчаников с прослоями крупнозернистых и песчаных алевролитов. Характерной особенностью средней части свиты является горизонт крупных (до 0,4 м в диаметре) ромбовидных известково-глинистых образований, в центральной зоне которых располагаются кристаллы кальцита. Подобные образования зафиксированы на шельфах современных окраинных морей арктического бассейна [40]. В разрезе парастратотипа на отложениях эндыбало-эчийской свиты залегают:

1. Алевролиты черные мелкозернистые расланцованные, листоватые с единичными линзовидными прослоями (10–15 см) известняков розовато-серых мелкокристаллических тонкополосчатых доломитизированных с марказитовыми стяжениями и отдельными горизонтами конкреций (до 15 см) известково-глинистых пиритизированных плотных, овальных с *Lithophaga gigantea* (Stuck.), *Aviculopecten mutabilis* Lich., *Nuculana undosa* Mur.64 м
2. Чередование пластов (0,2–4 м) алевролитов разномзернистых, аргиллитов и песчаников мелкозернистых. Породы темно-серые известковистые комковатые, биотурбированные, насыщенные конкрециями (до 2 см) марказита62 м
3. Алевролиты черные мелкозернистые листоватые с прослоями (3–8 см) аргиллитов тонкослоистых и из-

вестняков доломитизированных, единичными пластами (1 м) песчаников мелкозернистых известковистых	157 м
4. Песчаники светло-серые, темно-серые мелкозернистые комковатые	15 м
5. Алевролиты черные разнозернистые листоватые с редкими пластами (0,1–0,6 м) аргиллитов тонкослоистых и песчаников. Редкие шарообразные (до 5–10 см) известково-глинистые конкреции с ромбическими кристаллами кальцита в центральной части с <i>Tumarinia</i> sp. (возможно ex gr. <i>kolymaensis</i>)	78 м
6. Песчаники темно-серые мелкозернистые комковатые известковистые с редкими конкрециями (до 10 см) овальными известково-песчанистыми со стяжениями марказита в центральной зоне	9 м
7. Алевролиты черные мелкозернистые листоватые с прослоями (до 10 см) аргиллитов и алевролитов крупнозернистых с <i>Aviculopecten</i> sp. ind.	28 м
8. Песчаники буровато-серые мелкозернистые плотные, массивные с плавающей галькой (до 3 см) алевролитов и прослоями (до 20 см) алевролитов крупнозернистых	15 м
9. Алевролиты черные разнозернистые листоватые с прослоями (5–20 см) алевролитов крупнозернистых, реже – песчаников мелкозернистых, с отдельными пластами (1 м) песчаников буровато-серых мелкозернистых плотных известковистых с <i>Jakutoproductus</i> sp.	122 м

Общая мощность 550 м.

Стратиграфически выше залегают песчаники хабахской свиты.

В породах мысовской свиты определены гониатиты *Paragastrioceras ellipsoidale* (?) Fred., *Agathiceras verchoyanicum* Andr.; наутилоидеи *Kummeloceras* sp.; брахиоподы *Jakutoproductus* ex gr. *verchoyanicus* (Fred.), *Spiriferella* cf. *consimilis* Abr. et Grig., *Tirannia semiglobosa* (Tschern.), *Tumarinia* cf. *kolymaensis* (Tolm.), *Waagenoconcha* sp., *Linoproductus* sp. ind., скорее всего, свидетельствующие о артинском возрасте отложений. Комплекс двустворок подсвиты близок таковому эндыбало-эчийской свиты.

Мощность свиты 480–585 м [104]. Верхняя граница ее проводится в подошве относительно мощной существенно песчаниковой пачки.

Хабахская свита (P₁hb) согласно залегает на отложениях мысовской свиты в междуречье рр. Силян и Эчий. Закартирована также в сводах антиклинальных складок в бассейнах низовьев р. Аркачан и истоков р. Маган-Хая. На МАКС уверенно отличается от подстилающих и перекрывающих отложений своим четким полосчатым микрорисунком. В подошве свиты повсеместно выделяется пласт мощностью 20–50 м, сложенный мелко-среднезернистыми песчаниками. Сходный по составу пласт мощностью 20–35 м залегает и в ее кровле. Средняя часть свиты сложена чередующимися пачками мощностью 10–40 м мелкозернистых песчаников и алевролитов. Среди характерных особенностей свиты можно отметить широкое развитие разнонаправленной косои слоистости в песчаниках и линз мелкогалечных конгломератов. В разрезе бассейна р. Эндыбал на отложениях мысовской свиты залегают [104]:

1. Песчаники светло-серые мелко-среднезернистые горизонтально-, косослоистые плотные, массивные, толсто плитчатые с прослоями алевролитов крупнозернистых	34 м
2. Алевролиты темно-серые разнозернистые с пластами (4–7 м) песчаников буровато-светло-серых мелко-среднезернистых горизонтальнослоистых известковистых	63 м
3. Песчаники темно-серые мелкозернистые, в средней части слоя – до среднезернистых, косослоистые	32 м
4. Песчаники розовато-светло-серые крупно-грубозернистые горизонтальнослоистые массивные, толсто плитчатые	25 м
5. Алевролиты черные разнозернистые косо-волнистослоистые, листоватые. В кровле – пласт (4 м) песчаников темно-серых среднезернистых горизонтальнослоистых известковистых с тонкими (1 мм) прослоями алевролитов	31 м
6. Алевролиты черные мелкозернистые, расланцованные с прослоями (до 10 см) аргиллитов	10 м
7. Песчаники светло-серые средне-мелкозернистые горизонтальнослоистые плотные, массивные	23 м
8. Алевролиты темно-серые крупнозернистые тонкоплитчатые с прослоями (0,5–0,7 м) аргиллитов	22 м
9. Песчаники светло-серые средне-мелкозернистые, реже – крупнозернистые, массивные	30 м

Общая мощность 270 м.

Стратиграфически выше залегают аргиллиты орольской свиты с *Aphanaia popowi* (Mur. et Kusk.), *Nuculopsis trivialis* (Eich.). В северо-западном направлении в разрезе увеличивается доля алевропелитовых пород, а мощность песчаниковых прослоев снижается до 10–15 м.

В отложениях хабахской свиты появляются первые, еще редкие ракушки двустворок и почти исчезают из разрезов отпечатки раковин брахиопод. На различных участках в них собраны двустворки *Aphanaia lima* (Lutk. et Lob.), *A. pogorevitschi* (Mur. et Gusk.), *A. minima* Mur., *Vorkutopecten netchaevi* (Lich.), *Nuculana flexuosa* Lutk. et Lob.; единичные брахиоподы *Jakutoproductus* sp. ind. и *Anidanthus* sp. ind., характерные для верхней части артинского яруса.

Верхняя граница хабахской свиты проводится в кровле песчаникового пакета мощностью 10–40 м. Мощность ее 240–270 м. Общая мощность эчийского горизонта 980–1 050 м.

По классификации В. Н. Шванова [81] псаммитовые породы каменноугольной и приураль-

ского отдела пермской систем Куранахского района относятся преимущественно к кварцевым грауваккам и мезомиктовым песчаникам, редко – к полевошпат-граувакковым, граувакковым или аркозовым разностям. При этом наблюдается уменьшение вверх по разрезу зрелости отложений. Заметное преобладание в обломочной части пород солончанской и кыгылтасской свит кварца (30–70 %) над полевыми шпатами (1–25 %), сменяется их примерно равным соотношением в отложениях хорокытского и эчийского горизонтов. Состав лититовых обломков (20–50 %) выдержан по всему разрезу палеозоя. Они представлены кварцитами, кварцито-сланцами, глинистыми сланцами и известняками. Содержания последних двух разновидностей несколько возрастают вверх по разрезу. Обломки кислых вулканитов (микрофельзитов и др.), играют незначительную роль. Лишь в хабахской свите их содержания возрастают до 10 %. Цемент (15–30 %) карбонатный, кварцевый, базального типа или поровый, реже – углито-глинистый пленочный. Среди акцессорных минералов преобладает ильменит-рутил-турмалин-гранат-цирконовая ассоциация. Заметную роль играют также апатит и лейкоксен. В тяжелой фракции пород хорокытского и эчийского горизонтов фиксируются значительные содержания куларита.

Строгой зависимости концентраций химических элементов от разновидностей пород не наблюдается (табл. 1). Практически во всех стратиграфических подразделениях наблюдается превышение в 10–100 раз, по отношению к кларковым, содержания свинца и сурьмы. Также в 10–20 раз превышены кларковые концентрации кобальта, никеля, мышьяка, молибдена и меди в песчаниках. Содержания цинка, серебра и мышьяка во всех типах пород превышают кларковые в 1,5–10 раз. На уровне кларковых установлены концентрации олова во всех разностях терригенных пород и молибдена, меди, вольфрама в алевролитах. Выявляется дефицит кобальта в алевролитах. По данным факторного и корреляционного анализов [104] для пород солончанской, кыгылтасской, хорокытской, эндыбало-эчийской, мысовской и хабахской свит характерны две геохимические ассоциации: Co-Ni-Cu и Ag-Pb-Sb. Связующим элементом служит Zn, обнаруживающий достаточно тесную связь, как с первой, так и со второй ассоциацией.

ПРИУРАЛЬСКИЙ–БИАРМИЙСКИЙ ОТДЕЛЫ

Отложения **тумаринского горизонта** могут рассматриваться как мезорепроциклит, однако ритмичный характер отложений в значительной степени завуалирован благодаря особенностям осадконакопления в тумаринское время – широкому развитию подводно-оползневых процессов вплоть до формирования олистостромовых горизонтов. По литологическим признакам в составе тумаринского горизонта выделены орольская, такамкытская и кадачанская свиты.

Таблица 1

Среднее содержание элементов-примесей в песчаниках и алевролитах докайнозойских отложений Куранахского, Аркачанского и Быгантай-Дулгалахского стратиграфических районов

Возраст	Порода	Содержание элементов, в г/т										
		Sn	Pb	Zn	Cu	Ag	Bi	W	As	Sb	Co	Ni
J ₁ sb	А	4,1	28,3	246,0	65,4	0,05	0,8	2,5	15,0	10,0	21,7	70,3
J ₁ bs	П	1,8	28,2	78,8	30,0	0,05	0,5	2,5	15,0	10,0	10,0	35,6
	А	3,0	30,0	122,5	50,0	0,05	0,5	2,5	15,0	10,0	12,2	38,7
T ₃ os	П	1,8	29,5	209,6	36,8	0,05	0,5	2,5	21,9	11,5	14,3	48,3
T ₃ mt	П	2,7	25,5	149,6	36,8	0,05	0,5	2,5	26,9	10,0	16,4	43,6
T ₃ ag	П	3,4	37,7	173,8	48,8	0,07	0,5	2,6	21,4	10,0	17,9	61,8
	А	3,8	41,3	230,6	67,1	0,05	0,5	2,5	21,3	12,0	23,0	78,7
T ₃ km	П	3,0	26,3	116,6	23,6	0,06	0,5	2,5	15,6	10,0	10,8	37,1
	А	3,1	33,4	165,9	46,9	0,05	0,5	2,5	20,6	10,6	14,2	50,8
T ₂₋₃ lg	П	2,6	25,4	91,8	29,1	0,06	0,5	2,5	16,1	10,0	9,9	33,1
	А	3,4	27,8	112,4	32,9	0,07	0,6	2,5	17,1	10,0	8,7	35,7
T ₂ nr	П	2,5	24,8	99,8	26,8	0,07	0,5	2,5	15,2	10,0	11,7	32,9
	А	3,1	30,4	313,7	53,7	0,08	0,5	2,5	23,6	10,0	15,8	46,7
T ₁ us	П	2,9	26,6	127,7	33,2	0,08	0,5	2,5	15,4	10,0	11,8	37,1
	А	2,8	27,8	174,2	43,9	0,12	0,5	2,5	15,6	10,0	12,8	40,6
T ₁ mn	П	4,2	34,5	139,5	43,6	0,06	0,5	2,5	16,3	10,0	12,5	41,5
	А	3,4	22,1	166,0	54,6	0,06	0,5	2,5	15,0	10,0	14,4	47,6
T ₁ th	П	3,1	21,6	117,9	35,7	0,06	0,5	2,6	15,0	10,0	11,6	28,6
	А	3,2	20,6	148,6	54,4	0,06	0,5	2,5	15,9	10,0	14,4	48,1
P ₃ hp	П	2,5	22,6	96,2	23,4	0,06	0,5	2,5	15,9	10,0	10,0	31,3
	А	2,9	30,5	95,5	41,5	0,09	0,5	2,5	16,1	10,7	9,4	22,4

Возраст	Порода	Содержание элементов, в г/т										
		Sn	Pb	Zn	Cu	Ag	Bi	W	As	Sb	Co	Ni
P ₃ sk	П	3,1	35,3	109,3	17,6	0,07	0,5	2,5	15,0	10,0	7,5	18,4
	А	3,1	26,1	109,7	29,0	0,08	0,5	2,5	15,0	10,0	8,1	19,5
P ₃ mn	П	3,4	32,2	138,8	19,2	0,06	0,5	2,5	15,0	10,0	9,8	23,5
	А	3,8	30,2	153,9	26,5	0,06	0,5	2,5	15,0	10,0	10,6	25,3
P ₂ sc̄	П	3,5	28,7	99,6	18,3	0,07	0,5	2,5	15,9	10,0	7,4	21,9
	А	4,9	38,9	158,2	31,9	0,06	0,5	2,5	16,1	10,0	12,1	26,2
P ₂ cr̄	П	3,9	30,2	129,0	18,8	0,08	0,5	2,5	15,8	10,0	8,2	27,5
	А	3,6	26,9	124,1	86,3	0,05	0,5	2,5	15,0	10,0	9,7	32,6
P ₁₋₂ kd	П	4,4	30,1	128,4	20,3	0,08	0,5	2,5	15,5	10,0	9,0	24,9
	А	5,1	38,8	207,7	26,9	0,07	0,5	2,5	15,5	10,0	12,6	33,7
P ₁ tk	П	4,4	31,8	112,9	20,1	0,07	0,5	2,6	15,5	10,0	8,6	26,1
	А	5,3	40,7	200,5	33,6	0,07	0,5	2,5	15,0	10,0	10,9	34,1
P ₁ or	П	4,7	41,4	119,0	19,9	0,09	0,5	2,8	18,1	10,0	7,5	23,0
	А	6,0	46,9	191,9	38,3	0,09	0,6	2,7	19,5	10,0	8,5	33,7
P ₁ hb	П	3,5	31,5	108,5	17,2	0,07	0,5	2,7	15,0	10,0	5,9	20,4
	А	5,4	43,8	233,7	43,1	0,06	0,5	2,9	15,0	10,0	9,4	37,5
P ₁ en	П	4,4	41,2	136,7	21,7	0,13	0,5	2,6	17,1	10,0	8,0	24,0
	А	5,1	53,4	201,0	41,0	0,17	0,7	2,5	16,9	10,0	7,9	37,8
P ₁ ms	П	5,1	47,5	168,3	28,7	0,11	0,5	2,8	18,4	10,0	7,1	28,0
	А	4,8	47,7	231,8	38,4	0,11	0,7	2,8	19,6	10,0	5,9	30,0
P ₁ hk	П	4,8	41,0	163,0	25,9	0,12	0,5	2,7	19,7	10,0	8,0	29,6
	А	5,1	46,0	195,5	37,9	0,09	0,5	2,7	19,9	10,0	7,5	38,4
C ₃ kg ₂	П	4,4	36,2	149,2	24,7	0,11	0,5	2,7	20,8	10,9	6,6	23,8
	А	4,2	36,0	200,1	38,3	0,09	0,6	2,7	20,1	10,4	5,1	21,8
C ₃ kg ₁	П	4,6	33,2	129,5	26,9	0,12	0,5	2,6	17,4	10,2	6,9	29,6
	А	4,4	41,6	208,4	54,9	0,07	0,6	2,7	18,1	10,0	8,1	43,9
C ₂₋₃ sl ₂	П	4,6	33,3	103,2	18,5	0,09	0,5	2,5	16,4	10,0	5,3	16,8
	А	5,2	30,0	271,1	38,7	0,11	0,7	2,5	37,7	10,0	5,9	23,7
Средние содержания по А. П. Виноградову [17]												
Песчаники		0,5	0,1	16,0	1,0	0,05	-	1,6	1,0	1,5	0,3	2,0
Алевролиты		6	0,2	95,0	45	0,07	-	1,8	13,0	0,5	19,0	68,0

Примечание: П – песчаники, А – алевролиты.

Орольская свита (P₁or). Отложения орольской свиты слагают непрерывную полосу выходов между долинами рр. Силян и Эчий, слагают крылья и часть сводов антиклинальных складок в междуречье рр. Эчий и Согинкан и в истоках рр. Тарыннах, Тэнкэчен, Тала-Юрях и Маган-Хая, где повсеместно согласно залегают на осадках хабахской свиты. Дешифрируется относительно уверенно, т. к. по ней практически всегда заложены ручьи или небольшие распадки. Сложена орольская свита комковатыми, реже – слоистыми, разномелкозернистыми алевролитами с единичными пластами мощностью от 0,5 до 40 м мелко-среднезернистых песчаников. Для свиты характерно развитие дебризно-оползневых гравититов [80] или олистостромовых горизонтов в понимании И. И. Белостоцкого [15] мощностью от 5 до 80–100 м. В парастратипическом разрезе бассейна р. Эндыбал на песчаниках хабахской свиты залегают:

1. Аргиллиты темно-серые линзовиднослоистые с текстурой оползания, известковистые с *Aphanaia popowi* (Mur. et Kusn.), *Nuculopsis trivialis* (Eich.).....5 м
2. Алевролиты буровато-серые крупнозернистые комковатые со складками оползания с линзами и прослоями (до 1,5 см) песчаников мелкозернистых с *Aphanaia popowi* (Mur. et Kusn.), *A. cf. pogorevitschi* (Mur. et Gusk.), *Palaeoneilo cf. artiensis* (Stusk.).....75 м
3. Песчаники красновато-серые среднезернистые и темно-серые мелкозернистые горизонтальнослоистые плотные, массивные с единичными пластами (1 м) алевролитов темно-серых крупнозернистых тонкоплитчатых.....9 м
4. Чередование прослоев (1–10 см) алевролитов крупнозернистых и песчаников мелкозернистых с *Aphanaia popowi* (Mur. et Kusn.), *A. cf. pogorevitschi* (Mur. et Gusk.), *A. minima* Mur.....30 м
5. Песчаники серые мелкозернистые массивные с редкими прослоями (до 0,3 м) алевролитов черных крупнозернистых.....14 м
6. Алевролиты темно-серые крупнозернистые горизонтальнослоистые с маломощными прослоями и отдельными пластами (2–3 м) песчаников серых мелкозернистых.....40 м
7. Аргиллиты линзовиднослоистые с *Aphanaia ex gr. popowi* (Mur. et Kusn.), *A. cf. pogorevitschi* (Mur. et Gusk.).....12 м
8. Песчаники темно-серые, серые средне-мелкозернистые горизонтально-косослоистые комковатые с мил-

лиметровыми прослоями алевролитов крупнозернистых с <i>Nuculopsis trivialis</i> (Eich.).....	17 м
9. Алевролиты темно-буровато-серые разнозернистые комковатые с единичными пластами (4–5 м) песчаников серых мелко-среднезернистых плотных, массивных с <i>Aphanaia popowi</i> (Mur. et Kusn.), <i>A. ex gr. pogorevitschi</i> (Mur. et Gusk.), <i>Nuculana sinuata</i> (Demb.), <i>Palaeoneilo arctica</i> Mur.	125 м
10. Чередование прослоев (2–15 см) аргиллитов черных листоватых, песчаников мелкозернистых, редко – алевролитов крупнозернистых с единичными пластами (4 м) песчаников серых мелкозернистых плотных, массивных с <i>Nuculana ex gr. omolonica</i> Biak., <i>Praeundulomia gijgensis</i> (Maslenn.), <i>Aphanaia ex gr. pogorevitschi</i> (Mur. et Gusk.), <i>A. ex gr. andrianovi</i> (Mur. et Kusn.)	113 м

Общая мощность 440 м.

Стратиграфически выше залегают песчаники такамкытской свиты.

В береговых обрывах долины р. Эчий и в бассейнах рр. Алгый и Турбалах отмечены горизонты олистостромов с матриксом, представленным как слоистыми алевролитами, так и беспорядочной, неяснослоистой смесью мелкозернистого песчаного, алевро-песчаного и алевролитового материала с широким развитием линзовидных подводно-оползневых текстур. Обломки и крупные блоки размером от первых см до 30×50 м, хаотично распределенные в матриксе, представлены исключительно «местными» породами – песчаниками и алевролитами. Наблюдаются плитообразные «обрывки» пластов, концы которых часто имеют текстуру полузакрученных подводно-оползневых «рулетов» [86]. В олистолитах установлены двустворки: *Vorkutopecten netchaevi* (Lich.), *Aviculopecten ex gr. mutabilis* Lich., характеризующие отложения эчийского горизонта.

В отложениях свиты на территории работ собраны гониатиты *Neouddenites andrianovi* Ruzh., *Tumaroceras cf. yakutorum* Ruzh., *T. sp.*; брахиоподы *Orbiculoidea sp.* и *Tumarinia sp. ind.* В нижней части свиты установлены двустворки *Aphanaia popowi* (Mur. et Kusn.), *A. minima* Mur., *A. permica* (Newell), *Nuculopsis trivialis* (Eich.), *Palaeoneilo cf. artiensis* (Stuck.), *P. lunulata* (Demb.), *Vacunella similis* Lutk. et Lob. В верхних горизонтах появляются также *Aphanaia andrianovi* Mur. et Kusn., *Nuculana ex gr. omolonica* Biak. Наличие вида-индекса лоны *yakutorum* свидетельствует о приуроченности орольской свиты к кунгурскому ярусу приуральского отдела [96, 118].

Мощность орольской свиты 400–450 м. Верхняя граница ее проводится в подошве существенно песчаниковых отложений.

Такамкытская свита (P₁tk) распространена там же где и орольская, повсеместно согласно перекрывая ее. На МАКС характеризуется полосчатым серым и светло-серым фототонном. Основная часть разреза свиты сложена тонким флишоидным чередованием разнозернистых алевролитов и песчаников. В его основании залегает пачка мощностью 45–60 м, сложенная преимущественно песчаниками. На отдельных участках развиты олистостромы, аналогичные таковым орольской свиты. В разрезе бассейна р. Эндыбал стратиграфически выше аргиллитов орольской свиты следуют [104]:

1. Песчаники серые, буровато-серые мелкозернистые, реже – среднезернистые, массивные, тонкоплитчатые известковистые, иногда с мелкой (до 1 см) плавающей галькой алевролитов. В кровле слоя – остатки <i>Aphanaia cf. andrianovi</i> (Mur. et Kusn.).....	45 м
2. Алевролиты черные разнозернистые тонкоплитчатые с прослоями (0,3–3 м) песчаников буровато-серых мелкозернистых горизонтально-косослоистых с <i>Aphanaia sp.</i> (возможно ex gr. <i>andrianovi</i>)	137 м
3. Песчаники светло-буровато-серые мелко-среднезернистые массивные, плотные	24 м
4. Алевролиты темно-серые разнозернистые тонкоплитчатые с редкими прослоями (0,1–6 м) песчаников мелкозернистых, полимиктовых.....	64 м

Общая мощность 270 м.

Стратиграфически выше залегают песчаники кадачанской свиты.

В отложениях такамкытской свиты собраны *Tumaroceras sp. ind.*, *Palaeolima kazanensis* (Netsch.), *Aphanaia andrianovi* Mur., *A. pogorevitschi* (Mur. et Gusk.), *A. ex gr. minima* Mur., характерные для кунгурского и уфимского ярусов.

Мощность такамкытской свиты 220–270 м. Верхняя граница ее проводится в кровле характерной существенно алевролитовой пачки мощностью 40–50 м.

Кадачанская свита (P₁₋₂kd) наиболее широко распространена в истоках рр. Атыкамол, Тэнкэчэн и Тарыннах, закартирована также в виде непрерывных полос между долинами рр. Силян и Эчий, рр. Сомолкон и Эчий. Повсеместно согласно залегает на отложениях такамкытской свиты, с которой сходна по дешифровочным признакам. В связи с этим в центральной части листа на относительно менее изученном и плохо дешифрируемом междуречье рр. Тэнкэчэн и Аркачан такамкытская и кадачанская свита картировались совместно. Сложена кадачанская свита чередующимися пакетами мощностью 15–150 м мелко-среднезернистых песчаников с прослоями алевролитов и разнозернистых алевролитов с отдельными пластами песчаников. В

парастратотипическом разрезе бассейна р. Эндыбал на алевролитах такамкытской свиты залегают:

1. Песчаники буровато-серые, светло-серые разнозернистые горизонтально-, реже косослоистые, массивные с редкими прослоями (5–20 см) алевролитов черных крупнозернистых с крупными фрагментами стеблей растений с *Aphanaia pogorevitschi* (Mur. et Gusk.)53 м
2. Флишоидное чередование прослоев (0,3–0,6 м) алевролитов черных мелкозернистых, аргиллитов и песчаников буровато-серых мелкозернистых горизонтально-косослоистых47 м
3. Чередование пластов алевролитов (7–30 м) черных разнозернистых и песчаников (5–10 м) светло-серых среднезернистых горизонтально-косослоистых, плотных, массивных с *Aphanaia ex gr. pogorevitschi* (Mur. et Gusk.)120 м
4. Песчаники серые мелко-среднезернистые горизонтальнослоистые, тонкоплитчатые известковистые с *Praeundulomia* sp. (возможно ex gr. *gijigensis*)22 м
5. Аргиллиты черные плотные, тонкооскольчатые34 м
6. Флишоидное чередование (0,1–2 м) алевролитов буровато-серых, черных крупнозернистых и песчаников буро-серых мелкозернистых с отдельными пластами (5–7 м) песчаников кремово-серых, буровато-серых мелко-среднезернистых горизонтальнослоистых, плотных, массивных109 м
7. Песчаники светло-серые, буровато-серые, зеленовато-серые мелко-среднезернистые массивные, толсто-плитчатые с примесью туфогенного материала, с миллиметровыми прослоями алевролитов крупнозернистых55 м
8. Алевролиты черные, темно-буро-серые мелкозернистые или крупнозернистые известковистые тонкооскольчатые с редкими прослоями (0,2–4 м) песчаников светло-серых мелко-среднезернистых плотных, массивных38 м
9. Песчаники темно-буровато-серые мелко-среднезернистые горизонтально-косослоистые с редкими маломощными (0,1–0,15 м) прослоями гравелитов с гравием кварца и алевролитов64 м
10. Алевролиты черные мелкозернистые тонкооскольчатые45 м
11. Песчаники буровато-серые мелкозернистые17 м
12. Флишоидное чередование прослоев (2–15 см) песчаников темно-бурых мелкозернистых, алевролитов черных мелкозернистых плотных, листоватых и аргиллитов62 м
13. Песчаники серые мелкозернистые плотные, массивные известковистые с единичными линзующимися прослоями (1–7 см) конгломератов мелкогалечных. Галька (до 5 см) и гравий представлены молочно-белым кварцем, песчаниками, алевролитами, биотитовыми роговиками и долеритами. По всему слою распространены гиероглифы *Rhizocorallium* sp., *Aphanaia* sp. (возможно ex gr. *andrianovi*)76 м
14. Песчаники красноватые с поверхности, буровато-серые и желтовато-серые мелко-среднезернистые с редкой уплощенной плавающей галькой (до 5 см) алевролитов8 м

Общая мощность 750 м.

Стратиграфически выше залегают алевролиты черкамбальской свиты.

Непосредственно на рассматриваемой территории в отложениях кадачанской свиты собраны двустворки *Aphanaia permica* (Newell), *A. ex gr. andrianovi* Mur. et Kusn., *A. pogorevitschi* (Mur. et Gusk.), *Palaeoneilo occidentalis* (Gusk. et Demb.), *Megadesmus ex gr. dembskaia* Gusk., *Vacunella similis* (Lutk. et Lob.), *Praeundulomia gijigensis* (Maslenn.), *Streblopteria cf. englehardti* (Ether. et Dun.). Уфимско-казанский возраст кадачанской свиты определяется ее стратиграфическим положением и корреляцией со смежными территориями [96, 118].

Мощность свиты в северо-западном направлении уменьшается от 750 до 630 м. В этом же направлении общая мощность тумаринского горизонта уменьшается от 1 470 до 1 380 м.

Такамкытская и кадачанская свиты объединенные (P₁₋₂tk+kd). Сходство литологического состава такамкытской и кадачанской свит, неравномерная изученность территории привели к необходимости совместного картирования названных свит в междуречье среднего течения р. Аркачан и истоков р. Тэнкээн. Сложены свиты аналогичными описанным выше песчаниками, алевролитами, редко – аргиллитами мощностью 970–1 050 м.

Псаммитовые породы тумаринского горизонта в целом сходны с таковыми каменноугольной системы и нижней части приуральского отдела. По классификации В. Н. Шванова [81] относятся к кварцевым грауваккам, реже – полевошпатовым грауваккам и аркозам с преобладанием в обломочной части пород кварца (30–60 %) над полевыми шпатами (5–30 %). Среди литокластов (20–30 %) заметна доля кислых эффузивов (до 10 %). Цемент (20 %) кремнисто-глинистый, карбонатный пойкилитовый или кварцевый регенерационный поровый, реже – глинистый пленочный. Существенных концентраций куларита не отмечается.

Для отложения тумаринского горизонта характерны две геохимические ассоциации: Co-Ni-Cu и Ag-Pb-Sn-Bi-Mo-As [104]. В отличие от подстилающих отложений содержания серебра на уровне кларковых.

БИАРМИЙСКИЙ ОТДЕЛ

Деленжинский горизонт распространен там же, где и породы кадачанской свиты, повсе-

стно согласно перекрывая ее. Представляет собой редицит с преимущественно алевролитовой нижней и существенно песчаниковой верхней частями, что явилось основанием для выделения в стратотипической местности черкамбальской и сереличанской, мугочанской и нюнегинской свит.

Черкамбальская свита ($P_2\check{c}r$) по своим дешифровочным признакам сходна с орольской свитой – по площадям ее распространения, как правило, развивается гидросеть высоких порядков. Сложена она преимущественно неяснослоистыми подводно-оползневыми отложениями, представляющими собой смесь разномерных алевролитов и мелкозернистых песчаников, обычно повышенной известковистости. Внутри этой толщи выделяются отдельные пласты слоистых песчаников мощностью до 10 м и пачки мощностью до 30 м слоистых разномерных алевролитов. По всему разрезу широко распространены марказитовые конкреции, которые при разложении придают породам характерную ржавую пятнистость. В бассейне р. Эндыбал на песчаниках кадачанской свиты залегают:

1. Алевролиты белесые с поверхности, темно-серые крупнозернистые горизонтально-, волнистослоистые известковистые с прослоями (5–6 см) конгломератов с овальной галькой (до 5 см) хорошей окатанности песчаников и алевролитов, редкими конкрециями (до 0,5 см) марказита, волновыми знаками и отпечатками стеблей растений. Наблюдаются гиероглифы *Rhizocorallium* sp.48 м
2. Песчаники буровато-серые, темно-серые мелкозернистые косо-горизонтальнослоистые известковистые с отдельными пластами (1–2 м) алевролитов темно-серых, черных крупнозернистых комковатых с редкими прослоями (3–40 см) песчаников мелкозернистых с *Praeundulomia* ex gr. *gijigensis* (Maslenn.)25 м
3. Алевролиты темно-серые крупнозернистые комковатые известковистые, перемешанные с угловатыми и линзовидными обломками (1–2 см) песчаников мелкозернистых (оползневые конглобрекции) с пластами (0,3–7 м) песчаников темно-серых мелкозернистых комковатых известковистых, иногда туфогенных с *Aphanaia* sp. (возможно ex gr. *dilatata*)69 м
4. Аргиллиты темно-серые комковатые7 м
5. Песчаники темно-серые мелкозернистые горизонтально-, реже косослоистые, тонкоплитчатые известковистые5 м
6. Алевролиты темно-серые крупнозернистые комковатые12 м
7. Песчаники буровато-серые мелко-среднезернистые комковатые известковистые с плавающей галькой и обломками (до 1 см) алевролитов, прослоями (1–5 см) алевролитов крупнозернистых с *Aphanaia* cf. *stepanovi* (Mur.), *Maitaia* (*Mytilodesmatella*) ex gr. *acuta* (Lutk. et Lob.), *Kolymia* sp. ind.4 м
8. Алевролиты темно-серые крупнозернистые тонкоплитчатые и комковатые с прослоями (3–15 см) песчаников серых мелкозернистых плотных с *Nuculana flexuosa* Lutk. et Lob.20 м

Суммарная мощность 190 м.

Выше залегают характерная пачка разномерных песчаников сереличанской свиты мощностью около 70 м, по подошве которой и проводится верхняя граница черкамбальской свиты.

На исследованной площади находки брахиопод в отложениях свиты неизвестны. В нижней ее части установлен комплекс двустворок, включающий *Aphanaia* ex gr. *dilatata* Biak., *Praeundulomia* *gijigensis* (Maslenn.), *Vacunella* cf. *similis* (Lutk. et Lob.). В верхней части определены *Aphanaia* *stepanovi* Mur., *Maitaia* sp., *M.* (*Mytilodesmatella*) ex gr. *acuta* (Lutk. et Lob.), *Nuculana flexuosa* Lutk. et Lob., *Praeundulomia* *petschorica* Mur. Казанский возраст свиты подтверждается и корреляцией с соседними территориями, где известны находки гониатитов и брахиопод [96, 118].

Мощность черкамбальской свиты 185–200 м.

Сереличанская свита ($P_2s\check{c}$) на МАКС не обладает оригинальными характеристиками, но на большей части площади неплохо дешифрируется, т. к. слагает водоразделы между водотоками, дренирующими породы черкамбальской и маганской свит. Сложена чередованием пачек (5–40 м) мелко-среднезернистых песчаников с прослоями алевролитов, разномерных алевролитов с прослоями мелко-среднезернистых песчаников. Песчаные пачки составляют 50–60 % объема свиты. Характерно широкое развитие ракушняковых прослоев с двустворками и несколько горизонтов известковистых песчаников с линзами битуминозных водорослевых песчаных известняков. В бассейне р. Эндыбал стратиграфически выше крупнозернистых алевролитов черкамбальской свиты следуют:

1. Песчаники серые, темно-серые мелкозернистые горизонтальнослоистые массивные, толстоплитчатые с горизонтными (2–5 см), переполненными уплощенной галькой (до 5 см) песчаников и алевролитов. Подошва слоя неровная с плавными «заливами»47 м
2. Песчаники серые, буровато-серые мелко-среднезернистые с пачками (1,5–2,5 м) тонкого (5–50 см) чередования алевролитов крупнозернистых, аргиллитов тонкослоистых и песчаников мелкозернистых135 м
3. Чередование пластов (0,1–2 м) песчаников серых мелко-среднезернистых, аргиллитов тонкослоистых и алевролитов крупнозернистых83 м
4. Песчаники буровато-серые мелко-среднезернистые известковистые с прослоями (до 1 м) алевролитов крупнозернистых и аргиллитов тонкослоистых20 м

5. Чередование пластов (0,1–1,5 м) песчаников серых, зеленовато-серых мелкозернистых волнисто-горизонтальнослоистых известковистых с примесью туфогенного материала, аргиллитов тонкослоистых и алевролитов крупнозернистых.....	32 м
6. Песчаники серые мелко-среднезернистые горизонтальнослоистые толсто плитчатые известковистые.....	23 м
7. Чередование прослоев (1–10 см) песчаников серых мелкозернистых неяснослоистых и алевролитов черных крупнозернистых.....	12 м
8. Песчаники светло-серые среднезернистые.....	25 м
9. Чередование прослоев (3–20 см) песчаников темно-серых волнистослоистых известковистых и алевролитов черных, железненных с поверхности, крупнозернистых комковатых с линзами (0,2×2 м) известняков мелко-среднекристаллических углистых органогенно-обломочных с многочисленными обломками призматического слоя раковин <i>Praeundulomia</i> cf. <i>petchorica</i> Mur., <i>Nuculana flexuosa</i> Lutk. et Lob.	16 м
10. Песчаники буровато-светло-серые и серые мелкозернистые горизонтальнослоистые тонко плитчатые известковистые с волновыми знаками, с <i>Kolymia</i> ex gr. <i>inoceramiformis</i> Lich., <i>Cigarella licharewi</i> (Mur.), <i>C. muromtsevae</i> Ast.	17 м
11. Песчаники темно-серые, светло-серые мелко-среднезернистые градиционно-горизонтально-кослоистые массивные, толсто плитчатые с растительным детритом и углефицированной древесиной, с <i>Kolymia inoceramiformis</i> Lich., <i>Cigarella</i> sp. ind.	30 м

Общая мощность 450 м.

Выше залегают алевролиты маганской свиты.

Подобный характер подсвиты сохраняется на всей территории листа, где собраны двустворки *Kolymia inoceramiformis* Lich., *K. nikolaewi* (Vor.), *K. pergamenti* Mur., *K. verchojanica* (Lutk. et Lob.), *Trabeculatia quadrata* (Lutk. et Lob.), *Praeundulomia* cf. *elongata* Dick., *Myonia carinata* (Morr.), *M. elata* Popov, *Cigarella licharewi* (Mur.), *C. muromtsevae* Ast. et Kusn., свидетельствующие о приуроченности сериличанской свиты к казанскому и уржумскому ярусам биармийского отдела [118, 196].

Верхняя граница свиты проводится по кровле мощной пачки песчаников. Мощность сериличанской свиты 450–500 м. Общая мощность отложений деленжинского горизонта Куранахского района в западном направлении изменяется от 625 до 700 м.

Псаммитовые породы деленжинского горизонта Куранахского стратиграфического района относятся к кварцевым грауваккам, редко – грауваккам. Обломочная часть состоит из кварца (30–50 %), полевых шпатов (10–20 %) и литокластов (30–50 %). Обломки кислых вулканитов играют незначительную роль. Цемент кремнисто-глинистый поровый до базального. Состав аксессуарных минералов и геохимические характеристики аналогичны таковым пород тумаринского горизонта.

Мугочанская и нюнегинская свиты ограниченно распространены на правобережье р. Дулгалах в бассейне р. Айтыкан. Этот участок характеризуется слабой обнаженностью, в связи с чем, составить послонные разрезы этих свит не удалось.

Мугочанская свита. *Верхняя подсвита* (P_2mk_2) представлена верхними горизонтами, сложенными темно-серыми разнозернистыми алевролитами с отдельными пакетами (5–20 м) светло-серых мелкозернистых песчаников видимой мощностью 220 м. В этих отложениях установлены единичные *Palaecosmomya* ex gr. *kochi* Newell, находки которой известны в биармийских отложениях Восточной Гренландии и *Polypora?* sp. Возраст подсвиты определяется также корреляцией с соседними территориями.

Нюнегинская свита (P_2nn) согласно залегает на мугочанской и представлена тонким переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов с отдельными более мощными пластами (2–15 м) серых мелко-, среднезернистых плотных массивных песчаников с прослоями (0,1–1,5 м) крупнозернистых алевролитов. В этих отложениях известны находки *Kolymia* (*Kolymia*) ex gr. *pergamenti* Mur., *Myonia* ex gr. *carinata* (Morr.), *Edmondia* ex gr. *omolonica* Mur., *Praeundulomia* ex gr. *petchorica* Mur., *P.* cf. *elongata* Dick., *Vacunella similis* (Lutk. et Lob.), *Pyramus* sp. (возможно ex gr. *permanus*), *Streblopteria* sp. ind., *Myalina* sp. ind., *Bellerophon* sp., наиболее характерные для казанского и уржумского ярусов [2, 71, 96, 118] биармийского отдела перми. Мощность нюнегинской свиты по геометрическим построениям 440 м. Общая видимая мощность деленжинского горизонта Бараинского района 660 м.

ТАТАРСКИЙ ОТДЕЛ

Отложения татарского отдела относятся к двум региональным стратиграфическим горизонтам: дулгалахскому и хальпирскому.

Дулгалахский горизонт распространен в бассейнах рр. Эчий, Аркачан, Бурондя и Тэнкэчэн, а также в истоках р. Эчий-Тирехтях, где повсеместно согласно залегает на отложениях сериличанской свиты. Представляет собой четкий регрессивный цикл с нижней – аргиллит-алевро-

ролитовой и верхней – алевролит-песчаниковой частями, обособляемыми в маганскую и сулакскую свиты в Куранахском стратиграфическом районе и молскую и амканджинскую свиты в Бараинском стратиграфическом районе, соответственно.

Маганская свита (P_3mn) в нижней части представлена слоистыми и неяснослоистыми с подводно-оползневыми текстурами разномзернистыми алевролитами с пластами мелкозернистых песчаников. В средней части залегает серия пластов общей мощностью 15–60 м мелкозернистых песчаников. Верхняя часть сложена чередованием пластов мелкозернистых и крупнозернистых алевролитов, часто с текстурами взмучивания и оползания осадков. Отмечаются отдельные прослои и пласты аргиллитов и мелкозернистых песчаников. В верхней части под свиты распространены олистостромовые горизонты мощностью 3–10 м. Матрикс их представлен неяснослоистыми разномзернистыми алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. Обломки имеют размеры от первых см до 1,5 м и представлены слоистыми плитчатыми алевролитами и мелкозернистыми песчаниками и песчанистыми известняками. В последних установлены раннепермские продуктиды. По дешифровочным признакам сходна с таковыми черкамбальской свиты, отличаясь от нее на обнаженных участках ровным ярким очень светлым фототоном. В парастратотипическом разрезе бассейна р. Эндыбал на песчаниках сереличанской свиты залегают:

1. Тонкое (1–10 см) чередование алевролитов темно-серых, до черных, разномзернистых расланцованных и песчаников темно-серых мелкозернистых с *Kolymia* sp. (возможно ex gr. *plicata*). Отдельные пласты (1–2 м) песчаников желтовато-буровато-серых, красновато-бурых с поверхности, среднезернистых массивных плотных с отпечатками стеблей растений.....26 м
2. Алевролиты темно-серые крупнозернистые комковатые, расланцованные с прослоями (0,2–2 м) песчаников буровато-серых мелкозернистых толсто плитчатых.....54 м
3. Песчаники табачно-серые, буровато-серые мелкозернистые горизонтальнослоистые массивные с *Vacu-nella etheridgei* (Kon.), *Myonia carinata* (Morr.). В верхней части линзующийся прослой (0,5–1 м) калькаренитов табачно-серых листоватых с редкой плавающей галькой (до 2 см) алевролитов. По всему слою марказитовые конкреции (до 1,5 см)20 м
4. Чередование прослоев (5–50 см) аргиллитов черных листоватых, алевролитов черных крупнозернистых тонкоплитчатых и песчаников серых, табачно-серых мелкозернистых тонкоплитчатых известковистых с отдельными пластами (2 м) песчаников зеленовато-серых мелкозернистых туфогенных тонкоплитчатых известковистых с единичными линзами (до 0,1×2 м) известняков темно-серых глинистых. Единичные экземпляры *Myonia carinata* (Morr.).....80 м
5. Чередование прослоев (1–15 см) алевролитов черных мелкозернистых листоватых и темно-серых крупнозернистых комковатых с пластами (5 м) песчаников темно-серых, до черных, мелкозернистых комковатых с олистолитами размером до 2×3 м песчаников желтовато-бурых мелкозернистых плотных, массивных и известняков песчаных с текстурами «cone-in-cone», с *Astartella* ex gr. *permocarbonica* (Tschern.), *Nuculana magna* Popov, *Kolymia* sp. (возможно ex gr. *plicata*), *Myonia* ex gr. *carinata* (Morr.)70 м

Мощность разреза 250 м.

Выше залегают песчаники сулакской свиты, по подошве которых и проводится верхняя граница маганской свиты.

На различных участках в отложениях маганской свиты собраны двустворки *Vacu-nella etheridgei* Kon., *Kolymia plicata* Biakov, *K. nikolaewi* Vor., *K. pergamenti* Mur., *Astartella* cf. *permocarbonica* Tschern., *Edmondia* ex gr. *omolonica* Mur. Возраст свиты в значительной мере условно принимается северодвинским.

В восточном направлении отмечается некоторое уменьшение грубости отложений, выраженное в исчезновении относительно мощных прослоев песчаников. Мощность свиты составляет 250 м.

Сулакская свита (P_3sk) подвержена заметным фаціальным изменениям, но характерные особенности строения сохраняются. Повсеместно можно выделить две отличающиеся друг от друга преобладающими литологическими разностями пачки. В основании нижней залегает пласт песчаников, а выше следует частое чередование песчаников, алевролитов, реже – аргиллитов. Участками отмечаются пласты песчаников мощностью до 35 м. Мощность нижней пачки 220–235 м. Верхняя пачка на 90 % состоит из песчаников серых, темно-серых, буровато-серых мелко-, среднезернистых косослоистых, реже – параллельнослоистых, с примазками углито-глинистого вещества и растительными остатками. Алевролиты имеют резко подчиненную роль. Приурочиваясь к различным частям разреза, они делят пачку на три части. На МАКС на водоразделах выходы свиты характеризуется серым полосчатым рисунком. В парастратотипическом разрезе бассейна р. Эндыбал после резкого контакта с алевролитами маганской свиты залегают:

1. Песчаники серые, темно-серые, охристо-зеленовато-серые мелко-среднезернистые горизонтальнослоистые, иногда туфогенные, тонкоплитчатые, расланцованные известковистые с редкими прослоями (1–5 см)

алевролитов мелкозернистых и аргиллитов	16 м
2. Чередование пачек (3–10 м) песчаников табачно-серых, буровато-серых мелко-среднезернистых тонкоплитчатых с линзами (до 5 см) конгломератов с уплощенной галькой (до 2 см) черных аргиллитов и тонкого (0,1–0,3 м) флишоидного чередования песчаников коричневатого-серых мелкозернистых тонкоплитчатых и аргиллитов тонкослоистых, реже – алевролитов крупнозернистых. В кровле слоя определен <i>Megadesmus</i> cf. <i>borealis</i> Mur.	48 м
3. Песчаники буровато-серые, темно-серые средне-мелкозернистые известковистые с <i>Megadesmus</i> cf. <i>borealis</i> Mur., <i>Prothyris</i> ex gr. <i>cilindricus</i> (Mur. et Gusk.)	25 м
4. Алевролиты темно-серые, до черных, крупнозернистые с отдельными прослоями (до 2 м) песчаников буровато-серых мелкозернистых плотных с <i>Myonia</i> cf. <i>carinata</i> (Morr.)	29 м
5. Флишоидное чередование прослоев (0,5–5 см) песчаников буровато-серых мелкозернистых плотных и алевролитов темно-серых, до черных, разнозернистых	8 м
6. Песчаники темно-серые, до черных, буровато-серые, серые мелкозернистые горизонтальнослоистые тонкоплитчатые, в верхней части с многочисленной мелкой овальной плавающей галькой (до 2 см) алевролитов, с прослоями (0,2–1,5 м) алевролитов темно-серых, до черных, крупнозернистых комковатых с текстурами оползания, с <i>Kolymia</i> sp. (возможно ex gr. <i>multiformis</i>), <i>Megadesmus</i> cf. <i>borealis</i> Mur.	194 м

Суммарная мощность 320 м.

Стратиграфически выше залегают алевролиты хальпирской свиты.

В бассейне р. Дулгалах в разрезе верхней пачки появляются крупнозернистые песчаники и тонкие (3–5 см) прослои плоскогальчатых конгломератов. Доля алевролитов увеличивается по направлению с запада на восток.

Находки брахиопод в сулакской свите изученной площади неизвестны. По ее разрезу намечается последовательная смена следующих комплексов двустворчатых моллюсков [104, 105]: комплекс с *Kolymia plicata* Biak., *K.* ex gr. *nikolaewi* (Vor.), *K.* aff. *pergamenti* (Mur.), *Atomodesma* (*Evenia*) *lenaense* (Vor.), *Intomodesma* cf. *pterineaeforme* (Popov), *Cigarella* cf. *sartangensis* (Mur. et Kusn.) сменяется комплексом с *Kolymia multiformis* Biak., *K.* ex gr. *plicata* Biak., *Atomodesma* (*Evenia*) *lenaense* (Vor.), *Megadesmus* cf. *borealis* Mur., *Myonia carinata* (Morr.).

Мощность сулакской свиты в северо-западном направлении увеличивается от 320–350 до 380–410 м, а общая мощность дулгалахского горизонта Куранахского района – от 570 до 660 м.

Молская свита (P_3ml) сложена преимущественно разнозернистыми алевролитами с редкими прослоями песчаников. В правом борту долины р. Айтыкан, в 6–7 км выше ее устья на песчаниках нюнегинской свиты залегают:

1. Чередование пластов (0,1–7 м) алевролитов темно-серых крупнозернистых комковатых, реже – плитчатых, и песчаников серых, темно-серых мелкозернистых комковатых	60 м
2. Песчаники буровато-серые мелкозернистые плитчатые, реже – комковатые, с прослоями (0,1–0,5 м) алевролитов крупнозернистых	10 м
3. Чередование (0,2–4 м) пластов алевролитов темно-серых крупнозернистых комковатых или плитчатых и песчаников серых мелкозернистых горизонтально-косослоистых тонкоплитчатых. В 10 м от подошвы горизонт крупных (до 2×3 м) известково-песчаных линз бурых с поверхности, темно-серых мелкозернистых плотных с <i>Astartella</i> sp. (вероятно ex gr. <i>permo-carbonica</i>), <i>Streblopteria pusilla</i> (Schlotheim), <i>Palaeoneilo arctica</i> Mur., <i>Nuculopsis</i> ex gr. <i>trivialis</i> (Eich.), <i>Kolymia?</i> sp. juv., <i>Chonetes</i> sp. ind., <i>Lioestheria</i> sp. ind.	40 м
4. Песчаники серые мелкозернистые горизонтально-косослоистые тонкоплитчатые с прослоями (0,05–1 м) алевролитов крупнозернистых тонкоплитчатых	10 м
5. Чередование (0,1–5 м) алевролитов темно-серых крупнозернистых комковатых и песчаников мелкозернистых комковатых с <i>Nuculana</i> ex gr. <i>magna</i> (Popov), <i>Chonetes</i> sp. ind.	70 м
6. Алевролиты темно-серые крупнозернистые комковатые	40 м

Суммарная мощность 230 м.

Стратиграфически выше залегает существенно песчановая пачка, по кровле которой и проводится верхняя граница молской свиты. Возраст ее, вероятнее всего, северодвинский [2, 71, 96, 118].

Амканджинская свита (P_3ak) согласно залегает на молской. Представлена чередование песчаников и алевролитов с пачками переслаивания тех же пород. В разрезе правого борта долины р. Айтыкан стратиграфически выше алевролитов молской свиты следуют:

1. Чередование пластов (0,6–3,5 м) песчаников серых, темно-серых мелкозернистых горизонтально-косослоистых с многочисленной плавающей галькой и обломками (до 7 см) песчаников и алевролитов и алевролитов темно-серых разнозернистых тонкоплитчатых с <i>Cleiothyridina?</i> sp. ind.	70 м
2. Чередование пластов (0,1–2,5 м) алевролитов темно-серых, черных крупнозернистых комковатых с текстурами взмучивания и оползания, песчаников темно-серых мелкозернистых горизонтально-волнистослоистых тонкоплитчатых и аргиллитов тонкослоистых с <i>Nuculana</i> ex gr. <i>magna</i> Popov	35 м
3. Флишоидное чередование прослоев (0,05–1,3 м) песчаников серых, буровато-серых мелкозернистых, редко – до среднезернистых, горизонтально-градационнослоистых толстоплитчатых со столбчатой и блюдцеобразной текстурами, известковистых с растительным детритом и алевролитов темно-серых крупнозернистых	

тонкоплитчатых с <i>Modiolus</i> ex gr. <i>extensus</i> (Lutk. et Lob.), <i>Kolymia</i> sp. ind.	25 м
4. Чередование прослоев (0,01–2,5 м) алевролитов темно-серых крупнозернистых комковатых с текстурами взмучивания и оползания, песчаников темно-серых мелкозернистых градиционно-горизонтальнослоистых тонкоплитчатых, аргиллитов тонкослоистых с <i>Rhynchocorallium</i> sp.	15 м
5. Песчаники темно-серые, серые и буровато-серые мелкозернистые, редко – до среднезернистых, волнисто-штриховато-, косо-горизонтальнослоистые массивные, толстоплитчатые с редкими прослоями (0,02–1,8 м) алевролитов темно-серых тонкоплитчатых крупнозернистых и аргиллитов темно-серых тонкослоистых с <i>Myonia</i> ex gr. <i>elata</i> Popov	70 м

Видимая мощность 215 м. На других участках бассейна р. Айтыкан на слое 5 приведенного разреза залегают крупнозернистые алевролиты хальпирской свиты. Полная мощность верхнего слоя амканджинской свиты по геометрическим построениям и данным по смежной территории [103] достигает 100–150 м, а полная мощность свиты 235–285 м.

На различных участках в отложениях амканджинской свиты собраны *Myonia* ex gr. *elata* Popov, *Nuculana* ex gr. *magna* (Popov), *N.* ex gr. *flexuosa* Lutk. et Lob., *N.* sp. (возможно ex gr. *darwinii*), *N.* sp., *Streblopteria* sp. (возможно ex gr. *kusnezovi*), *Warthia* sp. (возможно ex gr. *imtaschanensis*), *Wetlugites* ex gr. *pronus* Novoj., *Pseudestheria* ex gr. *sibirica* Novoj., *P.* sp. ind., *Cyclotunguzites* cf. *gutta* (Lutk.), *Kolymia* sp. ind., *Bellerophon* sp. ind., свидетельствующие о вятском возрасте вмещающих отложений [2, 71, 96, 118].

Мощность дулгалахского горизонта Бараинского района 465–515 м.

Хальпирский горизонт. Хальпирская свита (P_3hp) согласно залегает на сулакской и распространена там же где последняя. В парастратотипическом разрезе бассейна р. Эндыбал стратиграфически выше песчаников сулакской свиты залегают:

1. Чередование прослоев (5–20 см) алевролитов темно-серых, до черных, разнозернистых и песчаников темно-серых, синевато-черных мелкозернистых тонкоплитчатых с отдельными пластами (0,5–1 м) песчаников серых, пепельно-серых мелко-среднезернистых	28 м
2. Песчаники светло-серые, буровато-серые и зеленовато-серые мелко-среднезернистые горизонтально-косослоистые иногда туфогенные массивные в нижней части с обильной овальной и уплощенной плавающей галькой (до 2 см) алевролитов с <i>Intomodesma costatum</i> Popov, <i>I. turgidum</i> Popov	152 м
3. Песчаники светло-серые крупнозернистые массивные	5 м

Суммарная мощность 185 м.

Стратиграфически выше залегают туфоалевролиты и туффиты талахской свиты нижнего триаса. Мощность свиты по направлению с юго-востока на северо-запад увеличивается от 140–185 до 290 м. В этом же направлении несколько снижается грубость отложений.

В Бараинском, как и в Куранахском, стратиграфическом районе залегающий в основании хальпирской тонкослоистый пласт алевролитов и песчаников мощностью 30–35 м выдержан по всей площади листа. В вышележащих отложениях Бараинского района значительную роль приобретают алевролиты, достигая в объеме половины разреза. Мощность хальпирской свиты здесь составляет 250 м.

В отложениях свиты собраны *Intomodesma costatum* Popov, *I.* cf. *costatum* Popov, *I. turgidum* Popov, *I. bicarinatum* (Mur.), *Kolymia* ex gr. *verchojanica* Lutk. et Lob., *Maitaia bella* Biak., *Myonia carinata* (Morr.), *M.* ex gr. *gibosa* (Maslenn.), *M.* cf. *comiensis* (Maslenn.), *Warthia* sp. (возможно ex gr. *imtaschanensis*), *W.* sp. ind., *Septimyalina* ex gr. *sultanaevi* Mur., *Pseudestheria pliciferina* Novoj., *Wetlugites* ex gr. *pronus* Novoj., с достаточной степенью уверенности позволяющие относить хальпирскую свиту к вятскому ярусу татарского отдела перми [96, 118].

Сулакская и хальпирская свиты объединенные (P_3sk+hp) картировались на междуречьях рр. Аркачан и Эчий-Тирехтях, Эчий-Тирехтях и Дулгалах, на правобережьях рр. Бурондя, Атыкамол, Дулгалах и Хотон-Хая. Представлены песчаниками, реже – алевролитами, гравелитами, линзами конгломератов, аналогичными описанным при рассмотрении соответствующих свит. Общая мощность на этих участках около 480–500 м.

По классификации В. Н. Шванова породы дулгалахского и хальпирского горизонтов относятся кварцевым и полевошпатовым грауваккам, редко – к грауваккам. Кварцевых обломков – 25–50 %. Содержания полевых шпатов закономерно возрастают вверх по разрезу верхнепалеозойских отложений от 3–5 до 15–25 %. Обломки кислых вулканитов составляют 10 %. В породах сулакской свиты в заметных количествах (до 5–10 %) присутствуют обломки основных эффузивов. Цемент (10–15 %) глинистый, слюдястый пленочный, кальцитовый пойкилитовый. Состав лититовых обломков (кварциты, кварцито-сланцы, глинистые сланцы, известняки) и аксессуарных минералов (ильменит, рутил, турмалин, гранат, циркон, апатит, лейкоксен) типичны для всего разреза палеозоя.

Геохимические характеристики аналогичные таковым черкамбальской и сереличанской

свит.

Мощность отложений татарского отдела Куранахского района 750–950 м, а всей пермской системы – 4–4,5 км.

Амканджинская и хальпирская свиты объединенные (P_{ak+hp}) совместно картировались на междуречье рр. Айтыкан и Отто-Сала. Представлены песчаниками, алевролитами, реже – аргиллитами, аналогичными описанным при рассмотрении соответствующих свит. Общая мощность 485–535 м.

Псаммитовые породы молской, амканджинской и хальпирской свит относятся к кварцевым грауваккам. В обломочной части песчаников и алевролитов преобладают кварц (20–60 %), обломки пород (25–45 %) и, меньше, полевые шпаты (15–25 %). Обломки пород представлены эффузивами, кварцитами, кремнем. Цемент железисто-гидрослюдистый поровый, контактово-поровый и порово-базальный. В тяжелой фракции преобладают апатит и циркон, постоянно встречаются турмалин, биотит, рутил, лейкоксен, магнетит, роговая обманка, эпидот-цоизит.

Видимая мощность пермских отложений Бараинского района 1 375–1 425 м.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Мезозойская эратема представлена отложениями триасовой и юрской систем.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

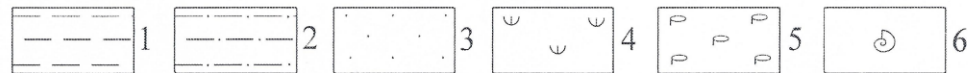
Триасовые отложения пользуются на территории листа наибольшим распространением, слабая около 55 % его площади и относятся к Верхоянскому стратиграфическому и магматическому субрегиону (Б-VI). Признаков несогласного залегания в их подошве на рассматриваемой территории не отмечено. Граница триасовых и пермских отложений четкая, ровная.

Во всех изученных разрезах отсутствуют конгломераты, срезание слоев и следы эрозии. Пермские интомодесмы и мионии наблюдаются в пласте песчаников, венчающем разрез пермских отложений, а триасовые гастроподы и конхостраки найдены в 20–50 см стратиграфически выше их кровли [105]. Однако нижние горизонты триасовых отложений изученной площади не охарактеризованы аммоноидеями. В пределах листа и на смежных площадях последние установлены в 10–30 м стратиграфически выше кровли пермских отложений, и характеризуют зону *Tomporhicerias pascoei* верхней части нижнего инда [28, 29, 102], а в верховьях р. Отто-Сала, вблизи южной границы листа, позднеиндский *Vavilovites cf. turgidus* (Поров) обнаружен в 6–10 м от кровли песчаников верхней перми [25]. Находки *Otoceras* в известны лишь в верховьях р. Быгантай на самой границе листов Q-52-V, VI и Q-52-XI, XII и на севере Восточного Верхоянья [8, 27, 82].

Несколько севернее площади листа в верховьях р. Марха-Юряге горными выработками на контакте пермских и триасовых отложений вскрыт прослой (2–5 см) темно-серой вязкой глины с мелким щебнем алевролитов [110]. Ряд исследователей [28, 29] приводят факты залегания триасовых отложений на различных горизонтах перми и ряд других признаков, косвенно свидетельствующих о наличии стратиграфического несогласия в подошве триаса [96, 118] и если со стороны перми этот размыв трудно доказуем, то в триасе по биостратиграфическим признакам он определяется достаточно уверенно.

Триасовые отложения относятся к трем стратиграфическим районам: Аркачанскому, Ханнахскому и Дулгалах-Хунхадинскому [118]. Аркачанский стратиграфический район (Б-VI-4) охватывает большую часть листа на междуречье рр. Дулгалах, Отто-Сала и широтного отрезка р. Эчий. Характеризуется наиболее полным разрезом триасовых отложений, которые представлены здесь всеми отделами: нижним (талахская, мономская, усманычевская свиты), средним (нарынская свита), средним–верхним (лагырская свита) и верхним (курумская, алгыйская, матагинская, осеннинская свиты). Ханнахский стратиграфический район (Б-VI-3) на рассматриваемой территории представлен небольшим фрагментом своего южного фланга, расположенного на северо-западе листа на левобережье рр. Эчий и Алгый. Слагающие его триасовые отложения весьма сходны с таковыми Аркачанского района, отличаясь от них вещественным составом и характером переслаивания средней части разреза и относительной бедностью фаунистическими остатками (рис. 2). Здесь также установлены отложения нижнего (талахская, мономская, усманычевская свиты), среднего–верхнего (толбонская свита) и верхнего (курумская, алгыйская, матагинская, осеннинская свиты) отделов.

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Индекс	Колонка	Мощность в м	Характеристика пород	
								Т,os
Т Р И А С О В А Я	Н И Ж Н И Й	И Н Д С К И Й	О Л Е Н Е К С К И Й	В Е Р Х Н И Й	Т Р И А С О В А Я	50-70	Осеннинская свита. Алевролиты, песчаники, гравелиты, конгломераты с <i>Tosapecten efimovae</i> Polub.	
							45-100	Матагинская свита. Песчаники, алевролиты, конгломераты, ракушняка с <i>Monotis ochotica</i> (К е у s.), <i>M. pachypleura</i> (Т е l l.), <i>M. jakutica</i> (Т е l l.), <i>M. ex gr. zabaikalica</i> К и р а г.
							190	Алгыйская свита. Алевролиты, песчаники, редко гравелиты, калькарениты, известняки с <i>Cardinia indigirkaensis</i> К и р а г., <i>Tosapecten ex gr. mirabilis</i> Т р у s c h., <i>Oxytoma mojsisovicsi</i> Т е l l.
							475	Курумская свита. Песчаники, алевролиты, редко конгломераты и гравелиты с <i>Unionites lettica</i> (Q u e n s t.), <i>Dacryomya sulcellata</i> (W i s s m.), <i>Cardinia ex gr. borealis</i> К и р а г., <i>C. subcircularis</i> К и р а г., <i>Tosapecten suzukii</i> (К о б.), <i>Oxytoma ex gr. mojsisovicsi</i> Т е l l., <i>Palaeopharus cf. indigirkaensis</i> Т р у s c h., <i>Tancredia tuchkovi</i> К и р а г.
							450	Толбонская свита. Песчаники, редко алевролиты, линзы конгломератов
							260	Усманычевская свита. Песчаник, алевролиты, редко аргиллиты
							75	Мономская свита. Алевролиты, аргиллиты, редко песчаники с <i>Hedenstroemia cf. hedenstroemi</i> (К е у s.), <i>Sakhaïtes vronskii</i> (Р о р о в), <i>Peribositria tenuissima</i> (В о e h m), <i>Claraia occidentalis</i> (W h i t.)
							255	Талахская свита. Песчаники, алевролиты, туфопесчаники, туффиты, аргиллиты с <i>Promyalina shamarae</i> (В и т н.), <i>Laevidentalium</i> sp. ind., <i>Pseudestheria kashirtzevi</i> N o v o j.



1- аргиллиты; 2 - алевролиты; 3 - песчаники; 4 - туффиты; 5 - конгломераты; 6 - остатки фауны

Рис. 2. Стратиграфическая колонка триасовых отложений Ханнахского стратиграфического района.

Дулгалах-Хунхадинский стратиграфический район (Б-VI-8) охватывает восточную часть листа на правобережье рр. Дулгалах и Отто-Сала. Главное отличие от Аркачанского и Ханнахского районов заключается в строении разрезов верхнего триаса, представленного абагинской свитой. Литолого-палеонтологическая характеристика нижнего и среднего триаса близка таковой остальной территории листа (рис 3.).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнетриасовые отложения в виде относительно узких полос распространены в центральной и западной частях района. Более обширные поля их выходов закартированы на левобережье р. Дулгалах, ниже долины р. Кене-Юрях, в бассейне р. Кюэх-Оттох, на междуречье рр. Тал-Юрях и Атыкамол, от правого борта долины р. Дулгалах ниже устья р. Тысы-Кыл через верховья р. Айтыкан до восточной рамки планшета и на водоразделе рр. Айтыкан и Отто-Сала. Вскрываются также эти отложения в ядрах мелких антиклиналей на правобережье р. Эчий-Тирехтях и левобережье р. Саха-Юряге. По литологическим и биостратиграфическим признакам разделены на три свиты: талахскую, мономскую и усманьчевскую.

Талахская свита (T_1^{th}) Аркачанского района со стратиграфическим несогласием в объеме зоны *Otoceras concavum* [96, 118] залегает на отложения хальпирской и дулгалахской свит. Представлена песчаниками, в нижней части разреза – алевролитами и аргиллитами, иногда туфогенными, резко отличающимися от подстилающих сероцветных пермских отложений коричневатыми, красноватыми и зеленоватыми оттенками выветрелой поверхности и наличием многочисленных кремнисто-глинистых, карбонатно-глинистых и марказитовых конкреций, часто содержащих остатки фауны. На открытых участках свита хорошо распознается на аэрофотоснимках, благодаря темному фону своей нижней части.

В основании свиты, в большинстве разрезов, залегает пачка (2–5 м) тонкого иногда флишоподобного переслаивания туффигов, туфогенных алевролитов и туфогенных мелкозернистых песчаников с фауной *Permophorus* ex gr. *proprius* Kur., *Promyalina* sp., *Cornia* ex gr. *vozini* Molin, *C. sileenica* Molin, *Wetlugites* ex gr. *pronus* Novoj., *Loxomicroglypta balbukensis* Novoj., *Bellerophon* ex gr. *asiaticus* Wirth.

Выше залегает пачка (10–30 м) туффигов или туфогенных мелкозернистых песчаников, иногда с прослоями туфогенных алевролитов мощностью до 2 м. В породах наблюдаются известково-глинистые конкреции с фауной индских конхострак. Пачка отличается от подстилающих и перекрывающих отложений интенсивной грязно-зеленой окраской всех составляющих ее разностей пород.

Выше по разрезу следует пачка (40–75 м), сложенная чередованием сантиметровых, редко до 1–2 м, слоев разнозернистых, в т. ч. туфогенных алевролитов, реже – аргиллитов. Широко распространены мелкие эллипсоидные карбонатно-алевритовые и фосфатно-алевритовые конкреции. В верхней части пачки появляются редкие крупные линзы-конкреции песчанистого состава со структурой «cone-in-cone». Нижние слои содержат цератиты *Tompophiceras* sp. ind. и *Hypophiceras?* sp.; средние – *Ophiceras* sp.; в верхних появляются *Wordieoceras decipiens* (Spath), *W. wordiei* (Spath). Кроме того в слое собраны двустворки «*Atomodesma*» *errabunda* Popov, *Promyalina shamarae* (Bittn.), *Permophorus proprius* Kur., *Unionites fassaensis* (Wissm.), *Megadesmus* ex gr. *gromovi* Kur., *Palaelimnadiopsis alberti* (Voltz.), *Claraia* sp. ind.; гастроподы *Bellerophon asiaticus* Wirth.; брахиоподы *Lingula borealis* Bittn., *Planirhynchia* sp.; конхостраки *Cornia vozini* Molin, *C. sileenica* Molin, *Wetlugites pronus* Novoj., *Pseudestheria kashirtzevi* Novoj., *P. vjatkensis* Novoj., *P. pliciferina* Novoj., *P. tumariana* Novoj., *Lioestheria ignatjevi* Novoj., *Loxomicroglypta balbukensis* Novoj., *Laevidentalium* sp. ind.; флора *Paracalamites* sp. ind.

Залегаящая выше пачка (40–65 м) отличается от предыдущей появлением пластов мелкозернистых песчаников (1–8 м), количество которых возрастает вверх по разрезу и широким распространением линз-конкреций песчанистого состава с текстурами «cone-in-cone». В подошве пачки найдены цератиты *Vavilovites subtriangularis* Vavil., *V. turgidus* (Popov), *V. compressus* Vavil., *V. sp.*, *Episageceras dorogoyi* Bytschk., *Ophiceras* sp. ind. В его основной части отмечены цератиты *Sakhaitoides* cf. *verchojanicum* (Popov), *Kingites?* sp. ind. В пачке также определены двустворки *Promyalina shamarae* (Bittn.), *Nuculopsis setorymensis* Kur., *Unionites fassaensis* (Wissm.), *Palaeonucula aldanensis* Kur., «*Atomodesma*» *errabunda* Popov, *Permophorus proprius* Kur., *Sarepta* ex gr. *mygaji* Kur., *Megadesmus* ex gr. *promovi* Kur., *Dacryomya* aff. *skorochodi* (Kipar.), *Malletia* sp.; гастроподы *Bellerophon asiaticus* Wirth.; брахиоподы *Lingula borealis* Bittn.; мшанки *Trepastomata* sp.; конхостраки *Wetlugites pronus* Novoj., *Cornia* cf. *vozini* Molin, *C. cf. sileenica* Molin, *Pseudestheria* ex gr. *tumariana* Novoj., *P. pliciferina* Novoj., *P. cf. kashirtzevi* Novoj.; скафоподы *Laevidentalium* sp.

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Индекс	Колонка	Мощность, в м	Характеристика пород
Триасовый	Индский	Железский	Ленинский	Тр	Тр _ж	470	Усманьчевская свита. Песчаники, алевролиты, в т. ч. туфогенные, редко аргиллиты с <i>Bakevellia</i> ex gr. <i>varians</i> Кит.
					Тр _м	110	Моноумская свита. Алевролиты, аргиллиты, известняки, редко песчаники с <i>Boreoceras</i> sp., <i>Peribositria</i> ex gr. <i>mimer</i> (Oeberg), <i>P.</i> ex gr. <i>tennissima</i> (Boehm), <i>Claraia</i> ex gr. <i>occidentalis</i> (Whit), <i>Bakevellia</i> ex gr. <i>reticularis</i> (Попов), " <i>Sireblopteria</i> " ex gr. <i>egorovi</i> Кит., <i>Cornoleaia jakutica</i> Мол., <i>Wetlugites</i> ex gr. <i>promus</i> Новож.
					Тр _н	290	Талахская свита. Песчаники, алевролиты, туфопесчаники, туффиты, аргиллиты с <i>Wetlugites promus</i> Новож., <i>Claraia</i> sp. ind.
					Тр _{нр}	380	Нарьнская свита. Песчаники, редко алевролиты, аргиллиты, конгломераты
					Тр _{лг}	360-410	Лагьрская свита. Песчаники, редко алевролиты, линзы конгломератов, олистостромов с <i>Neocalamites uralensis</i> Тур.-Кет., <i>Paracalamites</i> aff. <i>taradonica</i> Влад., <i>Callipteris verchofanica</i> Влад., <i>Talniopteris</i> cf. <i>eistis</i> Oldh., <i>Podosamites distans</i> (Prest.)
					Тр _{аб}	450-500	Абаганская свита. Нижняя и средняя подсвита объединенные. Песчаники, алевролиты, редко гравелиты, аргиллиты с <i>Eomonotis daonellaeformis</i> (Кипар.), <i>E.</i> ex gr. <i>scutiformis</i> (Tell.), « <i>Eomonotis</i> » cf. <i>pinensis</i> (West), <i>Tosapecten</i> cf. <i>hiemalis</i> (Tell.), <i>T.</i> cf. <i>suzuki</i> (Коб.), <i>Oxytoma</i> ex gr. <i>zitelli</i> (Tell.)
Якутский	Ярус	Верхний	Тр _{аб}	Тр _{аб}	460-480	Верхняя подсвита. Алевролиты, песчаники, редко конгломераты с <i>Monotis</i> aff. <i>jakutica</i> (Tell.), <i>M. densistriata</i> (Tell.), <i>M. ochotica</i> (Кеус.), <i>M. pachypleura</i> (Tell.), <i>M. cf. eurachis</i> (Tell.), <i>Oxytoma</i> cf. <i>chekanowski</i> Tell., <i>O. mojsisovici</i> Tell., <i>Tosapecten</i> ex gr. <i>hiemalis</i> (Tell.), <i>T.</i> cf. <i>subhiemalis</i> (Кипар.)	



1 - аргиллиты; 2 - алевролиты; 3 - песчаники; 4 - туфогенные породы; 5 - конгломераты; 6 - остатки фауны (а), флоры (б)

Рис. 3. Стратиграфическая колонка триасовых отложений Дулгалах-Хунхандинского стратиграфического района.

Венчается разрез свиты пачкой (110–165 м) чередования пластов мелко-среднезернистых песчаников (5–25 м) и разномерных алевролитов (1,5–12 м) с многочисленными марказитовыми конкрециями, с двустворками *Atomodesma errabunda* Попов, *Permophorus* ex gr. *proprius* Кур.; конхостраками *Pseudestheria sibirica* Novoj.; скафоподами *Laevidentalium* sp. ind.

Общая мощность свиты в восточном направлении изменяется от 220 до 270 м. В этом же направлении несколько увеличивается грубость отложений.

Талахская свита Ханнахского стратиграфического района в виде относительно узких полос закартирована на междуречье рр. Турбалх и Эчий и на левобережье р. Эчий, выше устья р. Матага, где со стратиграфическим несогласием залегает на отложениях хальпирской свиты перми. По своему составу и мощности разреза близка аналогичным отложениям Аркачанского района, и отличаясь от них меньшим развитием туфогенных пород. В отложениях свиты собраны *Prothyalina shamarae* (Bittn.), *Laevidentalium* sp. ind., *Pseudestheria kashirtzevi* Novoj. Мощность свиты 255 м.

Талахская свита Дулгалах-Хунхадинского стратиграфического района по строению и мощностям близка таковым, Аркачанском стратиграфического района, несколько отличаясь бедностью органических остатков и меньшим возрастным объемом. Стратиграфический перерыв здесь охватывает большую часть раннего инда. Нижняя часть разреза сложена алевролитами туфогенными и аргиллитами с отдельными прослоями туффитов с *Wetlugites pronus* Novoj., *Claraia* sp. ind. мощностью 50 м. Выше залегает пачка чередования песчаником зеленовато-серых, коричневатых, иногда туфогенными алевролитов темно-серых, иногда туфогенных мощностью 155 м. Еще выше залегают песчаники красноватые с поверхности, зелено-серые средне-мелкозернистые массивные, толстоплитчатые с прослоями (0,5–3 м) тонкослоистых крупнозернистых алевролитов общей мощностью 70 м. Венчается разрез талахской свиты 15-метровой пачкой серых, зеленовато-серых разномерных алевролитов. Общая мощность свиты 290 м.

Возраст талахской свиты достаточно уверенно определяется как индский [96, 118]. Верхняя граница ее проводится в кровле мощного (12–25 м) пласта песчаников, перекрываемого алевролитами, часто содержащими фауну оленёкского яруса.

Мономская свита (*T₁mn*) Аркачанского района повсеместно согласно залегает на талахской. На аэрофотоснимках хорошо распознается благодаря своему темно-серому фону, резко отличающемуся от полосчатых светло-серых рисунков талахской и усманычевской свит.

В основании свиты залегает своеобразная пачка мощностью от нескольких десятков см до 10–13 м, выделяемая ранее как самостоятельная чекановская свита [35, 104, 105]. Сложена она серыми алевролитами и рыжеватыми пиритизированными аргиллитами с линзующимися прослоями битуминозных, водорослевых, органогенных известняков. В нижней половине пачки развиты 2–3 горизонта лепешковидных известково-песчаных линз-конкреций, насыщенных фауной цератит *Hedenstroemia* cf. *hedenstroemi* (Keys.), *H. tscherskii* (Попов), *Sakhaites vronskii* (Попов), *Lepiskites kolymensis* (Попов), *Melagaticeras globosus* (Попов), *Clypeoceratoides gantmani* (Попов), *Anasibirites* sp. ind., *Kelteroceras* sp. ind.; наутилоидей *Trematoceras* sp.; двустворок *Peribositria tenuissima* (Boehm), *P. mimer* (Oeberg), *Bakevellia reticularis* (Попов), *B.* ex gr. *lekeensis* Кур., *B. olenekensis* Кур., *Streblopteria egorovi* Кур., *Claraia occidentalis* (Whit.); конхострак родов *Wetlugites*, *Cornoleaia*, *Lioestheria*, *Pseudestheria*, *Echinestheria* и *Cyclotunguzites*, а также конодонт *Neogondolella nepalensis* (Kozur et Mostler), *N. mosheri* (Kozur et Mostler), *N. jakutensis* Dagys, *N. buurensis buurensis* Dagys, *N. buurensis malovi* sp. nov., *Neospathodus waageni* Sweet, *N. bicuspidatus* Muller, *Arctocristatus borealis* Dagys, *Xaniognatus arcticus* Dagys, *Ellisonia triassica* Muller. На значительной части территории выходам этой пачки соответствуют сильно задернованные участки. Уверенно картируется она в западной части стратиграфического района на участках между долинами рр. Нюектаме и Омочав и в устье р. Аркачан.

Основная часть мономской свиты сложена чередованием прослоев (от нескольких мм до 1–2 м) темно-серых разномерных алевролитов и зеленовато-серых мелкозернистых песчаников. Роль последних возрастает вверх по разрезу. По всей толще пород отмечаются овальные кремнисто-глинистые и лепешковидные известково-песчаные конкреции с текстурами «cone-in-cone».

В опорном разрезе нижне-среднетриасовых отложений в правом борту долины р. Аркачан, ниже устья р. Эндыбал мощность нижней пачки мономской свиты 13 м. Выше залегают:

1. Алевролиты темно-серые разномерные, аргиллиты черные с пластами (0,3–0,5 м) известняков буровато-серых песчаных со структурой «cone-in-cone» с *Pseudestheria* ex gr. *kashirtzevi* Novoj., *Wetlugites pronus* Novoj., *Lingula polaris* Lundg. 25 м
2. Песчаники зеленовато-серые, буро-серые мелкозернистые известковистые 10 м
3. Чередование прослоев (0,1–0,5 м) зеленовато-серых, светло-серых мелкозернистых известковистых пес-

чаников, песчаных известняков, темно-серых, зеленовато-серых крупнозернистых, иногда туфогенных, алевролитов 27 м

Общая мощность 62 м.

Стратиграфически выше залегают песчаники усманьчевской свиты.

Суммарная мощность мономской свиты в приведенном разрезе 75 м. В восточном направлении она увеличивается до 110–115 м.

Мономская свита Ханнахского стратиграфического района распространена там же, где и талахская, повсеместно согласно залегая на последней. По строению разреза сходна с аналогичной свитой Аркачанского района, но имеет несколько меньшую мощность, и здесь не картируется чекановский горизонт, обогащенный линзами известняков. Сложена свита аргиллитами, алевролитами разнозернистые с единичными прослоями песчаников. На междуречье рр. Эчий и Тирехтях в этих отложениях собраны *Hedenstroemia* cf. *hedenstroemi* (Keys.), *Sakhaites vronskiyi* (Попов), *Peribositria tenuissima* (Boehm), *Claraia occidentalis* (Whit.), однозначно свидетельствующие о нижнеоленёкском возрасте вмещающих отложений [29, 77]. Мощность свиты в Ханнахском районе 75 м.

Мономская свита Дулгалах-Хунхадинского стратиграфического района повсеместно без следов несогласия залегают на талахской. В обрыве правого борта долины р. Отто-Сала [105] выше крупнозернистых алевролитов талахской свиты следуют:

1. Аргиллиты черные листоватые, рассланцованные с прослоями (5–10 см) алевролитов черных разнозернистых плотных с линзами и прослоями (10–20 см) известняков темно-серых мелкокристаллических битуминозных, органогенно-обломочных, водорослевых с *Peribositria* ex gr. *mimer* (Oeberg), *P.* ex gr. *tenuissima* (Boehm), *P.* sp. ind., *Claraia* ex gr. *occidentalis* (Whit.), *C.* sp. ind., *Bakevellia* ex gr. *reticularis* (Popov), *B.* sp. ind., «*Streblopteria*» ex gr. *egorovi* Kur., *Cornoleaia jakutica* Mol., *C.* sp. ind., *Wetlugites* ex gr. *pronus* Novoj., *W.* sp. ind., *Elissonia triassica* Muller, *Arctocristatus borealis* Dagys, *Neogondolella buurensis buurensis* Dagys, *N. buurensis malovi* sp. nov., *N. mosheri* (Kozur et Mostler), *N. jakutensis* Dagys 12 м

2. Алевролиты темно-серые крупнозернистые градиционно-, неясно-, волнисто-горизонтальнослоистые с горизонтами (до 0,5 м) конкреций (до 3×15 см) известково-глинистых овальных с текстурой «cone-in-cone» с *Boreoceras* sp., *Wetlugites* ex gr. *pronus* Novoj., *W.* sp. ind., *Pseudestheria* cf. *sibirica* Novoj., *P.* sp. ind., *Cyclo-tunguzites* cf. *gutta* (Lutk.), *C.* sp. ind. 58 м

3. Неравномерное чередование прослоев (0,03–0,8 м, редко – до 1,5 м) алевролитов разнозернистых и песчаников серых мелкозернистых 40 м

Общая мощность 110 м.

Стратиграфически выше залегают песчаники усманьчевской свиты.

По комплексу фаунистических остатков принят оленёкский возраст мономской свиты [77, 96, 118]. Верхняя граница ее проводится по подошве существенно песчаникового пачки.

Усманьчевская свита (T_{1us}) Аркачанского района согласно залегают на мономской. На МАКС распознается по характерному полосчатому рисунку. Имеет ярко выраженное двухчленное строение. Нижняя часть (150–350 м) сложена чередованием пачек мощностью от 3–5 до 60–80 м средне-мелкозернистых песчаников с прослоями алевролитов и пачек тонкого пере-слаивания разнозернистых алевролитов и мелкозернистых песчаников с отдельными пластами песчаников. Верхняя часть (35–120 м), представляющая собой терминальный горизонт оленёкских отложений, сложена чередованием слоев мелкозернистых песчаников и разнозернистых алевролитов с многочисленными фосфатно-глинистыми конкрециями и известковыми линзами с текстурами «cone-in-cone». В отдельных разрезах отмечаются достаточно мощные олистостромовые горизонты с песчано-алевролитовым матриксом и обломками и олистоплаками (от нескольких см до первых сотен м), представленными породами верхоянского комплекса с диапазоном возрастов (по находкам соответствующей фауны) от среднего карбона до индского яруса. В стратотипическом разрезе свиты правого борта р. Аркачан выше отложений мономской свиты следуют:

1. Песчаники серые, зеленовато-серые, буровато-серые мелкозернистые, до среднезернистых, горизонтально-слоистые тонкоплитчатые с примесью туфогенного материала с отдельными пластами (4 м) алевролитов темных, зеленовато-серых крупнозернистых с прослоями (5–20 см) песчаников буровато-серых мелкозернистых известковистых с *Malletia* ex gr. *pseudopraecursor* Kur., *Pseudestheria* cf. *tumariana* Novoj., *Wetlugites pronus* Novoj., *Lingula polaris* Lundg. 85 м

2. Чередование прослоев (0,05–1,5 м) песчаников темно-зеленовато-серых мелкозернистых волнисто-, горизонтальнослоистых, аргиллитов темно-зеленовато-серых тонкослоистых, алевролитов черных крупнозернистых со стеблями растений и растительным детритом 45 м

3. Песчаники красноватые с поверхности, темно-зеленовато-серые мелкозернистые тонкоплитчатые с текстурами взмучивания и оползания осадка, отпечатками стеблей растений 40 м

4. Алевролиты темно-зеленовато-серые крупнозернистые, иногда туфогенные, с прослоями (5–30 см) и от-

дельными пластами (2–10 м) песчаников зеленовато-серых, буровато-красновато-серых мелкозернистых с текстурой взмучивания, комковатых известковистых с единичными ожелезненными прослоями (3–7 см) конгломератов с галькой (до 3 см) терригенных пород, с *Lingula cf. polaris* Lundg., *Olenikites cf. spiniplicatus* (Mojs.)
.....110 м

Суммарная мощность 280 м.

Стратиграфически выше залегают песчаники среднего триаса.

В нижней пачке на различных участках собраны двустворки *Peribositria cf. sibirica* (Kur.); конхостраки *Wetlugites pronus* Novoj., *Pseudestheria tumariana* Novoj. и брахиоподы *Lingula polaris* Lundg. Из верхней известны цератиты *Parasibirites cf. subpretiosus* (Popov), *Sibirites pretiosus* (Mojs.), *S. eichwaldi* (Keys.), *Olenikites cf. spiniplicatus* (Mojs.), *Nordophiceras ex gr. karpinskii* (Mojs.), *Pseudosvalbardiceras aff. sibiricum* (Mojs.), *Keyserlingites* sp. ind.; двустворки *Palaeonucula cf. prisma* Kur., *Malletia pseudopraecursor* Kur., позволяющие относить усманьчевскую свиту к верхнеоленёкскому подъярису [96, 118].

Мощность свиты в пределах Аркачанского района составляет 260–280 м. Фациальные изменения выражаются в некотором увеличении грубости материала в восточном направлении. Верхняя граница проводится по подошве мощной пачки песчаников.

Усманьчевская свита Ханнахского стратиграфического района повсеместно согласно залегает на мономской свите и на междуречье рр. Турбалах и Эчий картировалась с ней совместно (T_1mn+us). Также имеет ярко выраженное двучленное строение, отличаясь от аналогичных образований Аркачанского района несколько большими мощностями (260 м), более значительной ролью в своем составе песчаников, наличием линз конгломератов, растительных остатков, отсутствием туфогенных примесей и фаунистических остатков.

Усманьчевская свита Дулгалах-Хунхадинского стратиграфического района согласно залегает на мономской. В разрезе правого борта долины р. Отто-Сала [105] выше отложений мономской свиты следуют:

1. Песчаники зелено-серые мелкозернистые туфогенные с прослоями (1–30 см) алевролитов крупнозернистых и пачками (0,7–6 м) тонкого неритмичного чередования слоев (5–20 см) песчаников мелкозернистых тонкослоистых и алевролитов крупнозернистых 80 м
2. Неравномерное чередование (0,1–1,5 м) алевролитов темно-серых крупнозернистых и песчаников мелкозернистых 65 м
3. Песчаники зелено-серые мелкозернистые туфогенные с пачками (0,5–4 м) тонкого (3–50 см) чередования песчаников мелкозернистых и алевролитов крупнозернистых с *Bakevella ex gr. varians* Kur. 120 м

Видимая мощность разреза 120 м.

Полная мощность слоя 3 составляет 230 м, а венчается разрез усманьчевской свиты Дулгалах-Хунхадинского района пачкой разнозернистых алевролитов с единичными маломощными прослоями песчаников мощностью 95 м. Общая мощность усманьчевской свиты 470 м, что значительно больше таковой других районов, а суммарная мощность нижнетриасовых отложений Дулгалах-Хунхадинского района 870 м.

Мономская и усманьчевская свита объединенные (T_1mn+us) из-за небольшой мощности мономской свиты практически на всей территории Аркачанского района, за исключением левобережья р. Дулгалах севернее долины р. Кене-Юрях, картировались совместно. По вещественному составу и содержащимся остатками фауны это картируемое подразделение аналогично соответствующим свитам. Общая мощность колеблется от 320 до 585 м в Аркачанском районе, 580 м – в Дулгалах-Хунхадинском. Общая мощность нижнетриасовых отложений увеличивается в юго-восточном направлении от 565 до 665 м.

По классификации В. Н. Шванова [81] породы нижнего триаса Аркачанского района разнообразные по составу: от аркозов до граувакков, но преобладают кварцевые граувакки. В породах талахской свиты обычна примесь туфогенного материала. Обломочная часть состоит из кварца (15–40 %), полевых шпатов (2–40 %), кислых эффузивов, микрофельзитов, микрокварцитов, глинистых сланцев (>5%). Цемент гидрослюдисто-глинистый, карбонатно-хлорит-глинистый, кремнисто-хлоритовый.

Вещественный состав пород сходен с таковым пермских отложений, отличаясь лишь содержанием в обломочной части основных эффузивов, которое достигает 3–15 %, а в талахской свите – 50–60 %. Состав цемента также не претерпевает значительных изменений. Однако меняется состав хлоритов. Если в пермских породах он соответствовал рипидолиту, то в мезозойских – тюрингиту [104]. Это может свидетельствовать о более широком развитии метазенеза в палеозойских отложениях. Среди аксессуарных минералов ведущую роль играют циркон, рутил, гранат, турмалин, хромшпинелиды. В заметных количествах присутствуют ортит и монацит.

Геохимические характеристики пород нижнего триаса аналогичны таковым пород биармийского и татарского отделов перми.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Средне-верхнетриасовые отложения на рассматриваемой территории, пожалуй, наиболее распространенные мезозойские осадочные образования. Наибольшим распространением в Дулгалах-Хунхадинском районе пользуются в верховьях правых притоков р. Дулгалах, вдоль восточной границы листа. Закартированы также на междуречье низовьев рр. Артык-Юрях и Айтыкан и на правобережье р. Отто-Сала. По литологическим признакам расчленены на нарынскую и лагырскую свиты.

Нарынская свита (T_2nr) Аркачанского района повсеместно согласно перекрывает нижнетриасовые отложения или имеет с ними тектонические контакты. Наиболее широко распространена на междуречье рр. Дулгалах и Эчий-Тирехтях и в верховьях последнего. Закартирована также в мульдах мелких синклиналей в низовьях рр. Эчий и Аркачан и в бассейне р. Сомолкон. В виде узких полос прослеживается на западе территории между долинами рр. Эчий и Силен. На МАКС хорошо распознается своим светло-серым полосчатым рисунком и постоянной приуроченностью к положительным формам рельефа.

Свита представлена чередованием пачек песчанистого (15–80 м) и алевролитового (0,5–45 м) составов. Первые составляют 75–90 % разреза свиты и сложены переслаиванием мелкозернистых и среднезернистых песчаников с прослоями разнозернистых алевролитов. Вторые представляют собой тонкое неритмичное переслаивание разнозернистых алевролитов, реже мелкозернистых песчаников. В разрезе-стратотипе свиты в правом борту долины р. Аркачан на алевролитах усманычевской свиты залегают:

1. Песчаники красноватые с поверхности, зеленовато-серые мелко-среднезернистые толсто плитчатые, массивные с округлыми стяжениями (до 3 см) марказита, с *Cyclotunguzites* sp. ind.65 м
2. Песчаники зеленовато-серые, серые, светло-серые, буровато-серые мелко-среднезернистые плотные, массивные с прослоями (3–20 см) алевролитов тонкослоистых крупнозернистых. В подошве слоя – прослой (3–5 см) конгломератов с галькой (3–4 см) алевролитов26 м
3. Песчаники красновато-бурые с поверхности, зеленовато-серые среднезернистые массивные известковистые18 м
4. Чередование прослоев (5–25 см) алевролитов черных мелкозернистых листоватых и темно-серых и черных крупнозернистых, аргиллитов темно-серых волнисто-, тонкослоистых с обильным растительным детритом. Отдельные прослой (1–5 см) песчаников грязно-зеленых мелко-среднезернистых туфогенных12 м
5. Песчаники светло-серые мелко-среднезернистые плотные, массивные, толсто плитчатые с прослоями (2–75 см) аргиллитов тонкослоистых и алевролитов крупнозернистых. В подошве слоя отмечены редкие глыбы (олистолиты) размерами до 1,5×0,9 м угловатых и полуокатанных гравелитов светло-серых ожелезненных, преимущественно кварцевых9 м
6. Чередование прослоев (5–20 см, редко – 0,8–1 м) алевролитов черных разнозернистых листоватых, рассланцованных или плотных, песчаников темно-зеленовато-серых мелкозернистых комковатых с обильными отпечатками стеблей растений и аргиллитов тонкослоистых. В 2 м от подошвы слоя *Praeotapiria* aff. *bakevelliiformis* (Kur.)11 м
7. Чередование пластов (2–6 м) песчаников светло-серых мелко-среднезернистых плотных, массивных, толсто плитчатых с отдельными линзами (до 5×200 см) мелкогалечных конгломератов с галькой терригенных пород и чередования прослоев (5–60 см) песчаников темно-серых, зеленовато-серых мелкозернистых волнисто-, тонкослоистых и алевролитов черных разнозернистых листоватых26 м
8. Песчаники светло-серые разнозернистые массивные, толсто плитчатые и рассланцованные, иногда туфогенные, с редкими линзами (до 0,07×0,8 м) кварцевых гравелитов с единичными прослоями (0,5–1,2 м) алевролитов крупнозернистых с растительным детритом35 м
9. Алевролиты темно-серые, до черных, разнозернистые тонкооскольчатые с прослоями (3–10 см) аргиллитов тонкослоистых, песчаников разнозернистых и конгломератов с галькой (1–2 см) алевролитов с растительным детритом5 м
10. Песчаники зеленовато-серые мелкозернистые, до среднезернистых, массивные, толсто плитчатые с прослоем (3–5 см) конгломератов бурых с галькой (до 3 см) и гравием терригенных пород, редко – известково-силикатных роговиков. В 2 м от подошвы слоя определена *Myalina kiparisovae* Kur.18 м

Мощность разреза 225 м.

Выше залегают алевролиты с прослоями песчаников лагырской свиты с *Lingula* sp. ind.

На различных участках в отложениях нарынской свиты собраны цератиты *Arctrohungarites* ex gr. *triformis* (Mojs.), *Parapopanoceras dzeginense* (Voin.); двустворки *Janaija* ex gr. *visibilis* Kur., *J.* ex gr. *praelonga* (Kipar.), *Praeotapiria* aff. *bakevelliiformis* Kur., *Mytilus* ex gr. *eduliformis* Schloth., *Myalina kiparisovae* Kur., *Pseudocorbula* sp. (возможно ex gr. *gregaroides* (Phil.)), *Bakevella* sp.; конхостраки *Cyclotunguzites* sp., однозначно свидетельствующие о анизийском возрасте вмещающих отложений [77, 96, 118].

Мощность свиты 200–225 м [104]. Верхняя граница ее проводится по подошве характерной слоистой пачки, иногда содержащей фауну ладинского яруса.

Нарынская свита Дулгалах-Хунхадинского района согласно перекрывает отложения усманчевской свиты. Полный разрез ее составлен на правом берегу р. Сууйбут [115]. Здесь на алевролитах усманчевской свиты залегают:

1. Песчаники коричневатые с поверхности, темно-серые, зеленовато-серые, мелкозернистые с пластами (до 1–5 м) переслаивающихся алевролитов темных зеленовато-серых разнозернистых горизонтальнослоистых и тех же песчаников 140 м
2. Песчаники темно-серые, серые, зеленовато-серые мелко-среднезернистые массивные с линзовидными прослоями (0,5–0,7 м) песчаников буроватых с поверхности, темно-серых мелкозернистых известковистых 80 м
3. Алевролиты серые крупнозернистые линзовидно-косослоистые с нитевидными углистыми прослойками, с отпечатками флоры плохой сохранности 30 м
4. Песчаники буроватые, зеленовато-серые, серые мелкозернистые с прослоями (до 1 м) песчаников среднезернистых с линзами конгломератов, с единичными прослоями (до 1 м) алевролитов крупнозернистых линзовидно-косослоистых 130 м

Общая мощность 380 м.

Выше залегают алевролиты лагырской свиты.

Фауна в отложениях свит на территории рассматриваемого района не установлена.

Лагырская свита ($T_{2-3}lg$) Аркачанского района распространена там же, где и нарынская, согласно залегая на ней. На МАКС хорошо отличается от нарынской свиты, благодаря темному фону своей нижней части. Сложена лагырская свита мелко-среднезернистыми песчаниками с редкими пакетами (2–25 м) тонкого чередования песчаников и алевролитов. Количество песчаников в свите возрастает вверх по разрезу. В основании свиты залегает пачка (20–55 м) тонкого неритмичного, до флишoidalного, чередования разнозернистых алевролитов и мелкозернистых песчаников с преобладанием первых. Характерны известково-глинистые конкреции и известковистые линзы с текстурами «cone-in-cone». Выдержанный по площади характер этой пачки и достаточно резкое отличие от подстилающих и перекрывающих отложений позволяет использовать ее при картировании средне-верхнетриасовых отложений как маркирующий горизонт. В Аркачанском районе в разрезе-стратотипе правого борта р. Аркачан выше песчаников нарынской свиты с *Myalina kiparisovae* Kur. следуют:

1. Алевролиты черные разнозернистые тонкооскольчатые с прослоями (3–5 см) аргиллитов тонкослоистых с *Lingula* sp. 10 м
2. Аргиллиты темно-серые комковатые с прослоями (1–10 см) алевролитов черных крупнозернистых с *Dacryomya* ex gr. *polaris* (Кираг.) 10 м
3. Песчаники светло-зеленовато-серые мелко-среднезернистые плотные, массивные с многочисленной плавающей галькой алевролитов (до 5 см), с *Janaija* cf. *praelonga* (Кираг.) 9 м
4. Микроолистостромовый горизонт. В матрике алевролитов черных крупнозернистых хаотично расположены фрагменты пластов (1–5 см мощности и до 30 см в длину) песчаников, аналогичных таковым слоя 3 1 м
5. Песчаники светло-серые, зеленовато-серые мелкозернистые волнисто-косослоистые, тонкослоистые с плавающей галькой (до 3 см) алевролитов, с прослоями (0,05–0,7 м) аргиллитов тонкослоистых и алевролитов крупнозернистых. В кровле слоя – *Janaija* sp. ind., *Neocalamites* sp. 17 м
6. Песчаники красноватые с поверхности, зеленовато-буро-серые, светло-серые разнозернистые, до грубозернистых, плотные, массивные, толстоплитчатые с плавающей галькой (до 3 см) песчаников, известково-силикатных роговиков и молочно-белого кварца, с прослоями (5–20 см) алевролитов крупнозернистых и аргиллитов тонкослоистых с линзующимися прослоями (0,1 м) ожелезненных конгломератов с галькой (до 5–7 см) песчаников, известково-силикатных роговиков, молочно-белого кварца и дацит-порфиоров 34 м
7. Чередование прослоев (0,03–0,4 м) алевролитов темно-серых крупнозернистых волнисто-косослоистых с растительным детритом и аргиллитов. Единичные прослои (5–10 см) и один пласт (1 м) песчаников светло-серых мелкозернистых массивных 9 м
8. Песчаники ожелезненные с поверхности, буро-серые средне-крупнозернистые, до гравелитов, комковатые с многочисленной (до 6 см) плавающей галькой алевролитов, песчаников, редко – роговиков и молочно-белого кварца, с *Pseudocorbula* cf. *pseudogregaria* Kur. 5 м
9. Песчаники зелено-серые мелко-среднезернистые плотные, массивные, толстоплитчатые известковистые с примесью туфогенного материала, с линзующимися прослоями (7–12 см) алевролитов черных крупнозернистых 36 м
10. Песчаники красноватые с поверхности, зеленовато-серые, реже – темно-серые, светло-серые мелко-среднезернистые плотные, массивные известковистые с единичным прослоем (1 м) калькаренитов буро-серых мелко-среднезернистых плотных с пачками (3 м) тонкого (3–15 см) чередования песчаников темно-серых горизонтальнослоистых и алевролитов темно-серых, до черных, крупнозернистых 95 м
11. Песчаники красноватые с поверхности, серые, светло-серые мелко-среднезернистые массивные, толстоплитчатые с прослоями (0,2–1,5 м) песчаников бурых мелкозернистых известковистых с редкими линзами (до 0,07×3 м) конгломератов с галькой (до 3 см) молочно-белого кварца, реже – роговиков и песчаников. В 80 м от подошвы слоя установлена *Janaija* ex gr. *nikolaevi* Kur. 104 м

Общая мощность 330 м.

Стратиграфически выше залегает слоистая пачка курумской свиты. Такое строение разрез лагырской свиты сохраняет в пределах всего Аркачанского района. Мощность ее составляет здесь 250–330 м. Мощность средне-верхнетриасовых отложений в Аркачанском районе 480–555 м. Верхняя граница их проводится по кровле мощной (более 100–120 м) пачки песчаников, выше которой залегают алевролиты часто с фауной зоны *omkutchanicum* карнийского яруса.

В нижней пачке лагырской свиты собраны двустворки *Janaija* cf. *praelonga* (Kirar.), *Dacryomya* ex gr. *polaris* (Kirar.); брахиоподы *Lingula* sp., в верхней пачке определены двустворки *Janaija nikolaevi* Kur., *Pseudocorbula* ex gr. *pseudogregaria* Kur. и *Dacryomya* ex gr. *polaris* (Kirar.). Возраст лагырской свиты по фаунистическим остаткам и стратиграфическому положению определяется как ладинский–нижнекарнийский [77, 96, 118].

Лагырская свита Дулгалах-Хунхадинского района распространена там же, где и нарынская, согласно залегая на ней. Разрез нижней пачки лагырской свиты составлен в истоках р. Артык-Юрях [115], где на пачке песчаников мощностью 45 м нарынской свиты залегают:

1. Алевролиты серые и зеленовато-серые мелко-среднезернистые однородные, тонкоплитчатые	20 м
2. Песчаники темно-серые мелкозернистые	10 м
3. Переслаивание алевролитов (7–8 м) темно-серых средне-крупнозернистых горизонтальнослоистых тонкоплитчатых и однородных и серых, песчаников зеленовато-серых мелкозернистых. В средней части пласт (5 м) тех же песчаников.....	70 м

Мощность разреза 100 м.

Выше залегает пачка песчаников с прослоями алевролитов мощностью 40 м.

В этих отложениях в междуречье рр. Артык-Юрях и Тысы-Кыл собрана флора *Neocalamites uralensis* Tur.-Ket., *Paracalamites* aff. *taradanica* Vlad., *Callipteris verchojanica* Vlad. sp. nov., *Talniopteris* cf. *eusis* Oldh., *Podosamites distans* (Prest.) Braun., по мнению В. П. Владимировича, [115] свидетельствующая о приуроченности вмещающих отложений ко второй половине среднего триаса.

Верхние горизонты свиты описаны в верховьях р. Сууйбут [115]:

1. Песчаники темно-серые с зеленоватым оттенком мелкозернистые плитчатые, однородные. В подошве и кровле – линзовидные прослои (0,5–0,6 м) гравелитов. В верхней половине – прослои (0,5–1 м) алевролитов темных комковатых	108 м
2. Алевролиты темно-серые средне-крупнозернистые	6 м
3. Песчаники зеленовато-серые мелко-среднезернистые с плавающей галькой аргиллитов.....	40 м
4. Алевролиты разнозернистые в частом переслаивании с песчаниками темно-серыми мелкозернистыми	24 м
5. Песчаники серые среднезернистые массивные с прослоями (0,2–0,3 м) гравелитов и с пластами (1–2 м) переслаивания песчаников темно-серых мелкозернистых и алевролитов.....	32 м
6. Песчаники темно-серые мелкозернистые комковатые с прослоями среднезернистых разностей. В подошве – кварцевая галька	90 м

Мощность разреза 300 м.

Стратиграфически выше залегают алевролиты абагинской свиты.

Фауна в отложениях лагырской свиты Дулгалах-Хунхадинского района на площади листа не установлена. Ее общая мощность составляет здесь 360–410 м, а общая мощность средне-верхнетриасовых отложений – 740–790 м.

Песчаники нарынской и лагырской свит Дулгалах-Хунхадинского района относятся к аркозам, реже – мезомиктам.

Нарынская и лагырская свиты нерасчлененные ($T_{2-3}nr-lg$). Сходства вещественного состава и характера разрезов нарынской и лагырской свит, а также слабая обнаженность ряда участков площади листа привели к необходимости совместного картирования этих свит на междуречьях рр. Эчий и Сомолкон, Уэся-Юрях и Дулгалах, а также на правобережье р. Бурондя. Представлены они здесь песчаниками, аналогичными выше описанным, с редкими прослоями алевролитов общей мощностью около 500 м.

Песчаники нарынской и лагырской свит в отличие от подстилающих отложений характеризуются плохой сортировкой и часто примерно равным содержанием кварца (30–50 %) и полевых шпатов (15–35 %). По классификации В. Н. Шванова относятся к кварцевым грауваккам. Цемент (15–25 %) глинисто-хлоритовый базального типа, пленочный, поровый. Акцессорные минералы представлены цирконом, рутилом, гранатом, турмалином, хромшпинелидами, ортитом и монацитом. В верхнелагырской подсвите распространены также барит и сфен.

Геохимические характеристики те же, что и у подстилающих пород.

Средне-верхнетриасовые отложения в Ханнахском районе представлены толбонской свитой.

Толбонская свита ($T_{2-3}tb$) сложена преимущественно мелко-среднезернистыми песчаниками с подчиненными прослоями тонкого чередования мелкозернистых песчаников и алевролитов. Характерны многочисленные обугленные остатки растений. Выходы толбонской свиты образуют полосы в бассейне среднего течения р. Эчий. Повсеместно согласно залегает на усманьчевской свите. На аэроснимках толбонская свита хорошо распознается благодаря приуроченности к положительным формам рельефа и полосчатому микрорисунок своих песчаных слоев. В нескольких километрах севернее рассматриваемой территории в долине р. Матага составлен следующий разрез толбонской свиты [22]:

1. Песчаники светло-серые мелко- и среднезернистые, иногда косослоистые, массивные с несколькими прослоями (до 7 см) и линзами конгломератов.....	106 м
2. Алевролиты серые крупнозернистые	10 м
3. Песчаники серые, зеленовато-серые мелкозернистые плитчатые с линзами конгломератов мелкогалечных с <i>Hoernesia</i> sp.	148 м
4. Песчаники светло-серые средне- и крупнозернистые косослоистые с линзами конгломератов мелкогалечных.....	176 м
5. Песчаники серые мелкозернистые	10 м

Суммарная мощность 450 м.

Стратиграфически выше залегают алевролиты курумской свиты.

Песчаники толбонской свиты кварц-граувакковые, аркозовые, реже – мезомиктовые. Кластиты представлены кварцем (25–45 %), полевыми шпатами (5–35 %), микрокварцитами, кислыми и средними эффузивами (10–35 %). Состав цемента карбонатный, глинисто-железисто-хлоритовый, гидрослюдистый. Среди аксессуарных минералов преобладают циркон, апатит, иногда глауконит.

Фауны в отложениях толбонской свиты на площади листа не установлено. Ее среднетриасовый–нижнекарнийский возраст устанавливается по стратиграфическому положению и корреляцией с соседними территориями. Верхняя граница свиты проводится по кровле существенно песчанниковой пачки мощностью более 150 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний отдел наибольшим распространением пользуется на междуречье рр. Дулгалах и Эчий-Тирехтях. В виде относительно узких полос закартирован также на водоразделе рр. Отто-Сала и Саха-Юряге, в бассейнах рр. Хангас-Тирехтях, Уэся-Юрях, на левобережье р. Эчий-Тирехтях, в долине субмеридионального отрезка р. Эчий, на междуречье рр. Тэнкэчэн и Аркачан и в приустьевой части р. Матага. Из-за практически постоянной приуроченности к пониженным участкам рельефа эти отложения дешифрируются плохо.

Верхнетриасовые отложения представляют собой мезорепроциклит, сложенный чередующимися существенно песчанниковыми и существенно алевролитовыми пачками и пакетами тонкого переслаивания этих же пород. Обычны линзовидные прослои гравелитов и конгломератов. Часто встречаются фаунистические остатки. По литологическим и биостратиграфическим признакам выделяются четыре свиты: курумская, алгыйская, матагинская и осеннинская. Три последних из-за своих небольших мощностей на большей части площади картировались совместно. В Ханнахском районе свиты характеризуются слабой обнаженностью, не позволяющей составить их послонные разрезы.

Курумская свита (T_3km) Аркачанского района согласно залегает на отложениях лагырской свиты. Сложена мелко-среднезернистыми, до крупнозернистыми, песчаниками с пакетами (8–30 м) и отдельными прослоями разнозернистых алевролитов. Характерно широкое распространение линзовидных прослоев гравелитов и мелкогалечных конгломератов. В основании разреза залегает пачка (60–80 м), сложенная тонким чередованием разнозернистых алевролитов. Иногда наблюдаются пласты (1–15 м) мелкозернистых песчаников. Повсеместно установлены отпечатки листовой флоры и обильный растительный детрит, отмечаются гиероглифы *Rhizocorallium*. Значительно отличающийся от подстилающих и перекрывающих отложений состав этой пачки позволяет использовать ее в качестве маркирующего горизонта. В стратиграфическом разрезе свиты в левом борту долины р. Эчий, ниже устья р. Аркачан, стратиграфически выше песчаников лагырской свиты залегают:

1. Чередование прослоев (5–50 см) песчаников буровато-серых, темно-серых мелкозернистых известковистых с растительным детритом и алевролитов черных разнозернистых с <i>Unionites</i> ex gr. <i>lettica</i> (Quenst.) ...	13 м
---	------

2. Песчаники бурые с поверхности, зеленовато-серые мелкозернистые с единичными линзами (до 0,03×1 м) конгломератов с галькой (до 2 см) терригенных пород, реже – кварца.....	7 м
3. Чередование прослоев (0,1–0,8 м, реже – до 2,5 м) песчаников желтовато-серых средне-мелкозернистых и алевролитов крупнозернистых с <i>Unionites</i> sp. ind.....	40 м
4. Песчаники буроватые с поверхности, зеленовато-серые средне-мелкозернистые плотные, массивные, толстоплитчатые с плавающей галькой (до 7 см) алевролитов, линзами (до 0,05×3 м) гравелитов и конгломератов с галькой (до 3 см) терригенных пород, редко – кварца.....	100 м
5. Чередование прослоев (5–20 см) аргиллитов тонкослоистых и алевролитов черных крупнозернистых.....	8 м
6. Песчаники буровато-зеленовато-серые, серые мелкозернистые с прослоями (0,1–0,4 м) алевролитов крупнозернистых.....	15 м
7. Песчаники зеленовато-серые мелко-среднезернистые с переходами до крупнозернистых и гравелитов плотные, массивные, толстоплитчатые с прослоями (0,1–0,4 м) песчаников буро-серых мелкозернистых известковистых.....	52 м

Общая мощность 235 м.

Выше залегают светло-серые крупнозернистые песчаники алгыйской свиты с *Cardinia* sp. (возможно ex gr. *indigirkaensis*).

В западном направлении мощность свиты увеличивается до 350 м и в ее нижней части появляются более мощные прослои алевролитов. К настоящему времени из нижних горизонтов курумской свиты известны аммониты *Arctophyllites* sp.; двустворки *Unionites lettica* (Quenst.), *Cardinia* sp. (вероятно ex gr. *subcircularis*), а из верхних – двустворки *Dacryomya sulcellata* (Wissm.), *Cardinia subcircularis* Kipar., *Tosapekten suzuki* (Kob.), *Mytilus* ex gr. *anceps* Kur., *Oxytoma* ex gr. *mojsisovicsi* Tell., *Palaeopharus* cf. *indigirkaensis* Trusch., *Tancredia tuchkovi* Kipar., *Neoschizodus* sp. ind., *Panopea* sp. ind.; брахиоподы *Sakawairhynchia* sp. (возможно ex gr. *olene-kensis*), *Planirhynchia* sp. ind., свидетельствующие о карнийском возрасте вмещающих отложений [77, 96, 118].

Верхняя граница свиты проводится по подошве характерного пласта песчаников светло-серых крупнозернистых, до гравелитов, часто каолинизированных с фауной норийского яруса.

Курумская свита Ханнахского района согласно залегает на толбонской. По своему составу и строению разреза аналогична разновозрастным отложениям Аркачанского района, но характеризуется значительно большей мощностью (475 м). В долине р. Эчий, выше устья р. Алгый, в отложениях курумской свиты собраны *Unionites lettica* (Quenst.), *Dacryomya sulcellata* (Wissm.), *Cardinia* ex gr. *borealis* Kipar., *C. subcircularis* Kipar., *Tosapekten suzuki* (Kob.), *Oxytoma* ex gr. *mojsisovicsi* Tell., *Palaeopharus* cf. *indigirkaensis* Trusch., *Tancredia tuchkovi* Kipar.

Строение, мощности, характер ископаемой биоты алгыйской матагинской и осеннинской свит аналогичны таковым Аркачанского района.

Алгыйская свита (T₃ag) согласно залегает на курумской. Основная часть разреза свиты сложена неравномерным чередованием комковатых пиритизированных крупнозернистых алевролитов, мелкозернистых песчаников и аргиллитов. Характерны линзы гравелитов и мелкогалечных конгломератов. В кровле свиты на мощность 35–90 м наблюдается ритмичное чередование (2–20 м) прослоев мелко-среднезернистых песчаников, разнозернистых, иногда туфогенных, алевролитов, редко – аргиллитов с овальными и дисковидными известковистыми конкрециями с текстурами «cone-in-cone». В стратотипическом разрезе левого борта р. Эчий, выше песчаников курумской свиты следуют:

1. Чередование прослоев (0,15–2 м) песчаников белесых с поверхности, пепельно-серых мелко-среднезернистых каолинизированных, аргиллитов тонкослоистых и алевролитов разнозернистых с <i>Cardinia</i> sp. (возможно ex gr. <i>indigirkaensis</i>), <i>Tosapekten</i> sp. ind.	43 м
2. Песчаники рыжие, светло-серые разнозернистые, до гравелитов, с <i>Tosapekten</i> ex gr. <i>suzukii</i> (Kob.).....	6 м
3. Алевролиты рыжие с поверхности, черные крупно-мелкозернистые тонкооскольчатые с <i>Otapiria ussuriensis</i> (Vor.), <i>Entolium</i> cf. <i>kolymaensis</i> Kipar., <i>Bureiomya</i> sp.	15 м
4. Песчаники буровато-серые, серые мелкозернистые с прослоями (1–10 см) алевролитов черных крупнозернистых с <i>Otapiria ussuriensis</i> (Vor.).....	7 м
5. Алевролиты черные разнозернистые тонкооскольчатые с линзами (до 0,07×1 м) известняков бурых мелкокристаллических с текстурами «cone-in-cone»	8 м
6. Песчаники буровато-серые мелкозернистые известковистые с прослоями (5–60 см) алевролитов черных мелко-крупнозернистых с <i>Tosapekten suzuki</i> (Kob.).....	9 м
7. Алевролиты черные разнозернистые с линзами (до 1,5×1 м) калькаренитов с <i>Eomonotis scutiformis</i> (Tell.).....	8 м
8. Чередование прослоев (0,05–2 м) песчаников зелено-серых, буровато-серых известковистых, туфогенных и алевролитов разнозернистых	6 м
9. Алевролиты зелено-черные разнозернистые туфогенные.....	10 м
10. Песчаники буровато-серые разнозернистые, до гравелитов, известковистые с <i>Eomonotis scutiformis</i> (Tell.).....	5 м

11. Алевролиты темно-зелено-серые крупнозернистые туфогенные7 м
 12. Песчаники серые разнозернистые известковистые с *Eomonotis scutiformis* (Tell.)6 м

Мощность разреза 130 м.

Выше залегают отложения матагинской свиты с *Monotis ochotica* (Keys.), *M. jakutica* (Tell.).

На площади листа в отложениях алгыйской свиты собраны двустворки *Eomonotis scutiformis* (Tell.), *E. daonellaeformis* (Kipar.), «*Eomonotis*» cf. *pinensis* (West.), *E. ex gr. multicosata* (Kipar.), *Monotis setakanensis* Kipar., *Cardinia indigirkaensis* Kipar., *C. cf. borealis* Kipar., *Neoshizodus cf. rotundus* (Alb.), *N. ex gr. laevigatus* (Ziethen), *Tosapekten suzuki* (Kob.), *Oxytoma mojsisovicsi* Tell., *O. cf. yeharai* Kob. et Ich., *Otapiria ussuriensis* (Vor.), *Entolium cf. kolymaensis* Kipar., *Bureiamya cf. dubia* Polub., *Unionites ex gr. lettica* (Quenst.), *Chlamys* sp., *Panopea* sp., *Dacryomya* sp., *Cardinioides* sp.; гастроподы *Worthenia* sp.; брахиоподы *Canadospira cf. ochotica* Dagys, *Ochotathyris ex gr. ochotica* (Dagys). Этот комплекс фаунистических остатков свидетельствует о нижне-средненорийском возрасте алгыйской свиты, при этом достаточно уверенно устанавливается приуроченность нижней песчаниковой пачки к нижнему подъярису, а вышележащих слоев к зоне *ussuriensis* и подзонам *daonellaeformis* и *pinensis* зоны *scutiformis* среднего подъяруса [77].

Мощность свиты увеличивается в западном направлении от 130 до 210 м. Верхняя граница ее проводится по смене средненорийской фауны верхненорийской.

Матагинская свита (T_3mt) без видимых следов несогласия перекрывает алгыйскую. В ее подошве залегают серия пластов средне-крупнозернистых песчаников общей мощностью 10–30 м. Верхняя часть (30–90 м) сложена чередованием пластов песчаников и пакетов флишоидного переслаивания разнозернистых алевролитов и мелкозернистых песчаников. В разрезе-парастратотипе в береговом обрыве левого борта р. Эчий на отложениях алгыйской свиты с *Eomonotis scutiformis* (Tell.) залегают:

1. Песчаники светло-серые, буро-серые и темно-серые мелко-среднезернистые обожженные комковатые известковистые с конкрециями (до 1,5 см) марказита, с прослоями (0,1–0,4 м) алевролитов крупнозернистых и пачками (5–20 см) флишоидного чередования песчаников бурых, мелкозернистых и алевролитов разнозернистых. Многочисленные *Monotis ochotica* (Keys.), *M. jakutica* (Tell.)38 м
2. Алевролиты черные, зеленовато-вишнево-черные крупно-мелкозернистые с прослоями (0,1–0,5 м) песчаников мелкозернистых с *Monotis ochotica* (Tell.), *M. pachypleura* (Tell.), *Bureiamya dubia* Polub.8 м
3. Песчаники серые мелкозернистые известковистые с прослоями (0,1–0,8 м) алевролитов разнозернистых4 м

Мощность разреза 50 м.

Стратиграфически выше залегают алевролиты осеннинской свиты с *Tosapekten ex gr. suzuki* (Kob.), *Oxytoma ex gr. mojsisovicsi* Tell., *Bureiamya dubia* Polub., *Praechlamys mojsisovicsi* (Kob. et Ich.).

Подобный характер разреза матагинская свита сохраняет на всей площади распространения, хотя мощности ее варьируют от 45 до 100 м, причем каких либо закономерностей этих вариаций не отмечено. Постоянно отмечаются ракушняки *Monotis ochotica* (Keys.), *M. pachypleura* (Tell.), *M. jakutica* (Tell.), *M. zabaikalica* Kipar., *Unionites ex gr. lettica* (Kipar.), *Bureiamya dubia* Polub., однозначно свидетельствующие о верхненорийском возрасте вмещающих отложений.

Верхняя граница свиты проводится по подошве пачки разнозернистых алевролитов и исчезновению монотисовой фауны.

Осеннинская свита (T_3os) венчает разрез триасовых отложений Ханнахского и Аркачанского стратиграфических районов, без видимых следов несогласия залегающая на матагинской свите. Нижняя часть ее (10–20 м) сложена разнозернистыми алевролитами, в верхней (40–50 м) преобладают мелко-, среднезернистые песчаники с линзами гравелитов и конгломератов и отдельными прослоями алевролитов. В стратотипическом разрезе левого борта р. Эчий, ниже устья р. Аркачан на песчаниках матагинской залегают:

1. Алевролиты темные, зеленовато-серые разнозернистые с *Tosapekten ex gr. suzuki* (Kob.), *Oxytoma ex gr. mojsisovicsi* Tell., *Bureiamya dubia* Polub.12 м
2. Песчаники буровато-серые, светло-серые разнозернистые, до гравелитов, с отдельными прослоями (0,03–2 м) алевролитов разнозернистых и линзами (до 0,2×1,5 м) конгломератов с галькой (до 5 см) терригенных пород и молочно-белого кварца, с *Tosapekten efimovae* Polub.38 м
3. Алевролиты темно-серые разнозернистые20 м

Мощность разреза 70 м.

Стратиграфически выше залегают нижнеюрские песчаники с *Modiolus* sp.

Собранные в отложения свиты двустворки свидетельствуют о приуроченности вмещающих

отложений к зоне *efimovae* рэтского яруса [77].

Мощность свиты составляет 50–70 м.

Алгыйская, матагинская и осеннинская свиты объединенные (T_{3ag+os}) из-за своих относительно малых мощностей на всей площади района, за исключением небольших участков в среднем течении р. Диебел и в истоках р. Бурондя, картировались совместно. Представлены алевролитами, песчаниками, гравелитами, конгломератами, редко – известняками общей мощностью 225–380 м. Общая мощность верхнетриасовых отложений Аркачанского района по направлению с востока на запад увеличивается от 460 до 840 м.

Псаммитовые породы верхнего триаса Аркачанского района относятся к кварцевым грауваккам, реже – полевошпатовым грауваккам и аркозам. Кластиты представлены кварцем (30–50 %), полевыми шпатами (15–30 %), кварцитами (10–20 %), эффузивными (5–30 %) и осадочными (10–20 %) породами. Цемент (20 %) хлорит-глинистый, кварцевый, кальцитовый, от порового до базального, регенерационный, пойкилитовый. В породах курумской свиты обломки эффузивных пород практически отсутствуют. Среди акцессорных минералов отмечаются циркон, рутил, гранат, турмалин, хромшпинелиды, ортит и монацит. В алгыйской свите распространен барит.

Для описываемых отложений характерны три геохимические ассоциации: Co-Ni-Cu, Bi-Mo-Sn-Pb, Ag-Pb-Sb [104]. Средние содержания микроэлементов сходны с таковыми в подстилающих отложениях.

Верхнетриасовые отложения Дулгалах-Хунхадинского стратиграфического района отличаются от таковых Аркачанского и Ханнахского характером разреза, значительно (в 2–3 раза) большими мощностями отложений, составом ископаемой биоты. Представлены они абагинской свитой.

Абагинская свита без видимых следов несогласия перекрывает лагырскую. Слагает большую часть междуречья рр. Дулгалах и Аччыгый-Сала. Южнее в виде двух полос закартирована в бассейне р. Артык-Юрях и в верховьях рр. Тысы-Кыл и Быйытта. Дешифрируемость этих участков большей частью плохая, реже – удовлетворительная.

Абагинская свита имеет алевролито-песчаниковый состав и представляет собой мезорециклит [37], включающий в себя несколько ритмов более высокого порядка, что наряду с литологическими и био-стратиграфическими критериями позволяют расчленять свиту на три под-свиты: нижнюю, среднюю и верхнюю.

Нижняя и средняя подсвиты объединенные ($T_{3ab_{1+2}}$) из-за небольшой мощности картировались совместно.

В основании нижней подсвиты (100–115 м) залегают разномзернистые алевролиты, мелкозернистые песчаники и пакеты их тонкого переслаивания. Отмечаются отпечатки флоры. В верхней части (250–260 м) преобладают мелко-, реже среднезернистые песчаники с редкими прослоями алевролитов. Характерны линзы гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Разрез подсвиты составлен на левобережье р. Сууйбут [115]. Здесь стратиграфически выше песчаников лагырской свиты залегают:

1. Алевролиты темные мелкозернистые тонкоплитчатые с прослоями (до 1 м) песчаников зеленовато-серых мелкозернистых плитчатых	15 м
2. Чередование пластов (1–7 м) алевролитов темно-серых горизонтальнослоистых тонкоплитчатых и песчаников серых, зеленовато-серых мелкозернистых	90 м
3. Песчаники темно-серые, зеленовато-серые, серые, светло-серые разномзернистые с пачками (0,3–1 м) частото переслаивания песчаников и алевролитов и прослоями (0,1 м) конгломератов с галькой (2–3 см) белого кварца	150 м
4. Песчаники темно-серые зеленоватые мелкозернистые горизонтально-слоистые	45 м

Общая мощность 300 м.

Стратиграфически выше залегает слоистая пачка средней подсвиты.

Существенных фациальных отличий в строении разреза нижней подсвиты на площади листа не выявлено. Мощность ее составляет 300–375 м. На различных участках в ней собраны *Oxytoma* ex gr. *zitteli* (Tell.), *Tosapecten* cf. *suzukii* (Kob.).

Средняя подсвита сложена переслаиванием разномзернистых алевролитов, мелкозернистых песчаников, с отдельными пластами средне-мелкозернистых песчаников с редкими линзами конгломератов и гравелитов. Отмечаются отпечатки флоры. В разрезе у заброшенного пос. Мой-Юрях [115] на песчаниках нижней подсвиты залегают:

1. Чередование пластов (3–5 м) песчаников мелкозернистых и алевролитов темных, средне-крупнозернистых. В средней части слоя прослои (0,3–0,5 м) песчаников серых, среднезернистых с галькой кварца и аргиллитов	40 м
---	------

2. Песчаники темно-серые, зеленовато-серые мелко-среднезернистые с прослоями (до 0,5 м) алевролитов	20 м
3. Алевролиты зеленовато-серые мелкозернистые с единичными прослоями (0,5 м) конгломератов мелкогалечных с <i>Eomonotis daonellaeformis</i> (Kipar.), <i>E. ex gr. scutiformis</i> (Tell.)	10 м
4. Алевролиты мелкозернистые с прослоями (до 1 м) песчаников темно-серых, зеленовато-серых мелкозернистых	40 м

Общая мощность 110 м.

Стратиграфически выше залегают песчаники верхней подсвиты с *Monotis cf. jakutica* (Tell.), *M. densistriata* (Tell.), *M. ex gr. ochotica* (Keys.).

Мощность средней подсвиты составляет 100–115 м.

Подсвита достаточно полно охарактеризована фаунистически. В ней на различных участках *Eomonotis daonellaeformis* (Kipar.), *E. ex gr. scutiformis* (Tell.), «*Eomonotis*» cf. *pinensis* (West.), *Tosapecten cf. hiemalis* (Tell.), *T. cf. suzukii* (Kob.). Верхняя ее граница проводится по подошве пачки алевролитов с фауной верхнего нория.

Общая мощность нижней и средней свит объединенных 450–500 м.

Верхняя подсвита (T_3ab_3) в основании (40–120 м) сложена переслаиванием разнозернистых алевролитов с отдельными пластами мелкозернистых песчаников. В верхней части (300–350 м) преобладают мелко- и среднезернистые песчаники с пакетами разнозернистых алевролитов, прослоенных мелкозернистыми песчаниками, причем доля алевролитов вверх по разрезу значительно уменьшается. Редко отмечаются линзы конгломератов. Нижние слои подсвиты описаны у пос. Мой-Юрях [115]. Здесь на отложениях средней подсвиты залегают:

1. Алевролиты серые и зеленовато-серые разнозернистые тонкоплитчатые, листоватые с <i>Monotis cf. jakutica</i> (Tell.), <i>M. densistriata</i> (Tell.), <i>M. ex gr. ochotica</i> (Keys.)	20 м
2. Песчаники серые мелко-среднезернистые, в кровле – косослоистые, с плавающей галькой аргиллитов и кварца	3,5 м
3. Алевролиты темно-серые, шоколадные мелкозернистые листоватые с прослоями (0,2–0,3 м) песчаников серых мелкозернистых	6,5 м
4. Песчаники темно-серые мелко-среднезернистые косослоистые с прослоями (2–5 см) гравелитов и пластом (2 м) аргиллитов темно-серых, до черных, с <i>Monotis cf. jakutica</i> (Tell.), <i>M. cf. densistriata</i> (Tell.), <i>M. ex gr. ochotica</i> (Keys.), <i>M. ex gr. eurachis</i> (Tell.), <i>Tosapecten suzukii</i> (Kob.)	10 м
5. Чередование прослоев алевролитов (0,7–0,8 м) зеленовато-серых крупнозернистых и песчаников (0,2–0,3 м) темно-серых мелкозернистых	3 м

Мощность разреза 43 м.

Более высокие горизонты подсвиты описаны на правом берегу р. Сууйбут [115]:

1. Песчаники темно-серые, серые, коричневатые-серые разнозернистые однородные с единичной галькой кварца, с отдельными прослоями (0,3–0,1 м) алевролитов темно-серых, с <i>Monotis ex gr. ochotica</i> (Keys.), <i>M. cf. densistriata</i> (Tell.)	116 м
2. Песчаники буровато-серые, серые, желтовато-серые разнозернистые массивные, однородные с линзовидными прослоями (0,2–0,3 м) конгломератов мелкогалечных и гравелитов, с <i>Monotis ex gr. ochotica</i> (Keys.), <i>Tosapecten sp.</i>	19 м
3. Песчаники темно-серые, зеленовато-серые мелкозернистые с прослоями (0,2–0,3 м) алевролитов темно-серых крупнозернистых горизонтальнослоистых с <i>Monotis sp. ind.</i>	40 м
4. Песчаники темно-серые мелко-среднезернистые с отдельными линзовидными прослоями гравелитов и конгломератов мелкогалечных с галькой кварца, кремния, сланцев	55 м
5. Алевролиты зеленовато-серые, темно-серые разнозернистые с прослоями (до 1 м) песчаников зеленовато-серых мелкозернистых	83 м
6. Чередование пластов (1–1,5 м) песчаников темно-серых мелкозернистых плитчатых и алевролитов темно-серых разнозернистых	22 м
7. Алевролиты темно-зеленые, коричневатые-серые средне-крупнозернистые с прослоями (0,5–1,5 м) песчаников темно-серых мелкозернистых	65 м

Мощность разреза 420 м.

Стратиграфически выше залегают песчаники нижней юры. Общая мощность верхней подсвиты 460–480 м. Общая мощность абагинской свиты таким образом 860–970 м.

В отложениях верхней подсвиты на различных участках собран богатый комплекс пелелипод *M. aff. jakutica* (Tell.), *M. densistriata* (Tell.), *M. ochotica* (Keys.), *M. pachypleura* (Tell.), *M. cf. eurachis* (Tell.), *Oxytoma cf. chekanowskii* Tell., *O. mojsisovicsi* Tell., *Tosapecten ex gr. hiemalis* (Tell.), *T. cf. subhiemalis* (Kipar.), *Paleopharus buriji* Kipar., *Ochotomya cf. terechovae* Polub.

Абагинская свита нерасчлененная (T_3ab) закартированы на междуречье рр. Быйыттах и Айтыкан. Сложена она здесь алевролитами, песчаниками, редко – конгломератами и гравелитами мощностью около 900 м.

Породы абагинской свиты аркозового, мезомиктового, реже олигомиктового состава. Обломочная часть их представлена кварцем (30–70 %), полевыми шпатами (10–40 %), микрокварцитами, эффузивными породами, глинистыми сланцами (5–10 %). Цемент (3–30 %) преимущественно карбонатный или гидрослюдистый порово-пленочный или базальный. Среди аксессуарных минералов преобладает циркон.

Верхнетриасовый возраст свиты подтверждается многочисленными находками руководящих пеллеципод, на основании чего можно относить нижнюю существенно алевролитовую пачку нижней подсвиты к нижнему карнию, верхнюю пачку – к верхнему карнию–нижнему норию, среднюю подсвиту – к среднему норию, верхнюю подсвиту – к верхнему норию–рэту [77, 96, 118].

Верхняя граница абагинской свиты проводится по подошве пачки алевролитов часто с юрской фауной.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Согласно легенде Верхоянской серии отложения юрской системы принадлежат Бытантай-Дулгалахскому стратиграфическому району (Б-II-1) и представлены нижним и средним отделами.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнеюрские отложения слагают относительно пониженные участки рельефа, образуя протягивающиеся в субмеридиональном направлении через всю площадь листа полосы различной ширины в междуречье рр. Дулгалах и Эчий, в долине р. Отто-Сала и на правобережье р. Дулгалах. Менее протяженные их выходы закартированы также в долине р. Аччыгый-Сала. Площади распространения этих образований, как правило, характеризуются слабой обнаженностью и плохой дешифрируемостью. Картирование здесь преимущественно возможно лишь по фрагментарным коренным обнажениям в бортах водотоков.

По литологическим и биостратиграфическим признакам выделяются две свиты: бутугасская и среднебилляхская.

Бутугасская свита (J₁bs) согласно залегает на осеннинской свите верхнего триаса. Нижняя ее часть (170–200 м) представлена разнозернистыми алевролитами с переходами до мелкозернистых песчаников с лепешковидными известково-песчанистыми линзами-конкрециями, с пакетами (6–30 м) средне-мелкозернистых песчаников с прослоями разнозернистых алевролитов. Верхняя часть (75–120 м) сложена мелко-, среднезернистыми песчаниками с пакетами (3–11 м) тонкого чередования мелкозернистых песчаников, разнозернистых алевролитов и аргиллитов. В левом борту р. Эчий стратиграфически выше песчаников осеннинской свиты с *Tosapekten efimovae* Polub. составлен следующий разрез бутугасской свиты:

1. Песчаники темно-серые, серые мелко-среднезернистые с пакетами (0,5–4 м) флишоидного чередования прослоев (1–10 см) песчаников мелкозернистых и алевролитов разнозернистых с <i>Modiolus</i> sp.	54 м
2. Алевролиты темно-серые и черные мелкозернистые с буро-серыми линзами-конкрециями (до 0,1×3 м) известково-песчанистого состава с текстурой «cone-in-cone», с прослоями (5–70 см) алевролитов крупнозернистых и песчаников мелкозернистых, с отдельными пачками (4–6 м) песчаников обохренных с поверхности, серых и светло-серых средне-мелкозернистых каолинизированных, с прослоями (5–30 м) алевролитов крупнозернистых	102 м
3. Песчаники ожелезненные с поверхности, серые мелкозернистые с пачками (0,1–2 м) чередования прослоев (5–30 см) песчаников мелкозернистых и алевролитов разнозернистых	15 м
4. Алевролиты темно-серые и черные мелкозернистые с буро-серыми линзами-конкрециями (до 0,1×3 м) известково-песчанистого состава с текстурой «cone-in-cone»	18 м
5. Чередование пластов (5–8 м) песчаников буровато-серых, светло-серых разнозернистых плотных, массивных, и пачек (3–11 м) переслаивания (0,03–0,8 м) песчаников мелкозернистых, разнозернистых алевролитов и аргиллитов	81 м

Общая мощность 270 м.

Стратиграфически выше залегают аргиллиты среднебилляхской свиты с *Harpax spinosus* (Polub.).

На других участках территории листа в отложениях листа собраны аммониты *Psiloceras* sp. (возможно ex gr. *planorbis*), *Sclotheimia* sp., *Waehneroceras frigga* (Waehner); двустворки *Otapi-ria limaeformis* (Tuchk.), *Lima?* sp. (возможно ex gr. *phylatovi*), *Nucula* sp. (возможно ex gr. *palmae*), *Tancredia* sp., *Dacryomya* sp. ind., *Modiolus* sp. ind., *Pleuromya* sp. ind.; брахиоподы *Rhudirhynchia* aff. *najahensis* (Moiss.); криноидеи *Pentacrinus* sp. (возможно ex gr. *subangularis*). Этот

комплекс биоты позволяет относить бутугасскую свиту к геттангскому и синемюрскому ярусам нижней юры.

Общая мощность свиты от 245 м в центральной части территории увеличивается до 285–320 м – в восточной. В этом же направлении наблюдается увеличение в составе отложений доли песчаников, появляются прослои гравелитов и конгломератов и на правобережье р. Дулгалах двучленное строение свиты становится не столь очевидным, поскольку и в нижней ее части в целом начинают преобладать песчаники [23, 114].

Верхняя граница бутугасской свиты проводится по подошве существенно аргиллитовой пачки мощностью более 50 м.

Среднебиляхская свита (J_1sb) по резкой согласной границе перекрывают бутугасскую. Сложена чередующимися аргиллитами и разномелкозернистыми алевролитами, реже – песчаниками. На правобережье р. Отто-Сала [23] выше песчаников бутугасской свиты следуют:

1. Аргиллиты черные с редкими прослоями (до 0,4 м) алевролитов темно-серых, до черных, и песчаников зеленовато-серых мелкозернистых с караваеобразными кремнисто-глинистыми конкрециями, с остатками *Harpax spinosus* Polub., *H. laevigatus* (Sow.), *Velopecten viligaensis* (Tuchk.)90 м
2. Песчаники серые и темно-серые мелкозернистые с прослоями алевролитов23 м
3. Чередование пластов (2–15 м) аргиллитов, алевролитов и песчаников с *Velopecten* sp.80 м
4. Песчаники темно-серые мелкозернистые17 м
5. Аргиллиты черные с марказитовыми конкрециями, кремнисто-глинистыми стяжениями, плохой сохранности двустворками и криноидеями.....20 м

Общая мощность 230 м.

Стратиграфически выше залегают крупнозернистые алевролиты экюччюйской свиты.

В северо-западном направлении в разрезе свиты уменьшается доля песчаников и в бассейне рр. Эчий и Аркачан резко преобладают аргиллиты и мелкозернистые алевролиты. Лишь в средней части свиты отмечается пакет (10–65 м) крупнозернистых алевролитов, до мелкозернистых песчаников. Здесь в отложениях свиты собраны *Harpax spinosus* (Polub.), *H. laevigatus* (Sow.), «*Chlamys*» sp., *Pleuromya* sp. ind., *Meleagrinnella* sp. (возможно ex gr. *faminaestriata*), *M.* sp. ind., с учетом данных по листу Q-52-XVII, XVIII [105, 109], свидетельствующие о верхнесинемюрском–плинсбахском возрасте вмещающих отложений.

Мощность среднебиляхской свиты 210–270 м. Суммарная мощность нижнеюрских отложений 455–590 м.

Бутугасская и среднебиляхская свиты объединенные (J_1bs+sb) картировались на небольшом участке на правобережье р. Эчий-Тирехтях. Сложены они здесь песчаниками, алевролитами, аргиллитами, конгломератами, аналогичными вышеописанным, мощностью около 500 м.

Верхняя граница нижнеюрских отложений проводится по подошве часто белесых с поверхности, крупнозернистых алевролитов или мелкозернистых песчаников, иногда со среднеюрской фауной ретроцерамов.

Песчаники и алевролиты бутугасской свиты аркозового, мезомиктового, реже олигомиктового типа, среднебиляхской – мезомиктового, реже – аркозового. Состоят из обломков кварца (40–60 %), полевых шпатов (10–40 %), кварцитов и осадочных пород (в сумме – 5–10 %) в преимущественно карбонатном, серицит-глинистом, кремнисто-хлоритовом цементе (2–40 %) порово-пленочного, редко базального типа. В конгломератах резко преобладает галька кварца и алевролитов. В тяжелой фракции доминируют циркон.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднеюрские отложения по литологическим и биостратиграфическим признакам разделены на две свиты: экюччюйскую и уялахскую.

Экюччюйская свита (J_2ek) наиболее распространена на правобережье р. Быйытта и на водоразделе ее истоков с истоками р. Хангас-Тирехтях. Выходы свиты закартированы также на правобережье р. Дулгалах в бассейне р. Артык-Юрях. Повсеместно со стратиграфическим несогласием [96, 118] залегают на среднебиляхской свите, отличаясь от нее белесым с поверхности цветом преобладающих в разрезе известковистых алевролитов и большей ролью в составе песчаников. На правобережье р. Дулгалах, в бассейне р. Артык-Юрях [115], на мелкозернистых алевролитах среднебиляхской свиты залегают:

1. Алевролиты темно-серые с коричневатым оттенком средне-крупнозернистые тонко-косослоистые с растительным детритом, с редкими прослоями (до 0,1–1 м) песчаников темно-серых мелкозернистых массивных известковистых110 м

2. Песчаники серые мелкозернистые, иногда известковистые, с мелкими углисто-глинистыми включениями, с частыми пластами (1–3 м) алевролитов темно-серых средне-крупнозернистых тонкоплитчатых и темных мелкозернистых однородных.....95 м
3. Алевролиты серые, темно-серые мелко-среднезернистые тонко-косослоистые листоватые с единичными прослоями (до 1 м) песчаников серых мелкозернистых плитчатых с *Arctotis?* sp. ind., *Retroceramus* cf. *elegans* Kosch., *Pentocrinus* sp.105 м
4. Песчаники темно-серые с коричневатым оттенком мелкозернистые с мелкими углистыми включениями, марказитовыми конкрециями, с отдельными прослоями алевролитов темно-серых средне-крупнозернистых с растительным детритом90 м
5. Алевролиты темно-серые разнозернистые слоистые тонкоплитчатые с *Retroceramus* ex gr. *lucifer* (Eich.)200 м

Мощность разреза 600 м.

Выше залегают песчаники уялахской свиты.

Мощность эюкчюйской свиты выдержана на всех участках своего распространения. В восточном направлении в ее нижней части увеличивается доля песчаников, верхняя же, напротив, становится более глинистой, в ней появляются прослой аргиллитов.

Из отложений свиты на различных участках собраны *Arctotis?* sp. ind., *Retroceramus* ex gr. *elegans* Kosch., *R.* ex gr. *lucifer* (Eich.), *R.* ex gr. *elongatus* Kosch., *R.* cf. *amurensis* Mock., *R.* cf. *alaskaensis* Kosch., *R.* sp. (возможно ex gr. *jurensis*), *Nuculana* (*Jupiteria*) *acuminata* (Goldf.), *Pleuromya* sp., *Pentocrinus* sp. Этот комплекс фаунистических остатков с учетом данных по листу Q-52-XVII, XVIII [105, 109] характерен для ааленского и байосского ярусов средней юры [88].

Верхняя граница эюкчюйской свиты проводится по подошве пласта песчаников мощностью 20–30 м иногда с фауной батского яруса.

Уялахская свита (J_2ul) венчает разрез верхоянского комплекса рассматриваемой территории. Распространена весьма ограничено на водоразделе истоков рр. Быйыттах и Кене-Юрях и на правобережье р. Дулгалах, севернее долины р. Артык-Юрях. В обрыве правого борта долины р. Дулгалах выше алевролитов эюкчюйской свиты залегают:

1. Чередование прослоев (1–4,5 м) песчаников белесых с поверхности, темно-серых, табачно-темно-серых мелкозернистых горизонтально-волнистослоистых тонкоплитчатых, комковатых с линзующимися пластами (0,2–2 м) калькаренитов бурых толстоплитчатых, массивных и алевролитов темно-серых крупнозернистых тонкоплитчатых известковистых. В 3 м от подошвы – известняковый прослой (мощностью 5–10 см), выполненный «иноцерамовым боем» с отдельными отпечатками *Retroceramus* ex gr. *retrorsus* (Keys.), *Meleagrinnella* sp. (возможно ex gr. *ovalis*). Почти все раковины ориентированы по слоистости и внешней стороной створок вверх.....40 м
2. Чередование пачек (8–15 м) алевролитов темно-серых разнозернистых тонкоплитчатых и песчаников серых, светло-серых мелкозернистых волнисто-горизонтальнослоистых. В песчаниках линзы (до 2×10 м) калькаренитов. В 32 м от подошвы слоя прослой (10 см) алевролитов известковистых с отпечатками *Retroceramus* sp. ind.35 м
3. Чередование прослоев (0,1–5 м) песчаников белесых с поверхности, буро-серых, темно-серых и зеленовато-серых мелкозернистых известковистых с переходами до калькаренитов и алевролитов темно-серых крупнозернистых с *Retroceramus* ex gr. *bulunensis* Kosch., *R.* ex gr. *kystatymensis* Kosch., *R.* sp. (возможно ex gr. *vagt*), *Arctotis* ex gr. *sublaevis* Bodyl., *Maelearnia* cf. *kelimyarensis* Zakh. et Schur., *Malletia* ex gr. *valga* Schur., *Arctica humiliculminata* Schur., *Tancredia subtilis* Lah., *Pleuromya* ex gr. *uniformis* (Sow.), *Nuculana* (*Jupiteria*) aff. *acuminata* (Goldf.)80 м

Видимая мощность разреза 155 м.

Как и нижнеюрские, песчаники и алевролиты средней юры разнообразны по соотношению основных компонентов. Преобладают олигомиктовые и мезомиктовые разности, реже отмечаются аркозовые. Среди кластитов отмечаются кварц (50–70 %), полевые шпаты (10–20 %), различные породы (10 %). Цемент (10–60 %) карбонатный или глинисто-хлоритовый порово-плечный, реже – базальный. В тяжелой фракции преобладает циркон.

Геохимические характеристики юрских отложений аналогичны таковым пород верхнего триаса.

Приведенный при описании разреза комплекс биоты характерен для батского яруса средней юры.

Видимая мощность среднеюрских отложений 755 м, а видимая мощность на площади листа юрской системы – 1 210–1 345 м.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Кайнозойская эратема представлена рыхлыми отложениями неогеновой и четверичной сис-

тем Западно-Верхоянского стратиграфического района (Б-II).

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновая система представлена своим верхним отделом – плиоценом.

ПЛИОЦЕН

Аркачанская толща (N_2ar). К плиоцену отнесена аркачанская толща предположительно аллювиального генезиса, реликты которой закартированы на высоких террасах и поверхностях выравнивания в истоках р. Эндыбал и Ньюектаме, на водоразделах рр. Согинкан и Тарыннах, Тарыннах и Сомолкон. Аркачанская толща на подстилающих отложениях залегает с угловым несогласием и сложена уплотненной галькой (до 7–8 см) хорошей и средней окатанности (30–40 %), гравием (25–40 %), песком (5–10 %), алевритом (1–5 %) и глиной (менее 3 %). Наблюдаются отдельные горизонты (в одну–две гальки), где галька составляет 70 %.

Мощность толщи 0,6–2 м.

Отмечены споры папоротников с бугорчатой экзиной, характерные для отложений плиоценового и эоплейстоценового возрастов. Значительно содержание хвойных (11,8 %), среди которых преобладает пыльца гаплоидных сосен [104].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения слагают около 10 % дневной поверхности территории листа. Это преимущественно аллювиальные, реже – водно-ледниковые, ледниковые, озерные и болотные образования, наиболее широко распространенные в долинах рр. Дулгалах, Эчий, Аркачан, Ньюектаме, Саха-Юряге, Отто-Сала, где их суммарная мощность достигает 40 м. На пологих склонах и выположенных водоразделах на значительных площадях развиты делювиальные и пролювиальные с включением солифлюкционных отложения. На более крутых склонах и расчлененных водоразделах широко распространены элювиальные, делювиальные, солифлюкционные, коллювиальные и десерпционные образования.

По геоморфологическим и палинологическим признакам четвертичные отложения разделены на плейстоценовые и голоценовые.

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Неоплейстоцен представлен верхним звеном.

Верхнее звено

Осадки верхнего звена неоплейстоцена пользуется широким распространением. В их разрезе выделяются отложения ойгосского, молотковского и сартанского горизонтов различных генетических типов.

Вторая ступень. Ойгосский горизонт представлен неразделенными *ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями* ($g, fQ_{III}; g, fill_2^*$), распространенными на абсолютных отметках 750–850 м на плечах сильно разрушенного трога в бассейнах рр. Эчий, Алгый и Ньюектаме. Закартированы также в низовьях р. Эндыбал, на правом берегу р. Аркачан, на междуречье рр. Омочав и Силян, а также в истоках рр. Маган-Хая, Унга-Тирехтях и Хангас-Тирехтях. Они залегают на цоколях, сложенных докайнозойскими образованиями, и иногда перекрываются делювиальными и солифлюкционными шлейфами. Представлены, преимущественно, галечниками с подчиненным количеством валунов и песчано-алевритовых пород. Валунуны имеют хорошую окатанность и составляют от 3 до 10 % объема пород. Представлены песчаниками, алевролитами, реже – аргиллитами, гранитоидами и диорит-порфиридами. Галька уплотненной, реже округлой формы, содержится в отложениях в объеме от 60 до 70 %, гравий – от 5 до 10 %, алевриты – от 3 до 15 %, глинистые частицы составляют 1–10 %. В отложениях незначительную долю (до 5 %) составляют глыбы, щебень и дресва песчаников и алевролитов. Мощность

* Индекс подразделения на карте четвертичных образований.

этих осадков достигает 10–15 м.

В спорово-пыльцевом комплексе [104] чаще всего встречаются карликовая березка (54 %), ольховник (22,2 %) и сосновые (22,2 %). Из недревесных присутствуют единичные зерна осок, злаков, полыни, а группа спор состоит из зеленых и сфагновых мхов и кочедыжниковых. Подобные спектры характерны для низов верхнего неоплейстоцена.

Третья ступень. Молотковский горизонт. К молотковскому горизонту отнесены неразделенные *аллювиальные и озерные отложения* ($\alpha, lQ_{III}; \alpha, lll_3$) преимущественно песчанистые, пространенные на междуречье рр. Силян и Омчикандя. Повсеместно залегают на ледниковых и водно-ледниковых образованиях ойягосского горизонта и перекрываются голоценовыми делювиально-солифлюкционными шлейфами. Сложены песками желтыми с прослоями супесей, редко – глин с галькой и неокатанными обломками песчаников. По данным В. С. Веклича [22] мощность этих отложений достигает 5–8 м.

Принадлежность их к молотковскому горизонту определяется стратиграфическим и геоморфологическим положением.

Третья–четвертая ступени. Молотковский–сартанский горизонты представлены *аллювиальными образованиями* ($\alpha^2Q_{III-4}; \alpha^2lll_{3-4}$), слагающими вторую надпойменную террасу, смешанную или цокольную, прослеживающуюся по бортам долин крупных водотоков (рр. Эчий, Аркачан, Эчий-Тирехтях, Омочав, Бурондя, Саха-Юряге). Преобладают гравийно-галечно-песчаные отложения с подчиненным количеством валунов и супеси. Валун в отложениях обычно составляют 5–10 % и имеют размеры от 0,15 до 0,4 м, как правило, среднюю окатанность и представлены песчаниками и алевролитами. В редких случаях отмечаются единичные валуны и галька гранитоидов. Галька (от 10 до 60 %) имеет мелкие и средние размеры, среднюю и хорошую окатанность и разнообразную форму (от уплощенной до округлой). В количествах 5–15 % отмечаются щебень и дресва. Гравийная составляющая занимает 10–30 % объема породы, песчаная (обычно среднезернистый песок) – до 40 %, супесчаная – до 10 %. Наиболее типичный их разрез описан в левом борту долины р. Эчий, ниже устья р. Ньюектаме [23], где непосредственно на коренном цоколе залегают:

1. Гравийно-галечные отложения с песком и глиной буровато-серого цвета с редкими древесными остатками	8 м
2. Галечно-песчаные отложения. Галька песчаников и алевролитов средних размеров, средней окатанности, ориентировка горизонтальная. Песок серого цвета. Редкие валуны песчаников	3 м
3. Галечник, сложенный мелкой и средней галькой песчаников и алевролитов, средней окатанности, неотсортированной горизонтальной ориентировки. В верхней части значительна примесь гравийного материала	2 м
4. Песок светло-бурый с редкой средней окатанности галькой песчаников	1,5 м
5. Суглинок буровато-серый с линзовидными прослоями суглинка более светлого цвета, редкой галькой песчаников	3 м
6. Почвенный слой	0,5 м

Общая мощность 18 м.

В верховьях р. Омочав вторая терраса вложена в отложения ойягосского и перекрывается осадками сартанского горизонтов. На других участках своего распространения она перекрывается пролювиально-делювиальными шлейфами поздненеоплейстоценового–раннеголоценового возраста. Спорово-пыльцевые спектры [23, 104] их характеризуются примерно равным соотношением древесно-кустарниковых (3,4–54,1 %) и недревесных (27,2–50,6 %) форм. Среди первых доминирует пыльца карликовой березы и ольховника, реже – сосновых. В виде единичных зерен отмечаются кедровый стланик, лиственница и ива. Среди вторых преобладает пыльца осок и полыни, реже – верескоцветных и злаков. В группе спор (4,3–57,1 %) ведущая роль принадлежит зеленым мхам и сибирскому плаунку, реже – кочедыжниковым и печеночникам. Подобные спектры характерны для верхней половины верхнего неоплейстоцена [23].

Мощность отложений колеблется от 4–5 до 40 м.

Четвертая ступень. Сартанский горизонт представлен ледниковыми и неразделенными ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями.

Ледниковые отложения ($gQ_{III}; glll_4$) основных и боковых морен и их останцов развиты на северо-западе территории в верховьях рр. Эчий и Алгый. Морены сложены валунами, валунными суглинками и неокатанным обломочным материалом с примесью гравия и дресвы мощностью до 10 м.

Отобранные из этих отложений пробы на спорово-пыльцевой анализ оказались стерильными [104]. Геоморфологическое положение и свежий облик ледниковых форм рельефа позволяют относить их к сартанскому горизонту.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения ($g, fQ_{III}; g, flll_4$) распространены на западе и юге территории на террасах высотой 10–40 м в долинах рр. Эчий, Ньюектаме, Аркачан, Эндыбал,

Омчикандя, Бурондя, Саха-Юряге, также выстилают днища и береговые валы мелких озер на водоразделах рр. Эндыбал, Палаткалаха, Сутаня. Они иногда перекрывают вторую надпойменную террасу, а в них вложена первая. Представлены сортированными валунниками и галечниками с линзами (до 1–1,5 м) и прослоями (до 0,5 м) гравийников, песков и алевроитов. Мощность отложений составляет 1–15 м.

Спорово-пыльцевые спектры [23, 104] характеризуются резким преобладанием спор (50–80 %), содержание пыльцы недревесных достигает 30 %, древесно-кустарниковых – 20 %, что характерно для сухого холодного климата тундры.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Верхнеолейстоцен–голоценовые образования представлены пролювиальными и делювиальными с включением солифлюкционных отложениями предгорных шлейфов и покровов, а также аллювиальными осадками первой надпойменной террасы.

Пролювиальные и делювиальные с включением солифлюкционных отложения (p, dQ_{III-N} ; $p, dIII-N$) среди четвертичных образований имеют наибольшее распространение, занимая вышележащие части склонов и низкие водораздельные пространства, а также смежные с ними участки речных долин. Для этих образований на МАКС характерен однородный размытый серый слабоструйчатый фототон. Залегают они на коренных породах или перекрывают более древние четвертичные отложения. В то же время не исключено, что нижняя их часть на ряде участков имеет фациальную границу с осадками молотковского горизонта других генетических типов [95]. Представлены серыми и темно-серыми суглинками, реже – светло-серыми, желтоватыми супесями, пылеватыми или мелко-, среднезернистыми песками с редкими щебнем и обломками местных пород, иногда образующими террасоувалы мощностью до 20 м. На пологих ($5-10^\circ$) склонах мощность уменьшается до 10 м, а примесь обломочного материала по-прежнему незначительна. На склонах средней крутизны (до 15°) отмечается повышенное содержание обломков, а мощность отложений здесь не более 4–5 м. В целом количество обломочного материала убывает снизу вверх по разрезу и вниз по склону.

Спорово-пыльцевые спектры характерны для растительных ассоциаций, близких современным и воссоздают тундровые или лесотундровые ландшафты [95]. Имеющиеся палинологические и геолого-геоморфологические данные не позволяют уверенно определить стратиграфический объем описанных отложений, который, вероятнее всего непостоянен и в общем случае соответствует сартанскому горизонту и голоцену.

Аллювиальные отложения (a^1Q_{III-N} ; a^1III-N) слагают первую надпойменную аллювиальную террасу 2–8-метрового уровня, распространенную в долинах большинства сколь либо значимых водотоков территории. большей частью вложены в более древние четвертичные осадки, в т. ч. и второй надпойменной террасы, но иногда залегают непосредственно на коренном ложе. Высота террасы над современным урезом воды – от 1,5–2 до 5–6 м, ширина – от первых метров до 1,5 км. Максимальная длина фрагментов – до 4 км. Отложения представлены чередованием песчано-глинистых, галечно-песчаных и супесчано-суглинистых слоев мощностью 0,15–0,5 м. Иногда отмечаются прослой (до 0,15 м), содержащие неразложившуюся древесину. В единичных случаях отмечены линзы ила (до 5×40 см). Валунны и щебень имеют размеры до 0,6 м и составляют до 20 % отложений. Установленная мощность отложений первой надпойменной террасы составляет 3–7 м, реже она достигает 10–12 м.

Палинологические спектры отложений отражают характер растительности, близкой к современной на исследуемой территории – лиственничное редколесье с мощным кустарниковым ярусом.

ГОЛОЦЕН

Голоцен наиболее широко распространен в долинах рр. Дулгалах и Эчий, где представлен обеими частями. В долинах остальных водотоков выделяются нерасчлененные голоценовые аллювиальные образования.

НИЖНЯЯ ЧАСТЬ

Нижняя часть представлена *аллювиальными отложениями* (aQ_{II} ; aH^1) высокой поймы долин р. Дулгалах и низовьев ее притоков, большей частью вложенными в верхнеолейстоценовые–голоценовые осадки или залегающие непосредственно на коренном плотике. В нижней части разреза высокой поймы преобладают гравийно-галечные отложения иногда с валунами,

вверх по разрезу сменяющиеся песками или супесями. Разрез нижнеголоценовых отложений вскрыт шурфом в долине р. Тысы-Кыл [23, 115] (снизу вверх):

1. Гравийно-галечные отложения с мелкими валунами песчаников, с песчано-глинистым заполнителем	5 м
2. Гравийно-галечные отложения с редкими валунами. Галька мелкая средней окатанности. Заполнитель – песок серого цвета (до 30 %)	4 м
3. Супесь серого цвета с редкой галькой местных пород	0,7 м
4. Почвенный слой	0,3 м

Общая мощность 10 м.

В различных пересечениях мощность нижнеголоценовых отложений колеблется от 2 до 20 м.

Спорово-пыльцевые спектры характеризуют растительность, близкую к современной.

ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ

Верхняя часть представлена техногенными образованиями, аллювиальными и пролювиальными отложениями.

Техногенные образования (tH^2) представлены галечными и песчано-илистыми хвостами обогащения россыпных месторождений олова, песчано-алевритовыми отвалами карьеров и шахт бассейна р. Тысы-Кыл. Мощность их колеблется от 1–2 до 5–10 м.

Аллювиальные отложения (aQ_{H2} ; aH^2) низкой поймы и русла р. Дулгалах и низовьев р. Эчий представляют собой галечно-гравийные с примесью песка и супеси осадки с мелкими (12–15 см) валунами мощностью 1,5–4 м, вложенные в отложения высокой поймы или первой надпойменной террасы. Крупнообломочный материал хорошо окатан; петрографический состав его отражает геологическое строение дренируемых водотоками площадей. Мощность до 4 м.

Пролувиальные и аллювиальные отложения (a_pQ_{H2} ; a_pH^2) слагают современные конусы выноса водотоков преимущественно второго и третьего порядков, перекрывающие верхнеоплейстоцен-голоценовые и нижнеголоценовые отложения. Представлены плохо окатанным, неотсортированным дресвяно-щебнисто-глыбовым материалом с прослоями галечников и песков, с примесью растительных остатков. В основании наблюдается грубая косая слоистость. Мощность этих отложений обычно 2–3 м, на правом берегу р. Дулгалах местами достигает 7–8 м.

Возраст их определяется геоморфологическим положением.

НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ГОЛОЦЕНОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Голоцен нерасчлененный представлен озерными, болотными и аллювиальными образованиями.

Озерные и болотные отложения (l,plQ_H ; l,plH) слагают днища аласов, вложенных в верхнеоплейстоценовые отложения первой надпойменной террасы долины рр. Дулгалах, Силян и Отто-Сала. Представлены темными коричневато-серыми алевритами, глинами, илами, насыщенными растительными остатками. Единственный разрез этих отложений описан несколько севернее рассматриваемой территории в междуречье рр. Дулгалах и Эчий. Здесь на галечниках первой надпойменной террасы залегают [22]:

1. Торф бурый с остатками разложившейся древесины	0,6 м
2. Супесь темно-серая, желтовато-серая, пепельно-серая линзовидно-горизонтальнослоистая	0,9 м

Общая мощность 1,5 м.

Голоценовый возраст определяется их геоморфологическим положением.

Аллювиальные отложения (aQ_H ; aH) слагают русла, поймы, а иногда первую и вторую надпойменные террасы водотоков. Состав их зависит от порядка долины, ее морфоструктурной приуроченности и литологии размываемых толщ. На большей части района пойменный аллювий представлен песчано-галечными отложениями. В поймах кроме того часто отмечаются супеси и суглинки. Для русловой фации аллювия характерна косая и косоволнистая текстура, для пойменных – горизонтальная. Мощность достигает 8 м.

НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К этой группе относятся отложения элювиального, коллювиального, делювиального, де-

серпционного, солифлюкционного генезисов, показанные на карте четвертичных отложений. Их вещественный и гранулометрический состав находится в тесной связи с литологическими особенностями коренных пород и геоморфологическими условиями формирования.

Делювиальные и солифлюкционные отложения (d,s) приурочены к нижним частям пологих (5–10°) или выположенным участкам склонов на их сочленениях с речными долинами. Представлены они дресвяно-щебнистым материалом и умеренно увлажненными супесями и суглинками мощностью 3–5 м. Характер склоновых процессов подтверждают делли, солифлюкционные террасы и оплывины на их поверхности. Баланс материала положительный.

Коллювиальные и десертационные отложения (c,dr) приурочены к крутым и средней крутизны склонам, сложены глыбово-щебнистым материалом с песчано-дресвяным наполнителем; мощность отложений до 1–3,5 м. Баланс рыхлого материала равновесный.

Элювиальные и делювиальные с включением солифлюкционных отложения (e,d) среди четвертичных отложений распространены наиболее широко. Тяготеют к краевым частям выположенных водоразделов и к пологим (верхние части) и средней крутизны склонам, почти лишенным растительного покрова. В верхних частях склонов обычно группируется мелкощебенчатый материал с мелкоземом, средние участки обычно характеризуются мелко-среднеобломочным материалом, а крупные обломки и глыбы обычно приурочены к нижним частям и подножьям склонов. Песчаниковые пласты нередко образуют обширные каменистые россыпи. Плоскостной смыл, определяемый по многочисленным субпараллельным бороздам, обеспечивает снос мелкозема (обогащение щебнистой составляющей) и увлажнение расположенных ниже участков склонов. Баланс материала близок к нулевому, мощность отложений от 0,5–1 м в верхних частях склонов до 3–5 м – в их подножьях.

Элювиальные отложения (e) приурочены к выположенным поверхностям водоразделов, сопряженных с денудационными склонами, и представлены обломочно-глыбовым материалом. Обычно участки развалов каменного материала чередуются с участками, перекрытыми супесями и суглинками мощностью 0,3–0,5 м. В местах развития глинистых коренных пород элювий представлен суглинками и супесями с мелким щебнем. Мощность элювиальных отложений 1–2,5 м.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

Интрузивные породы на территории листа распространены довольно широко и представлены малыми интрузивными и субвулканическими телами, дайками и силами различного возраста и состава. Вмещающие их осадочные породы карбона, перми, триаса и юры подверглись незначительному контактовому метаморфизму. Последний проявлен также в надынтрузивных зонах невоскрытых гранитоидных массивов. Часть даек подверглась значительным метасоматическим преобразованиям. На всей площади листа осадочные и интрузивные породы несут следы гидротермальных изменений, сопровождающихся рудной минерализацией.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Территория листа расположена в Западно-Верхоянском магматическом субрегионе. В ее пределах закартированы 9 малых интрузивных и субвулканических тел и 171 дайка, относящиеся к шести магматическим комплексам (рис. 4) двух магматических районов. Наиболее древними являются силлы щелочно-базальтовой серии раннетриасового ленского комплекса. Более поздние – дайки известково-щелочной умеренно-калиевой серии позднеюрского дербекинского диорит-долеритового комплекса. Раннемеловые интрузивные образования представлены малыми телами и дайками известково-щелочного нормально-калиевого дулгалахского диорит-гранодиоритового и повышенно-калиевых куранахского плагиогранит-гранодиоритового и эндыбальского гранитного комплексов. К позднемеловым интрузивным образованиям отнесен щелочно-базальтовый аркачанский лампрофир-диоритовый комплекс.

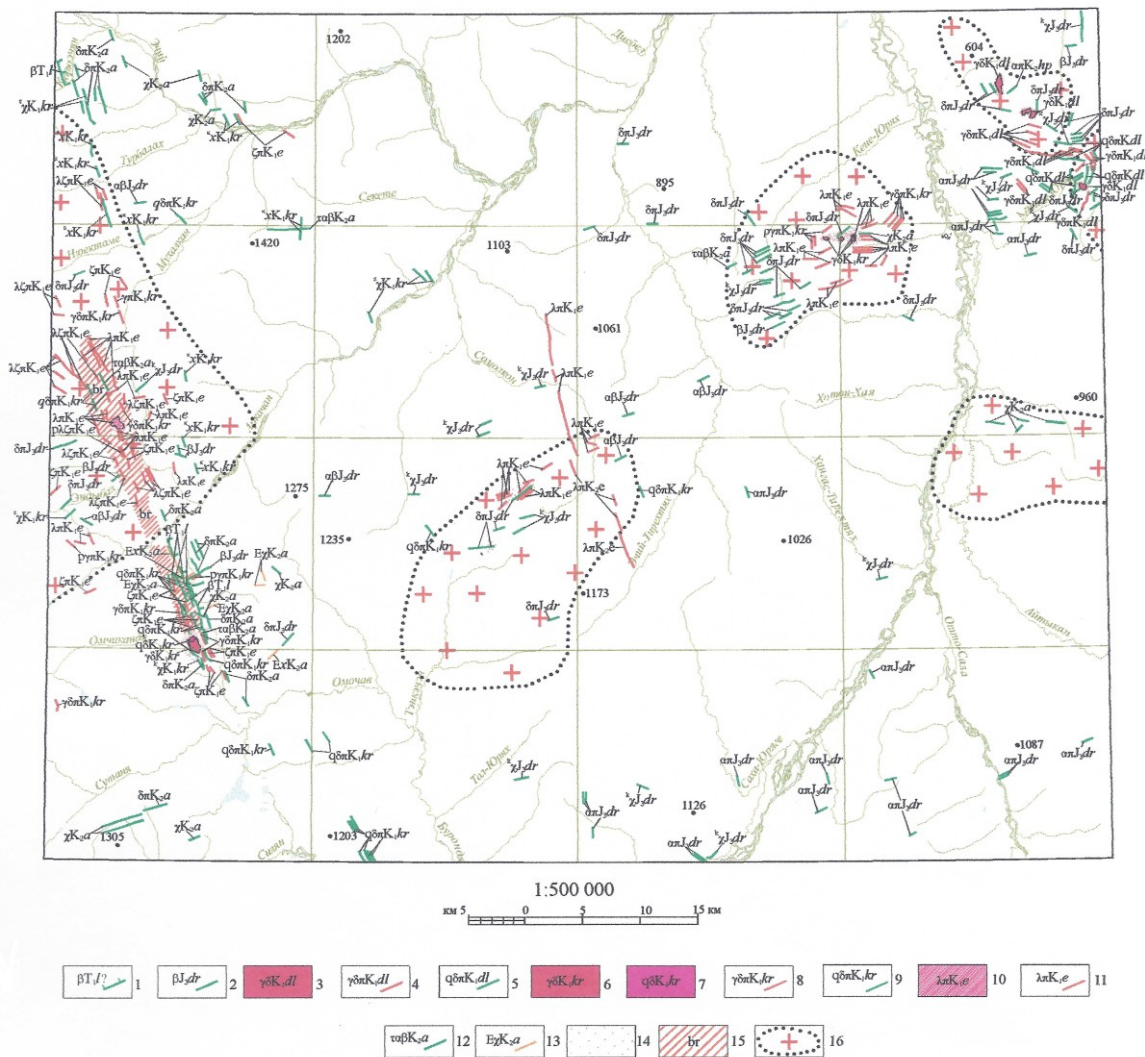
Пространственное положение интрузивных образований контролируется межблоковыми разломами доверхнепалеозойского основания, отраженными в мезозойском осадочном чехле в виде системы продольных и поперечных разрывных нарушений. К участкам их пересечения приурочены, как правило, большинство выявленных в районе дайковых тел и предполагаемых невоскрытых гранитоидных массивов, в надынтрузивных зонах которых, как правило, развиты дайковые рои.

РАННЕТРИАСОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Ленский (?) долеритовый комплекс. К ленскому комплексу отнесены немногочисленные пластовые тела долеритов ($\beta T_3 l?$). Силлы долеритов ленского комплекса закартированы на левобережье р. Кюрюэчян и на междуречье рр. Аркачан и Омчикандя. Это плитообразные тела, залегающие на границах литологически разных пород хорокытской и эндыбало-эчийской свит. Протяженность их до 3,5 км, мощность 0,1–0,6 м, реже – до 1,2 м. В экзоконтактах отмечены маломощные зоны закалки.

Долериты – светло-зеленовато-серые мелкозернистые массивные, в зальбандах микрозернистые полосчатые, породы с реликтовой микроинтерсертальной, в эндоконтактах – с реликтовой пилотакситовой и гиалопелитовой структурами основной массы. Лейсты (0,2–0,5 мм) основного плагиоклаза (70–75 %) целиком замещены альбитом и карбонатом, зерна пироксена (до 20 %) – хлоритом, а оливина – агрегатом хлорита, карбоната и кварца и рудного минерала. Промежутки между этими зернами выполнены тонкочешуйчатым хлоритом.

По химическому составу (табл. 2) породы ленского комплекса относятся к нормальному ряду известково-щелочной натриевой петрохимической серии, низко-умеренноглиноземистым [52]. По данным А. С. Урзова [24] содержат микроэлементы в количествах меньших или равных кларкам по В. А. Виноградову [17].



1- Ленский комплекс: силлы долеритов; 2- дербекинский комплекс: дайки долеритов, андезибазальтов (аβ), диорит-порфиров (δπ), андезит-порфиров (ап), керсантитов (к^х); 3-5 дулгалахский комплекс: 3- малые тела гранодиоритов, 4- дайки гранодиорит-порфиров, 5 - дайки кварцевых диорит-порфиров; 6-9 - куранахский комплекс: 6 - малые тела гранодиоритов, 7 - малые тела кварцевых диоритов, 8 - дайки гранодиорит-порфиров, гранит-порфиров (γπ), 9 - дайки кварцевых диорит-порфиров, керсантитов (к^х), спелсартитов (с^х); 10-11 - эндыбалский комплекс: 10 - субвулканические тела риолит-порфиров, 11 - дайки риолит-порфиров, риодацит-порфиров и плагиориодацит-порфиров (лсπ); дацит-порфиров (цπ), 12-13 - аркачанский комплекс: 12 - дайки трахиандезибазальтов, диорит-порфиров, (δπ), полевшатовых лампрофиров (χ), 13 - дайки фельдшпатоидных лампрофиров; 14 - ороговикованные породы; 15 - березитизированные породы; 16 - надынрузивные зоны

Рис. 4. Схема размещения интрузивных образований.

Таблица 2

Химический состав пород ленского комплекса

№ проб	1268	2939	8/1
Порода	Долериты		
SiO ₂	48,90	47,76	48,50
TiO ₂	1,58	0,71	0,73
Al ₂ O ₃	14,24	13,16	12,30
Fe ₂ O ₃	3,27	0,41	2,71
FeO	9,81	5,68	4,62
MnO	0,20	0,10	0,14
MgO	6,52	7,26	9,88
CaO	10,00	8,09	8,19
Na ₂ O	2,54	2,63	1,44
K ₂ O	0,56	0,36	1,75

№ проб	1268	2939	8/1
Порода	Долериты		
P ₂ O ₅	0,24	0,21	0,21
SO ₃	0,12	-	0,25
CO ₂	-	9,63	-
H ₂ O	0,10	3,58	-
п.п.п.	1,43	0,10	8,92
Сумма	99,51	99,68	99,64

Примечание. Данные по пробе 1268 приведены по материалам С. А. Иванова [23]; 2939 – А. И. Гомы [95]; 8/1 – А. И. Некрасова [104].

Контактовые изменения вмещающих пород затушеваны последующими хлоритизацией, окварцеванием, березитизацией. Нередко в эндоконтактах отмечается сульфидная вкрапленность.

К ленскому комплексу отнесены с некоторой долей условности, на основании межпластового характера залегания и близости петрохимического состава.

Абсолютный возраст аналогичных долеритов бассейна р. Дяньшкя 238±4 млн лет [24]. Они прорывают каменноугольные и нижнепермские отложения и дислоцированы совместно с ними. На основании этих данных время формирования ленского комплекса – ранний триас.

ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Дербекинский диорит-долеритовый комплекс представлен ассоциацией даек долеритов ($\beta J_3 dr$), андезибазальтов ($\alpha\beta J_3 dr$), диорит-порфиритов ($\delta\pi J_3 dr$), андезит-порфиритов ($\alpha J_3 dr$) и керсантитов ($^k\chi J_3 dr$), преимущественно сконцентрированных в центральной и северо-восточной частях территории, где они трассируют поперечные разрывные нарушения северо-восточного, реже – северо-западного и субширотного простирания. Сами дайки круто- ($65-85^\circ$), реже – пологопадающие (30°), плитообразные или линзовидные тела мощностью от 0,5 до 10 м, длиной от первых десятков метров до 4 км. Контакты даек с вмещающими породами четкие, секущие; вдоль контактов наблюдается зона закалки мощностью 2–5 см. В эндоконтактовых частях даек отмечаются ксенолиты вмещающих пород. Дайки нередко рассланцованы, будинированы. Характерны общие с вмещающими породами системы трещиноватости. Обычен катаклиз эндоконтактовых зон. Вследствие малых размеров не прослеживаются на аэрофото- и космических снимках и не выделяются в магнитном и гравитационном полях. Не исключена возможность того, что описываемые дайки являются корнями позднемезозойских эффузивов основного и среднего состава, полностью эродированных в более поздние этапы развития территории.

Дайки долеритов закартированы на правом берегу нижнего течения р. Орогондя, на правом берегу нижнего течения р. Эндыбал, в долине р. Сельтен, в верховьях р. Секете. Единичные дайки того же состава отмечены также на северо-востоке площади в долине р. Аччыгый-Сала и в долине р. Дулгалах у северной рамки листа.

Внешне долериты – серые, темно-серые с зеленоватым и буроватым оттенком массивные очень плотные тонкозернистые породы с редкими порфиоровыми выделениями плагиоклаза. Встречаются миндалекаменные разности. Структура пород порфиоровая, гломеропорфиоровая. Вкрапленники представлены моноклинным и ромбическим пироксенами, оливином, плагиоклазом № 55–78 размером до 1 мм. Основная масса имеет пилотакситовую, интерсертальную, гиалопилитовую и долеритовую структуру, сложена лабрадором № 50–65 (40–55 %), пироксенами (20–30 %), биотитом (3–10 %), иногда амфиболом (до 8 %), калишпатом (4–5 %), промежутки между которыми выполнены карбонат-хлоритовым агрегатом, развитым по темноцветным минералам, иногда изометричными зернами клинопироксена. Встречаются миндалины, сложенные кварц-карбонатным материалом. Постмагматические изменения выражены в развитии иддингсита, серпентина, хлорита, карбоната по оливину и пироксенам до полного их замещения, почти во всех дайках развиты чешуйки постмагматического биотита. Акцессорные минералы представлены сфеном, цирконом, ильменитом, апатитом и магнетитом.

Дайки андезибазальтов встречаются на левобережьях рр. Орогондя и Эндыбалчан, на водоразделе рр. Турбалах и Нюектаме и в верхнем течении р. Тарыннах.

Макроскопически это породы темно-серого с зеленоватым оттенком цвета со скрытокристаллической основной массой и редкими вкрапленниками плагиоклаза. Иногда встречаются миндалекаменные разности. Структура порфиоровая с интерсертальной или микролитовой структурой основной массы. Порфиоровые выделения (0,5–1 мм) плагиоклаза (3–15 %) и псевдоморфоз (7–10 %) хлорита и карбоната по пироксену и оливину, редко – кварца, составляют

5–30 % от общей массы породы. Основная масса сложена лейстами олигоклаза-лабрадора № 30–62 (40–60 %), между которыми иногда наблюдаются ксеноморфные зерна кварца с вростками плагиоклаза, зерна биотита (до 3–10 %) и псевдоморфозы хлорита и кальцита по темноцветным минералам – пироксенам и роговой обманке (15–30 %). Иногда отмечается разложенное вулканическое стекло. Акцессорные минералы представлены лейкоксенизированным рудным минералом, реже – сфеном. Вторичные изменения выражены в развитии карбоната, хлорита, иддингсита, серпентина, эпидота, серицита, наложении сульфидных минералов, отмечается развитие мелких чешуек постмагматического биотита. В контактовом ореоле Кус-Кюельского массива гранитоидов в дайке андезибазальтов отмечается контактовый метаморфизм.

Диорит-порфириды на рассматриваемой территории – самые распространенные интрузивные образования дербекинского комплекса. Большею частью приурочены к Сомолконскому трещинно-интрузивному ряду, где закартированы на правобережье р. Дулгалах в истоках рр. Аччыгый-Сала, Арангас, Артык-Юрях, в истоках р. Кене-Юрях, Тарыннах, на правобережье р. Орогондя. Отдельные дайки диорит-порфиритов отмечены на левобережье рр. Омчикондя, Омочав, Эндыбалчан, правобережье р. Буронджа, у истоков рр. Имтачан, Сельтен, Ньюектаме.

Внешне это темно-серые, серые, зеленовато-серые массивные, плотные породы с редкими (1–10 %) вкрапленниками (4–5 мм) плагиоклаза, редко – пироксенов. Структура пород порфировая с гипидиоморфнозернистой, призматическизернистой и микропойкилитовой структурой основной массы, состоящей из андезина № 35–45 (60–70 %), амфибола, орто- и клинопироксенов (25–30 %), биотита (1–3 %), кварца (1–5 %) и хлоритизированных темноцветных минералов. Порфировые выделения (40–50 %) размером до 1 мм представлены плагиоклазом (андезином-лабрадором № 38–60), практически полностью замещенными хлоритом и карбонатом, амфиболом, пироксеном (30–50 %), реже – биотитом (до 10 %). Эндоконтактовые фации даек нередко приобретают интерсертальную, пилотакситовую и гиалопилитовую структуру с беспорядочно ориентированными лейстами и микролитами плагиоклаза, промежутки между которыми выполнены хлоритизированным стеклом, а также лейстами, пилотакситовыми агрегатами плагиоклаза, зернами амфибола, кварца (<5 %) и листочками биотита. Акцессорные минералы представлены единичными зернами ильменита, циркона, апатита, монацита, ортита, сфена и лейкоксена. Постмагматические изменения даек диорит-порфиритов аналогичны изменениям долеритов. Контактный метаморфизм отмечается в дайках, расположенных в ореолах ороговивания терригенных пород над нескрытыми частями Эмий-Хайского и Кус-Кюельского интрузивов гранитоидов раннемелового возраста и выражен в развитии мелкочешуйчатых агрегатов светло-коричневого биотита, иногда коричневатого-зеленого турмалина и появлении бластических структур вплоть до лепидогранобластовых. При ороговивании породы приобретают буроватый оттенок.

Дайки андезит-порфиритов различного простирания, закартированные на правобережье р. Дулгалах, ниже устья р. Артык-Юрях и на водоразделе рр. Хангас-Тирехтях–Эчий-Тирехтях, в истоках р. Маган-Юрях и на междуречье рр. Дулгалах и Отто-Сала.

Андезит-порфириды – серые или темно-серые с зеленоватым оттенком массивные порфировые породы. Вкрапленники (1–4 мм) представлены плагиоклазом, реже – биотитом и амфиболом. Криптокристаллическая, пилотакситовая, участками микропойкилитовая основная масса состоит из андезина (55–85 %), биотита (4–15 %), роговой обманки (0–25 %), пироксена (0–5 %), кварца (0–5 %), хлоритизированного стекла (0–15 %). Акцессорные минералы представлены сфеном и апатитом. Вторичные изменения выражены хлоритизацией, серицитизацией, карбонатизацией породообразующих минералов.

Единичные дайки керсантитов закартированы в бассейне р. Орогондя, на правобережье р. Федор-Юряге, в верховьях рр. Согинкан, Тарыннах и Кене-Юрях, в левых бортах рр. Омчикондя, Сомолкон и Тал-Юрях, в низовьях р. Унга-Тирехтях, на правобережье р. Дулгалах в бассейне р. Артык-Юрях.

Представлены они темно-серыми с буроватым оттенком мелкозернистыми порфировидными массивными породами. Структура типично лампрофировая с микрогипидиоморфнозернистой структурой основной массы. Вкрапленники представлены пироксеном и оливином с псевдоморфозами (20–25 %) карбоната, редко – серпентинита. Основная масса сложена плагиоклазом № 32–59 (34–60 %), биотитом (16–21 %), пироксеном (4–11 %), кварцем (5–19 %), амфиболом (1 %), калишпатом (3–9 %). Характерен резкий идиоморфизм биотита по отношению к плагиоклазу. Темноцветные минералы часто полностью карбонатизированы, хлоритизированы, иногда по ним развивается вторичный биотит. Акцессорные минералы – апатит, циркон, ортит, ильменит. Эндоконтактовые части даек уплотнены, структура гломеропорфировая сериальная,

основная масса имеет гиалопилитовую структуру. Текстура флюидальная, обусловленная обтеканием вкрапленников листочками биотита, микролитами плагиоклаза и удлиненными зернами амфибола, погруженными в стекло. Постмагматические изменения выражены в хлоритизации стекла, развитии соссюрита по плагиоклазу, карбоната, иддингсита, хлорита, мусковита, магнетита, кварца по амфиболу и пироксену нередко до полных псевдоморфоз. Вблизи Кус-Кюельского штока гранодиоритов керсантиты претерпели слабый контактовый метаморфизм.

Интрузивные породы дербекинского комплекса по петрохимическим характеристикам (табл. 3) относятся к породам нормального ряда известково-щелочной калиево-натриевой ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}=0,68-2,22$), реже калиевой (долериты) ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}=0,43-0,99$) серий, высоко-, реже умеренноглиноземистые [52]. Долериты отличаются от аналогичных пород ленского комплекса также несколько повышенной щелочностью.

Геохимические особенности описываемых пород изучены недостаточно для однозначных выводов. Диорит-порфириты и андезибазальты отличаются пониженными относительно средних содержаний по А. П. Виноградову [17] содержаниями кобальта, никеля и вольфрама (табл. 4). Содержания бора на уровне кларковых, а свинца, цинка, меди и молибдена – незначительно (1,6–2,2) их превышают. Концентрации олова, висмута, мышьяка, серебра и сурьмы превышают кларковые в 5,6–20 раз, что, вероятно, обусловлено наложенной рудной минерализацией. У андезит-порфиритов содержания вольфрама и молибдена ниже кларковых (табл. 3). На уровне кларковых – олова и кобальта. Содержания свинца, цинка, меди, никеля и бора превышают кларк в 1,6–9,3 раза, а висмута, мышьяка, серебра и сурьмы – в 22–55,4 раза. У керсантитов на уровне или несколько ниже кларка содержания цинка, висмута, вольфрама, молибдена и сурьмы. Содержания свинца, кобальта, никеля и бора превышают кларковые в 1,3–2,3 раза, а мышьяка и серебра – на один порядок (11,4–20,6 раз).

Физические свойства интрузивных пород комплекса даны в таблице 5.

По классификации [53] породы дербекинского комплекса относятся к диорит-долеритовой формации. Они являются догранитоидными образованиями, что подтверждается контактово-метаморфическими изменениями даек в экзоконтактовых частях и надынрузивных зонах массивов гранитоидов.

Радиологический возраст даек дербекинского комплекса (К-Аг метод) – от 115 до 172 (среднее – 145,8) млн лет [23, 115]. Разброс значений возраста может быть обусловлен наложенными контактово-метасоматическими изменениями.

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Раннемеловые интрузивные образования являются наиболее распространенными магматическими породами территории и относятся к двум районам – Дулгалахскому стратиграфическому и магматическому (Б-II-13) и Куранахскому магматическому (Б-II-12). Дулгалахский стратиграфический и магматический район занимает восточную часть листа – правобережья рр. Дулгалах и Отто-Сала. Раннемеловые интрузивные образования представлены здесь одноименным комплексом. Куранахский магматический район охватывает большую часть листа к западу от долин рр. Дулгалах и Отто-Сала. Раннемеловые интрузивные породы представлены здесь одноименным плагиогранит-гранодиоритовым и эндьбальским гранитным комплексами.

Дулгалахский диорит-гранодиоритовый комплекс широко распространен на междуречье рр. Курунг-Юрях и Артык-Юрях, где закартированы 4 мелких штока гранодиоритов ($\gamma\delta K_1 dl$), а также многочисленные дайки гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi K_1 dl$) и кварцевых диоритовых порфиритов ($q\delta\pi K_1 dl$), образующие 2 роя субширотного и субмеридионального простираний.

Гранодиориты слагают 4 штокообразных тела, в т. ч. и петротип дулгалахского комплекса [96, 118] площадью 0,1–0,5 км², закартированных на правобережье р. Харгын, в истоках р. Арангас и Артык-Юрях и представляющих собой купольные выступы более крупных нескрытых интрузивных массивов, предполагаемых здесь по геофизическим данным [90, 95, 115]. Эти выступы имеют извилистую неправильную форму. Плоскости их контактов имеют постоянное падение под вмещающие породы, наиболее крутое на северных и западных флангах. Поверхность кровли плутонов неровная с останцами роговиковой кровли [95, 115], что, вероятно, свидетельствует о начальной стадии эрозии этих интрузивных тел. Штоки сопровождаются ореолами контактово-метаморфизованных пород шириной в первые десятки метров.

Таблица 3

Химический состав пород дербекинского комплекса

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
№ проб	6098/3	6275	6240\1	2264/3	2814/1	6	6/1	2832/3	4/1	10/1	19	2806	2808\6	8036	6073/1	3718\1	6107/1	14	15	6089	6201	15897	2008/1	2788	37/2	1126
Порода	Андезибазальты				Долериты								Диорит-порфириты					Керсантиты			Андезит-порфириты					
SiO ₂	54,75	55,11	56,34	53,83	47,80	49,75	49,60	51,20	54,06	50,75	48,70	51,31	51,96	51,28	53,05	55,18	59,36	53,40	54,06	51,03	58,06	57,19	59,79	62,00	59,20	62,76
TiO ₂	1,15	0,47	0,56	0,58	0,67	0,68	0,73	0,75	0,70	0,72	0,78	0,75	0,81	0,81	0,84	0,80	0,90	0,70	0,70	0,90	0,58	0,79	0,74	0,44	0,66	0,68
Al ₂ O ₃	17,54	14,93	15,79	15,36	12,90	14,41	14,78	13,70	13,64	13,64	13,60	14,79	14,50	14,45	14,81	15,61	16,92	14,40	15,05	14,16	16,56	14,30	15,36	12,60	15,10	14,68
Fe ₂ O ₃	2,24	1,23	1,10	0,39	0,92	2,33	1,56	0,91	1,51	0,77	1,91	1,48	1,32	1,80	2,63	1,40	1,41	2,26	1,44	2,48	0,72	0,63	0,28	1,17	1,60	2,86
FeO	6,33	4,48	4,31	4,99	5,38	4,70	5,04	5,66	4,39	5,27	4,38	4,92	6,70	5,17	6,55	4,49	5,48	3,59	4,11	7,55	4,28	4,17	4,53	3,00	3,31	1,65
MnO	0,12	0,42	0,09	0,11	0,13	0,13	0,12	0,12	0,13	0,10	0,13	0,10	0,16	0,13	0,19	0,12	0,11	0,13	0,13	0,12	0,09	0,09	0,07	0,07	0,11	0,09
MgO	5,02	7,07	5,59	7,61	8,25	7,31	6,15	8,10	5,25	7,41	8,55	7,34	10,57	8,32	7,13	4,28	3,77	4,23	4,99	6,97	5,54	4,20	3,17	4,38	4,23	2,03
CaO	7,46	6,26	4,59	3,80	7,51	7,78	8,70	7,47	7,72	7,72	7,98	7,03	7,24	8,40	5,70	7,47	6,13	10,78	7,86	4,97	2,67	4,33	3,56	4,12	4,06	3,33
Na ₂ O	2,55	1,90	2,43	3,37	1,15	1,45	2,00	1,60	1,80	1,25	2,19	1,64	1,81	1,97	2,08	2,19	3,05	2,07	2,13	1,64	3,88	2,60	3,57	3,22	2,86	3,57
K ₂ O	1,66	1,85	1,68	1,52	2,65	2,33	1,98	2,03	2,21	2,66	1,50	1,66	1,56	1,12	1,91	2,22	2,34	2,30	2,51	2,41	2,09	3,07	3,89	1,46	3,50	2,27
P ₂ O ₅	0,25	0,12	0,13	0,14	0,39	0,15	0,16	0,18	0,18	0,15	0,20	0,18	0,19	0,18	0,18	0,24	0,22	0,25	0,25	0,51	0,14	0,32	0,27	0,09	0,25	0,18
SO ₃	-	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,34	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,10	0,25	-	0,25	0,25	-	-	-	0,10	0,25	-	-
CO ₂	-	-	-	3,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H ₂ O	-	-	-	0,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
п.п.п.	0,96	5,45	6,67	4,08	11,56	8,29	8,46	7,57	7,62	8,89	9,44	8,05	2,51	6,35	4,84	5,33	0,24	5,40	6,08	7,22	4,91	8,23	4,18	7,25	4,80	2,57
Сумма	100,03	99,56	99,53	99,56	99,56	99,57	99,54	99,54	99,56	99,59	99,61	99,50	99,58													

Примечание. Анализы 1–3, 12–18, 20–22, 24 приведены по материалам А. И. Некрасова [104]; 4, 5 – А. И. Гомы [95]; 6–11, 18, 19, 25 – А. И. Некрасова [105]; 23 – Ю. А. Филимонова [115]; 26 – С. А. Иванова [23].

Среднее содержание элементов-примесей в интрузивных породах, г/т

Породы	Кол-во проб	Sn	Pb	Zn	Cu	Bi	Co	Ni	W	As	Mo	Ag	B	Sb	Rb	Sr
Дербекинский комплекс																
Диорит-порфиры, андезибазальты	45	9,0	27,7	115,6	75,6	0,2	4,8	7,1	-	26,7	1,4	0,7	15,8	3,4	-	706,0
Андезит-порфиры	36	3,4	121,1	94,4	185,8	0,3	5,1	20,5	0,6	36,7	0,6	1,1	29,4	14,4	-	480,0
Керсантиты	20	13,3	19,0	80,7	120,0		13,7	70,6		49,5	0,5	0,8	34,0			35,5
Дулгалахский комплекс																
Кварцевые диорит-порфиры	23	8,6	42,2	51,4	119,4	-	5,8	10,3	6,3	204,5	0,7	1,0	41,3	7,0		15,7
Гранодиорит-порфиры	84	10,3	71,7	50,8	29,3	3,2	5,4	7,4	1,9	128,6	1,1	0,5	36,4	-		20,1
Гранодиориты	35	10,2	53,7	113,4	88,4		1,1	8,3		38,7			22,1	-		6,3
Куранахский комплекс																
Плагиогранит-порфиры, тоналит-порфиры	14	3,0	84,0	242,0	50,0	-			0,4	2,1	1,4	0,5		-	58,0	621,0
Гранодиориты, гранодиорит-порфиры	44	3,9	48,2	104,5	22,6	0,02			-	1,8	0,8	0,1		-	131,0	578,0
Кварцевые диорит-порфиры	8	2,9	255,6	208	28,7	-			-	-		0,5		0,8	57	703
Эндыбальский комплекс																
Риолит-порфиры, дацит-порфиры	60	5,2	85	220	35	0,08			0,7	0,25	1,1	0,4		0,60	142	265
Аркачанский комплекс																
Трахиандезибазальты	16	6,0	128,0	193,0	59,0	-			-	1,8	2,7	0,1		10,0	70,0	772,0
Лампрофиры	8	8,0	47,1	115,1	93,6	-			0,7	38,5	1,4	0,06		14,3	121,0	1280,0
Средние содержания по А. П. Виноградову [17]																
Кислые		3	20	60	20	0,01	5	8	1,5	1,5	1	0,05	15	0,26		
Средние		1,6	15	72	35	0,01	10	55	1	2,4	0,9	0,07	15	0,2		
Основные		1,5	8	130	100	0,007	45	160	1	2	1,4	0,1	5	1		

Физические свойства интрузивных пород

Породы	Возраст	Кол-во проб	Плотность, $\rho \cdot 10^3$ кг/м ³	Кол-во проб	Магнитная восприимчивость, $\chi \cdot 10^{-5}$ СИ
Дербекинский комплекс					
Диоритовые порфириды	J ₃	6	2,62	6	5
Долериты	J ₃	4	2,63	2	10
Андезит-порфириды	J ₃	10	2,65	10	12
Керсантиты	J ₃	8	2,59	3	7
Дулгалахский комплекс					
Кварцевые диоритовые порфириды	K ₁	10	2,58	8	10,5
Гранодиорит-порфиры	K ₁	30	2,60	30	9
Куранахский комплекс					
Плагиигранит-порфиры	K ₁	5	2,57	5	8
Гранодиориты, гранодиорит-порфиры	K ₁	15	2,63	15	10,5
Кварцевые диоритовые порфириды	K ₁	14	2,58	14	12,5
Эндыбальский комплекс					
Гранит-порфиры	K ₁	13	2,58	13	8,5
Риолит-порфиры	K ₁	51	2,52	51	4
Дациит-порфиры	K ₁	5	2,56	5	9
Аркачанский комплекс					
Трахиандезибазальты	K ₂	10	2,65	10	12
Трахидолериты	K ₂	5	2,60	5	27,5
Диорит-порфириды	K ₂	5	2,64	5	13
Лампрофиры	K ₂	7	2,69	7	520

Гранодиориты – это светло-серые, голубовато-серые или темно-серые с зеленоватым оттенком массивные плотные породы порфиroidной гипидиоморфнозернистой структуры. Вкрапленники (0,1–10 мм) представлены голубоватыми или желтовато-серыми призматическими кристаллами плагиоклаза (№ 34–58), реже – гексагональными и неправильными листочками биотита. Основная масса микрогипидиоморфнозернистая и гранулитовая кварц-полевошпатовая (№ 35–40), реже отмечаются калишпат и амфибол. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом. Вторичные изменения выражены в слабой серицитизации плагиоклазов, хлоритизации и карбонатизации биотита, в замещении амфиболов биотитом.

Дайки гранодиорит-порфиров группируются в два ряда: субширотного простирания на северных скатах высоты 1 082,0 в верховьях р. Сайлык и субмеридионального простирания в истоках р. Артык-Юрях. Это секущие крутопадающие тела мощностью 0,75–2 м, редко – до 15–30 м, протяженностью от первых десятков метров до 500 м, реже – до 1 км.

Внешне это серые или темно-серые иногда с зеленоватым оттенком порфиroidные породы. Основная масса тонкокристаллическая, микропойкилитовая кварц-полевошпатовая (60–75 %) с вкрапленниками (до 15–25 %) плагиоклаза (андезина № 36–38) и псевдоморфоз хлорита и карбоната. В основной массе плагиоклаз несколько кислее (№ 30–35). По всей породе распространены биотит (5–15 %) в виде тонких вытянутых чешуек. Отмечаются также роговая обманка и пироксен. Из вторичных развиты серицит, хлорит и карбонат.

Дайки кварцевых диорит-порфиров преимущественно присутствуют в дайковой свите субмеридионального, реже субширотного простираний. Кроме того, отдельные дайки северо-западного простирания зафиксированы на правом берегу р. Артык-Юрях. Протяженность даек до 450–500 м, мощность до 2–5 м.

Кварцевые диорит-порфириды имеют серую или темно-серую окраску. Основная масса их слабо раскристаллизованная с порфиroidными выделениями (20–40 %) зерен плагиоклаза (15–30 %), листочков биотита (2–10 %), редко – зерен кварца (до 1 %). В зависимости от мощности меняется облик даек: мощные дайки (более 2–5 м) в центральной части более раскристаллизованы, имеют более светлую окраску, у контактов окраска их темнеет, уменьшается количество вкрапленников полевого шпата; маломощные дайки имеют, обычно, темно-серую окраску. Основная масса интерсертальная, микрогранитовая или микропойкилитовая, состоит из андезина № 30–47 (20–55 %), биотита (10–20 %), кварца (12–20 %), реже – калишпата (до 10 %), по темноцветным минералам развиты хлорит, карбонат, серицит. От аналогичных пород дербекинского комплекса отличаются более низким содержанием биотита, наличием менее основных плагиоклазов, меньшей степенью вторичных изменений и отсутствием сланцеватой текстуры. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, ильменитом, реже – сфеном и лей-

коксеном.

По химическому составу (табл. 6) породы дулгалахского комплекса относятся к нормальному ряду известково-щелочной калиево-натриевой петрохимической серии с весьма высокими содержаниями глинозема [52].

Таблица 6

Химический состав пород дулгалахского комплекса

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
№ проб	X-75	2503	2043/2	2505	X-420	X-410	X-140	2043\3	2029/1	22/3	38/3
Порода	Кварцевые диорит-порфириды				Гранодиориты					Гранодиорит-порфиры	
SiO ₂	62,22	66,84	63,32	62,74	67,58	67,50	66,96	63,88	65,24	63,96	65,00
TiO ₂	0,62	0,74	0,72	0,64	0,40	0,40	0,44	0,56	0,68	0,68	0,63
Al ₂ O ₃	16,39	15,31	16,94	15,72	15,62	15,08	15,67	16,85	16,22	15,12	16,25
Fe ₂ O ₃	1,14	0,27	-	-	-	-	-	0,14	0,45	1,74	1,14
FeO	4,38	2,20	4,74	4,85	3,41	3,63	3,74	4,28	3,87	2,62	2,66
MnO	0,10	0,05	0,09	0,03	0,05	0,05	0,06	0,08	0,02	0,11	0,07
MgO	2,45	2,41	2,80	3,39	1,49	1,37	1,87	1,94	1,98	2,16	2,49
CaO	4,18	2,38	4,36	2,77	3,25	3,36	1,16	3,90	3,11	2,38	1,54
Na ₂ O	3,69	4,26	3,36	2,79	3,53	3,54	4,39	3,39	3,25	2,99	4,22
K ₂ O	2,48	3,60	3,47	3,92	3,53	3,50	3,61	3,50	4,18	4,32	3,55
P ₂ O ₅	0,11	0,13	0,17	0,15	0,13	0,12	0,13	0,18	0,18	0,54	0,14
SO ₃	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-	0,25	0,25
CO ₂											
H ₂ O	0,19	-	-	-	0,17	0,14	0,49	0,11	-	-	-
п.п.п.	1,99	1,50	0,42	3,04	0,85	0,88	1,52	0,97	0,68	2,66	2,20
Сумма	99,75	99,69	100,39	100,11	100,01	99,57	100,04	99,78	99,86	99,55	100,14

Примечание. Анализы 1, 5–7 приведены по материалам А. И. Гомы [95]; 2–4, 8, 9 – Ю. А. Филимонова [115]; 10, 11 – А. И. Некрасова [105].

Породы дулгалахского комплекса преимущественно отличаются пониженными или на уровне средних содержаниями по А. П. Виноградову [17] концентрациями цинка, висмута, кобальта, никеля, вольфрама, молибдена и сурьмы (табл. 4). Содержания олова, свинца, меди, бора и вольфрама (кварцевые диорит-порфириды) превышают кларковые в 1,5–6,3 раза, а содержания мышьяка, серебра (кроме гранодиоритов), висмута (гранодиорит-порфиры) и сурьмы (кварцевые диорит-порфириды) – в 10–320 раз.

На более поздний по сравнению с дербекинским комплексом возраст интрузивных образований дулгалахского комплекса указывают факты пересечения даек диорит-порфиридов дайками кварцевых диорит-порфиридов [95, 114] и гранодиоритов [115]. По данным радиологического анализа (калий-аргоновый метод) возраст гранодиорит-порфиридов – 129–132 млн лет [23, 115].

Куранахский плагиогранит-гранодиоритовый комплекс. Породы куранахского комплекса наиболее широко распространены в западной части листа, где они слагают Кыс-Кюельский шток и входят в состав дайковых роев субмеридионального простирания. В истоках р. Кене-Юрях породами куранахского комплекса сложены серия штоков и рой даек северо-восточного простирания. Единичные дайки северо-западного простирания отмечены также на левобережье р. Эчий. Штоки сложены гранодиоритами ($\gamma\delta K, kr$), реже – кварцевыми диоритами ($q\delta K, kr$). Дайки разнообразные по составу, но преимущественно представлены гранодиорит-порфирами ($\gamma\delta\pi K, kr$) и кварцевыми диорит-порфиридами ($q\delta\pi K, kr$). Реже отмечаются дайки гранодиорит-порфиридов, гранит-порфиридов ($\gamma\pi K, kr$), керсантитов (${}^k\chi K, kr$), спессартитов (${}^s\chi K, kr$). Размещение даек неравномерное, наблюдается их концентрация вблизи выходов интрузивных и субвулканических тел, в полях ороговикованных пород. Мощность изменяется от первых десятков см до первых метров, протяженность – от нескольких десятков и сотен метров до 1 км, редко – до 4 км.

Гранодиориты на левобережье р. Омчикандя слагают основную часть Кыс-Кюельского штока площадью 0,8 км², прорывающего отложения эндыбало-эчийской свиты. Ширина ореола контактово-метаморфизованных пород – 0,3–0,8 км. На правобережье р. Кене-Юрях гранодиориты слагают четыре штока площадью 0,05–1,2 км² с общим полем контактово-метаморфизованных пород лагырской и курумской свит субширотного простирания протяженностью 4 км, шириной 0,5–1,5 км. Штоки представляют собой апикальные части нескрытого Эмий-Хайского гранитоидного массива [23, 112], сопровождаемого магнитной аномалией интенсивности до 150 нТл.

Гранодиориты представляют собой серую мелко-среднезернистую породу с фельзитовой гипидиоморфнозернистой, микропойкилитовой структурой, состоящую из плагиоклаза № 26–40 (46 %), калишпата (18 %), кварца (24 %), биотита и амфибола (в сумме 12 %), редко – клинопироксена (до 4 %). Акцессорные минералы представлены ильменитом, цирконом, ортитом, апатитом, касситеритом. Вторичные изменения выражены в развитии серицита, карбоната, иногда гидросерицита, монтмориллонита, кварца, пелитового материала по полевым шпатам, хлорита, эпидота, карбоната, сагенита по биотиту, амфиболу и клинопироксену. Породы нередко пересекаются прожилками кварц-карбонатного состава, содержат вкрапленники пирита, чешуйки постмагматического биотита.

Дайки гранодиорит-порфиров куранахского комплекса северо-восточного простирания закартированы в 2 км восточнее описанных выше штоков, а также севернее Кыс-Кюельского штока. По вещественному составу и характеру вторичных изменений аналогичны слагающим их гранодиоритам, отличаясь от них порфировой структурой с мелкозернистой основной массой. Порфировые выделения представлены плагиоклазом, биотитом, кварцем, иногда клино- и ортопироксеном. Последний почти полностью замещен антигорит-карбонат-кварцевым агрегатом. Вторичные изменения выражены в слабой сульфидизации, появлении зерен и микропрожилков цеолитов, развитии серицита, карбоната, хлорита, эпидота, цоизита, сагенита, иногда гидросерицита и монтмориллонита, антигорит-карбонат-кварцевого агрегата по ортопироксену.

Гранит-порфиры слагают отдельные дайки различного простирания на водоразделах рр. Ньюектаме и Мухалкан, рр. Эндыбалчан и Аркачан и на правом берегу р. Орогондя. Гранит-порфиры представлены серыми, светло-серыми порфировидными мелкозернистыми породами с порфировой, гломеропорфировой структурой. Вкрапленники представлены плагиоклазом № 25–33, биотитом, иногда амфиболом. Основная масса аллотриоморфнозернистой, микролитовой или фельзитовой структуры сложена кварцем, плагиоклазом № 28–33, биотитом, небольшим количеством калишпата, иногда амфибола. Акцессорные минералы: апатит, ильменит, лейкоксен. Вторичные изменения сходны с изменением гранодиорит- и тоналит-порфиров.

Кварцевые диориты распространены крайне ограниченно. Единственный их выход площадью 0,3 км² закартирован в северной части Кыс-Кюельского штока. С гранодиоритами штока связаны постепенным переходом. Представляют собой серые, светло-серые с зеленоватым оттенком мелкозернистые породы, сложенные андезином № 35–40 (60–65 %), амфиболом (5–20 %), биотитом (5–15 %), пироксеном (8–10 %), кварцем (3–5 %), калишпатам (3–5 %) с интерсертальной, микрогранитовой или микропойкилитовой структурой. Акцессорные минералы: ильменит, циркон, апатит, монацит, ортит. Вторичные изменения выражены в развитии серицита, карбоната, хлорита, актинолита, эпидота, сульфидов. В эндоконтактной зоне переходят в диорит-порфириты.

Дайки кварцевых диорит-порфиритов субмеридионального простирания широко распространены на междуречье рр. Аркачан и Омчикандя севернее Кыс-Кюельского штока и в истоках р. Ясандя. По вещественному составу и характеру вторичных изменений аналогичны слагающим их гранодиоритам, отличаясь от них порфировой структурой с мелкозернистой основной массой. Вкрапленники представлены плагиоклазом, амфиболом, биотитом и пироксеном.

Керсантиты слагают разрозненные дайки субмеридионального или северо-восточного простирания в истоках р. Кюрюэчян, в левом борту р. Эчий напротив устья р. Ньюектаме, на правом водоразделе р. Алгый и в верховьях р. Ньюектаме. Это темно-серые с буроватым оттенком мелкозернистые порфировидные породы часто с ксенолитами диорит-порфиритов позднеюрского облика. Структура порфировая, гломеропорфировая с призматическзернистой, панидиоморфнозернистой, иногда стекловатой основной массой. Порфировые выделения представлены лабрадором № 54–58, биотитом, псевдоморфозами иддингсит-серпентит-хлорит-карбонат-кварцевого агрегата по оливину и пироксену, редко – амфиболом. Основная масса сложена андезином (30–56 %), биотитом (16–35 %), пироксеном (9–22 %), калишпатам (до 6 %), кварцем (3–11 %), иногда амфиболом (до 11 %), в стекловатых разностях – стеклом (50–60 %) с хлоритом, карбонатом, соссюритом, магнетитовой пылью, биотитом (35–40 %), зернами кварца (до 5 %). Акцессорные минералы: магнетит и апатит. Вторичные изменения выражены в развитии серицита, хлорита, карбоната, окварцевании, слабой сульфидизации.

Единичные, но протяженные (до 3 км) дайки спессартитов на западе территории листа. Спессартиты – зеленовато-серые порфировидные мелкозернистые массивные породы. Вкрапленники представлены псевдоморфозами хлорита по амфиболу, пироксену и биотиту. Основная масса призматическзернистой структуры сложена андезином № 34 (65–70 %), амфиболом (20–35 %), кварцем (1–5 %), калишпатам (1–2 %), биотитом (1–10 %). Акцессорные минералы представлены ильменитом и апатитом. Вторичные изменения выражены в развитии хлорита,

актинолита, карбоната по темноцветным минералам.

По химическому составу (табл. 7) породы куранахского комплекса относятся к нормальному ряду известково-щелочной калиево-натриевой петрохимической серии с высокими и весьма высокими содержаниями глинозема [52]. От сходных пород дулгалахского комплекса они отличаются несколько большей кислотностью и относительно пониженной щелочностью. В свою очередь от керсантитов дербекинского комплекса керсантиты куранахского отличаются несколько большей кислотностью и щелочностью.

Содержания большинства микроэлементов ниже кларковых. На уровне кларковых содержания олова в плагиогранит- и тоналит-порфирах, олова, меди и мышьяка – в гранодиоритах и гранодиорит-порфирах. Концентрации свинца, цинка, серебра, меди (плагиогранит- и тоналит-порфиры), висмута (гранодиориты и гранодиорит-порфиры) и сурьмы (кварцевые диорит-порфиры) превосходят кларковые в 1,7–17 раз.

Нижняя возрастная граница пород куранахского комплекса определяется тем, что они нередко пересекают, а местами контактово метаморфизуют дайки позднеюрского возраста, а также наличием ксенолитов последних в керсантитах и гранодиоритах [3, 78, 89] куранахского комплекса. Верхняя возрастная граница фиксируется фактами пересечения гранитоидов позднемеловыми дайками лампрофиров, умереннощелочных диоритовых порфиритов [3, 33, 78, 94, 95]. Абсолютный возраст по калий-аргоновым определениям гранодиоритов Кус-Кюельского штока колеблется от 100 до 141 млн лет, в среднем составляет 112 млн лет; даек гранодиорит-порфиритов составляет 106 млн лет (2 пробы); даек плагиогранит-порфиритов изменяется от 103 до 121 млн лет, составляя в среднем 110 млн лет [23, 63, 105], что соответствуют аптскому и альбскому векам раннего мела.

Эндыбальский гранитный комплекс малых интрузий. Интрузивные породы эндыбальского комплекса распространены на междуречье рр. Ньюектаме и Аркачан, где они слагают Эндыбальский субвулкан и сопровождающие его дайковые рои субмеридионального и северо-восточного простираний. Породы эндыбальского комплекса слагают также Эмий-Хайский субвулкан и дайки северо-западного, субмеридионального простирания на междуречье рр. Кене-Юрях и Кюэх-Оттох. Единичные дайки закартированы также на левобережье р. Эчий и на правобережье р. Дулгалах.

Эндыбальское (площадью 0,7 км²) и Эмий-Хайское (площадью 0,1 км²) субвулканические тела обнажаются на левобережье р. Сиреленде и на правобережье р. Кене-Юрях, соответственно, и имеют овальную форму. Сложены риолит-порфирами ($\lambda K_1\epsilon$) и эруптивными брекчиями в зонах эндоконтактов. Эндыбальский субвулкан прорывает породы кыгылтасской свиты, а Эмий-Хайский – отложения лагырской и курумской свит и гранодиориты куранахского комплекса. Слагающие эндоконтакты эруптивные брекчии представляют собой пестроокрашенную породу от белой до темно-серой, буровато-серой. Состоят из несортированных угловатых и овальных обломков магматических и терригенных пород, кварца, полевых шпатов размером 0,1–5 см, сцементированных слабо раскристаллизованным стеклом. Переход их в риолит-порфиры постепенный, но относительно быстрый.

Дайковые тела мощностью 0,5–20 м, протяженностью от первых сотен метров до 3 км сложены дацит-порфирами ($\zeta K_1\epsilon$), риолит-порфирами ($\lambda K_1\epsilon$), риодацит-порфирами ($\lambda \zeta K_1\epsilon$).

Дациит-порфиры слагают дайки северо-восточного, редко северо-западного простирания, зафиксированные в бортах р. Эчий в районе устья р. Ньюектаме, на водоразделах верховьев рр. Ньюектаме–Мухалкан и Сельтен–Эндыбалчан и на левобережьях рр. Орогондя и Омчикандя. Это серые, светло-серые, нередко с зеленоватым и желтоватым оттенком, порфировые породы с плотной основной массой. Вкрапленники представлены олигоклазом, биотитом, редко – кварцем и амфиболом. Основная масса сложена микросферолитовым, микрофельзитовым, фельзитовым, микроаллотриаморфнозернистым кварц-полевошпатовым агрегатом с редкими листочками биотита, иногда зернами амфибола.

Риолит-порфиры, риодацит-порфиры, плагиориодацит-порфиры слагают субвулканы и преобладают в составе дайковых свит междуречье рр. Ньюектаме–Аркачан и рр. Кене-Юрях и Кюэх-Оттох. Отличаются от дацитовых порфиритов более светлой окраской и постоянным присутствием среди вкрапленников кварца. Основная масса представлена микросферолитовым, микрофельзитовым, микроаллотриаморфнозернистым кварц-полевошпатовым агрегатом, иногда стеклом, встречаются редкие листочки биотита. Акцессорные минералы представлены ильменитом, ортитом, апатитом, касситеритом.

Химический состав пород куранахского комплекса

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16							
№ проб	61446	3069/13	3069\14	502	6019\3	6025\7	6021	6006	2555	4311/12	4313/1	6046	4314\4	6099	40/1	6037/1	6046/6	6092	538/2	6070	6107/1	6108	26
Порода	Керсантиты			Спес-сарциты	Гранит-порфиры				Грано-диориты	Тоналит-порфиры			Гранодиорит-порфиры					Кварцевые диориты	Кварцевые диорит-порфириты				
SiO ₂	54,47	63,45	60,42	54,60	70,50	69,10	69,59	70,42	67,66	66,33	64,23	65,53	62,87	64,05	66,90	65,39	65,66	66,46	59,44	58,46	59,36	58,23	57,20
TiO ₂	0,78	0,58	0,63	0,59	0,42	0,37	0,36	0,36	0,64	0,49	0,78	0,44	0,74	0,65	0,48	0,59	0,30	0,60	0,86	0,90	0,90	0,93	0,91
Al ₂ O ₃	14,07	10,65	13,09	14,76	15,25	16,18	16,21	16,31	15,87	16,22	15,91	15,54	14,18	15,76	15,90	15,75	14,99	15,79	17,54	15,51	16,92	16,76	12,30
Fe ₂ O ₃	2,14	0,21	0,10	1,95	0,89	1,00	0,85	0,98	0,15	0,71	0,49	1,16	0,99	1,29	0,49	1,28	0,30	1,10	1,29	1,93	1,41	1,82	2,11
FeO	4,22	4,33	4,24	4,72	2,00	2,00	1,94	1,81	3,41	2,43	3,23	2,27	2,83	3,68	3,16	2,38	2,19	3,16	4,42	4,19	5,48	5,48	5,75
MnO	0,14	0,07	0,07	0,13	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,06	0,07	0,10	0,07	0,08	0,10	0,07	0,05	0,06	0,12	0,10	0,11	0,11	0,16
MgO	5,03	3,71	2,64	5,96	1,12	0,96	0,94	1,00	2,14	2,04	2,27	1,87	3,08	2,37	1,16	1,54	1,11	1,79	3,14	2,98	3,77	4,26	8,63
CaO	6,78	2,51	2,97	5,41	2,41	2,47	2,52	2,42	3,11	3,59	3,31	3,19	3,38	3,95	3,01	2,78	3,01	3,19	6,30	4,73	6,13	6,57	5,67
Na ₂ O	2,02	2,41	2,62	2,06	3,23	3,70	3,89	3,34	3,00	3,78	3,15	3,79	3,15	3,05	3,11	3,34	3,75	3,17	3,36	2,82	3,05	3,07	1,99
K ₂ O	2,71	4,12	3,18	3,29	3,28	2,94	2,93	3,02	3,20	2,42	3,27	2,18	3,73	3,54	3,27	3,79	3,45	3,99	2,31	2,80	2,34	2,14	3,41
P ₂ O ₅	0,42	0,28	0,26	0,30	0,11	0,12	0,11	0,11	0,12	0,14	0,23	0,12	0,36	0,21	0,11	0,16	0,08	0,16	0,26	0,27	0,22	0,22	0,28
SO ₃	0,25	0,25	0,25	-	-	-	0,25	-	0,07	-	-	-	-	-	0,25	0,10	-	-	-	0,10	-	-	0,34
CO ₂																							
H ₂ O	-	-	-	1,07	-	-	-	-	0,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	-	-	-	-
п.п.п.	6,48	7,04	9,10	4,73	0,71	1,07	0,53	-	0,57	1,74	2,98	3,73	4,50	1,28	1,80	2,91	4,75	0,43	0,43	5,12	0,24	0,20	1,36
Сумма	99,53	99,69	99,58	99,58	99,95	99,94	100,15	99,80	100,23	99,95	99,92	99,92	99,88	99,91	99,74	100,08	99,64	99,90	99,77	99,91	99,93	99,79	100,11

Примечание. Анализы 1–3, 5–8, 10–14, 16–18, 20–22 приведены по материалам А. И. Некрасова [104]; 4, 15, 23 – А. И. Некрасова [105]; 9, 19 – С. А. Иванова [23].

Вторичные изменения пород эндыбальского комплекса выражены в березитизации и аргиллизации. Наблюдается деанортитизация плагиоклаза от олигоклаза № 28 до альбита, развитие по нему серицита, кварца, карбоната, каолинита, гидросерицита до полного замещения. По биотиту развиваются карбонат, кварц, лейкоксен, рутил, сагениит, рудный минерал, эпидот, наблюдаются псевдоморфозы мусковита. Породы пересечены прожилками кварцевого, кварц-карбонатного, карбонатного, кварц-карбонат-мангансидерит-сфалеритового состава, содержат прожилково-вкрапленные образования сфалерита, арсенопирита, халькопирита, пирита в ассоциации с ярозитом, иногда каолинитом.

По петрохимическому составу (табл. 8) породы эндыбальского комплекса относятся к нормальному ряду известково-щелочной калиевой, реже калиево-натриевой петрохимической серии с весьма, реже – крайне высокими содержаниями глинозема [52].

Таблица 8

Химический состав пород эндыбальского комплекса

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№ проб	2549/1	2549/4	6012/4	6016/6	6019/11	6034/3	10000/1	2614	6019/2	1128	6012/3	6034	6040
Порода	Риолит-порфиры								Дациит-порфиры				
SiO ₂	68,98	70,37	73,00	74,22	76,13	77,00	77,84	73,52	71,16	66,89	66,51	67,09	65,72
TiO ₂	0,54	0,55	0,33	0,39	0,03	0,03	0,03	0,40	0,33	0,30	0,30	0,31	0,33
Al ₂ O ₃	13,99	13,97	16,18	15,60	13,59	13,59	13,83	15,78	16,16	14,49	15,20	14,98	15,41
Fe ₂ O ₃	0,80	0,43	0,61	1,48	1,17	0,62	0,19	0,98	2,10	0,46	0,61	1,29	0,65
FeO	4,42	3,84	0,52	0,48	0,25	0,39	0,25	0,57	0,48	1,69	1,42	1,40	1,93
MnO	0,10	0,08	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,05	-	-	0,07	0,06
MgO	1,16	1,34	0,49	0,56	0,20	0,20	0,20	0,56	0,41	1,12	1,08	0,88	1,17
CaO	1,13	1,13	0,21	0,19	0,28	0,28	0,05	0,17	0,28	3,87	3,32	2,81	2,52
Na ₂ O	1,95	2,49	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,46	2,57	1,99	0,85	2,78	1,29
K ₂ O	4,27	3,56	5,66	2,94	6,23	6,46	5,44	4,28	3,76	2,94	5,34	3,56	5,58
P ₂ O ₅	0,12	0,11	0,03	0,16	0,03	0,03	0,03	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10
SO ₃	0,49	0,13	0,07	0,16	0,10	0,10	-	-	-	-	0,10	0,10	0,10
CO ₂			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H ₂ O	0,2	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
п.п.п.	1,92	1,74	2,67	3,88	2,06	1,34	2,03	2,06	2,54	6,10	4,74	4,73	4,88
Сумма	100,07	99,98	100,10	100,39	100,42	100,37	100,22	99,91	99,95	99,94	99,57	100,09	99,74

Примечание. Анализы 1–2 приведены по материалам А. И. Некрасова [105]; 4–5 – А. И. Некрасова [104].

Интрузивные породы эндыбальского комплекса характеризуются пониженными относительно кларковых (табл. 3) содержаниями кобальта, никеля, вольфрама, мышьяка и бора, на уровне кларковых – молибдена. Концентрации олова, свинца, цинка, меди, висмута, серебра и сурьмы превышают кларковые в 1,7–8 раз.

Абсолютные датировки риолит-порфиров и дацит-порфиров эндыбальского комплекса составляют 105–129 млн лет. [23, 104, 105, 115], что соответствует раннему мелу, но все же они являются более поздними, по крайней мере, по отношению к интрузивным образованиям куранского комплекса, поскольку Эмий-Хайский субвулкан прорывает гранодиоритовый штук.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Позднемеловые интрузивные образования представлены аркачанским комплексом. **Аркачанский лампрофир-диоритовый комплекс** преимущественно распространен в Куранахском районе, но один рой даек субширотного простирания зафиксирован также на правобережье р. Дулгалах. Представлен дайками трахиандезибазальтов ($\alpha\beta K_2a$), трахидолеритов, диорит-порфиритов ($\delta\lambda K_2a$), умереннощелочных полевошпатовых (χK_2a) и фельдшпатоидных лампрофиров ($E\chi K_2a$). Дайки секущие крутопадающие. Простирание их чаще всего совпадает с направлением складчатых структур, реже, преимущественно у даек лампрофиров субширотное. Мощность тел, как правило, не превышает 1–3 м, протяженность – от 30–50 до 200–300 м, реже – до 4 км. Приконтактные изменения вмещающих пород выражены в их слабом осветлении.

Единичные дайки трахиандезибазальтов субширотного простирания отмечены на правобережье р. Федор-Юряге и в истоках р. Быйыттах. Представляют собой темно-серые, зеленоватые, буровато-желтые, фиолетовые порфиновые породы. Вкрапленники (10–30 %) представле-

ны плагиоклазом (андезином № 36–46), оливином, роговой обманкой, биотитом, орто- и клинопироксенами размером 2–4 мм. Пилотакситовая, призматическизернистая, андезитовая основная масса сложена микролитами плагиоклаза, хлоритизированным и карбонатизированным стеклом (1–5 %), зернами пироксена, оливина, листочками биотита, встречаются зерна кварца, карбоната, миндалины кварц-карбонатного состава, калишпат в виде каемок вдоль лейстов плагиоклаза. Акцессорные минералы представлены магнетитом, лейкоксеном, ильменитом, вторичные – карбонатом, хлоритом, сульфидами, серпентином, иддингситом, серицитом.

Рой даек диорит-порфиритов субмеридионального простирания расположен на левобережье р. Алгый, отдельные дайки зафиксированы на правобережье р. Орогондя. Единичная дайка северо-восточного простирания закартированы также на правобережье р. Сутаня. Диорит-порфириты – серые с зеленоватым оттенком, рябоватые порфиновые мелкозернистые массивные породы. Вкрапленники состоят из андезина № 34–36, амфибола, клино- и ортопироксена, биотита, редко – оливина. Основная масса сложена плагиоклазом, амфиболом, биотитом, пироксенами, калишпатом (3–5 %), кварцем (3–5 %). Акцессорные минералы: ильменит, апатит, ортит. Вторичные изменения выражены в развитии хлорита, эпидот-цоизитовых минералов, уралита, иддингсита по темноцветным минералам.

Полевошпатовые лампрофиры – наиболее распространенные породы аркачанского комплекса. Слагают дайки различного простирания на правобережьях рр. Эчий и Бурондя, в долине р. Орогондя, на левобережье р. Эчий выше устья р. Ньюектаме, на левобережьях рр. Сутаня и Тысы-Кыл и в истоках рр. Арангас и Кене-Юрях. Представляют собой однородные темные зеленоватые средне-, крупнозернистые породы. Структура призматическизернистая, лампрофировая. Породы состоят из плагиоклаза (андезин № 45–50) (50–60 %) и калишпата, часто в сростании с кварцем. Темноцветные минералы (40–50 %) представлены биотитом и длиноволокнистой роговой обманкой, находящимися в равном соотношении, реже отмечается оливин и моноклинный пироксен. Акцессорные минералы: магнетит и апатит. Вторичные изменения проявлены слабо и выражены в хлоритизации, серицитизации, пелитизации краевых частей зерен и никогда не захватывают их центральные части.

Фельдшпатоидные лампрофиры слагают дайки субширотного, редко субмеридионального простирания в долине р. Орогондя и на правобережье истоков р. Бурондя. Представляют собой темно-серые с зеленоватым и буроватым оттенком порфировидные или порфиновые породы. Вкрапленники состоят из амфибола, моноклинного пироксена, псевдоморфоз серпентина и карбоната по оливину, реже – плагиоклаза. Основная масса сложена плагиоклазом (48–57 %), калишпатом (до 21,5 %), биотитом (12–20 %), пироксеном, иногда встречается стекло. Акцессорные минералы: апатит, магнетит, ильменит. Вторичные минералы представлены хлоритом, эпидотом, серпентинитом, отмечается слабая сульфидизация.

По петрохимическим характеристикам (табл. 9) породы аркачанского комплекса относятся к щелочно-базальтовой калий-натриевой серии высоко- и весьма высокоглиноземистым. Именно повышенной щелочностью отличаются от сходных по вещественному составу пород дербекинско- и куранахского комплексов.

Таблица 9

Химический состав пород аркачанского комплекса

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№ проб	3096/6	287/1	985	1	278/1	547/1	696/1	6906	696/1	2295/1	2047/4		1072
Порода	Полевошпатовые лампрофиры					Фельдшпатоидные лампрофиры					Диорит-порфириты	Трахианде-зибазальты	
SiO ₂	58,35	53,09	46,99	48,75	52,88	53,64	51,35	54,18	51,35	47,00	61,62	59,79	53,64
TiO ₂	0,95	0,98	0,91	0,91	0,98	0,71	0,87	0,92	0,87	0,88	0,72	0,28	1,12
Al ₂ O ₃	15,09	13,73	11,23	13,31	13,68	16,22	16,54	16,82	16,54	12,50	16,78	15,36	17,07
Fe ₂ O ₃	1,27	2,99	3,92	1,41	2,98	1,97	2,05	2,07	2,05	2,06	0,65	4,53	2,13
FeO	4,34	4,80	4,65	5,40	4,78	4,10	5,18	4,16	5,18	5,03	5,22	0,07	4,74
MnO	0,08	0,14	-	0,14	0,14	0,17	0,14	0,12	0,14	0,14	0,02	3,17	0,15
MgO	5,41	9,19	11,80	9,31	9,15	6,27	7,17	5,79	7,17	8,31	2,73	3,56	4,76
CaO	3,24	5,41	8,31	6,24	5,39	5,79	5,85	4,84	5,85	5,62	1,82	3,57	6,05
Na ₂ O	3,08	2,73	1,61	2,09	2,72	4,59	4,11	3,75	4,11	2,55	2,31	3,89	4,52
K ₂ O	4,03	3,96	3,20	3,13	3,94	3,10	2,64	3,93	2,64	3,10	5,38	0,78	2,87
P ₂ O ₅	0,28	0,32	0,34	0,52	0,32	0,41	0,22	0,25	0,22	0,64	-	-	0,32
SO ₃	0,25	-	0,46	0,25	-	-	-	0,25	-	0,59	-	-	-
CO ₂	-	-	0,77	-	-	-	-	-	0,68	-	-	-	-
H ₂ O	-	-	-	-	0,43	0,42	0,68	-	-	-	-	-	0,49

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№ проб	3096/6	287/1	985	1	278/1	547/1	696/1	6906	696/1	2295/1	2047/4		1072
Порода	Полевешпатовые лампрофиры					Фельдшпатоидные лампрофиры					Диорит-порфириды		Трахиандезибазальты
п.п.п.	3,20	2,20	5,35	8,11	2,19	2,24	2,73	2,51	2,73	10,20	2,62	4,85	1,83
Сумма	99,56	99,55	99,55	99,57	99,58	99,63	99,53	99,58	99,53	99,51	99,87	99,81	99,69

Примечание. Анализы 1–3, 6, 8–9 – А. И. Некрасова [104]; 4, 10 – А. И. Некрасова [105]; 5, 7, 11–13 – С. А. Иванова [23].

Содержания большинства элементов ниже кларковых (табл. 3). Превышают кларк в 1,8–5,5 раз концентрации цинка (трахиандезибазальты), меди и молибдена (трахиандезибазальты), в 20–42,8 раз – серебра и молибдена (лампрофиры).

Абсолютный возраст трахиандезибазальтов (89 млн лет) установлен калий-аргоновым методом на листе Q-52-XVII, XVIII [95].

МЕТАМОРФИЗМ

Метаморфические процессы на территории листа проявились незначительно. Докайнозойские осадочные породы претерпели лишь диагенез, реже – начальную стадию метазенеза. На ряде участков они несут следы контактового метаморфизма и постмагматических гидротермально-метасоматических изменений.

КОНТАКТОВЫЙ МЕТАМОРФИЗМ

Наблюдается в приконтактных зонах штоков раннемеловых гранитоидов, где ширина контакто-измененных пород изменяется от 150 до 500 м, а также в надынтрузивной зоне не вскрытого гранитоидного массива в истоках р. Тарыннах. На этих участках отмечается частичная или полная перекристаллизация терригенных пород, они превращены в биотит-кварцевые, биотит-кордиерит-кварцевые, биотит-кордиерит-серицит-кварцевые, андалузит-кордиерит-кварцевые роговики с лепидогранобластовой, лепидобластовой, реже порфиробластовой структурами и пятнистой текстурой. В основной массе терригенных пород наблюдается развитие кордиерита, чешуек биотита, иногда зерен андалузита. В позднеюрских дайках ороговикование выразилось в развитии мелкочешуйчатых агрегатов биотита (до 30 %).

В узких (первые метры) экзоконтактных зонах массивов гранитоидов терригенные породы изменены до биотит-амфибол-полевошпатово-кварцевых роговиков с лепидогранобластовой, пойкилобластовой структурой. Позднеюрские диоритовые порфириды изменены до кварц-плагиоклаз-амфибол-биотитовых роговиков с порфириковой, гломеропорфириковой, порфиробластовой структурой с бластопризматическизернистой, лепидогранобластовой, пойкилобластовой, бластопойкилитовой структурной основной массы. Порфиробласты представлены плагиоклазом. В ороговикованных долеритах наблюдается развитие биотита, амфибола, они имеют порфириковую структуру с бластопилотакситовой и пилотакситовой структурой основной массы.

Контактовое воздействие на вмещающие осадочные породы дайковых тел проявилось незначительно и выразилось в их уплотнении и образовании в осадочной раме приконтактных зон закалки шириной от 3–5 до 15 см.

ГИДРОТЕРМАЛЬНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Парагенетически связаны с раннемеловым эндыбальским магматическим комплексом. Формирование их происходило в результате послемагматических метасоматических процессов в стадии кислотного выщелачивания и последующего субщелочного метасоматоза с сопутствующим и сопряженным оруденением. Согласно существующим представлениям и классификациям [30, 31, 36, 42, 45, 68] метасоматически измененные породы можно отнести к метасоматам березитовой формации.

БЕРЕЗИТЫ

Широко развиты в юго-западной части листа и протягиваются в северо-западном направлении на 28–30 км при ширине 2,5–3 км от Кус-Кюельского штока гранодиоритов до левобере-

жья р. Федор-Юряге. Контуры распространения березитизированных пород практически совпадают с границами распространения даек ранне- и позднемелового возрастов. Березитизации подвергались преимущественно интрузивные образования эндыбальского комплекса, а также терригенные породы и эксплозивные брекчии. Выражена она в осветлении пород, появлении светлых слюд, мучнистых образований, вкрапленников сульфидов, прожилков и жил кварца. Степень изменений неравномерна и собственно березиты чаще всего слагают зальбанды кварцевых жил, и мощность их изменяется от нескольких сантиметров до первых метров и более. И только в местах, где сливаются несколько сближенных околожилных зон, мощности березитов значительно возрастают.

В зависимости от степени изменений, замещения полевых шпатов, темноцветных минералов кварцем и светлой слюдой структуры пород переходят в бластические-бластопорфировые с лепидогранобластовой, бластосферолитовой и гранобластовой структурами основной массы. Терригенные породы приобретают светло-серый, до белого, цвет и нередко микропористую текстуру. Породы постепенно превращаются в кварц-серицитовый агрегат до монокварцевого состава с лепидогранобластовой структурами. Встречаются также апатит, рутил, турмалин, лейкоксен, каолинит, эпидот, цоизит. Сопутствующее оруденение представлено пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, вольфрамитом, молибденитом, пирротинном, висмутином, густавитом, касситеритом, станнином, ковеллином, марматитом, бурнонитом, серебряно-висмутовыми теллуридами, иногда сфалеритом. При этом пирит, арсенопирит содержат дисперсное золото, серебро и повышенное количество кобальта, никеля, меди, цинка [104]. Средние содержания микроэлементов в березитизированных магматических и терригенных породах приведены в таблице 10.

Таблица 10

Средние содержания микроэлементов в березитизированных породах [104]

Название породы	Кол-во проб	Элементы (г/т)										
		Sn	Pb	Zn	Cu	Ag	Bi	W	As	Sb	Mo	Mn
Риолит-порфиры, риодацит-порфиры, плагиориодацит-порфиры	38	59	265	621	654	23	90	24	493	25	17	338
Песчаники, алевролиты, аргиллиты	34	60	565	704	353	32	2,2	6	360	84	10	579

Из сравнения данных таблиц 1, 3 и 9 видно, что при березитизации пород происходит заметное обогащение их оловом, свинцом, цинком, медью, серебром, мышьяком, висмутом, вольфрамом, сурьмой и молибденом, представленными, в основном, указанными выше минеральными видами. Наблюдается незначительный вынос марганца.

ТЕКТОНИКА

На площади листа выделяются фрагменты трех структурных зон **Верхояно-Колымской складчатой области**. Большая часть планшета принадлежит *Сартангской* и *Среднеянской зонам Омолой-Сартангской складчато-надвиговой мегазоны* и лишь западная часть планшета относится к *Куранахской зоне Верхоянской складчато-надвиговой мегазоны* [39].

Территория листа характеризуется относительно спокойным отрицательным гравитационным полем. К западной его части приурочен юго-восточный фланг крупного Эчийского минимума. От его экстремума значения поля повышаются в восточном и южном направлениях с образованием зон градиентов шириной до 35 км. Восточная часть площади, примерно соответствующая листу Q-52-XXIV, характеризуется относительно повышенным выровненным гравитационным полем, осложненным локальными линейными и изометричными аномалиями, образующими цепочки северо-западного простирания. Субмеридиональные линеаменты, конформные основным складчато-разрывным дислокациям для поля силы тяжести, не характерны.

Большая часть листа характеризуется слабоположительным магнитным полем, осложненным рядом относительно контрастных положительных аномалий, наиболее крупные из которых образуют полосу северо-восточного простирания, строго по диагонали пересекающую почти всю площадь листа. На юго-западе территории в верховьях рр. Аркачан и Сутаня магнитное поле слабоотрицательное.

Региональные аномалии, знак и характер изменения геофизических полей обусловлены влиянием скрытого фундамента верхоянского комплекса – нижнего доверхнепалеозойского структурного этажа. В локальных геофизических аномалиях отражены дислокации осадочных образований верхоянского комплекса и внедренные в них магматические образования, в совокупности слагающие верхнепалеозойский–мезозойский структурный этаж.

Рыхлые четвертичные отложения, ввиду малых мощностей и дискретного распространения, не выраженные в геофизических полях, образуют верхний структурный этаж, отличающийся нестабильностью форм.

ДОВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Формационные комплексы нижнего структурного этажа скрыты на большой глубине и представление о его строении получено только по результатам количественной интерпретации гравимагнитных материалов [104], выявляющей, что верхоянский терригенный комплекс мощностью 7–11 км подстилается рифейско-раннепалеозойским терригенно-карбонатным комплексом со средней плотностью $2,7 \text{ кг/м}^3$, аналогичным таковому чехла Сибирской платформы [92], который на территории листа выклинивается и в его восточной части скорее всего не прослеживается и верхний структурный этаж подстилается раннедокембрийским фундаментом со средней плотностью $2,77 \text{ кг/м}^3$.

В последнее время все более популярной становится точка зрения Л. М. Парфенова и А. В. Прокопьева [75] о широком развитии в западной части Верхояно-Колымской области позднедокембрийского Лено-Алданского орогенного пояса.

Так или иначе интересным представляется факт, что по результатам интерпретации гравимагнитных данных, кристаллический фундамент на площади листа и соседних территорий не испытывает тенденции к погружению. При этом на поверхности в пределах изученной территории обнажаются породы с возрастным диапазоном от среднего карбона до средней юры.

ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИЙ–МЕЗОЗОЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Главный структурный этаж представлен комплексом алюмосиликатных терригенных ка-

менноугольно-среднеюрских формаций общей мощностью около 9 км, накопившихся в результате процессов лавинной седиментации на шельфе, в осложняющих его прогибах и на склоне пассивной окраины Сибирского континента.

Осадочные образования прорваны штоками и многочисленными дайками позднеюрской диорит-долеритовой, раннемеловых диорит-гранодиоритовой, гранит-гранодиоритовой, гранитной и позднемеловой умереннощелочной диорит-лампрофировой формаций. По геофизическим данным выделяются нескрытые массивы предположительно гранодиоритового состава. Интрузивные образования в подавляющем большинстве сконцентрированы в пределах продольного *Хобойоту-Эндыбальского тектоно-магматического вала* [113] и поперечных к основным складчатым структурам Сомолконского и Тысы-Кылского трещинно-интрузивных рядов.

Сомолконский трещинно-интрузивный ряд шириной 13–25 км протягивается в северо-западном направлении пересекает планшет практически по диагонали от истоков р. Силян на юго-западе до бассейна р. Аччыгый-Сала – на юго-востоке. Включает в себя свиты даек преимущественно дулгалахского и дербекинского комплексов, а также нескрытые гранитоидные массивы в бассейнах рр. Тарыннах, Кене-Юрях и Курунг-Юрях. Кроме того, на юго-западном фланге трещинно-интрузивного ряда развиты дайки аркачанского комплекса, а на северо-восточном – дулгалахского.

Тысы-Кылский трещинно-интрузивный ряд северо-западного простирания шириной 15–20 км пересекает юго-восточную часть площади листа на правобережье р. Дулгалах. Трассируется свитами даек дербекинского, реже аркачанского комплексов, а также включает в себя нескрытый гранитоидный массив в бассейне р. Тысы-Кыл.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ

Седиментологические литодинамические комплексы каменноугольных–нижнепермских морских терригенных отложений сгруппированы в геологические формации единого ряда, представляющего различные обстановки обширного и сложно построенного Верхоянского перикратонного палеобассейна. Генетическая принадлежность интрузивных формаций определяется по петрохимическим и структурным признакам.

ОСАДОЧНЫЕ ФОРМАЦИИ

Геодинамическая и формационная принадлежность образований уверенно устанавливается благодаря наличию в преобладающих и характерных фациях отложений текстурных признаков образований автокинетических потоков, среди которых преобладают проксимальные и дистальные, реже медиальные турбидиты, зерновые и дебритные потоки, а также контуриты в различных соотношениях [60, 61, 64, 69, 104, 105]. Доля отложений придонных течений, преимущественно нефелоидитов, варьирует по разрезу, но в целом невелика. Для верхнетриасовых и среднеюрских отложений характерно преобладание зерновых потоков и отсутствие турбидитов.

Минералогический состав отложений верхоянского комплекса в целом кварц-граувакковый с тенденцией смены вверх по разрезу аркозово-мезомиктовых ассоциаций аркозово-грауваковыми.

Морская алевро-песчаниковая мезомикт-граувакковая формация (АдС₂-Р₁) представлена отложениями солончанской, кыгылтасской и хорокытской свит, для которых характерно сочетание нескольких генетических типов осадков: подводных речных протоков авандельты, придонных течений и фоновых осадков, гравитационных потоков, среди которых выделяются зерновые, обломочные, очень редко турбидные и микститовые подводно-коллювиальные накопления [86]. Видимая мощность формации 1 000–1 200 м.

Морская песчано-алевролитовая граувакковая (ВнР₁) соответствует эндыбало-эчийской и мысовской свитам мощностью 680–790 м, характеризующейся преобладанием отложений донных течений. Зерновые и обломочные потоки наблюдаются редко, и совершенно отсутствуют отложения турбидных потоков. Достаточно спокойная обстановка осадконакопления благоприятствовала образованию диагенетических стяжений и конкреций самых различных типов, а также формированию известковых прослоев.

Морская алевро-песчаниковая аркозово-граувакковая (АдР₁) в объеме хабахской свиты мощностью 240–270 м, для осадков которой характерна неоднократная смена вверх по разрезу пакетов пород с различными текстурными и структурными особенностями, широкое развитие грубых косо- и волнистослоистых серий, обратноградационных текстур, беспорядочное рас-

пределение интракластов в разрезе. Внутри хабахской свиты от подошвы к кровле последовательно фиксируются отложения русловой части авандельты, боковых каналов авандельты, активных донных течений, насыпных тел (баров), штормовые и фоновые отложения [61].

Морская алевропелит-песчаниковая кварц-граувакковая флишиоидная формация (КСР₁₋₂) представлена орольской, такамытской, кадачанской, черкамбальской, сереличанской свит Куранахского стратиграфического района соответственно, сложенными песчаными образованиями автокинетических потоков, среди которых преобладают различные турбидиты, зерновые и разжиженные потоки, и алевритовыми породами, сформировавшимися в периоды затухания деятельности потоков. Подчиненную роль в строении свит играют песчано-аледритовые отложения донных течений. Количественное соотношение различных генетических типов осадков позволяет отнести эти образования к мезофациям склона палеобассейна [60, 61, 104, 105]. Широкое развитие микроползневых деформаций, комковатости и брекчированности пород, а также присутствие олистостром [61] свидетельствуют о расчлененном рельефа этого склона (системы подводных оползневых террас). Видимая мощность этих образований составляет 1 885–2 170 м.

Морская алевропелит-песчаниковая полевошпат-граувакковая флишиоидная формация (КВР₃) мощностью 710–815 м объединяет маганскую, сулакскую и хальпирскую свиту татарского отдела перми Куранахского стратиграфического района, характеризующиеся широким развитием дистальных турбидитов и отложений донных течений, реже – проксимальных турбидитов, зерновых и обломочных потоков, свидетельствующих о накоплении осадков татарского времени в различных зонах конуса выноса у подножия склона палеобассейна [60, 61, 104, 105], что подтверждается также широким развитием эрозионных границ пластов, наличием серий слившихся автокинетических потоков, комковатостью и брекчированностью пород. Гидродинамическая активность водной среды подчеркивается прослоями косослоистых песчаников, отложенных донными течениями.

Морская туфогенно-терригенная флишиоидная формация (КВТ₁) состоит из талахской, мономской и усманьчевской свит нижнего отдела триаса, характеризующих наиболее глубоко-водную часть палеобассейна осадконакопления. Для нижней половины талахской свиты характерно чередование медиальных и дистальных турбидитов с интервальными пакетами нефелонитов, накопившихся в нижней части конуса выноса континентального склона [61]. Появление в разрезе аргиллитов свидетельствует о незамутненности бассейновых вод.

Отложения чекановской и нижней половины мономской свиты – это типичный конденсированный разрез с минимальными мощностями входящих в него биостратиграфических подразделений [48]. Отложения могли формироваться на участках псевдоабиссальной равнины между дистальными частями конусов выноса у подножия склона. Осадконакопление происходило выше уровня карбонатной компенсации, о чем свидетельствует наличие линз и прослоев битуминозных, органогенных известняков.

С верхней половины мономского времени осадконакопление проходило в условиях постепенного обмеления палеобассейна, что фиксируется возрастанием плотности автокинетических потоков и смене дистальных и медиальных турбидитов, проксимальными вверх по разрезу [60, 61, 104, 105]. Мощность формации в юго-восточном направлении увеличивается от 590 до 870 м.

Морская алевро-песчаниковая мезомикт-аркозово-граувакковая флишиоидная формация (КСТ₂₋₃) представлена нарынкой и лагырской свитами Аркачанского и Дулгалах-Хунхадинского стратиграфических районов, накопление осадков которых происходило в верхней части и на бровке континентального склона. Здесь резко возрастает плотность зерновых и обломочных дебрисных потоков, реже отмечаются турбидиты, причем, только проксимального типа. В отложениях наблюдается линзование пластов алевролитов, брекчирование отложений потоков на отдельные блоки, следы размыва и врезания русел каналов. Все это свидетельствует о значительных уклонах днища палеобассейна, нестабильной обстановке осадконакопления, интенсивной деятельности потоков с прорезанием русел [60, 61, 104, 105]. Мощность формации резко увеличивается в восточном направлении от 450 до 790 м.

Морские микстит-песчаниковая (ВгТ₂₋₃), микстит-аледро-песчаниковая (ВгТ₃) аркозово-граувакковые и алевро-песчаниковая мезомикт-аркозовая (ВнТ₃) формации, представленные средне-верхнетриасовыми отложениями Ханнахского, верхнего триаса – Аркачанского и Дулгалах-Хунхадинского стратиграфических районов соответственно, сформированные в условиях внутреннего и внешнего шельфа. В целом, вверх по разрезу и по направлению с востока на запад происходит смена вверх по разрезу фациальных обстановок прodelьты на внешнем шельфе, авандельтовыми фациями и далее зоной подвижного мелководья. Резко преобладают зерновые потоки, полностью исчезают турбидиты, но еще фиксируются обломочные потоки. В

песчаниках преобладают грубые косые и горизонтальные серии, по которым устанавливается снос обломочного материала с северо-запада. Возможны перерывы в осадконакоплении, которые подчеркиваются эрозионными карманами, каолинизацией песчаников и трещинами усыхания в алевролитах. В позднеюрское и рэтское время в Ханнахском и Аркачанском стратиграфических районах осадконакопление происходило в зоне верхней сублиторали вплоть до образования «битых» пляжных ракушняка в породах лоны *Monotis ochotica*. Мощность этих образований от 460–730 м в центральной части Сартангской зоны в западном и восточном направлениях увеличивается до 910–1115 м.

Морская песчано-алевропелитовая мезомикт-аркозоявая формация (ВТJ₁) включает в себя нижнеюрские бутугасскую и среднебилляхскую свиты общей мощностью 495–550 м, накопившиеся в условиях возобновившегося углубления палеобассейна, вероятно, при дальнейшем сокращении его площади. Это приводило к увеличению углов склона, что подтверждается наличием турбидных, зерновых и обломочных потоков. Следы оползания в алевролитовых пакетах, брекчированность пород позволяют предполагать обстановку склона локального прогиба. С середины раннеюрского времени в прогибе накапливается мощная алевролитовая толща, текстурно-структурные особенности которой позволяют предполагать обстановку внутреннего шельфа. С середины раннеюрского до середины среднеюрского времени в прогибе накапливается мощная алевролитовая толща. Текстурно-структурные особенности пород (горизонтальные, редко пологие косые серии, нормальная грация и др.) позволяют предполагать обстановку внутреннего шельфа с ограниченным привносом грубообломочного материала.

Прибрежно-морская терригенная формация (ПЛJ₂), состоящая из эюччюйской и уялахской свит средней юры общей видимой мощностью 600–755 м, образовавшихся, вероятно, в лагунной обстановке [57, 58].

ИНТРУЗИВНЫЕ ФОРМАЦИИ

Базальт-долеритовая формация (РРТ₁) представлена единичными sillами базальтов ленского комплекса, по петрохимическим показателям подобными позднепалеозойским–раннемезозойским (допозднеюрским) эффузивным и интрузивным породам прочих районов Верхоянского складчатого пояса и смежных областей востока Сибирской платформы, где они связаны с континентальными рифтовыми и рифтоподобными структурами.

Диорит-долеритовая формация (ДКJ₃) представлена гипабиссальными дайками дербекинского комплекса, образованного на стадии зарождения очагов гранитизации.

Диорит-гранодиоритовая формация (K₁K₁) объединяет штоки многочисленные дайки дулгалахского комплекса и, вероятно, ей же принадлежащие не вскрытые штокообразные массивы, преимущественно приуроченные к поперечным трещинно-интрузивным рядам. Сформирована за счет палингенеза и эволюции магматического очага с внедрением диапир-плутонов в узлах пересечения продольных и диагональных разломных систем.

Гранит-гранодиоритовая формация (K₂K₁) объединяет штоки и многочисленные дайки куранахского комплекса, которые образуют единый гомодромный ряд от кварцевых диорит-порфиритов до аплитовидных и пегматоидных гранитов.

Гранитная формация (K₃K₁) представлена малыми субвулканическими телами и дайками, большей частью распространенными в пределах Хобойоту-Эндыбальского тектоно-магматического вала.

Диорит-лампрофировая формация (РРК₂) представлена дайками аркачанского комплекса, обязанных рассеянному континентальному рифтогенезу.

КАЙНОЗОЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Кайнозойский структурный этаж представлен рыхлыми кайнозойскими отложениями песчано-галечникового и супесчано-валунного состава терригенной сероцветной формации (ВДQ_{III-H}), выполняющими эрозионные речные депрессии (Дулгалахую, Эчийскую, Байыттахскую, Селянскую и Тэнкэчэнскую), реже – слагающими высокие террасы, подробно рассмотренные в разделе «Геоморфология» настоящей записки. Здесь же необходимо отметить, что подавляющее большинство депрессий нанизано на зоны крупных продольных разломов, что лишний раз подчеркивает их долгоживущий характер, а также диагональные разломы Северо-Тирехтяхской системы, вероятно, наиболее активно проявившие себя на неотектоническом этапе развития территории.

СКЛАДЧАТЫЕ И РАЗРЫВНЫЕ ДИСЛОКАЦИИ

В настоящее время [25, 75] территория листа рассматривается как часть Западно-Верхоянского сектора передового фронтального Верхоянского складчато-надвигового пояса, локализованного на западе **Верхояно-Колымской складчатой области** и сформированного в процессе позднемезозойского тектогенеза образований пассивной континентальной окраины Северо-Азиатского кратона. На юго-западе территории листа расположена северо-западная часть Куранахского дуплекс-антиклинория осевой тектонической зоны Верхоянского складчато-надвигового пояса, а большая его часть относится к Сартангскому синклинию зоны хинтерланда.

Для территории установлено определяющее значение параллельной (концентрической) складчатости продольного изгиба, возникающей в результате действия тангенциальных сил, и широкое распространение пологих срывов, а также значительная роль крупных надвиговых перемещений различного возраста.

В то же время установлено, что понижение значений поля силы тяжести не связано ни с погружением фундамента Сибирской платформы, ни с поднятием поверхности сиалических блоков в осевой зоне Верхоянского пояса, но может быть удовлетворительно объяснено увеличением вертикальной мощности верхоянского комплекса за счет тектонического расслаивания верхнепалеозойского–мезозойского структурного этажа. Вдоль внешнего западного края Верхоянского пояса установлен шарьяж с амплитудой до 25–90 км [75]. Наличие надвигов и дуплексных структур во внутренних зонах Верхоянского пояса отражено на новейших тектонических схемах, где он назван складчато-надвиговым.

Верхоянский пояс представляется [60] в виде шарьяжного веера с межформационными срывами по сравнительно маломощным аргиллит-алевролитовым литологическим горизонтам; существенно песчанниковые толщи деформированы смыкающимися надвигами с образованием рамповых [21] антиклиналей.

Согласно этим воззрениям территорию листа можно рассматривать как верхний срез шарьяжно-дуплексной системы [21, 60], для которого характерно сочетание серии крупных линейных пологих складок и соразмерных взбросо-надвиговых дуплексов. Особенностью территории является субгоризонтальное положение как шарниров складок, так и длинных осей дуплексов, в связи с чем последние имеют форму сильно удлинённых, сравнительно крутопадающих линейных блоков пластинообразной формы, в дальнейшем именуемых пластинами. С запада на восток в пределах листа выделяются Эндыбальская, Бутугас-Кюнкюнюрская, Алгыйско-Улагинская [60], Хангас-Тирехтяхскую, Дулгалахская [60], Праводулгалахская, Суордахская и Арангасская пластины, отличающиеся друг от друга слагающими их осадочными формациями и разделённые крупными продольными разрывными нарушениями и сопровождающими их узкими, иногда опрокинутыми приразломными синклиналиными складками. Эти разрывные нарушения частично унаследовали разломы фундамента, но в значительной степени сформировались в позднеюрско-раннемеловой коллизионный этап и по своей морфологии и кинематике на современном эрозионном срезе представлены взбросо-надвигами. Сами пластины представляют собой ограниченные приразломными синклиналями асимметричные рамповые антиклинальные структуры, как правило, с субгоризонтальными сводами, узкими и крутыми западными крыльями. Более широкие и пологие восточные крылья часто осложнены продольными второстепенными взбросо-надвигами и взбросами, сопряжёнными с ними сбросами антитетического и синтетического характера [41] и связанной с ними складчатостью различных порядков. В целом для пликративных деформаций рассматриваемой территории характерны западная вергентность и заметное уменьшение интенсивности в восточном направлении.

Кроме продольных взбросо-надвигов, взбросов и сбросов отмечаются также диагональные Собопольская и Северо-Тирехтяхская системы разломов, подновляемые на неотектоническом этапе развития территории.

ВЕРХОЯНСКАЯ СКЛАДЧАТО-НАДВИГОВАЯ АНТИКЛИНОРНАЯ МЕГАЗОНА

КУРАНАХСКАЯ ЗОНА

На рассматриваемой территории **Эндыбальская пластина** слагает западную часть территории в верховьях рр. Эчий, Аркачан, Омчикандя и Сутаня. Приурочена к зоне гравитационного минимума интенсивностью до –88 мГал, сопровождаемому знакопеременным магнитным полем слабой интенсивности. Сложена терригенными преимущественно граувакковыми каменноугольными–раннепермскими формациями, прорванными малыми интрузивными телами и

многочисленными дайками Хобойоту-Эндыбальского тектоно-интрузивного вала [113] преимущественно куранахского и эндыбальского комплексов.

Внутреннее строение пластины характеризуется пологой (углы падения на крыльях 5–30°) антиклинальной структурой, в своей осевой части осложненной брахиформными корытообразными синклиналиями. В междуречье рр. Ньюектаме и Аркачан по геофизическим данным предполагается наличие крупного невоскрытого гранитоидного массива.

Осевая часть структуры отделена от восточного крыла протяженным взбросо-надвигом – одной из ветвей Ньюектаминского разлома. Сложено крыло осадочными формациями перми Куранахского и триаса Аркачанского и Ханнахского стратиграфических районов, образующими асимметричную синклинальную складку шириной 7–11 км, осложненную продольными взбросо-надвигами, системой кулисообразных мелких изоклиналиных складок, коленообразными флексурами, локальными подворотами пластов, серией дисгармоничных складок волочения. Преобладающие углы падения – 25–45°, на западном крыле часто наблюдается опрокидывание на восток под углами 70–85°.

Восточная граница Эндыбальской пластины проводится по главному шву Ньюектаминского разлома.

ОМОЛОЙ-САРТАНГСКАЯ СКЛАДЧАТО-НАДВИГОВАЯ СИНКЛИНОРНАЯ МЕГАЗОНА

Омолой-Сартангская мегазона на рассматриваемой территории представлена Сартангской и Среднеянской зонами.

САРТАНГСКАЯ ЗОНА

Сартангская зона охватывает большую часть площади листа и крупными продольными взбросо-надвигами разбита на пять пластин: Бутугас-Кюнкюнюрскую, Алгыйско-Улагинскую, Хангас-Тирехтяхскую, Дулгалахскую и Праводулгалахскую.

Бутугас-Кюнкюнюрская пластина расположена в бассейнах средних течений рр. Эчий и Аркачан, верховьев рр. Бурондя и Маган-Хая. По Ньюектаминскому разлому надвинута на структуру Куранахской зоны.

Поле силы тяжести в пределах пластины представлено юго-восточным фрагментом Эчийского минимума и ограничивающей его зоной градиентов с локальными гравитационными аномалиями и сопровождается слабоположительным магнитным полем, на правобережье р. Тэнкэчэн осложненным аномалией интенсивностью до 100 нТл.

Пластина преимущественно сложена флишоидными алевролит-песчаниковыми формациями пермского и туфогенно-терригенными триасового возраста Куранахского и Аркачанского районов, прорванными немногочисленными дайками позднеюрской диорит-долеритовой, раннеюрской гранит-гранодиоритовой и позднеюрской диорит-лампрофировой формации. Осадочные формации слагают асимметричную рамповую антиклинальную структуру шириной 15–20 км с крутым, до опрокинутого, западным крылом и пологими, до субгоризонтальных, сводом и восточным крылом. Западное крыло складки вблизи от Ньюектаминского разлома осложнено приразломной синклиналью. Свод антиклинали, большей частью отделенный от крыльев взбросо-надвигами и сбросами, осложнен мелкой изоклиналиной складчатостью с западной вергентностью. Зеркало складчатости погружается в обоих направлениях от долины р. Аркачан. При этом погружение в южном направлении более крутое, что придает структуре и продольную асимметрию. К своду приурочены невоскрытые гранитоидные массивы, предполагаемые по геофизическим данным в бассейне р. Аркачан ниже устья р. Палаткалаха и в истоках р. Тэнкэчэн. Здесь же отмечаются дайковые поля и отдельные дайки долерит-диоритовой, плагиогранит-гранодиоритовой, гранитной и умереннощелочной диорит-лампрофировой формаций Сомолконского трещинно-интрузивных рядов.

Восточная часть пластины представляет собой широкую пологую синклиналь с достаточно круто воздымающимся в южном направлении шарниром. Несколько более крутое восточное крыло в южной части площади срезано ограничивающим пластину с востока Билляхским разломом. На остальных участках это крыло осложнено асимметричной приразломной антиклинальной складкой с восточным падением осевой поверхности.

Алгыйско-Улагинская пластина шириной 10–20 км протягивается через всю центральную часть листа от приустьевых частей долин рр. Эчий и Аркачан до водораздела рр. Дулгалах и Тала-Юрях. Отражением ее нижней границы на дневной поверхности служит Билляхский взбросо-надвиг.

Гравитационное поле в пределах северной части представлено зоной градиентов с северо-западным направлением изоаномал. К южной части приурочены два минимума, разделенных локальным максимумом северо-восточного простирания. Магнитное поле однородное слабоположительное.

Сложена пластина флишоидными алевролит-песчаниковыми преимущественно граувакковыми формациями биармийского и татарского отделов перми, туфогенно-терригенными и аркозово-граувакковой формацией триаса и, в меньшей степени, мезомикт-аркозовой формацией нижней юры. Осадочные образования прорваны немногочисленными дайками раннемеловых гранит-гранодиоритовой и гранитной формаций. Имеет типичное для тектонических пластин территории внутреннее строение в виде асимметричной рамповой коробчатой антиклинальной структуры со смещением к западу сводом, с более крутым западным и пологим восточным крыльями, к границам пластины переходящими в синклинальные, большей частью приразломные асимметричные синклинальные складки. В истоках р. Сомолкон к этому своду приурочен северо-восточный фланг надынрузивной зоны гранитоидного массива с дайками раннемеловых риолит-порфиров и позднемеловых андезит-порфиритов. Западный фланг пластины характеризуется интенсивной складчатостью с западной вергентностью. В северной части пластины он осложнен опрокинутой синклиналью со срезанным западным крылом. Восточный фланг представляет собой достаточно простую синклиналь шириной 7–9 км со слабо выраженной западной вергентностью, разбитую серией продольных взбросо-надвигов и сбросов.

Влияние разломов северо-восточного простирания выражается в значительных ундуляциях и виргациях шарниров складчатых структур различных порядков.

С востока пластина ограничена Эчий-Тирехтяхским разломом и приуроченной к его северному флангу Эчийской впадиной.

Хангас-Тирехтяхская пластина по Эчий-Тирехтяхскому разлому надвинута на Алгыйско-Улагинскую. Прослеживается через всю территорию листа от водораздела рр. Эчий-Тирехтях до междуречья рр. Дулгалах и Отто-Сала, расширяясь в южном направлении от 2 до 15 км.

Гравитационное поле к северу от долины р. Дулгалах представлено зоной градиентов, а южнее на участке пересечения с Тысы-Кылским трещинно-интрузивным рядом – локальными отрицательными и положительными аномалиями.

Также имеет типичное для тектонических пластин Сартангской зоны внутреннее строение в виде асимметричной коробчатой структуры со смещением к западу сводом и срезанным разломом западным крылом с углами падения пород от 5–10° в осевой части до 45–75° – на крыле в восточных румбах. Большая часть свода и восточного крыла антиклинали сложены туфогенно-терригенной флишоидной мезомикт-аркозово-граувакковой формацией среднего–верхнего триаса. Лишь в южной части в своде обнажаются породы туфогенно-терригенной нижнетриасовой и флишоидных алевролит-песчаниковых пермских формаций. В восточной части пластины распространены морские терригенные аркозово-граувакковая формация верхнего триаса и мезомикт-граувакковая нижней юры, а также прибрежно-морская формация средней юры. С востока Эчий-Тирехтяхская пластина ограничена Начанским взбросо-надвигом и приуроченной к его северному флангу Байыттахской впадиной.

Дулгалахская пластина слагает левобережье р. Дулгалах ниже устья р. Хангас-Тирехтях. Надвинута на структуры Хангас-Тирехтяхской пластины по Начанскому разлому, к востоку от которого субмеридиональная ориентировка изоаномал поля силы тяжести меняется на субширотную. Гравитационное поле приобретает более выровненный характер и представляет собой относительный максимум, осложненный локальными минимумами, и ограниченный с востока контрастным линейным минимумом. Однородное слабоположительное магнитное поле в истоках р. Кене-Юрях осложнено положительной аномалией интенсивностью до 150 нТл. К центральной части пластины приурочена надынрузивная зона нескрытого гранитоидного массива со штоками и дайками раннемеловых интрузивных образований.

Внутренняя структура пластины представляет собой крупную изометричную сундучную антиклиналь с субгоризонтальным залеганием пород в ее сводовой части, сложенной преимущественно туфогенно-терригенными формациями триаса, реже – алевропелит-песчаниковой полевощпат-граувакковой формации татарского отдела перми. Отмечается воздымание шарнира этой складки в обоих направлениях от надынрузивной зоны. На западном и восточном флангах антиклиналь осложнена узкими асимметричными приразломными синклиналями с западной вергентностью, мульды которых выполнены верхнетриасовой и юрскими формациями.

С востока пластина ограничена Дулгалахской эрозионной впадиной, приуроченной к Дулгалахскому разлому, разграничивающему Сартангскую и Среднеянскую зоны Омолой-Сартангской мегазоны.

Праводулгалахская пластина представлена своим южным окончанием площадью

11,5 км², расположенным на правом берегу р. Дулгалах ниже устья р. Курунг-Юрях. Представляет собой крупную линзу-будину в составе Дулгалахской взбросо-надвиговой зоны. Сложена на рассматриваемой территории терригенными аркозово-граувакковой формаций верхнего триаса и мезомикт-аркозовой нижней юры.

С запада пластина ограничена Дулгалахской эрозионной впадиной, а с востока – основной ветвью одноименного разлома.

СРЕДНЕЯНСКАЯ ЗОНА

Среднеянская зона представлена Суордахской и Арангаской пластинами.

Суордахская пластина занимает большую часть правого берега рр. Дулгалах. По Дулгалахскому разлому надвинута на структуры Сартангской зоны.

Гравитационное поле пластины неоднородно. Севернее долины р. Тысы-Кыл оно представляет собой максимум, осложненный локальными минимумами. Южнее, на пересечении с Тысы-Кылским трещинно-интрузивным рядом наблюдается обширный гравитационный минимум. Слабоположительное магнитное поле на левом берегу р. Курунг-Юрях и в истоках р. Тысы-Кыл осложнено положительными аномалиями интенсивностью до 100 и 300 нТл, соответственно.

По осевой части пластины распространена крупная пологая асимметричная антиклиналь, сложенная туфогенно-терригенными и терригенной мезомикт-аркозовой формациями триаса, прорванными единичными дайками диорит-долеритовой формации северо-восточной части Сомолконского трещинно-интрузивного ряда. К осевой части приурочена северо-западная часть относительно крупной надынтрузивной зоны нескрытого гранитоидного массива. Вдоль ограничивающего пластину с запада Дулгалахского разлома, большей частью перекрытого четвертичными формациями одноименной впадины, прослеживается узкая часто опрокинутая приразломная синклиналь, выполненная песчано-алевропелитовой мезомикт-аркозовой нижнеюрской формацией. К югу от косо пересекающей пластину Дулгалахской впадины наблюдается более сложно построенная антиклинальная структура. Свод ее, сложенный биармийско-татарскими алевропелит-песчаниковыми преимущественно граувакковыми формациями перми, осложнен серией линейных и изометричных складок с элементами западной вергентности. Крылья сложены татарскими (западное) или триасовыми и нижнеюрскими (восточное) образованиями, относительно крутые с преобладающими углами падения 60–70°. В северной части блока на пересечении с Тысы-Кылским трещинно-интрузивным рядом предполагается нескрытый гранитоидный массив, к надынтрузивной зоне которого приурочены дайки позднемеловой диорит-лампрофировой формации.

Восточная часть пластины шириной 2,5–7,7 км протягивается через северо-восточную часть листа от истоков рр. Курунг-Юрях и Тысы-Кыл. Представляет собой широкую пологую асимметричную синклинальную структуру с более крутым (до 30–60°) восточным и пологим (до 10–15°) западным крыльями, сложенными триасовыми формациями, и седловидной мульдой, выполненной юрскими образованиями. В северной части синклиналь осложнена брахиформной антиклиналью, сложенной верхнетриасовой формацией, прорванной штоками и дайками позднеюрской диорит-долеритовой и раннемеловой диорит-гранодиоритовой формаций северо-восточной части Сомолконского ряда.

С востока блок ограничен Аччгыгыйским разломом Хоспостохской системы.

Арангаская пластина занимает небольшой участок на северо-востоке площади листа в истоках рр. Артык-Юрях и Арангас. По Аччгыгыйскому взбросо-надвику надвинута на структуры Суордахской пластины.

Приурочена пластина к гравитационному максимуму со значениями до –64 мГал. Однородное слабоположительное магнитное поле в истоках р. Артык-Юрях осложнено аномалией интенсивностью 100 нТл.

Сложена пластина туфогенно-терригенными и терригенной мезомикт-аркозовой формациями среднего и верхнего триаса Дулгалах-Хунхадинского стратиграфического района, слагающими на площади листа западное крыло опрокинутой к западу антиклинальной складки.

К центральной части блока приурочен нескрытый гранитоидный массив, к надынтрузивной зоне которого приурочены штоки и дайки позднеюрской диорит-долеритовой и раннемеловой диорит-гранодиоритовой формаций северо-восточной части Сомолконского ряда.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывные нарушения играют важнейшую роль в формировании структурного плана территории листа, контролируя характер складчатых деформаций, размещение нескрытых гранито-

идных интрузий и трещинно-интрузивных рядов. На космических и аэрофотоснимках дизъюнктивные структуры фиксируются линеаменами, которые на местности имеют вид депрессий или протяженных гряд, прямолинейных отрезков гидросети, резкой смены фототона или типа рельефа. В обнажениях разрывы представлены зонами трещиноватости, дробления, брекчирования, иногда окварцевания, лимонитизации. Большинство крупных разломов проявлено в геофизических полях по изломам рисунка изолиний, гравитационным ступеням, градиентам, линейным минимумам и цепочкам положительных аномалий магнитного поля.

По соотношению с направлением складчатых структур выделяются продольные и диагональные системы разрывных нарушений.

Продольные разрывные нарушения в большинстве своем взбросо-надвиги, взбросы, реже – сбросы субмеридионального простирания протяженностью до 50–80 км с преобладающим восточным под углами 30–80° направлением падения сместителей. Представлены зонами дробления и смятия с амплитудами перемещения по ним от первых десятков метров до 1,5 км.

По своей значимости разрывные нарушения разделены на главные, являющиеся границами шарьяжно-дуплексных пластин, и второстепенные, разбивающие эти пластины на отдельные блоки различных порядков.

К главным отнесены *Нюектаминский, Биляхский, Эчий-Тирехтяхский, Начанский, Дулгалахский и Аччыгыйский взбросо-надвиги*. Предполагается конседиментационный характер этих разрывных нарушений, определивший их граничное по отношению к стратиграфическим районам положение. Главные разломы отличаются наибольшими амплитудами перемещений крыльев, кроме того, по ним меняется напряженность складчатости, а в ряде случаев и минерогеническая специализация. О глубоких корнях этих разломов свидетельствует магмораспределяющая роль некоторых из них. Так, Нюектаминский разлом ограничивает с востока наиболее пронизанной дайками части Хобойоту-Эндыбальского тектоно-интрузивного вала.

Связь главных разломов с элементами геофизических полей проявляется различно. Наиболее ярко – приуроченностью к восточной границе зоны градиентов поля силы тяжести – выражен Нюектаминский разлом. Дулгалахский разлом трассируется протяженным гравитационным минимумом, Начанский – вдоль оси смежного максимума. Аччыгыйский, Биляхский и, в большей мере, Эчий-Тирехтяхский разломы на отдельных своих отрезках тяготеют к гравитационным ступеням.

Главные разломы, в общем случае, состоят из серии сопряженных субпараллельных разрывных швов, фиксируемых зонами повышенной трещиноватости, дробления, милонитизации, иногда сопровождаемыми линзами тектонического меланжа и пологими складками волочения. Мощность серий сравнительно большая (десятки–первые сотни метров). Проявлена поперечная зональность, выраженная в преобладании крутопадающих разрывов-взбросов в висячих (восточных) флангах серий и преимущественном развитии пологих (до надвиговых) швов на западных флангах. На фронте зон главных разломов отмечены пакеты мелких встречных надвигов западного падения [104], в тылу – кулисы листрических сбросовых трещин восточного падения, на висячих крыльях которых залегания пластов разворачиваются до горизонтальных.

Второстепенные продольные разломы имеют аналогичное строение и, вероятно, структуру, отличаясь главным образом меньшими мощностями зон динамического влияния.

Системы диагональных разрывных нарушений северо-западного и северо-восточного направлений очень многочисленны. Хорошо дешифрируются на МАКС в виде прямых линеаментов, их кулис и расщепляющихся серий; мелкие нарушения имеют вид упорядоченной трещиноватости.

Диагональные разрывные нарушения северо-западного простирания, равномерно распределенные на всей площади листа, объединяются под названием *Собопольской системы сбросов* и, преимущественно, левых сбросо-сдвигов. Амплитуды перемещения по ним достигают первых сотен метров, но чаще не превышают 50–100 м. Связь между сдвигами и складчатой структурой проявлена коленообразными изгибами и смещениями осей складок. Блокирующие пары сбросов связаны с брахиформными осложнениями сводов и крыльев складок. Разрывы фиксируются зонами повышенной трещиноватости, часто – зонами дробления и лимонитизации мощностью от долей метра до 10–30 м. Падения плоскостей разрывов обычно крутые и средние, как к северу, так и к югу. Наиболее крупные из этих разломов выражены гравитационными ступенями, зонами нарушения корреляции магнитного поля.

Диагональные разрывные нарушения северо-восточного, до субширотного, простирания являются сдвигами и сбросо-сдвигами, большей частью правосторонними. Являются юго-западным продолжением Северо-Тирехтяхской системы разломов [75]. Представлены, преимущественно, крутопадающими на север-северо-запад, редко – на юго-юго-восток, зонами дробления, мощностью от первых метров до 10 м, сгруппированными в кулисы протяженностью от первых

километров до 25–30 км. Амплитуда горизонтальных перемещений по ним достигает 1 000 м, вертикальных – до 100–300 м. С разломами этой системы связан ряд поперечных флексуобразных перегибов в залегании осадочных пород, ундуляции шарниров складок различных порядков; эти же разломы контролируют размещение *Сомолконского* и *Тысы-Кылского трещинно-интрузивных рядов*.

Разломы *Северо-Тирехтяхской системы* большей частью, смещают продольные разрывные нарушения, но, в то же время, как правило, смещаются или обрываются разломами *Собопольской системы*. Однако наблюдаются и обратные взаимоотношения.



ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Достаточно уверенная расшифровка последовательности событий, определивших особенности геологического строения территории возможна с раннепермской эпохи. С этого времени в развитии изученной площади можно выделить три этапа: дрифтовый, завершившийся в середине поздней юры, коллизионный – с конца позднеюрской эпохи до конца поздне меловой эпохи и пенепленизации и новейшего горообразования, продолжающийся и в настоящее время.

ДРИФТОВЫЙ ЭТАП (ПОЗДНИЙ ВИЗЕ–ПОЗДНЯЯ ЮРА)

Начало дрифтового этапа, синхронного спредингу и раскрытию Оймяконского океана, знаменуется крупной трансгрессией и, вероятно, воздыманием западного края Сибирского континента, что наряду с общим похолоданием климата послужили причинами смены в середине визейского века существенно карбонатного типа осадконакопления терригенным. В итоге, с позднего визе на пассивной окраине Сибирского континента происходило накопление терригенной толщи верхоянского комплекса.

Дрифтовый этап разделяется на три стадии: трансгрессивную, рассеянного рифтогенеза и регрессивную.

ТРАНСГРЕССИВНАЯ СТАДИЯ (ПОЗДНИЙ ВИЗЕ–ПОЗДНЯЯ ПЕРМЬ)

С позднего визе на пассивной окраине Сибирского континента происходило накопление мощной (более 11–12 км) терригенной толщи верхоянского комплекса, начальная стадия которого связана с формированием целой системы дельтовых конусов [47, 86]. До конца артинского века приуральской эпохи перми включительно наблюдается последовательная эволюция мелководной западной части Верхоянского палеобассейна, выраженная в перемещении зон осадконакопления от внешней части крупной авандельтовой системы в область проделты и внутреннего «полузакрытого» шельфа, а далее на внешний открытый шельф эпиконтинентального бассейна и бровку континентального склона [60, 61, 104, 105]. Авандельтовая система принадлежала бассейну крупной реки (палео-Виллюя), дельта которой была расположена к югу от рассматриваемой территории и, вероятно, могла совпадать с современным субмеридиональным участком р. Лена выше устья р. Вилюй.

Существенно мезомиктово-аркозовый состав среднекаменноугольных–нижнепермских пород, показатели зрелости песчаников, а также соотношения и набор аксессуаров с учетом направления сноса свидетельствуют о преимущественном размыве докембрийских образований, вероятнее всего, Алданского щита [60, 61].

Резкое изменение характера осадконакопления происходит в позднеартинское время. В центральной части территории в результате обрушения шельфа оформляется континентальный склон, что явилось, вероятно, отражением планетарной перестройки, фиксируемой по резкой смене биосообществ в позднеартинское время в основных пермских бассейнах мира [51, 79].

Развитие континентального склона сопровождалось широким развитием оползневых процессов и возникновением системы подводных каньонов, по которым осадочный материал транспортировался автокинетическими потоками различных типов. Процесс осадконакопления приобрел черты лавинной седиментации, причем, по сочетаниям разных типов автокинетических потоков, строению межпотоковых интервалов в отложениях фиксируются практически все фации зоны перехода от континента к океану [60, 61].

В позднеартинское–татарское время за счет привноса материала с юго-юго востока накапливались алевроит-песчаные, преимущественно граувакковые осадки кадачанской, черкам-

бальской, сереличанской, маганской, сулакской и хальпирской свит. Количественные соотношения различных генетических типов осадков, позволяют относить кадачанские отложения к мезофазии верхней, а биармийские к средней и нижней частям склона палеобассейна [60, 61]. Формирование осадков позднепермской эпохи происходило в верхней и средней зонах конуса выноса у подножия склона палеобассейна.

Лавинный характер седиментации подчеркивается анализом тафоценозов макрофаунистических остатков. Такие факторы, как активная гидродинамика водной среды, почти постоянная замутненность бассейновых вод, неустойчивое положение грунта на контакте с водной средой, постоянное воздействие автокинетических потоков приводили к сокращению разнообразия фаунистических сообществ и морфологической адаптации доминирующих таксонов. В пермских–нижнетриасовых породах района практически отсутствует нектонная фауна, в наиболее распространенных группах (двустворки, брахиоподы, гастроподы) резко преобладают скульптурированные формы с толстостенными раковинами. Аммоноидеи фиксируются лишь на коротком временном отрезке (ранний триас), когда осадконакопление происходило в относительно спокойных условиях дна депрессии.

СТАДИЯ РАССЕЯННОГО РИФТОГЕНЕЗА (РАННИЙ ТРИАС)

В раннетриасовую эпоху происходит новая вспышка рифтогенеза, носившего рассеянный характер и отражающего общепланетарную повышенную тектоническую активность [72]. На изученной площади это выражается в возрастании примеси основных эффузивов и туфов в осадочных породах, максимум которого приходится на индский век. Продолжается постепенное расширение и углубление палеобассейна. Максимальное удаление от источников сноса привело к прекращению в начале индского века лавиной седиментации и некомпенсированному накоплению маломощных осадков, которые были уничтожены при возобновлении интенсивного осадконакопления, что, вероятно, и привело к стратиграфическому несогласию в подошве триасовых отложений. В дальнейшем, в условиях подножия склонов и дна депрессии происходит накопление осадков талахской, мономской и усманычевской свит мезомикт-аркозово-кварц-грауваккового состава.

Со второй половины оленёкского века начинается постепенное обмеление бассейна осадконакопления.

РЕГРЕССИВНАЯ СТАДИЯ (АНИЗИЙСКИЙ ЯРУС–ПОЗДНЯЯ ЮРА)

Начало этапа фиксируется по резкой смене обстановок осадконакопления, произошедшей в изученном районе на рубеже раннего и среднего триаса (граница усманычевской и нарынской свит). С этого момента происходит сокращение площади и обмеление палеобассейна. Однако если поступательное развитие области седиментации на трансгрессивной стадии происходило направленно, постепенно и неуклонно, то регрессивная стадия существования Верхоянского палеобассейна характеризуется скачкообразной сменой зон осадконакопления и неоднократной инверсией направления развития региона, что, вероятно, явилось отражением процессов, происходивших к востоку от рассматриваемой территории, которые знаменовали собой субдукцию Уяндино-Ясачненской островной дуги под окраину Сибирского континента [65].

Смена растягивающих напряжений сжимающими не могла не отразиться на кинематике основных разломов. Вероятно, в рассматриваемый этап начались правосторонние сдвиговые дислокации вдоль поперечных систем разломов.

В анизийском, ладинском веках в центральной и восточной частях рассматриваемой территории в условиях верхней части континентального склона и его бровки [60, 61, 105] накапливаются алевро-песчанистые мезомикт-аркозово-граувакковые с постоянной примесью туфогенного материала осадки нарынской и лагырской свит. Формирование этих отложений происходило при значительном возрастании эрозии в областях сноса, что подчеркивается сокращенными мощностями фоновых осадков и наличием мощных песчанистых пакетов, представленных слившимися автокинетическими потоками, преимущественно, проксимального типа. Лишь в начале раннеладинского времени накапливались относительно мощные пакеты нефелоидитов и контуритов.

На северо-западе территории в среднетриасовую и в начале позднепермской эпохи в шельфовых условиях накапливались осадки толбонской свиты, характеризующейся преобладанием в своем составе зерновых потоков, граувакковой составляющей, обилием растительных остат-

ков и полным отсутствием фауны, что свидетельствует о близости источников сноса и неспокойной динамической обстановки в бассейне осадконакопления.

В карнийско-рэтское время происходило дальнейшее обмеление бассейна. Осадки накапливаются на внутреннем (Ханнахский и Аркачанский районы) и внешнем (Дулгалах-Хунхадинский район) шельфе. В поздненорийское и рэтское время в западной части района осадконакопление периодически происходило в прибрежной и лагунной обстановках, вплоть до образования «битых» пляжных ракушняков в породах лоны *Monotis ochotica*. Здесь же возможны были перерывы в осадконакоплении, которые подчеркиваются эрозионными карманами, каолинизацией песчаников и трещинами усыхания в алевролитах позднего триаса. Ориентировка косых серий в песчаниках свидетельствует о полном прекращении поступления осадочного материала с юго-юго-запада. Область сноса была расположена к северо-западу от изученного района. Значительную примесь в осадках аркозово-мезомиктовой составляющей, по-видимому, следует связывать с поступлением материала с выведенного на дневную поверхность Оленёкского выступа докембрия Сибирской платформы.

В начале раннеюрской эпохи вновь активизируются продольные разрывные системы, вероятно, фиксирующие зоны растяжения с элементами локального рифтогенеза [104, 105], которые компенсировали общее сжатие области седиментации. Происходит заложение системы локальных внутришельфовых прогибов, вероятно, при дальнейшем сокращении площади палеобассейна. Это приводит к увеличению углов склона, что подтверждается наличием турбидных, зерновых и обломочных потоков в отложениях бутугасской свиты.

С середины раннеюрской эпохи в прогибе накапливается мощная алевролитовая толща среднебиляхской свиты. Текстурно-структурные особенности пород (горизонтальные, редко – пологие косые серии, нормальная градация и др.) позволяют предполагать обстановку днища изолированного бассейна с ограниченным привнесом грубообломочного материала в пределах внутреннего шельфа. В тоарском веке осадконакопление вновь приобретает некомпенсированный характер и накапливается крайне маломощная пачка, которая уничтожается при возобновлении нормального осадконакопления, с чем, по-видимому, и связано стратиграфическое несогласие в подошве среднеюрских отложений.

Венчается разрез мезозойских отложений интенсивно биотурбированными, плохо сортированными алеврито-песчаными толщами среднеюрского времени (эключюйская и уялахская свиты), накопившимися, вероятно, в лагунной обстановке.

Замыкание этих прогибов и прекращение морского осадконакопления произошло, скорее всего, в начале позднеюрской эпохи, однако последние признаки существования растягивающих напряжений выражены интрузивными образованиями позднеюрской диорит-долеритовой формации дербекинского комплекса, формировавшимися на пересечении продольных и диагональных систем разрывных нарушений.

КОЛЛИЗИОННЫЙ ЭТАП (МЕЛ)

В конце юрского периода, в связи с общей коллизией Сибирского континента с Колымо-Омолыйским супертеррейном [65], происходит общее поднятие и осушение района, сопровождаемое формированием основных складчатых и разрывных структур территории. Последние в связи с переходом от режима растяжения к режиму сжатия трансформировались от первоначальных сбросов и раздвигов до последующих взбросо-надвиговых образований, расчешуивающих смятые в складки осадочные толщи на структурные пластины.

Своеобразная морфология основных складчатых структур района (вброшенные относительно друг друга сундучные антиклинали и щелевидные синклинали с западной вергентностью) обусловлена, во-первых, относительно жесткой средой – основу разреза составляют мощные существенно грубообломочные пачки; во-вторых, двухсторонним (с запада и востока) тангенциальным сжатием, вызванным коллизией Сибирского континента и Колымо-Омолонского супертеррейна и сопровождающей ее обдукцией верхоянского комплекса на Сибирскую платформу [67], при этом западное и восточное тангенциальные напряжения в этом районе уравнивали друг друга. В результате возник правильный структурный рисунок линейного чередования симметричных (в плане) синклиналей и антиклиналей.

Наиболее интенсивные дислокации осадочных толщ проявились вдоль границ структур первого порядка. Они сопровождалась выдавливанием краев относительно погруженных блоков, что приводило к взбрасыванию их по разломам с образованием серий субпараллельных антитетических и синтетических сбросов [41], приразломных складок с восточной вергентностью, наиболее широко распространенных на границе Куранахской и Сартангской зон.

В рассматриваемый период продолжают проявляться правосторонние подвижки по Северо-Тирехтях-

ской разрывной системе, осложненные сбросовыми деформациями с опущенными северными крыльями.

На пересечении продольных и поперечных разрывных систем в коллизионный этап формируются раннемеловые дулгалахский, куранахский и эндыбальский комплексы малых гранитоидных интрузий и даек, по своим характеристикам типичные для орогенных областей. Интрузивная деятельность сопровождается гидротермальным рудообразованием. Богатые летучими компонентами флюиды генерировали вольфрамово-оловянное, молибденовое, свинцово-цинковое, серебро-полиметаллическое и золотое оруденение, пространственно и генетически связанные с невоскрытыми интрузивными массивами.

Вероятно, в завершающую фазу коллизионного этапа активно проявила себя Собопольская разрывная система. В результате была сформирована региональная система диагональной трещиноватости запад-северо-западного направления. В позднемеловую эпоху на фоне дифференцированных тектонических движений в районе происходит заложение рифтогенных зон, сопровождавшееся в конце позднего мела внедрением даек аркачанского комплекса. О возрождении режима растяжения свидетельствует повышенная щелочность и основность значительной части позднемеловых магматитов, отклонение фигуративных точек их составов в поле пород континентальных рифтов [60, 61, 105].

Процесс коллизии, судя по аргон-аргоновым датировкам магматитов Верхоянья длился несколько десятков миллионов лет, охватывая раннемеловую и, по-видимому, значительную часть позднемеловой эпох.

ЭТАП ПЕНЕПЛЕНИЗАЦИИ И НОВЕЙШЕГО ГОРООБРАЗОВАНИЯ (КАЙНОЗОЙ)

В палеогеновый период на фоне общего затухания тектонических подвижек происходит пенеplanation горного рельефа, вероятно, формируется кора выветривания. К концу палеоцена–началу неогена вновь происходит дифференцированное поднятие территории, разделившее территорию на области денудации и аккумуляции [104]. Возникшие к концу коллизионного этапа вдоль крупных продольных разломов динамопары [74] на рассматриваемом этапе привели к формированию в районе выпуклых к западу молодых нарушений, контролирующих поднятия изолированных хребтов с локальными межгорными депрессиями в тылу таких поднятий. Поднятия и межгорные депрессии при этом расположены кулисообразно, подчеркивая эффект «стопки книг», возникающий при антитетических поворотах структур.

На начальной стадии этапа продолжилось развитие рудообразующей системы, о чем свидетельствует пересечения рудными жилами даек позднемелового возраста [104].

По-видимому, в конце миоцена–начале плиоцена вдоль продольных систем разрывных нарушений происходит заложение палеодолин основных водотоков района рр. Дулгалах и Эчий. Раздвиговые движения по протяженным разломам Северо-Тирехтяхской и Собопольской разрывных систем сформировали «трещины-рвы» северо-западного-субширотного простирания, по которым развивается гидросеть второго порядка.

Со второй половины плиоцена оформляется окончательный структурный план района и его современный рельеф, подробно освещенные в разделе «Геоморфология».

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Основные черты современного рельефа были сформированы на этапе новейшего горообразования (плиоцен–голоцен) под влиянием унаследованных дифференцированных тектонических движений и разнообразных экзогенных процессов. Наиболее крупные формы дневной поверхности развивались при переходящей тенденции прямого выражения в рельефе основных складчатых и разрывных структур.

МОРФОСТРУКТУРНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Территория листа расположена в зоне сочленения Верхоянской системы хребтов и Яно-Оймяконского нагорья **Верхояно-Чукотской горной страны** [14, 75], переходной между которыми структурой является Бытантай-Дулгалахский пьедестал. Морфоструктурный план территории определяется ее расположением близ водораздела рр. Лены и Яны – на северо-восточном крыле неотектонического поднятия Верхоянской области, что находит свое отражение в общем, наклоне вершинной поверхности на восток, а также соответствием хребтов антиклинальным, структурно-денудационным депрессий и эрозионных долин – синклинальным тектоническим блокам, в наличии в пределах трещинно-интрузивных рядов осложняющих надынрузивных поднятий. В целом для территории характерно несколько осложненное средне-позднеплейстоценовыми и голоценовыми эрозионными врезами ступенчатое строение, выразившееся в смене в восточном направлении высоко-среднегорного глубоко расчлененного рельефа среднегорными и низкогорными средней и слабой расчлененности. В этом же направлении увеличивается сохранность и распространение реликтов древней поверхности выравнивания.

ВЕРХОЯНСКАЯ СРЕДНЕ-ВЫСОКОГОРНАЯ ОБЛАСТЬ

Средне-высокогорный глубоко расчлененный рельеф Верхоянской области развит в западной части изученного района, охватывая Эндыбальскую и Бутугас-Кюнкюнюрскую тектонические пластины, осевые части которых сложены наиболее древними для рассматриваемой территории каменноугольными и пермскими отложениями. Приурочена она к Эчийскому гравитационному минимуму. Восточная граница области южнее долины р. Эчий совпадает с Билляхским разломом. Для области характерны абсолютные отметки – 800–1 450 м и относительные превышения – 200–500 м. Как первые, так и вторые уменьшаются в южном направлении. Преобладают узкие гребневидные водоразделы, крутые склоны и водотоки с V-образными долинами и узкими поймами. К этой же части территории приурочены переработанные денудационными процессами троговые долины, реставрированные по эрратическим валунам и штриховке на боковых склонах долин. Неоднородность строения дочетвертичного основания и неоднозначность неотектонических процессов обусловили неравномерность воздымания и денудации различных участков области, в результате чего она разбита на морфоструктуры второго порядка: Хобойоту-Эчийское глыбово-сводовое поднятие, Бутугас-Кюнкюнюрское линейно-блоковое поднятие и Аркачанское плато.

Хобойоту-Эчийское глыбово-сводовое поднятие представлено фрагментом своего юго-восточного фланга площадью 547 км², расположенного на крайнем северо-западе площади листа. Является общим изостатическим надынрузивным поднятием и имеет асимметричное строение с более крутым восточным склоном. Характеризуется максимальным (1 120–1 400 м) для рассматриваемой территории положением вершинных поверхностей и величиной эрозионного вреза до 475 м. Основной морфогенетический тип рельефа в пределах поднятия – денудационный с реликтами экзарационного. Для него характерны узкие гребневидные водоразделы с

крутыми (20–30°) склонами, на нижних ярусах рельефа переходящие в склоны средней крутизны (10–20°), покрытыми маломощным крупноглыбовым материалом. Из рельефообразующих процессов наиболее характерны гравитация, десерпция и плоскостной смыв. В крупных поперечных долинах рр. Эчий, Алгый, Турбалах, Ньюектаме, Федор-Юряге шириной около 1–3 км преобладают эрозионные, аккумулятивные, реже ледниковыми формы рельефа. Рисунок гидросети радиальный мелкоперистый. Преобладают каньонообразные и крутосклонные (до 30° и более) долины, нередко с почти полным отсутствием аллювиального материала. Часто отмечаются сквозные и висячие долины, водопады, пороги, резкие перегибы продольного профиля русла. Донная эрозия доминирует, в результате чего в настоящее время идет интенсивная разработка большинства речных долин.

Бутугас-Кюнкюнюрское поднятие представлено своим южным флангом шириной 10–20 км, протягивающимся вдоль восточного фланга Верхоянской области к северу от долины р. Аркачан. В структурном отношении соответствует северной части Бутугас-Кюнкюнюрской тектонической пластины. Границы поднятия совпадают с фрагментами Билляхского и Ньюектаминского разломов. С юго-востока оно ограничено Нижнеаркачанским эрозионным блоком, а на северо-востоке – Верхнебилляхской внутригорной депрессией. По морфоструктурным особенностям он разделяется на три блока: Кюнкюнюрский, Палаткалахский, Верхнесекетинский.

Кюнкюнюрский блок представлен своим южным окончанием площадью 40 км², расположенным на левобережье р. Эчий и отделенным от основной части Бутугас-Кюнкюнюрского поднятия Среднеэчийским эрозионным блоком. Характеризуется выдержанным характером вершинной поверхности на уровне 1 000–1 120 м. Эрозионный врез составляет 160–275 м. Основной тип рельефа – денудационный, в подножьях склонов – денудационно-аккумулятивный. Преобладают крутые склоны, на нижних ярусах рельефа переходящие в склоны средней крутизны и пологие, что наряду с выположенным характером водоразделов с реликтами поверхности выравнивания, иногда ограниченных нагорными террасами, придает последним столообразный облик. Основные рельефообразующие процессы: гравитация, десерпция и плоскостной смыв, в нижних частях склонов заметна роль солифлюкции. Речная сеть радиально-перистая. Наряду с узкими каньонообразными речными долинами отмечаются относительно широкие U-образные, участками террасированные, но по-прежнему с преобладающей донной эрозией.

Палаткалахский моноклиальный блок площадью 111 км² охватывает юго-западную часть Бутугас-Кюнкюнюрского поднятия на водоразделе рр. Ньюектаме и Аркачан. С северо-запада и юго-востока ограничен Среднеэчийским и Нижнеаркачанским эрозионными блоками, соответственно. Западная граница совпадает с фрагментом Ньюектаминского разлома. Положение вершинной поверхности снижается в восточном направлении от 1 200–1 350 до 1 000 м. Относительные превышения 200–360 м свидетельствуют о значительной интенсивности воздымания. Основной тип рельефа – денудационный, редко – эрозионный. Преобладают крутые склоны, на верхних ярусах рельефа переходящие в склоны средней крутизны, что наряду с выположенным характером водоразделов с реликтами поверхности выравнивания, иногда ограниченных нагорными террасами, придает последним обособленный облик. Основные рельефообразующие процессы: гравитация, десерпция, реже – плоскостной смыв. Характер гидросети радиально-перистый. Преобладают узкие каньонообразные речные долины с преобладающей донной эрозией.

Верхнесекетинский блок площадью 120 км² расположен на междуречье рр. Эчий и Аркачан. С северо-запада и юго-востока ограничен Среднеэчийским и Нижнеаркачанским эрозионными блоками соответственно. На западе граничит с Палаткалахским блоком. Его северо-восточная часть осложнена Секетинским эрозионным блоком. Положение вершинной поверхности практически горизонтальное на уровнях 950–1 050 м. Относительные превышения 85–320 м свидетельствуют о несколько меньшей интенсивности воздымания, чем в Палаткалахском блоке. Тип рельефа – денудационный. В южной части блока преобладают крутые склоны, в северной – склоны средней крутизны. Поверхности выравнивания не характерны. Основные рельефообразующие процессы: гравитация, десерпция, плоскостной смыв. Характер гидросети аналогичен таковому Палаткалахского блока.

На рассматриваемой территории **Аркачанское плато** занимает большую часть Верхоянской области, слагая всю юго-западную четверть площади листа. Плато характеризуется пологими водоразделами с широким развитием поверхностей выравнивания, врезанными долинами водотоков, склоны различной крутизны преимущественно денудационного и эрозионного генезисов. По характеру неотектонических движений в составе Аркачанского плато выделяются Омчикандинский, Бурондинский и Атыкамальский блоки.

Омчикандинский блок площадью 894 км² слагает юго-западную часть территории в бассей-

нах верховьев рр. Аркачан, Омчикандя и Сутаня. Приурочен к южной части Эндыбальской тектонической пластины. Представляет собой массивное сглаженное, расчлененное среднегорье с устойчивым положением вершинной поверхности на уровне 1 080–1 200 м, редко – до 1 240–1 320 м. Величина эрозионных врезов составляет 80–280 м, реже – до 400–450 м. Преобладающий тип рельефа – денудационный, в нижних частях склонов – денудационно-аккумулятивный, в долинах крупных рр. Аркачан и Омочав – эрозионно-аккумулятивный. Водоразделы широкие часто с обширными реликтами поверхности выравнивания. Склоны средней крутизны, реже – крутые, на нижних ярусах рельефа иногда пологие. Преобладающие генетические типы отложений: элювиальный, делювиальный и солифлюкционный, в долинах крупных водотоков – аллювиальный, реже – водно-ледниковый.

Бурондинский блок меридионального простирания протяженностью 43 км при ширине 12–15 км расположен на междуречье верховьев рр. Орогондя и Бурондя. В тектоническом отношении приурочен к южной части Бутугас-Кюнкюнюрской пластины. С севера ограничен Нижнеаркачанским эрозионным блоком, а на западе его граница совпадает с фрагментом Билляхского разлома. В целом имеет сходное с Омчикандинским блоком строение, отличаясь более низким (преобладающие 1 000–1 080 м) положением вершинной поверхности, меньшими уровнями (80–200 м, реже – 240–280 м) эрозионных врезов, более широким распространением на нижних ярусах денудационно-аккумулятивных форм рельефа, а также консеквентным характером гидросети.

Атыкамальский блок площадью 188 км² слагает на площади листа в истоках рр. Эчий-Тирехтях, Тала-Юрях и Атыкамол юго-восточную часть Аркачанского плато и, соответственно, Верхоянской области. Приурочен к юго-восточной части Бутугас-Кюнкюнюрской тектонической пластины. Северо-западная его граница совпадает с фрагментом Билляхского разлома. Представляет собой расчлененное среднегорье с выровненными водоразделами на уровне 1 120–1 200 м, редко – до 1 240 м. Величина эрозионных врезов составляет 80–200 м, реже – до 280–320 м. Тип рельефа – денудационный, на склонах речных долин – денудационно-аккумулятивный. Водоразделы широкие часто с реликтами поверхности выравнивания. Склоны средней крутизны, на нижних ярусах рельефа иногда пологие. Преобладающие генетические типы отложений: элювиальный, делювиальный и солифлюкционный. Тип гидросети – радиально-перистый.

БЫТАНТАЙ-ДУЛГАЛАХСКИЙ ПЬЕДЕСТАЛ

Бытантай-Дулгалахский пьедестал является пограничной переходной морфоструктурой между Верхоянской и Яно-Оймяконской областями. Охватывает Алгыйско-Улагинскую и Хангах-Тирехтяхскую тектонические пластины. Границы пьедестала совпадают с Билляхским, Начанским и юго-восточной ветвью Дулгалахского разломами.

Для Бытантай-Дулгалахской морфоструктуры типичны абсолютные высоты 800–1 147 м, относительные превышения – 100–300 м, выположенные водоразделы с протяженными поверхностями выравнивания, крутые и средней крутизны склоны, относительно зрелые речные долины с U-образным поперечным профилем и комплексом террас. По положению вершинной поверхности выделяются Билляхская ступень и Улагинский уступ.

Билляхская ступень соответствует южным частям Алгыйско-Улагинской и Хангас-Тирехтяхской тектонических пластин. Северо-восточная граница ступени большей частью совпадает с фрагментами Эчий-Тирехтяхского и Билляхского разломов. Поперечными эрозионными блоками и депрессиями Билляхская ступень разделена на Няхский, Силиляхский, Сомолконский, Саха-Юряхский, Тарыннахский и Отто-Салинский блоки.

Няхский блок представлен в верховьях р. Улахан-Алгый своим южным окончанием площадью 94 км². От остальной части Билляхской ступени отделен Секетинским эрозионным блоком. С запада ограничен Среднеэчийским эрозионным блоком и южным окончанием Верхнебилляхской депрессии. Восточная граница совпадает с второстепенным взбросо-надвигом. Положение вершинной поверхности горизонтальное на уровне 920–960 м. Относительные превышения 160–240 м свидетельствуют об умеренном воздымании территории. Тип рельефа – денудационный, на меридиональном отрезке долине р. Эчий – эрозионный и аккумулятивный аллювиальный. Склоны крутые и средней крутизны, имеющие прямой, реже слабоогнутый профиль. Основные рельефообразующие процессы: плоскостной смыв и гравитация. Речная сеть преимущественно продольная, отличается неравномерным врезанием водотоков на разных участках долин. Чаще всего продольный профиль русла хорошо выработан, поперечный профиль V-образный с крутыми бортами.

Силиляхский блок площадью 20,5 км² расположен в приустьевой части долины р. Аркачан

между Секетинским и Нижнеаркачанским эрозионными блоками. С запада ограничен фрагментом Биляхского разлома. Положение вершинной поверхности горизонтальное на уровне 1 000 м. Величина эрозионного вреза – около 200 м. Тип рельефа – денудационный, в долине р. Аркачан – эрозионно-аккумулятивный. Склоны крутые с прямым профилем. Основной рельефообразующий процесс – гравитация.

Сомолконский блок площадью 245 км² расположен в междуречье истоков рр. Сомолкон и Эчий-Тирехтях между Нижнеаркачанским и Уэсинским эрозионными блоками. На юго-западе и востоке ограничен фрагментами Биляхского и Эчий-Тирехтяхского разломов, соответственно. Положение вершинной поверхности горизонтальное на уровне 1 000–1 080 м. Относительные превышения 100–200 м свидетельствуют об умеренном воздымании территории. Тип рельефа – денудационный, на склонах речных долин – денудационно-аккумулятивный. Склоны средней крутизны, в северной части блока крутые. На нижних ярусах рельефа пологие. Основные рельефообразующие процессы: плоскостной смыв и гравитация. Речная сеть преимущественно продольная, отличается неравномерным врезанием водотоков на разных участках долин. Чаще всего продольный профиль русла хорошо выработан, поперечный профиль U-образный с пологими бортами.

Тарыннахский надынтузивный блок площадью 117 км² расположен на водоразделе истоков рр. Тарыннах и Сомолкон. Осложняет юго-западный фланг Сомолконского блока на его пересечении с одноименным трещинно-интрузивным рядом. Представляет собой асимметричное куполовидное надынтузивное поднятие с более крутым северо-восточным склоном. Вершинная поверхность блока снижается в северо-восточном направлении от 1 100 до 1 000 м. Уровень эрозионного вреза составляет 80–160 м. Водоразделы сглаженные с широкими поверхностями выравнивания, имеющими разлапистые очертания. От склонов, среди которых преобладают склоны средней крутизны, эти поверхности чаще всего отделены нагорными террасами. Рельеф – денудационный. Рисунок гидросети второго–третьего порядка мелкоперистый радиальный центрбежный.

Саха-Юряхский блок площадью 94 км² расположен на левобережье одноименной реки между Уэсинским эрозионным блоком и Дулгалахской депрессией. Восточная граница совпадает с фрагментом Эчий-Тирехтяхского разлома. Вершинная поверхность от истока р. Саха-Юряге плавно снижается во всех направлениях от 1 100 до 920–960 м. Относительные превышения 80–240 м свидетельствуют об умеренном воздымании территории. Тип рельефа – денудационный, на склонах речных долин – денудационно-аккумулятивный. Склоны средней крутизны, редко – крутые, на нижних ярусах пологие. Основной рельефообразующий процесс – плоскостной смыв. Речная сеть преимущественно поперечная. Чаще всего продольный профиль русла хорошо выработан, поперечный профиль U-образный с пологими бортами.

Отто-Салинский блок площадью 162 км² расположен на водоразделе рр. Дулгалах и Отто-Сала на пересечении Биляхской ступени с Тысы-Кылским трещинно-интрузивным рядом. Ограничен ветвями Дулгалахской эрозионной депрессии. Представляет собой асимметричное поднятие, вершинная поверхность которого снижается в северо-западном направлении от 1 100 до 800 м. Уровень эрозионного вреза составляет 120–360 м. Водоразделы узкие с крутыми склонами, на нижних ярусах переходящие в склоны средней крутизны и пологие. Рельеф – денудационный, на бортах крупных речных долин – денудационно-аккумулятивный. Рисунок гидросети второго–третьего порядка мелкоперистый радиальный центрбежный.

Улагинский уступ шириной 5–16 км протягивается через всю площадь листа от левобережья р. Эчий до правобережья р. Отто-Сала. В пределах уступа вершинная поверхность достаточно резко ступенчатообразно снижается от 760–1 080 до 680–800 м. Величина эрозионного вреза колеблется в широких пределах от 40 до 440 м. Относительно узкие сглаженные водоразделы с протяженными реликтами поверхности выравнивания переходят в крутые, иногда очень крутые обрывистые склоны, которые на нижних ярусах рельефа сменяются склонами средней крутизны и далее – пологими. Преобладающий тип рельефа – денудационный. В крупных речных долинах развит также и денудационно-аккумулятивный. Главные рельефообразующие процессы: плоскостной смыв, гравитация и десерпция. Преимущественно поперечные, реже продольные речные долины U-образные, иногда каньонообразные со ступенчатым продольным профилем.

ВНУТРИГОРНЫЕ ДЕПРЕССИИ

Верхнебиляхская депрессия является пограничной морфоструктурой между Верхоянской и Бынтай-Дулгалахской областями. На площади листа в приустьевой части р. Матага депрессия представлена своим южным окончанием площадью 15 км². Днище ее плавно погружается в

юго-восточном направлении от 700 до 640 м. Наиболее характерны аккумулятивные водно-ледниковые формы рельефа позднечетвертичного возраста, которые вуалируют более ранний аллювиальный рельеф. Борты крутые, до обрывистых, высотой 280–320 м денудационного или эрозионного генезиса.

Бытантахская межгорная депрессия протяженностью 27 км при ширине 5–7 км расположена в бассейне одноименной речки. Нанизана на Начанский разлом и осложняет границу между Бытантай-Дулгалахской и Яно-Оймьяконской областями. Превышение бортов депрессии над днищем, плавно погружающимся в северном направлении от 700 до 640 м, 120–320 м. Преобладающий тип рельефа – денудационно-аккумулятивный. Пологие склоны депрессии большей частью покрыты пролювиально-делювиальными шлейфами, которые, возможно, перекрывают и неоплейстоценовые аллювиальные отложения.

ПОПЕРЕЧНЫЕ ЭРОЗИОННЫЕ БЛОКИ

Поперечные эрозионные блоки, выделяемые по относительно пониженным уровням вершинной поверхности, несколько осложняют морфоструктурный план Верхоянской и Бытантай-Дулгалахской областей. Большой частью приурочены к крупным речным долинам и могут рассматриваться, как приподнятые части эрозионных или межгорных депрессий. Выделяются Среднеэчийский, Секетинский, Нижнеаркачанский и Уэсинский блоки.

Среднеэчийский блок приурочен к долинам субширотного отрезка р. Эчий и низовьев р. Ньюектаме. Осложняет центральные части Хобойоту-Эчийского и Бутугас-Кюнкюнюрского поднятий Верхоянской области и, вероятно, может рассматриваться как приподнятое ответвление Верхнебиляхской депрессии. Уровень вершинной поверхности снижается с 1 200 до 880 м, при этом он постоянно на 80–240 м ниже, чем в смежных блоках. Величина эрозионного вреза 80–320 м свидетельствует об умеренном воздымании территории. Днища долин рр. Эчий и Ньюектаме характеризуются аккумулятивным рельефом. На крутых, реже средней крутизны, склонах рельеф денудационный, реже – эрозионный.

Секетинский блок приурочен к долине одноименного водотока, а также к приустьевым частям рр. Аркачан и Улахан-Алгый. Разделяет Верхнесекетинский и Правосекетинский блоки Бутугас-Кюнкюнюрского поднятия, а также Няхский и Силиляхский блоки Биляхской ступени. Вероятно, является приподнятым западным продолжением Нижнеэчийской эрозионной депрессии. Уровень вершинной поверхности на 50–250 м ниже, чем в смежных блоках и снижается в северо-восточном направлении от 1 100 до 700 м. Величина эрозионного вреза 120–200 м свидетельствует о слабом воздымании блока. В днищах долин рр. Эчий, Аркачан и Секете развит аккумулятивный аллювиальный рельеф. Нижние части склонов этих долин обрывистые эрозионные. На более высоких ярусах преобладает денудационный рельеф с относительно узкими водоразделами и крутыми, реже средней крутизны, склонами.

Нижнеаркачанский блок охватывает правобережье нижнего течения р. Аркачан, разделяя Бутугас-Кюнкюнюрское поднятие и Аркачанское плато Верхоянской области, а также Силиляхский и Сомолконский блоки Биляхской ступени. Как и у других эрозионных блоков, уровень вершинной поверхности снижается в северо-восточном направлении с 1 050 до 800 м. Относительно смежных блоков этот уровень ниже на 50–200 м. Величина эрозионного вреза непостоянная и на различных участках колеблется от 100 до 400 м. В долине р. Аркачан развит аккумулятивный аллювиальный рельеф. На остальной площади блока отмечаются узкие водоразделы и крутые денудационные склоны, покрытые коллювиально-десерпционными отложениями. Лишь на самом юго-западе территории блока небольшие участки заняты эрозионными обрывами и склонами средней крутизны.

Уэсинский блок в отличие от вышеописанных имеет меридиональное простирание шириной 3,5–10 км, протягиваясь вдоль правобережья р. Саха-Юряге на 37 км от южной рамки листа, разделяя Сомолконский и Саха-Юряхский блоки Биляхской ступени. Уровень вершинной поверхности снижается в северном направлении с 960 до 840 м, при этом он постоянно на 80–150 м ниже, чем в смежных блоках. Величина эрозионного вреза 80–160 м свидетельствует о слабом воздымании блока. Преобладающие типы рельефа – денудационный и денудационно-аккумулятивный, редко – эрозионный. Основные рельефообразующие процессы: плоскостной смыв и солифлюкция. Преобладают относительно широкие водоразделы с отдельными поверхностями выравнивания, со склонами средней крутизны, на нижних ярусах рельефа переходящие в пологие.

ЯНО-ОЙМЯКОНСКАЯ ОБЛАСТЬ НИЗКИХ ПЛОСКОГОРИЙ

Яно-Оймяконская область на рассматриваемой территории представлена Бытантайским плоскогорьем.

Бытантайское плоскогорье в тектоническом отношении приурочено к Среднеянской зоне и Дулгалахской пластине Сартангской зоне. Характеризуется низкогорным грядово-увалистым слабо расчлененным рельефом с абсолютными высотами 600–1 095 м и относительными превышениями 100–250 м. Преобладают широкие выположенные водоразделы с большим количеством реликтов поверхности выравнивания, склоны средней крутизны и пологие с явлениями солифлюкции. Как правило, они прямые и слабоогнутые. Речные долины имеют хорошо выработанный продольный профиль и корытообразную форму поперечного профиля с пологими бортами и широкими ровными, реже слабоогнутыми склонами, широко развита первая, реже вторая надпойменные террасы. По положению вершинной поверхности в пределах плоскогорья выделяются пять блоков: Холболохский, Кюель-Юряхский, Сургахский, а также надынтрузивные Аччыгыйский, Эмийский и Тысы-Кылский.

Кюель-Юряхский блок площадью 487 км² представляет собой наиболее приподнятый участок Бытантайского плоскогорья. Расположен в его северо-западной части на междуречье р. Дулгалах и рр. Быйыттах и Хангас-Тирехтях и практически полностью соответствует Дулгалахской тектонической пластине, ограничиваясь на западе Быйыттахской депрессией и фрагментом Начанского разлома, а на востоке – Дулгалахской депрессией. Близкое к горизонтальному на уровне 800 м положение вершинной поверхности на западном фланге блока повышаются до 840–920 м, а на восточном – снижается до 600–760 м. Низкие (40–160 м) значения эрозионного вреза под влиянием Дулгалахской депрессии на восточном фланге увеличиваются до 280 м. На верхних ярусах рельефа преобладают элювиально-делювиальные склоны средней крутизны, ниже сменяющиеся пологими делювиально-солифлюкционными. Характер гидросети субсеквентный.

Сургахский блок площадью 240 км² расположен в юго-восточной части территории листа в бассейне р. Айтыкан, соответствуя южной части одноименной тектонической пластины, ограничиваясь на юго-западе восточной ветвью Дулгалахского разлома. Близкое к горизонтальному на уровне 800–900 м положение вершинной поверхности осложняется эрозионным врезом пересекающей центральную часть блока консеквентной долины р. Айтыкан, достигающим 200–240 м. В днище долины р. Айтыкан развит аккумулятивный аллювиальный рельеф. Борты ее и ее крупных притоков представляют собой пологие денудационно-аккумулятивные склоны, участками перекрытые пролювиально-делювиальными шлейфами. Преимущественно узкие водоразделы сопровождаются крутыми склонами на левобережье р. Айтыкан и склонами средней крутизны на правобережье.

Аччыгыйский надынтрузивный блок площадью 163 км² в истоках рр. Курунг-Юрях, Аччыгый-Сала, Арангас и Артык-Юрях осложняет восточный фланг Холболохского блока. Представляет собой симметричное куполовидное надынтрузивное поднятие, на площади листа представленное своим западным склоном, вершинная поверхность которого снижается от центра к периферии от 920 до 720 м. Уровень эрозионного вреза не высок и составляет 40–120 м. Водоразделы выположенные с широкими разлапистыми поверхностями выравнивания. В приводораздельной части склоны средней крутизны, на нижних уровнях – пологие, зачастую перекрытые пролювиально-делювиальными шлейфами. Характер гидросети типично радиально-перистый центробежный.

Эмийский надынтрузивный блок площадью 116 км² осложняет западный фланг центральной части Кюель-Юряхского блока в истоках р. Кене-Юрях. Представляет собой симметричное куполовидное надынтрузивное поднятие, вершинная поверхность которого снижается от центра к периферии блока от 850 до 650 м. Уровень эрозионного вреза не превышает 120 м. Водоразделы выположенные со склонами средней крутизны. Характер гидросети типично радиально-перистый центробежный.

Тысы-Кылский надынтрузивный блок площадью 173 км² в верховьях одноименного водотока осложняет южный фланг Холболохского блока и отделяет его от Сургахского. Представлен на площади листа частью свода и западным склоном. Вершинная поверхность снижается к западной периферии блока от 960 до 720 м. Уровень эрозионного вреза составляет 40–240 м. Водоразделы относительно узкие. Поверхности выравнивания нехарактерны. Преобладают склоны средней крутизны, лишь в речных долинах переходящие в пологие, иногда перекрытые пролювиально-делювиальными шлейфами. Характер гидросети радиально-перистый центробежный.

ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЕ ДЕПРЕССИИ

Эрозионно-аккумулятивные депрессии приурочены к крупным речным долинам первого и второго порядков, имеющими, преимущественно, секущий по отношению к основным морфоструктурам характер. К ним относятся Дулгалахская, Нижнеэчийская и Силянская депрессии.

Дулгалахская депрессия шириной 3–12 км с юга на север пересекает всю территорию листа, пересекая Билляхскую ступень, Улагинский уступ и Бытантайское плоскогорье. Представлена хорошо разработанной террасированной долиной рр. Дулгалах и Отто-Сала, понижающейся в северном направлении от 560 до 360 м и выполненной аллювиальными отложениями русла, низкой и высокой поймы и первой надпойменной террасы, реже – водно-ледниковыми и озерно-болотными образованиями. Высота бортов – 150–550 м. Склоны долины преимущественно денудационно-аккумулятивные пологие, реже – средней крутизны, выше слияния рр. Дулгалах и Отто-Сала преобладают крутые коллювиально-десерпционные склоны, реже – отмечаются эрозионные обрывы.

Нижнеэчийская депрессия площадью 136 км² приурочена к хорошо разработанным террасированным долинам низовьев рр. Эчий, Аркачан и Эчий-Тирехтях, пересекает Билляхскую ступень, Улагинский уступ и Быйыттахскую межгорную депрессию. Днище депрессии, понижающееся в северо-восточном направлении от 560 до 440 м, выполнено аллювиальными отложениями русла, низкой и высокой поймы, первой и второй надпойменных террас. Высота бортов – 150–450 м. Склоны долины преимущественно эрозионные крутые, до обрывистых, реже – пологие, перекрытые пролювиально-делювиальными шлейфами.

Силянская депрессия приурочена к долине одноименного водотока в пределах Омчикандинского блока Аркачанского плато. На территории листа представлена фрагментом своего северного фланга площадью 35 км². Днище депрессии, резко понижающееся в юго-восточном направлении от 920 до 760 м с одновременным увеличением высоты бортов с 40 до 320 м, выполнено водно-ледниковыми образованиями, участками перекрытыми озерно-болотными, озерно-аллювиальными осадками, а также пролювиально-делювиальными шлейфами. Склоны долины преимущественно денудационные средней крутизны.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ РЕЛЬЕФА

На территории выделяется две генетических категории рельефа: выработанная и аккумулятивная, в свою очередь подразделяющиеся на генетические группы и типы. Последнее в некоторой степени условно, поскольку большинство картируемых поверхностей является совокупностью элементарных граней рельефа с различным генезисом, в том числе и сложным.

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

Выработанный рельеф представлен эрозионным, экзарационным, структурно-денудационным и денудационным генетическими типами. К этой же категории отнесены также реликты поверхностей денудационного выравнивания.

ЭРОЗИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Рельеф, созданный боковой и глубинной эрозией водотоков, развит на *склонах долин* (1) рр. Эчий, Нюектаме, Дулгалах, верховьев р. Аркачан и его притоков, а также в истоках рр. Быйыттах, Эчий-Тирехтях, Сомолкон, Бурондя и Омочав. Включает расположенные у самого русла рек эрозионные уступы и наиболее крутые (с уклоном до 50°) прямые и выпуклые обвально-осыпные склоны высотой 10–50 до 100–200 м с выходами коренных пород и крупно-глыбовыми осыпями. В верхних частях смыкаются с денудационными склонами, реже – с поверхностями выравнивания. Баланс рыхлого материала преимущественно отрицательный, поэтому условно принимается их голоценовый возраст.

ЭКЗАРАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

В моделировке рельефа северо-западной части листа определенную роль играли ледники, следы деятельности которых отмечаются в долине верховьев р. Эчий, где наблюдаются фрагменты сильно разрушенного и значительно переработанного эрозионными и денудационными процессами трога, сформировавшегося на месте древней долины [22]. Трог имеет корытооб-

разный поперечный профиль с наибольшей крутизной верхних частей бортов 50–70°. Глубина трога от дна до плеча – 80–150 м, ширина – 1–2,5 км. На плечах трога местами сохранились единичные ледниковые валуны средних размеров, а у их подножия выступают сглаженные льдом скалы.

СТРУКТУРНО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Большинство элементов структурно-денудационного рельефа являются немасштабными (размеры площадок – до 500×800 м, уступов – до 2 000×40 м). Это столовые поверхности и останцы, бронированные субгоризонтальными пластами песчаников; поверхности – куэсты, образовавшиеся в результате препарировки моноклиналей (крыльев складок); уступы, препарирующие плоскости разломов и предопределенные разломами, наиболее широко распространенные на западе территории, где трассируют разрывные нарушения Восточно-Верхоянской системы; структурно-литологические террасы и уступы. Подобные формы распространены повсеместно в пределах горных гряд и наиболее характерны для участков средней степени расчленения. Их поверхности покрыты маломощным чехлом элювиальных глыбово-щебнистых отложений и ограничены склонами различной крутизны, часто с нивальными нишами. Подобные выпуклые крутые и очень крутые склоны покрыты преимущественно коллювиальными щебнисто-глыбовыми осыпями и развалами с редкими выступами коренных пород. Развитие этих склонов проходило в четвертичное время.

К этому же типу рельефа относятся завуалированные эрозионными врезами куполовидные надынтуризные поднятия с характерной радиальной центробежной гидросетью.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ.

Выделяется три типа денудационного рельефа: полигенные поверхности выравнивания, денудационные склоны и термокарстовые депрессии и уступы.

Поверхности выравнивания, созданные комплексной денудацией и морозно-нивальными процессами включают реликты доплиоценовой поверхности выравнивания, срезающие складчатое основание и представленные плоскими широкими водоразделами на абсолютных отметках 400–700 (9), 700–900 (8), 900–1 050 (7), 1 050–1 200 (6) и более 1 200 (5) м и сохранившимися фрагментами отпрепарированных флювиально-эрозионных поверхностей – цоколей речных террас уровней 130–250 м. Это горизонтальные площадки размером до 2×1 и более км с явными признаками их интенсивного разрушения в периферических частях или обособленные столообразные консолидированные массивы. В первом случае бровка площадок выражена очень слабо, борта пологие, постепенно переходящие либо в крутые или средней крутизны склоны. Во втором случае бровка «столов» выражена четко, зачастую сопровождается лестницей нагорных террас. Высота террас – до 10 м, длина – от первых десятков до сотен метров, ширина – до первых сотен метров. Поверхности террас полого наклонены от уступа к внешнему краю. Морфология их зависит от литологии коренных пород. Для однородных толщ характерен плоский рельеф. В случаях чередования пород различной устойчивости появляются куполовидные возвышенности с плавными очертаниями. Рыхлый материал, слагающий поверхность площадок, представлен элювием коренных пород. В местах развития каменных полей отмечаются каменные кольца, воронки, пятна-медальоны. На нижних уровнях материал этих поверхностей часто консервируется перекрывающими их склоновыми отложениями. Время формирования данных поверхностей выравнивания видимо следует коррелировать с возрастом региональной поверхности выравнивания, длительность формирования которой охватывает период времени с миоцена по ранний плиоцен [14].

Денудационные склоны – наиболее распространенный тип рельефа рассматриваемой территории. Форма их зависит от степени эрозионного расчленения: чем она больше, тем шире развиты крутые прямые и выпуклые склоны и интенсивнее происходит вынос склонового обломочного материала. Кроме того, на нее влияют тенденции бокового смещения долин водотоков и экспозиция склонов. При прочих равных условиях склоны, открытые на юг и восток, глубже протаивают и больше денудированы, становясь все более пологими и длинными.

Подразделяются денудационные склоны на крутые, средней крутизны и пологие.

Крутые склоны (2) (более 30°) в западной части района распространены преимущественно в верхнем поясе горных гряд с сильно расчлененным рельефом, характеризующимся узкими гребневидными водоразделами. Преобладают в бассейнах средних течений рр. Эчий и Аркачан в пределах Южно-Кюнкюнюрской и северной части Билляхской морфоструктур, а также на междуречье рр. Айтыкан и Дулгалах в Отто-Салинском, Сургахском блоках и смежных частях

Улагинского уступа. Это преимущественно выпуклые и ступенчатые коллювиально-десерпционные поверхности обвального-осыпного сноса и накопления с отдельными денудационными останцами. Баланс рыхлого материала отрицательный.

Склоны средней крутизны (3) (20–30°) развиты наиболее широко, большей частью занимая средний ярус рельефа, но иногда распространенные от выложенных склонов речных долин до водораздельных участков с густой сетью умеренно врезанных истоков рек и ручьев. Включают как сглаженные денудацией эрозионные уступы, так и элювиально-делювиальные склоны с участками солифлюкционного сноса и транзита и полосами десерпционных осыпей. Баланс рыхлого материала отрицательный (при преобладании сноса), до равновесного (при преобладании транзита обломочного материала).

Пологие склоны (4) (менее 20°) создаются медленными движениями обломочного материала за счет солифлюкции, десерпции, плоскостного смыва, проскальзывания. Широко распространены на нижних ярусах рельефа Бытантайского плоскогорья и восточной части Аркачанского плато, чаще всего в верховьях водотоков высоких порядков, смыкаясь с поверхностями аккумуляции рыхлого материала. Часто на самых пологих денудационных склонах накапливается рыхлый супесчано-щебнистый материал значительной мощности, образуются бугры пучения грунтов (0,6–0,8 м в поперечнике), происходит вытаивание крупнообломочного материала. Отмечается развитие солифлюкционных террас, медленно плывущих по склону по преобладающему направлению сноса. Склоны, в таких случаях, приобретают чешуйчатый характер. Баланс рыхлого материала преимущественно нулевой.

Термокарстовый рельеф развит преимущественно в юго-западной части территории в бассейнах рр. Силян и Омочав на покровах льдистых супесей независимо от их генезиса. Связан с вытаиванием жил и линз син- и эпигенетических льдов. Форма западин округлая, размеры их обычно не превышают 0,5–1 км в диаметре при глубине от 0,5 до 5 м. Высота уступов достигает 10–30 м. При слиянии двух–трех соседних западин образуются котловины до 1,5–3 км, иногда сложных, причудливых контуров, заполненных водой (термокарстовые озера). Иногда эти озера заросшие или были спущены в реки. К этому типу принадлежат и байджерахи (высотой до 1–2 м), часто обильно усеивающие перегибы склонов и поверхности низких террас и террасоувалов, обращенные на юг. В ореолах развития байджерахов отмечаются также оползни, морозобойные трещины, узкие глубокие промоины, дающие начало мелким, слабо выраженным ручьям.

Термоэрозионные уступы образуются за счет теплового воздействия прогреваемых озер и стариц на их берега, что приводит к расширению стариц до изометричных форм. Высота термоэрозионных уступов – от 0,5 до 2 м.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивные поверхности распространены достаточно широко и созданы преимущественно аллювиальными и аллювиально-пролювиальными (внутридолинная аккумуляция) процессами. Реже отмечаются поверхности озерно-аллювиального и озерно-болотного генезиса. В западной и южной частях территории распространены водно-ледниковые, реже – гляциальные поверхности. Верхнеплейстоценовый–современный возраст этих поверхностей определяется по возрасту отложений их формирующих. Практически повсеместно установлено вложение, обычно с эрозионным уступом, молодых форм в более древние. Менее характерно частичное перекрытие древних поверхностей молодыми.

Рельеф, созданный внутридолинной аккумуляцией, представлен поймой, первой и второй надпойменными террасами относительно крупных водотоков, а также конусами выноса (10).

К руслу относятся косы, отмели, пляжи, песчано-илистые и песчано-галечные острова, прирусловые валы, затапливаемые при незначительных подъемах воды. Ширина русловых образований обычно не превышает 50 м, изредка достигая 100–150 м.

Пойменная терраса наблюдается повсеместно, отделяется от русла эрозионными уступами высотой 0,5–3 м, причем в долине р. Дулгалах и низовьях р. Эчий отчетливо видны уровни низкой и высокой пойм. Бровка низкой поймы возвышается над меженью на 0,7–1,5 м. Как правило, терраса протягивается вдоль долины узкой полосой от 20 до 60–80 м и имеет неровную заросшую мелким кустарником поверхность. Слагающий ее обломочный материал представлен крупнозернистым песком, галечником с крупными слабо окатанными валунами. Значительно шире развита высокая пойма, которая возвышается над меженью на 2–3 м и имеет неровную, изрезанную многочисленными протоками, заросшую травой и кустарником поверхность. Ширина высокой поймы на наиболее разработанных участках достигает 2 км при средней ширине около 0,5 км. Слагается она разнозернистым песком и галечником. На западе тер-

ритории в условиях сильного расчленения узкая пойменная терраса часто переходит с одного берега на другой, следуя за изгибами русла. Сложена она здесь грубым, плохо откатанным материалом.

Первая надпойменная терраса распространена почти повсеместно в долинах рр. Дулгалах, Эчий, Аркачан, Эчий-Тирехтях, Бурондя и их крупных притоков. Уступ ее четко отделяется от тылового шва высокой поймы, поднимаясь над ним на 1,5–3 м. По форме терраса большей частью продольная, реже – прямоугольная и сегментная; ширина ее достигает 1,5–2 км. Поверхность ее более или менее выровненная, местами заболоченная, заросшая луговой травой. Тыловой шов обычно сглажен шлейфами подножий склонов, иногда обширными по площади. Возраст отложений, слагающих первую террасу: конец позднего плейстоцена–ранний голоцен, следовательно, возраст поверхности террасы голоценовый.

Вторая надпойменная терраса наиболее развита в долинах рр. Эчий, Аркачан, Эчий-Тирехтях, Бурондя и на стрелке рр. Дулгалах и Отто-Сала. Высота ее над руслом реки – 10–12 м, ширина площадки достигает 1–3 км, протяженность фрагментов террасы – до 12 км. Поверхность террасы ровная, со слабым уклоном в сторону русла реки. Аллювиальный чехол мощностью 2–4 м часто перекрыт маломощным чехлом склоновых супесей, причем иногда этот чехол протягивается до днищ современных долин, поэтому поверхность данной террасы в этих местах выделена условно. Возраст поверхности террасы – молотковский–сартанский.

Аллювиально-пролювиальные конусы выноса закартированы практически по всей площади работ. Это слабовыпуклые поверхности конусообразной формы размером до 1×2 км, сформированные у подножия склонов в приустьевых частях водотоков низкого порядка и изрезанные ложбинами временных и постоянных водотоков. Возраст конусов выноса голоценовый.

Рельеф, созданный совместной деятельностью болот и озер (11), ограничено распространено в долине р. Дулгалах. Представлен голоценовыми днищами аласов и термокарстовых котловин, соответствующих днищам старично-термоабразионных и термокарстовых иногда осушенных озерных впадин, расположенных в пределах первой террасы, реже – высокой поймы и на поверхностях склоновой аккумуляции. Описываемые поверхности ровные, горизонтальные, замкнутые, осложнены полигональным и грядово-мочажинным микрорельефом, высоким (до 0,8 м) кочкарником, часто залиты водой.

Рельеф, созданный совместной деятельностью озер и рек (12). Среднечетвертичная озерно-аллювиальная поверхность, залегающая на водно-ледниковых образованиях, развита в Силенской депрессии. На ее поверхности наблюдается довольно крупные термокарстовые котловины площадью до 1 км², днища которых заняты сточными озерами. В обрывах озерно-аллювиальной террасы многочисленны маломощные линзы льда.

Ледниковые формы рельефа (13, 14) сартанского возраста в виде останцов основных и боковых морен развиты вдоль северной рамки планшета на левобережьях р. Эчий и в верховьях р. Матага на высотных отметках 900–1 000 м. Представлены широтно-вытянутыми валами и холмами высотой до 3–5 м.

В Верхнебиляхской Силянкой депрессиях, в истоках р. Хангас-Тирехтях, на междуречье Дулгалах и Отто-Сала на высотных отметках 705–850 м наблюдаются холмисто-грядовые поверхности сложенные верхнеплейстоценовыми ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями.

Рельеф, созданный комплексом склоновых процессов (15), при ведущей роли делювиального, пролювиального и солифлюкционного представлен позднеплейстоценовыми–голоценовыми шлейфами подножий склонов, распространенными преимущественно вдоль границы террасоувалов с днищами современных долин, а также покровами поверхностей террасоувалов и склонов с положительным балансом рыхлого материала. Распространены преимущественно в пределах инертных блоков с незначительным эрозионным расчленением Бытантайского плоскогорья. Поверхности шлейфов полого наклоненные (от 2–3 до 10°), выровненные, преимущественно вогнутые. Осложнены мелкими деллями, промоинами, рывтинами, оплывинами, солифлюкционными террасами и буграми пучения.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Историю развития рельефа, с некоторой долей условности, можно восстановить с конца неогена, когда завершились протекавшее в позднемиоценовое–раннеплиоценовое время денудационное выравнивание территории, зафиксированное на сопредельных площадях реликтами кор выветривания, и формирование древней речной сети, имевшей соструктурный характер [23]. По особенностям взаимоотношений форм рельефа, общих для всех морфоструктур, можно выделить три этапа его развития: позднеплиоценовый–раннечетвертичный; средне-позднечетвер-

тичный и современный.

Позднеплиоценовый–раннечетвертичный этап характеризуется усиливающимися сводовыми поднятиями, что приводит к созданию в районе горного рельефа в его современных чертах и заложению основных долинных систем. Стадии поднятия чередовались со стадиями пепленизации и педипленизации. На это, в частности, указывает ступенчатый характер уровней поверхностей выравнивания.

Средне-позднечетвертичный этап имеет главнейшее значение для формирования современного облика рельефа. Горный рельеф с эрозионным расчленением, сформированный в предыдущий этап, подвергся трехкратному горно-долинному оледенению. Ледник вторгался по долинам рек, имевшим соструктурный характер, перетекал через перевалы. В конце этапа, в результате подновления разломов северо-восточного простирания, вследствие серии перехватов и подпруживания русел ледником, произошла коренная перестройка речной сети, которая приобрела современный вид.

В целом история развития эрозионной сети района сводится к общей схеме трансформации ее раннего продольного (консеквентного) рисунка поперечными долинами. Главный ленский водораздел, напротив, в плиоцене–раннем неоплейстоцене имел поперечный характер, проходя через современные Хобойоту-Эчийский, Тарыннахский и Отто-Салинский надынтрязивные блоки.

Р. Биллях уже в раннем и среднем неоплейстоцене (пра-Биллях) была более крупной транзитной рекой третьего порядка. Она брала свое начало, вероятнее всего, на стыке Хобойоту-Эчийского и Тарыннахского надынтрязивных поднятий, тогда располагавшихся на ленском водоразделе, и протекала вдоль западного борта Верхнебилляхской депрессии, трассируя восточную границу Верхоянской системы хребтов. В верхнем течении крупных правых притоков, по-видимому, не имела. Слева принимала пра-Эчий и ряд еще более мелких, чем современные, левых притоков, стекавших с Южно-Кюнкюнюрского блока. Р. Эчий никогда не была продольным водотоком, причиной чему служила ранняя морфологическая обособленность Хобойоту-Эчийского надынтрязивного поднятия.

Р. Дулгалах уже в это время была наиболее крупным (второй порядок) транзитным водотоком района, но его главным истоком была современная р. Айтыкан.

Еще одной крупной консеквентной рекой, стекавшей с главного водораздела в северном направлении, была пра-Эчий-Тирехтях, объединявшая современные долины рр. Эчий, Быйыттах, Хангас-Тирехтях, Отто-Сала, разработавшая зону Начанского разлома вдоль подножия уже обособлявшегося Улагинского уступа.

В южном направлении с главного водораздела стекали р. пра-Омчикандя, мало изменившаяся с того времени р. Бурондя, пра-Саха-Юряге и пра-Тала-Юрях. Аркачана, скорее всего, в среднем, начале позднего неоплейстоцена не существовало.

Современный этап рельефообразования вновь отмечен неотектоническими движениями и усилением рельефообразующих процессов. На водораздельных поверхностях формируются глыбовые развалы и денудационные останцы, на склонах – многоярусные зоны солифлюкционного и гравитационного сноса, а в долинах рек – первая надпойменная терраса и пойменно-русловые образования. Современный план гидросети начал формироваться во второй половине позднего неоплейстоцена в результате перестроек рельефа, усиления эрозии, перехватов старых русел верхушками их же притоков.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Наиболее распространенным полезным ископаемым рассматриваемой территории, с которым связываются перспективы его дальнейшего освоения, является серебро. Кроме того, на площади листа известны россыпные месторождения и коренные проявления олова, пункты минерализации ряда цветных и благородных металлов. Неметаллические ископаемые представлены месторождениями строительных материалов.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

К настоящему времени здесь известны одно коренное месторождение серебра и свинца, шесть россыпей олова, проявления олова, сурьмы и серебра, серебра и свинца. Кроме того, известны пункты минерализации меди, свинца, цинка и свинца, цинка, молибдена, молибдена и меди, олова и вольфрама, олова, сурьмы, сурьмы и серебра, золота, золота и серебра, серебра, серебра и свинца; геохимические ореолы и точечные аномалии меди, свинца, свинца и цинка, цинка, олова, олова и сурьмы, золота, серебра; шлиховые ореолы и потоки касситерита, вольфрамита, шеелита, куларита и золота.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Цветные металлы на рассматриваемой территории представлены медью, свинцом, цинком, молибденом, оловом, сурьмой, а также комплексными свинцово-цинковыми, медно-молибденовыми, вольфрамово-оловянными и серебро-сурьмяными объектами.

МЕДЬ

Пункт минерализации меди формации медистых песчаников отмечен на правом берегу р. Турбалах (I-1-15), где песчаники хорокытской свиты содержат пиритизированные конкреции с вкрапленностью халькопирита.

Пункт минерализации медно-кварцевой жильной формации зафиксирован в истоках р. Артык-Юрях (I-4-14) в кварц-сидеритовой жиле с вкрапленностью пирита и халькопирита мощностью 5–20 см и протяженностью 15–20 м. Содержания меди – до 1 %, цинка – до 0,05–0,2 %, мышьяка – 0,05–0,2 %, олова – до 0,008 %.

Наиболее значительные содержания меди (до 1,43–2,5 %) отмечены в *проявлении Егор* (I-1-16) и *пункте минерализации Тупик* (II-1-24) серебра и свинца серебро-сульфидно-сульфосольной формации, а также в *серебряно-золотых пунктах минерализации* на правом берегу р. Сиреленде (II-1-43, 51).

В долинах средних течений рр. Мухалкан (II-1-4) и Сомолкон (II-2-2) в пермско-триасовых отложениях закартированы *первичные геохимические ореолы* площадью 5 и 25 км², соответственно, с содержаниями меди – 0,01–0,02 %. Как сопутствующий компонент медь с содержанием – 0,01–0,02 % отмечается во вторичном ореоле олова в верховьях р. Тысы-Кыл.

СВИНЕЦ

На рассматриваемой территории свинец является одним из самых распространенных элементов. В тех или иных концентрациях присутствует практически во всех известных рудных объектах, является одним из полезных компонентов Мангазейского месторождения. Собственно свинцовые объекты представлены 27 пунктами минерализации, относящихся к свинцово-цинковой жильной и серебро-полиметаллической березитовой формациям.

Пункты минерализации свинца свинцово-цинковой жильной формации распространены в надынtruзивных зонах невоскрытых гранитоидных массивов в истоках р. Арынгас (I-4-6, 8, 11), р. Кене-Юрях (I-4-18; II-3-1; II-4-2, 6), р. Тысы-Кыл (III-4-12, 13), на левобережье р. Серелинде (II-1-33, 39) и в долине р. Эндыбал (III-1-21). Отмечаются также в среднем течении р. Эчий (I-1-4, 9) и в междуречье рр. Омочав и Сутаня (IV-1-6, 7, 9, 10, 11). Представляют собой жилы протяженностью до 25 м, мощностью 15 см или зоны прожилкования карбонатно-кварцевого или кварцевого состава с вкрапленностью галенита (до 3 %), реже – пирита и блеклых руд с содержаниями свинца – 0,007–6,34 %, цинка – 0,1–3,63 %, серебра – до 5,8 г/т, меди – до 0,01–0,02 %.

Серебро-полиметаллическая березитовая формация представлена *пунктами минерализации*, распространенными преимущественно в надынtruзивной зоне Хобойоту-Эндыбальского инtruзивного вала на левобережье истоков р. Ньюектаме (II-1-6, 10, 13, 16, 22, 28, 32; III-1-11). Пункты минерализации приурочены к пластам песчаников кыгылтасской и хорокытской свит и представлены сидеритовыми прожилками и брекчиями с кварц-сидеритовым цементом, кварцевыми жилами, содержащими вкрапленность галенита (до 1–5 %). Содержания свинца – 0,1–4,62 %, цинка – 0,1–4,42 %, меди – 0,01–0,15 %, серебра – 11,5–56,5 г/т, кадмия – до более 0,05 %.

В бассейне р. Орогондя в березитизированных отложениях приуральского отдела перми, прорванных штоком и многочисленными дайками различных магматических комплексов, картирован *первичный геохимический ореол* свинца (III-1-32).

Как сопутствующий компонент с содержаниями 0,1–25,43 % свинец отмечается в *проявлениях* и *пунктах минерализации* серебра (I-1-10, 16, 19, 20; I-4-4; II-1-11, 14, 24, 48; III-1-3, 4, 5, 7, 18, 28, 47).

СВИНЕЦ, ЦИНК

Свинцово-цинковые *пункты минерализации* сосредоточены большей частью в присводовой части Эндыбальской тектонической пластины в надынtruзивной зоне Хобойоту-Эндыбальского инtruзивного вала на междуречье рр. Ньюектаме и Аркачан (II-1-12, 21, 30, 35, 42, 50; III-1-9, 19, 20, 27), вблизи его юго-восточного фланга на междуречье рр. Аркачан и Омчикандя (III-1-34, 44, 46; IV-1-1). Отмечаются также в бассейне р. Сутаня (IV-1-8) и в приустьевой части р. Ньюектаме (I-1-5, 18). Относятся к свинцово-цинковой жильной и серебро-полиметаллической березитовой формациям, причем пункты минерализации последней преимущественно занимают более внешнее положение по отношению к центральным частям рудных полей и приурочены к более высоким стратиграфическим уровням, чем пункты минерализации свинцово-цинковой формации, а также свинца.

Пункты минерализации свинцово-цинковой жильной формации (I-1-5; II-1-30, 35, 42; III-1-9, 27, 34, 46; IV-1-8) представлены кварцевыми жилами мощностью 15–60 см, реже – зонами прожилкования в песчаниках кыгылтасской, реже – хорокытской и хабахской свит протяженностью до 150–300 м, мощностью до 1–3 м со сфалеритом (до 40 %) и галенитом (до 4–5 %), иногда окисленным до смитсонита и церуссита, реже – пиритом, халькопиритом и антимонитом. Содержания цинка – 0,54–6,79 %, свинца – 0,07–2,63 %, серебра – до 3,1–9,4 г/т, меди – 0,15 %, кадмия – до 0,1–0,02 %, олова – до 0,05 %, сурьмы – до 0,01–0,1 %, золота – до 0,5 г/т.

Пункты минерализации серебро-полиметаллической березитовой формации (I-1-18; II-1-12, 21, 50; III-1-19, 20, 44; IV-1-1) представлены минерализованными зонами дробления протяженностью до 100 м, мощностью 10–20 см с кварц-сидеритовым цементом, реже – карбонатно-кварцевыми жилами протяженностью до 10 м, мощностью до 0,4–0,6 м, или березитизированными дайками дацит-порфиоров, содержащими галенит, сфалерит, реже – арсенопирит, пирит, блеклые руды. Содержания свинца – 0,1–5,01 %, цинка – 0,1–2,11 %, серебра – 10–66,3 г/т, мышьяка – до 0,12 %, олова – до 0,1 %, сурьмы – до 0,01–1,05 %, меди – до 0,01–0,05 %.

Первичные (I-1-12; II-1-49; III-2-2) и *вторичные* (III-3-3, 5; IV-3-1) *геохимические ореолы*, а также *поток рассеяния* долины р. Матага (I-2-2) установлены на участках развития надынtruзивных зон невоскрытых гранитоидных массивов, Хобойоту-Эндыбальского (II-1-49) и Сомолконского (III-2-2; III-3-3, 5), также в бассейне р. Эчий (I-1-12; I-2-2).

ЦИНК

Пункты минерализации цинка свинцово-цинковой жильной формации сосредоточены в надынtruзивной зоне Хобойоту-Эндыбальского вала в бассейне р. Серелинде (II-1-31; III-1-16), а также на междуречье рр. Аркачан и Ньюектаме (III-1-43; IV-1-2). Представлены минерализован-

ными зонами дробления и прожилкования мощностью до 5 м и протяженностью до 250 м с вкрапленностью сфалерита, реже – блеклых руд. Содержания цинка – 0,1–24,86 %, свинца – 0,03–2,02 %, серебра – 3–28,5 г/т, меди – до 0,2 %, сурьмы – 0,039–0,1 %.

Первичный (Ш-1-31) и *вторичный* (I-1-6) *геохимические ореолы* цинка приурочены к надын-трузивной зоне Хобойоту-Эндыбальского интрузивного вала, сложенной пермскими отложениями, прорванными многочисленными дайками различных магматических комплексов.

Разрозненные *потоки рассеяния* отмечены в аллювиальных отложениях р. Мухалкан (I-1-8), левых притоков р. Эчий (I-2-4) и Эчий-Тирехтях (Ш-3-4), рр. Унга-Тирехтях (Ш-3-6) и Айтыкан (Ш-4-21).

Как сопутствующий компонент цинк с содержанием 0,01–0,05 % отмечается во *вторичном ореоле* олова в верховьях р. Тысы-Кыл.

МОЛИБДЕН

Единственный самостоятельный *пункт минерализации молибдена Порфировый* (II-1-52) молибден-кварцевой березитовой формации расположен вблизи юго-восточного экзоконтакта Эндыбальского штока. Здесь в интенсивно березитизированных породах кыгылтасской свиты отмечается вкрапленность молибденита, а в секущих сидеритовых прожилках отмечается красный сфалерит. Содержания молибдена – 0,05 %, цинка – 0,1 %, сурьмы и свинца – 0,1 %, серебра – 1,9 г/т.

МОЛИБДЕН, МЕДЬ

Медно-молибденовый *пункт минерализации Шток* (II-1-45) молибден-медно-порфировой формации расположен среди взрывных брекчий эндоконтакта Эндыбальского штока, где отмечаются существенно кварцевого состава березиты с сетью сульфидно-кварцевых прожилков с вкрапленностью молибденита, пирита, халькопирита, сфалерита, арсенопирита, галенита, марматита, бурнонита, станнина. Содержания молибдена – 0,073–0,1 %, меди – до 0,43 %, цинка – до 2,45 %, серебра – до 50 г/т, свинца – до 0,61 %, висмута – до 0,1 %, олова и вольфрама – 0,03–0,07 %, ртути – 0,001 %, золота – до 1,1 г/т.

ВОЛЬФРАМ

Знаковые *шлиховые ореолы* (I-1-11; I-4-3; II-2-1; II-4-21) и *потоки* (I-2-1; II-1-9) вольфрамита установлены в водотоках, дренирующих надын-трузивные зоны нескрытых гранитоидных массивов северо-восточной части Хобойоту-Эндыбальского вала (I-1-11; I-2-1; II-1-9; II-2-1), Сомолконского ряда (I-4-3) и Тысы-Кылского (II-4-21) трещинно-интрузивных рядов.

ОЛОВО, ВОЛЬФРАМ

Пункты минерализации вольфрам-оловянной силикатно-сульфидной формации (I-4-5, 9, 10) приурочены к надын-трузивной зоне северо-восточного фланга Сомолконского трещинно-интрузивного ряда в истоках р. Артык-Юрях. Приурочены к маломощным (до 10–20 см) и не-протяженным (до 10–20 м, редко – до 100 м) турмалин-кварцевым жилам и прожилкам с вкрапленностью арсенопирита, касситерита, вольфрамита, редко – блеклых руд.

Единственный вольфрамово-оловянный *пункт минерализации* (III-2-4) отмечен в надын-трузивной зоне Сомолконского ряда на правом берегу р. Таранах. Представлен мусковит-кварц-полевошпатовыми жилами мощностью 0,2–0,4 м, протяженностью 50–80 м с вкрапленностью вольфрамита, касситерита, молибденита, шеелита и циркона. Содержания вольфрама – 0,37–0,5 %, золота – до 0,8 г/т.

Непромышленная *россыпь Артык-Юрях* (I-4-15) приурочена к современной долине истоков одноименного ручья. Мощность аллювиальных отложений 5–10 м. Представлены они галькой, гравием, валунами осадочных и интрузивных пород, сцементированных песком и глиной темно-серого цвета. Протяженность россыпи – 3 км, ширина – 40–80 м. Суммарные содержания олова и вольфрама – от 2–6 до 40–50 г/м³, редко – 250 г/м³.

К бассейну верховьев р. Сомолкон, дренирующих северный фланг надын-трузивной зоны, приурочен знаковый *шлиховой ореол* касситерита, вольфрамита и шеелита (II-2-3).

ОЛОВО

Оловянное оруденение и его признаки в своем большинстве сконцентрированы на правобережье р. Дулгалах в надынtruзивной зоне и вблизи нее бассейна р. Тысы-Кыл. Здесь расположены проявления *Тысы-Кыл* (II-4-28) и *Аномальное* (III-4-2) и пункты минерализации (II-4-7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 26, 29; III-4-1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 18, 19) олова оловорудной-силикатно-сульфидной формации; россыпные месторождения олова *Тысы-Кыл* (II-4-20), *Крутой* (II-4-27), *Аномальный* (III-4-5), *Медвежий* (III-4-7) и непромышленная *россыпь Юбилейный* (II-4-25). Россыпные месторождения представляют собой достаточно просто построенные лентообразные залежи в галечниках, дренирующих проявления олова современных долин р. Тысы-Кыл (II-4-20), его левого притока р. Юбилейный (II-4-25, 27) и истоков р. Аномальный (III-4-5, 7). Параметры россыпей приведены в таблице 11. Запасы россыпного олова к настоящему времени практически полностью реализованы.

Проявление Аномальное (III-4-5) расположено в надкупольной зоне нескрытого массива гранитоидов Тысы-Кылского трещинно-интрузивного ряда и приурочено к западному крылу опрокинутой приразломной синклинали, сложенной ороговикованной существенно песчаниковой толщей лагырской свиты. В центральной части площади проявления локализованы касситерит-сульфидные руды с ферберитом и турмалином, выполняющие субогласные, ориентированные параллельно слоистости рудные тела мощностью 0,1–9 м, протяженностью 300–600 м. В промежуточной зоне по северо-восточным разрывам и оперяющим их субширотным трещинам развиты касситерит-сульфидные жилы с хлоритом, иногда с галенитом и карбонатом мощностью 0,1–4 м, протяженностью 200–550 м. По периферии площади проявления наблюдаются разрозненные северо-восточные галенит-сфалерит-карбонатные жилы. Содержание олова – от 0,1 до 2,57 %. Основными сопутствующими элементами являются мышьяк и цинк (до 1 %), свинец (до 0,2 %). Вертикальный размах оруденения определяется по эрозионному врезу в 300 м. Оценка прогнозных ресурсов олова по категории P_2 составляет 51,93 тыс. т, в том числе по субпластовым рудным телам – 47,09 тыс. т, по секущим телам – 4,84 тыс. т [111, 115].

Проявление Тысы-Кыл (II-4-28) по строению и вещественному составу сходно с вышеописанным, но отличается от него меньшими параметрами. Локализовано в алевролитопесчаниковых отложениях абагинской свиты. Состоит из рудных тел галенит-сфалерит-карбонатного состава мощностью от 5–10 см до 1–2 м, протяженностью 50–150 м. Содержания олова – 0,001–3,08 %, цинка – 0,01–1 %, свинца – 0,001–3 %, меди – 0,01–0,2 %, мышьяка – 0,005–1 %. Прогнозные ресурсы олова по категории P_2 оцениваются в 1,3 тыс. т.

Пункты минерализации олова в подавляющем большинстве локализованы в отложениях верхнеабагинской подсвиты, реже – лагырской и талахской свит, и, судя по характеру своего распространения, принадлежат к 2–3 межпластовым минерализованным зонам северо-северо-западного простирания. Представляют собой прокварцованные, лимонитизированные породы с вкрапленностью касситерита, реже – арсенопирита.

Пункты минерализации олова установлены также в надынtruзивных зонах истоков р. Артык-Юрях (I-4-12, 13, 17) и Кене-Юрях (II-4-1, 5). Приурочены они к участкам ороговикованных, прокварцованных, лимонитизированных песчаников нарынской и лагырской свит с вкрапленностью арсенопирита и касситерита.

В бассейне р. Кене-Юрях зафиксирован знаковый *шлиховой ореол* касситерита (I-4-7).

Поисковые признаки олова отмечаются и на западе территории в пределах Хобойоту-Эндыбальского вала в виде *первичных геохимических ореолов* (I-1-13; I-2-5; II-1-5) олова и *шлиховых потоков* (I-1-3; II-1-54) касситерита.

СУРЬМА

Оруденение сурьмяной аргиллизитовой формации преимущественно распространено в приподнятой части Эндыбальской тектонической пластины на междуречье рр. Сиреленде и Сельтен (*пункты минерализации* III-1-1, 12) и в бассейне среднего течения р. Аркачан (*проявление* III-1-29; *пункты минерализации* III-1-24, 25, 35).

Проявление Левоаркачанское (III-1-29) – это кварц-сульфидная жила со средней мощностью 0,2 м, протяженностью 200 м. Рудная минерализация представлена антимонитом, галенитом, блеклыми рудами, сфалеритом, арсенопиритом, овихиитом, касситеритом. Содержания сурьмы – 18,25 %, серебра – 174,1 г/т, свинца, цинка и кадмия – 0,1 %, меди – 0,05–0,07 %. Объект, вероятно, имеет полиформационный характер и представляет собой совмещение сурьмяной аргиллизитовой и серебро-полиметаллической березитовой формаций.

Таблица 11

Россыпи олова Аномального рудно-россыпного узла

№ на карте	Наименование россыпи	Генетический тип	Возраст	Параметры россыпи					Разведанные запасы кат. С ₁ , т	
				Длина, км	Ширина, м	Торфа, м	Пески, м	Содержание олова, г/м ³	Балансовые	Забалансовые
П-4-20	Тысы-Кыл	Аллювиальная	Q _n	5,5	121	5,95	4,11	725	2905,8	43,4
П-4-25	Юбилейный	Аллювиальная	Q _n	1,4	100-120	3-13	1-10,5	зн.-425	-	-
П-4-27	Крутой	Аллювиальная	Q _n	2	76	3,9	6,7	784	785,1	
Ш-4-5	Аномальный	Аллювиальная	Q _n	2,1	67	2,6	4,9	764	631,2	439
Ш-4-7	Медвежий	Аллювиальная	Q _n	0,6	36,1	2,9	3,7	587	47,6	66,8

Пункты минерализации сурьмы приурочены к минерализованным зонам дробления, прожилкования и брекчирования, а также антимонит-кварцевым жилам преимущественно северо-западного или субмеридионального простирания протяженностью 50–400 м, мощностью до 0,5 м. Основной рудный минерал – антимонит, постоянно отмечаются галенит, сфалерит, реже – блеклые руды. Содержания сурьмы – 0,1–40,68 %, свинца – 0,1–3,63 %, цинка – 0,06–1,27 %, меди – 0,02–0,11 %, ртути – 0,003–0,01 %, серебра – до 3 г/т.

В верховьях р. Тарыннах *пункты минерализации* сурьмы (III-2-5, 7) представлены локализованными в кровле орольской свиты антимонит-кварцевыми жилами с примесью галенита, сфалерита и халькопирита мощностью до 10–15 см и протяженностью первые десятки метров. Содержание сурьмы – до 1 %.

На левобережье р. Маган-Хая *пункты минерализации* сурьмы (IV-3-3, 4) также приурочены к отложениям орольской свиты. Это кварц-антимонитовые жилы северо-восточного простирания протяженностью до 400 м, мощностью до 0,2–0,3 м с вкрапленностью сфалерита, галенита, бурнонита, теннантита и единичными зернами халькопирита, арсенопирита, джемсонита, киновари и самородных серебра и висмута. Содержания сурьмы – до 37,75 %, свинца – до 10 %, серебра – до 20 г/т, цинка – до 1,4 %, ртути – до 0,11 %.

РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

Шлиховые ореолы (I-1-1; II-4-15; III-2-1) и *потоки* (I-4-1; III-4-20; IV-1-3; IV-4-1) куларита (рабдофанит-черчита), являющегося аутигенным концентратом лантана, церия, неодима, самария, европия, гадолиния, диспрозия, эрбия, при относительно низком содержании тория, с содержаниями от знаковых до 20–50 г/м³ приурочены к участкам речных долин, дренирующих контакты между пермскими и триасовыми отложениями или надынtruзивные зоны невоскрытых гранитоидных массивов.

Как сопутствующий минерал куларит в знаковых концентрациях отмечается в *шлиховом потоке* золота (III-1-40).

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Благородные металлы представлены золотом, серебром, а также комплексными серебряно-золоторудными и свинец-серебряными объектами.

ЗОЛОТО

При современном состоянии изученности рассматриваемой территории золото самостоятельного значения не имеет, однако следует учитывать, что целенаправленных его поисков здесь не проводилось.

Установлено 8 пунктов минерализации золота, относящиеся к золото-сульфидной, золото-кварцевой малосульфидной, золото-полиметаллической березитовой и золото-сульфидно-кварцевой формациям.

Пункты минерализации золото-сульфидной формации (III-2-3, 6; III-3-1) приурочены к надынtruзивной зоне в истоках рр. Тарыннах и Сомолкон. Первые два локализируются в интенсивно пиритизированных ороговикованных песчаниках тумаринского горизонта с залежью мощностью до 120 м и протяженностью 2–3 км, пронизанной сидерит-кварцевыми прожилками мощностью до 1–40 см с вкрапленностью пирита, арсенопирита, халькопирита. Содержания золота – до 1,8–2,4 г/т, меди – 0,01–0,18 %, мышьяка – до 1–6 %, серебра – до 27–41,2 г/т, цинка – до 0,6 %, свинца – до 0,3 %. Пункт минерализации (III-3-1) приурочен к дайке риолит-порфиров с обилием арсенопиритово-кварцевых прожилков (мощность 1–3 см), вкрапленностью и гнездами арсенопирита. Содержания золота – до 2,4 г/т, серебра – до 41,2 г/т, мышьяка – до 1 %, цинка – до 0,6 %, свинца – до 0,3 %, меди – до 0,1 %.

Пункт минерализации золото-кварцевой малосульфидной формации (IV-1-4) галенит-сфалеритового минерального типа этой формации расположен в правом борту р. Омочав, где в песчаниках хорокытской свиты локализована зона кварцевого прожилкования субширотного простирания мощностью 4 м. В кварце редкая вкрапленность галенита, пирита и медной зелени. Содержания золота – 1,6 г/т, свинца – 0,42 %, цинка – 4,28 %, меди – 0,00n %.

Пункты минерализации золото-полиметаллической березитовой формации известны в на-

дынтрузивной зоне Хобойоту-Эндыбальского вала на междуречье рр. Ньюектаме и Аркачан (II-1-8, 55). Приурочены к минерализованным зонам дробления субширотного простирания, прослеженным на 300–350 м среди березитизированных песчаников кыгылтасской или хорокытской свит с сульфидно-карбонатно-кварцевым цементом. Сульфиды представлены сфалеритом, галенитом, пиритом, арсенопиритом, блеклыми рудами, сульфосолями. Содержания золота – до 7,1–19,92 г/т, серебра – до 166,5–221 г/т, свинца – до 18,37 %, цинка – 0,15 %, меди и сурьмы – до 0,1–0,2 %, молибдена – до 0,001 %, вольфрама – до 0,05 %.

Пункты минерализации золото-сульфидно-кварцевой формации локализованы в Эндыбальском штоке (II-1-51) или в ороговикованных песчаниках кыгылтасской свиты (II-1-43) в виде минерализованных зон дробления северо-западного простирания с кварц-сульфидным прожилкованием и маломощными жилами, прослеживающимися в полосе шириной 50–75 м на протяжении 750–1 800 м. Рудные минералы представлены пиритом, арсенопиритом и халькопиритом. Установлены также блеклые руды, сфалерит, галенит, самородное серебро, акантит, станнин, вольфрамит, молибденит, густавит, висмутин, сульфотеллурид висмута и серебра, пираргирит, диафорит. Содержания золота – 0,3–9,3 г/т, серебра – до 52,9–657,7 г/т, меди – до 1,43–2,5 %, свинца – до 5,45 %, цинка – до 9,8 %, висмута, олова – до 0,1 %, молибдена – до 0,083 %, вольфрама – до 0,5 %, олова – до 0,652 %, сурьмы – до 0,17 %.

Повышенные содержания золота (1,08–2,75 г/т) отмечаются в *проявлениях* серебра *Егор* (I-1-16), *Забытое* (II-1-29), *Стержневое-Западное* (II-1-37), *Мысовое* (III-1-3) и *пункте минерализации* серебра (III-1-4). Повышенная золотоносность этих участков подчеркивается приуроченностью ним *первичного геохимического ореола* золота (II-1-36) с содержаниями до 0,3–0,5 г/т.

Знаковые содержания золота зафиксированы *иллиховых потоках* в аллювии рр. Эчий (I-2-3, 6, 7), Ньюектаме (I-1-17) и Аркачан (III-1-40).

СЕРЕБРО

Серебро в настоящее время представляется важнейшим полезным ископаемым рассматриваемой территории. Оруденение серебро-полиметаллической березитовой и серебро-сульфидно-сульфосольной березит-аргиллизитовой формаций в подавляющем большинстве сконцентрировано в пределах Мангазейского рудного поля Эндыбальской рудоносной зоны Куранахского рудного района [104, 106]. Следует отметить, что выделяемые формации характеризуются совместным распространением, сходны по морфологии и условиям залегания рудных тел, составу жильных и рудных минералов и отличаются друг от друга лишь продуктивными минеральными ассоциациями [106].

В пределах Мангазейского рудного поля расположены *месторождение Мангазейское* (II-1-27), *проявления Семеновское* (II-1-25), *Забытое* (II-1-29), *Стержневое-Западное* (II-1-37), *Вертикальное* (II-1-46), *водораздел рр. Сиреленде-Федор-Юряге* (II-1-47), *Верхне-Эндыбальское* (II-1-48), *Нижне-Эндыбальское* (II-1-53), *Мысовое* (III-1-3), *пункты минерализации* (II-1-23, 26, 34; III-1-4, 6, 15, 17, 18), которые отнесены к серебро-полиметаллической березитовой рудной формации; *проявления Стержневое* (II-1-38), *Восточное* (II-1-40), *Привет* (III-1-2), *Безымянное* (III-1-10), *пункты минерализации* (II-1-20, 24, 44; III-1-5, 7, 13, 14) – к серебро-сульфидно-сульфосольной березит-аргиллизитовой формации. Рудные тела этих объектов представлены преимущественно субпластовыми жильными зонами и жилами сульфидно-кварц-мангансидеритового состава протяженностью от первых сотен метров до 1,5–4 км, локализующимися в межпластовых срывах на границах пластов песчаников и алевролитов. В жильных зонах рудная минерализация концентрируется в сериях продольных жил, разнообразных прожилках линейных штокверков и в цементе спорадически встречающихся брекчий. На небольших участках эти тела могут объединяться в единую жилу выполнения мощностью от нескольких десятков сантиметров до 3 м. Мощность самостоятельных пластовых жил от первых сантиметров до 30 см. Менее широко распространены крутопадающие (до вертикальных) секущие тела, представленные минерализованными зонами дробления, в которых рудная минерализация концентрируется в цементе брекчий, и секущими зонами прожилкования (линейными штокверками), иногда содержащими единые жилы выполнения. Вмещающие породы зачастую содержат вкрапленно-прожилковую рудную минерализацию, иногда достигающую промышленных концентраций. В составе руд доминирует серебро-галенит-сфалеритовый или серебряно-сульфосольный парагенезис. Основные рудные минералы представлены самородными серебром, сурьмой, медью, а также акантитом, минералами ряда Ag_2S-Cu_2S (штрмейеритом, макиинстриитом, ялпаитом и др.), пираргиритом, миаргиритом, диафоритом, полибазитом, стефанитом, овихиитом, канфильдитом, фрейеслебенитом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом, пиритом, станнином, арсенопиритом, антимонитом, бурнонитом, буланжеритом и др.

К настоящему времени наиболее изученным объектом является зона Михайловская *Мангазейского месторождения* (II-1-27), запасы которого категории C_2 при средней мощности 0,41 м составляют: серебра – 338 т (среднее Ag – 1 658,1 г/т; среднее $Ag_{\text{усл}}$ – 2 908,6 г/т), свинца – 53,38 тыс. т (среднее Pb – 26,15 %), цинка – 2,63 тыс. т (среднее Zn – 1,29 %) [106]. Суммарные прогнозные ресурсы рудного поля (табл. 12) категории P_1 составляют: серебро – 11 381,7 т, свинец – 1 263,34 тыс. т, цинк – 69,76 тыс. т; категории P_2 : серебро – 11 008,94 т, свинец – 484,81 тыс. т, цинк – 23,29 тыс. т.

Севернее Мангазейского рудного поля в верховьях р. Нюектаме развиты многочисленные субсогласные напластованию минерализованные зоны дробления, с которыми связаны *проявления в левом борту р. Нюектаме* (II-1-3), *Бурное* (II-1-11), *Мухалканское* (II-1-18), *пункты минерализации* (II-1-7, 17) серебро-сульфидно-сульфосольной березит-аргиллизитовой формации и *пункт минерализации* (II-1-14) серебро-полиметаллической березитовой формаций. Первые приурочены к зонам кварц-сидерит-сульфидного прожилкования, прослеженной длины 1 200 м при средней мощности 0,67 м, или существенно галенитовым жилам мощностью 0,05–0,3 м, протяженностью 500–800 м. Рудная минерализация представлена галенитом, сфалеритом, блеклыми рудами, диафоритом, канфильдитом, арсенопиритом, пиритом, халькопиритом, пираргиритом, акантитом, касситеритом, станнином. Содержания серебра – до 717,8–5 590,6 г/т, свинца – 0,18–79,07 %, цинка – до 1,62–9,96 %, меди – 0,01–0,28 %, сурьмы – 0,01–0,67 %, олова – 0,01–0,07 %. Прогнозные ресурсы серебра категории P_2 проявления Бурное – 490 т; проявления Мухалканское – 2 015 т (Протокол Ученого совета ФГУП ЦНИГРИ № 2 от 28.03.2006 г.). Пункты минерализации серебро-полиметаллической березитовой формации представлены минерализованными зонами дробления и прожилкования с сульфидно-карбонатно-кварцевым цементом мощностью около 0,4 м с линзами (до 10 см) и вкрапленностью галенита, реже – блеклых руд. Содержания серебра – до 940–2 535 г/т, свинца – 5,23–85,43 %, цинка – до 0,72–9,96 %, меди – 0,1–0,33 %, сурьмы – 0,1–0,32 %.

Этот участок охватывается *первичным* (II-1-15) и *вторичным* (II-1-19) *геохимическими ореолами* серебра, с него начинается аномальный *поток рассеяния* серебра (II-1-2) долины р. Нюектаме с содержаниями – 0,22–0,69 г/т.

К югу от Мангазейского рудного поля на междуречье рр. Аркачан и Омчикандя установлены *проявления Орогондя* (III-1-45), *Кус-Кюель* (III-1-47) и *пункты минерализации* (III-1-26, 28, 30, 36, 38, 39, 41, 42) серебро-сульфидно-сульфосольной березит-аргиллизитовой формации. Это субсогласные напластованию или секущие зоны сульфидно-кварцево-сидеритового прожилкования северо-западного простирания протяженностью 500–1 650 м, мощностью 0,5–2,5 м со стержневыми жилами мощностью 15–40 см. Рудная минерализация представлена галенитом, сфалеритом, реже отмечаются пирит, антимонит, блеклые руды, арсенопирит, халькопирит, станнин, овихиит, диафорит, блеклые руды, буланжерит, пирротин. Содержания серебра – 83–886 г/т, свинца – 0,1–25,4 %, цинка – 0,1–7,78 %, меди – 0,01–0,14 %, сурьмы – до 0,01–4,34 %, олова – до 0,03 %. Суммарные прогнозные ресурсы проявлений Орогондя и Кус-Кюель по категории P_2 составляют: свинец – 29,4 тыс. т, цинк – 15,6 тыс. т; по категории P_3 : свинец – 37,8 тыс. т, цинк – 22,9 тыс. т, серебро – 120 т [104].

Как сопутствующий компонент серебро с содержанием 174,1 г/т отмечено в *проявлении сурьмы Левоаркачанское* (III-1-29).

Общая повышенная сереброносность Эндыбальской рудной зоны подчеркивается приуроченностью к ней *первичных* (II-1-15, 41; III-1-8, 22) и *вторичных* (II-1-19) *геохимических ореолов* серебра.

Серебряная минерализация отмечена также в бассейне р. Эчий в районе устьев рр. Мухалкан и Турбалах. Здесь расположены *проявления Егор* (I-1-16), *пункты минерализации* (I-1-10, 14) серебро-сульфидно-сульфосольной березит-аргиллизитовой и *пунктами минерализации* (I-1-7, 19, 20; II-1-1) серебро-полиметаллической березитовой формаций и *первичный геохимический ореол* серебра (I-1-2).

Проявление Егор (I-1-16) связано со стержневыми жилами в минерализованных зонах широтного простирания мощностью 0,2–4,9 м, протяженностью 1,7 км и брекчиями с сульфидно-сидерит-кварцевым цементом мощностью 0,2–0,6 м при протяженности 200 м. Главные жильные минералы: кварц, сидерит, мангансидерит; рудные минералы: галенит, буланжерит, блеклая руда, геокронит, фрейслебенит, диафорит, акантит, пирит, овихиит, лимонит, пиролюзит, малахит, азурит. Содержания серебра – от первых десятков г/т до 10,1 кг/т, свинца – до 10,35 %, меди – до 2,46 %, цинка – до 0,445 %, золота – до 1,15 г/т, сурьмы – 0,02–0,03 %, мышьяка – 0,33 %. Прогнозные ресурсы серебра в проявлении Егор оцениваются (Протокол Ученого совета ФГУП «ЦНИГРИ» № 2 от 28.03.2006 г.) по категории P_2 – 1 083 т при среднем содержании – 5 454,45 г/т.

Характеристика основных рудных объектов Мангазейского рудного поля

Название	№ клетки	№ на карте	Рудные тела	Средняя мощность, м	Общая длина, м	Прогнозные ресурсы [106]											
						Ag				Pb				Zn			
						P ₁		P ₂		P ₁		P ₂		P ₁		P ₂	
						Сред. содержание, г/т	Ресурсы, т	Сред. содержание, г/т	Ресурсы, т	Сред. содержание, %	Ресурсы, тыс. т	Сред. содержание, г/т	Ресурсы, тыс. т	Сред. содержание, %	Ресурсы, тыс. т	Сред. содержание, г/т	Ресурсы, тыс. т
Проявление Семёновское	II-1	25		0,77-0,84	997	567	541	432,5	834	7,24	69,11	5,92	114,3	0,66	6,32	0,49	9,36
Месторождение Мангазейское	II-1	27	Зона Граничная	1,19	67	452	3			10,9	0,76			1,54	0,11		
			Зона Михайловская	0,73	3200	722,1	1341	550,1	966	8,52	158,27	3,56	62,52	9,43	0,51	0,12	2,12
			Жила 2	0,86	2900	494	674	346,91	449	4,36	59,45	3,11	40,17	0,28	3,86	0,21	2,75
			Зона Васильевская	0,96-1,02	4000	703,1	1923	670	968,9	6,52	178,41	6,32	96,98	0,22	5,89	0,2	3,13
			Зона Кузьминская	0,5	4500	1432,1	1895	1432,1	1189	5,14	67,96	5,14	42,63	0,28	3,66	0,28	2,3
			Южная апофиза зоны Кузьминской	0,62-0,87	3000	650,3	1329	316,1	229	32,95	673,49	4,13	29,96	0,48	9,72	0,23	1,68
			Всего				7165		3801,9		1138,3		272,3		23,75		11,98
Проявление Стерженевое-Западное	II-1	37		0,13	500	2786,3	12										
Проявление Стерженевое	II-1	38	Стерженевая 1	0,5	530	2559,7	513	2559,7	156	0,21	0,42	0,21	0,13	0,11	0,22	0,11	0,07
			Стерженевая 3	0,66		3016,9	15			0,23	0,01			0,25	0,01		
			Всего				528		156		0,43		0,13		0,23		0,07
Проявление Восточное	II-1	40	Восточная 2	0,59	1450			763,4	604			0,11	0,88			0,09	0,7
			Восточная 3	0,37-0,87	1700	1219,2-2142,2	400	431,1	1160	0,15-0,21	5,39	3,62	97,28	0,16-0,21	0,46	0,05	1,28
			Всего				400		1764		5,39		98,16		0,46		1,98
Проявление Привет	III-1	2		1,84-2,2	2037-3100			163,8-916,3	4085*								
Проявление Вертикальное	II-1	46		1,84	3100			462-495									
Проявление Нижне-Эндыбальское	II-1	53	Рудные тела 1, 2	9,67	550	342,4	722			1,02	21			0,86	18		
			Рудное тело 3	2,37	1000	636,1	1385			1,33	29			0,98	21		
			Всего				2107				50				39		
Проявление Мысовое	III-1	3	Зона Западная	0,1	2600			2200	368*								
			Зона Восточная	0,55	1600			1094									

Название	№ клетки	№ на карте	Рудные тела	Средняя мощность, м	Общая длина, м	Прогнозные ресурсы [106]													
						Ag				Pb				Zn					
						P ₁		P ₂		P ₁		P ₂		P ₁		P ₂			
						Сред. со- держание, г/т	Ресурсы, т	Сред. со- держание, г/т	Ресурсы, т	Сред. со- держание, %	Ресурсы, тыс. т	Сред. со- держание, г/т	Ресурсы, тыс. т	Сред. со- держание, %	Ресурсы, тыс. т	Сред. со- держание, г/т	Ресурсы, тыс. т		
Проявление Безы- мянное	III-1	10	Рудное тело 1	0,18	90	1323	2			0,8	0,01								
			Рудное тело 3	0,38	500	4338	121			0,11	0,03								
			Рудное тело 4	0,63	340	8821	166			0,16	0,03								
			Рудное тело 8	0,8	420	3575,3	334												
			Рудное тело 9	1	80	906,5	6												
			Всего				629				0,07								

Примечание: * – Протокол Ученого совета ФГУП «ЦНИГРИ» №2 от 28.03.2006 г.

Пункты минерализации (I-1-10, 14) серебро-сульфидно-сульфосольной березит-аргиллизитовой формации представлены зонами кварц-сидерит-галенитового прожилкования мощностью до 0,85 м, протяженностью до 100 м с галенитом, сфалеритом, диафоритом, блеклыми рудами, халькопиритом, пиритом, миаргиритом и малахитом. Содержания серебра – 20,6–799,0 г/т, свинца – до 46,74 %, цинка – до 0,77 %, меди, олова и сурьмы – 0,02–0,07 %.

Пункты минерализации (I-1-7, 19, 20; II-1-1) серебро-полиметаллической березитовой формации локализованы в минерализованных зонах дробления мощностью до 2,5 м, протяженностью 25 м с серией кварц-сидерит-сульфидных прожилков. Сульфиды: галенит, сфалерит, пирит, блеклая руда. Содержания серебра – 100–304 г/т, свинца – 0,07–14,07 %, цинка – до 0,22–24 %, олова – 0,1 %, меди – 0,02 %, сурьмы – 0,015 %.

Разрозненные *пункты минерализации* серебра отмечены также в долине р. Арангас (I-4-4), в истоках р. Сомолкон (III-3-2) и на левобережье р. Маган-Хая (IV-3-2). Пункт минерализации (I-4-4) представлен дроблеными песчаниками абагинской свиты, минерализованными кварцем, карбонатом, галенитом, реже – пиритом, халькопиритом, тетраэдритом, пираргиритом. Содержания серебра – до 10 379,4 г/т, свинца – до 14,97 %, цинка – до 0,16 %. Пункты минерализации (III-3-2; IV-3-2) локализованы в минерализованных зонах дробления и брекчирования северо-восточного простирания. Минерализация представлена сульфидно-кварцево-карбонатными прожилками мощностью от 1 мм до 10 см. Состав: жильные – кварц, сидерит; рудные – халькопирит, сфалерит, галенит, арсенопирит, пирит и самородное серебро. Содержания серебра – 10,8–86,0 г/т, меди – до 0,32 %, цинка – до 0,6–6,72 %, свинца – 0,1–17,1 %, мышьяка – до 4,63 %, сурьмы – до 0,6–1 %.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Неметаллические полезные ископаемые представлены строительными материалами.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Как строительные материалы могут использоваться гранодиориты и песчано-гравийные смеси.

ГРАНОДИОРИТЫ

Месторождение Артык (I-4-16) приурочено к штоку гранодиоритов в верховьях р. Артык-Юрях площадью 0,1 км². Гранодиориты штока могут быть использованы как крупный заполнитель для тяжелого бетона марки «300» и выше. Объемный вес – 2,69 м³, удельный вес – 2,72 кг/м³, общая пористость – 1,2 %, водопоглощение – 0,3 %, морозостойкость – 15 циклов в растворе сернокислого натрия, потеря веса – 0, верхний предел прочности при сжатии в водонасыщенном состоянии – 1 931 кг/см², нижний предел – 721 кг/см², среднее – 1 146 кг/см², марка по прочности МРТУ 21-33-67-800 и марка по морозостойкости ГОСТ 8267-64-300. Запасы гранодиоритов – около 2 млн т [23].

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Песчано-гравийный материал (табл. 13) *месторождений Артык-Юрях* (II-4-3) и Тысы-Кыл (II-4-22), приуроченных к аллювиальным отложениям первой надпойменной террасы и высокой поймы, соответственно, может быть использован в качестве заполнителя в бетоны низких марок, а также строительства грунтовых дорог. Запасы месторождений значительные [23].

Таблица 13

Характеристика песчано-гравийного материала

Свойства	Месторождения	
	Артык-Юрях	Тысы-Кыл
Зерновой состав, %	5 мм - нет, больше 7 мм - 4,7	5 мм - 7, больше 7 мм - нет
Качество гравия по дробимости	Среднее, марка ДР-12	Среднее, марка ДР-12
Глинистость и пылевидность	Не выше нормы	Выше допустимой - 1,9% против 1%
Органические примеси	Не выше нормы	Не выше нормы

Свойства	Месторождения	
	Артык-Юрях	Тысы-Кыл
Игловатые и пластические зерна	28,8% против допустимых 15%	43,6% против допустимых 15%
Морозостойкость - потеря веса после 15 циклов в растворе сернистого натрия	Соответствует максимально допустимой - 10%	32,9% против максимально допустимой - 10%

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Имеющиеся данные о соотношениях различных типов оруденения между собой и с магматическими комплексами позволяют наметить следующую общую последовательность поздне-мезозойского эндогенного рудообразования в изученном районе. Наиболее ранними представляются золото-кварцевая малосульфидная и золото-полиметаллическая березитовая формации. На смежных территориях описаны многочисленные случаи срезания дайками куранахского комплекса пластовых и секущих жил, относящихся к данной формации [34, 75]. При этом более ранней является золото-кварцевая малосульфидная формация, объекты которой секутся золото-полиметаллическими жилами [56], которые в свою очередь пересекают силлы долеритов раннетриасового ленского комплекса. Согласно калий-аргоновым датировкам время формирования малосульфидных жил варьирует в интервале 160–180 млн лет [25]. На основании этих данных образование рассматриваемых рудных формаций увязывается с дайками позднеюрского дербекинского комплекса и (или) погребенными массивами гранитоидов.

Формирование молибденит-кварцевой грейзеновой формации отвечает альбскому веку и генетически увязывается с внедрением куранахских гранитоидов [25].

Самая обширная группа рудных формаций имеет, скорее всего, поздне меловой возраст. Ее формирование парагенетически и территориально связано с гранитоидными массивами дулгалахского комплекса и следует, скорее всего, непосредственно за ними. В эту группу входят оловорудная силикатно-сульфидная, золото-сульфидная и, вероятно, золото-сульфидно-кварцевая формации.

Возникновение серебро-полиметаллической березитовой, а также фациально ее замещающей свинцово-цинковой жильной формаций было неоднократно. Имеются данные [34, 76] о смещении серебро-свинцовых жил дайками куранахских гранит-порфиров. Вместе с тем установлены и обратные взаимоотношения: промышленно значимое серебро-свинцовое оруденение Эндыбальской зоны наложено на дайки гранит-порфиров куранахского комплекса, пересекает их и цементирует обломки магматических пород [34].

МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Размещение минерагенических подразделений всех уровней на территории листа четко контролируют несколько минерагенических факторов первого и второго рода, причем влияние этих факторов в различных минерагенических зонах не равнозначно.

Главенствующая роль в локализации серебро-полиметаллического оруденения Хобойоту-Эндыбальского тектоно-интрузивного вала обусловлена сочетанием здесь ряда благоприятных минерагенических факторов как первого (литолого-статиграфические, магматические, тектонические), так и второго (геодинамические, палеотектонические, палеогеографические) рода.

В современной тектонической структуре основная часть тектоно-интрузивного вала представляет собой свод и часть восточного крыла одноименной Эндабальской пластины, сложенной в различной степени березитизированными отложениями кыгылтасской, хорокытской и эндыбало-эчийской свит, формирование которых шло в условиях перемещения зон осадконакопления от внешней части авандельты к континентальному склону в условиях активизации имеющих глубокое заложение разрывных структур [25]. По зонам растяжения и повышенной проницаемости последних на дно бассейна поступали растворы, обогащенные рудогенными элементами и серой. Состав гидротерм был, вероятно, близок к таковому современных черных курильщиков [105]. Этим можно объяснить высокие содержания серебра, свинца, сурьмы в неизмененных породах указанных выше свит.

Ритмичное строение этих отложений явилось еще одним благоприятным рудоконтроли-

рующим фактором. Достаточно однообразный глинистый состав слагающей крылья антиклинальной структуры эндыбало-эчийской свиты обусловил ее важную роль в качестве полупроницаемого структурно-литологического экрана, ограничивающего вертикальное распространение рудной минерализации. При существенной роли достаточно мощных пластов относительно более хрупких и пористых песчаников слоистые кыгылтаские и хорокытские отложения, залегающие в своде Эндыбальской структуры, в зонах дробления надвигов и послонных срывов на границе литологически разных пород, и крутопадающих сбросов [104, 105, 106], опережающих Ньюектаминский разлом, явились благоприятной средой для разгрузки рудных растворов.

При березитизации пород в стадию кислотного выщелачивания происходит заметное обогащение оловом, свинцом, цинком, медью, серебром, мышьяком, висмутом, вольфрамом, сурьмой, молибденом [104, 105] и создаются благоприятные условия для локализации оруденения золото-кварцевой и медно-порфировой формаций. При березитизации субщелочной стадии происходит обогащение их оловом, свинцом, висмутом, мышьяком, сурьмой, серебром, при этом наиболее сильный привнос зафиксирован для свинца, цинка, серебра, мышьяка и сурьмы [116].

Подобное сочетание структурных, литолого-стратиграфических и метасоматических факторов, наряду с расположением в надынрузивной зоне гранитоидного массива, создало благоприятную обстановку для развития гидротермальной системы, причем тесная увязка с процессами гранитоидного магматизма, скорее всего, объясняется не столько ролью последнего как поставщика рудогенных элементов, сколько как источника энергии, определившей мобилизацию полезных компонентов из вмещающих рудоматеринских толщ.

Все вышеизложенное в целом справедливо и для северной части свода Бутугас-Кюнкюнюрской пластины. Но здесь не наблюдается значительных метасоматических преобразований, менее проявлена инрузивная деятельность, что, вероятно, объясняется более погруженным положением нескрытых массивов, и отмечается стратиграфическая удаленность от рудоматеринских горизонтов. Этими обстоятельствами, по-видимому, и объясняется меньшая степень развития здесь серебро-полиметаллической минерализации, которая, скорее всего, является верхнерудной.

Оруденение оловорудной силикатно-сульфидной, свинцово-цинковой жильной, сурьмяной аргиллизитовой и золото-сульфидной формаций сконцентрировано в надынрузивных зонах нескрытых гранитоидных плутонов. В пределах этих надынрузивных зон наиболее благоприятными для рудоразмещения структурами являются пологие своды крупных антиклинальных складок, сложенные существенно песчаниковыми отложениями.

Продуктивные аллювиальные образования небольших россыпей олова, олова и вольфрама Аномального и Мой-Юрхского рудно-россыпных узлов приурочены к интенсивно расчлененным участкам рельефа, имеют небольшую мощность, ограниченное распространение и перспективы обнаружения здесь новых россыпных объектов незначительны.

ЭЛЕМЕНТЫ МИНЕРАГЕНИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ

Рассматриваемая территория расположена в западной части **Верхояно-Колымской минерагенической провинции** на пересечении продольных Дулгалахской золото-сурьмяно-ртутной и Бараинской полиметаллическо-золото-серебряной и поперечной Тирехтяхской золото-полиметаллическо-оловянной минерагенических зон. Размещение этих зон и входящих в их состав рудных районов, узлов и полей определяется особенностями складчато-надвиговой структуры верхнепалеозойско-мезозойского этажа, сформировавшейся в коллизионный этап развития территории, при этом отчетливо наложенный характер Тирехтяхской зоны, вероятно, свидетельствует о ее несколько более позднем по отношению к Бараинской и Дулгалахской зонам формировании. Дулгалахская зона из-за отсутствия в ее пределах на площади листа рудных объектов и перспективных площадей в настоящей записке не рассматривается.

Основными полезными ископаемыми, определяющими рудную специализацию территории, являются серебро, в меньшей степени – олово и золото, и минерагеническое районирование основано на закономерностях их распределения. При районировании использована иерархическая терминология, рекомендованная НРС МПР при ВСЕГЕИ [76], в основу положена схема минерагенического районирования, предложенная в дополнениях и изменениях к легенде Верхоянской серии, утвержденных НРС Роскомнедра 09.06.2006 г. [118] с авторскими дополнениями.

БАРАИНСКАЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКО-ЗОЛОТО-СЕРЕБРЯНАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА (1*)

Бараинская минерагеническая зона охватывает северо-восточную часть листа, в бассейнах рр. Эчий и Аркачан, в современном структурном плане отвечая Эндыбальской и Бутугас-Кюн-кюнюрской тектоническим пластинам Куранахской и Сартангской зон, соответственно. Восточная граница ее, в целом, совпадает с Билляхским разломом. Минерагеническая зона на рассматриваемой территории представлена Куранахским рудным районом.

Куранахский полиметаллическо-золото-серебряный рудный район (1.1) частью своего северо-восточного фланга охватывает бассейны рр. Аркачан, Ньюектаме и широтного отрезка р. Эчий. Включает в себя Эндыбальскую и Эчий-Билляхскую прогнозируемую полиметаллическо-сереброносные зоны.

Эндыбальская полиметаллическо-сереброносная зона (1.1.1) приурочена к центральной части Хобойоту-Эндыбальского тектоно-интрузивного вала. Оруденение преимущественно локализуется в пределах Мангазейского и прогнозируемых Мухалканского и Кус-Кюельского рудных полей.

Мангазейское рудное поле (1.1.1.1) площадью 100 км² на рассматриваемой территории является наиболее перспективной площадью, которой принадлежат основные разведанные к настоящему времени запасы и ресурсы серебра, свинца и цинка. Находится в бассейне р. Сиреленде (левого притока р. Аркачан), протягиваясь в северо-северо-западном направлении вдоль свода Кыгылтасского антиклинального блока от устья р. Эндыбал до истоков р. Мухалкан на расстояние около 15 км. Свод антиклинального блока сложен переслаивающимися песчаниками и алевролитами кыгылтасской и хорокытской, крылья – преимущественно алевролитами эндыбало-эчийской, реже – мысовской свит. Породы кыгылтасской свиты прорваны Эндыбальским субвулканом риолит-порфиров, сменяющихся к периферии эруптивными микробрекчиями. Вблизи штока развиты дайки куранахского, эндыбальского и аркачанского комплексов. Структура рудного поля во многом определена наличием продольных по отношению к складчатости взбросов и сбросов Восточно-Верхоянской системы. Большинство рудоносных жил сосредоточено в пластовых срывах, характеризующих сбросовый, взбросовый, сбросо-надвиговый и надвиговый типы тектонических деформаций [101].

Мухалканское прогнозируемое рудное поле (1.1.1.2) площадью 10 км² расположено в истоках р. Мухалкан несколько южнее предыдущего и сходно с ним по геологическому строению. Охватывается первичным (II-1-15) и вторичным (II-1-19) геохимическими ореолами серебра. Здесь расположены серебряные проявления Бурное (II-1-11), Мухалканское (II-1-18), пункт минерализации (II-1-17) серебро-сульфидно-сульфосольной березит-аргиллизитовой и пункты минерализации (II-1-12, 14) серебро-полиметаллической березитовой формаций.

Кус-Кюельское прогнозируемое рудное поле (1.1.1.3) площадью 20 км² находится на междуречье рр. Орогондя и Омчикандя. Сложено березитизированными, участками ороговикованными, отложениями хорокытской и эндыбало-эчийской свит, прорванными Кус-Кюельским штоком гранодиорит-порфиров. Вблизи штока развиты дайки куранахского, реже эндыбальского и аркачанского комплексов. Здесь расположены проявления Орогондя (III-1-45), Кус-Кюель (III-1-47) и пункты минерализации (III-1-38, 39, 41, 42) сульфидно-сульфосольной березит-аргиллизитовой формации.

Эчий-Билляхская прогнозируемая полиметаллическо-сереброносная рудоносная зона (1.1.2) расположена в бассейне р. Эчий в районе устьев рр. Мухалкан и Турбалах в осевой части Бутугас-Кюн-кюнюрской тектонической пластины. К северной (на площади листа) части зоны приурочен первичный геохимический ореол серебра (I-1-2), а в южной – расположено Егорское рудное поле, где сконцентрировано серебряное оруденение.

Егорское прогнозируемое рудное поле (1.1.2.1) площадью 30 км² охватывает междуречье р. Эчий и истоков р. Секете. Сложено смятыми в гребневидную антиклинальную складку отложениями орольской и такамкытской свит, прорванными единичными дайками куранахского комплекса и разбитыми разрывными нарушениями Северо-Тирехтяхской и Собопольской систем. Оруденение серебро-полиметаллической формации представлено проявлением Егор (I-1-16), пунктами минерализации (I-1-10, 14) сульфидно-сульфосольной березит-аргиллизитовой и пунктами минерализации (I-1-7, 19, 20; II-1-1) серебро-полиметаллической формаций.

* Здесь и далее номер на схеме минерагенического районирования и прогноза.

ДУЛГАЛАХСКАЯ ЗОЛОТО-СУРЬМЯНО-РТУТНАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА (2)

Дулгалахская минерагеническая зона охватывает северо-восточную часть листа. Минерагеническая зона на рассматриваемой территории представлена **Холболух-Айтыканским сурьмяно-золото-ртутным рудным районом (2.1)**.

ТИРЕХТЯХСКАЯ ЗОЛОТО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКО- ОЛОВЯННАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА (3)

Представляет собой юго-западный фланг уходящего далеко за пределы района минерагенического подразделения, традиционно выделяемого как минерагеническая (металлогеническая) зона с оловянной и серебро-полиметаллической специализацией. На рассматриваемой территории контролируется Сомолконским и Тысы-Кылским трещинно-интрузивными рядами, с невоскрытыми гранитоидными плутонами, к надынтррузивным зонам которых приурочены практически все известные рудные объекты. В пределах зоны установлен Право-Дулгалахский и прогнозируется Верхне-Дулгалахский рудные районы.

Право-Дулгалахский полиметаллическо-вольфрамово-оловянный рудный район (3.1) на площади листа состоит из Аномального и прогнозируемого Мой-Юряхского рудных узлов.

Аномальный оловянный рудно-россыпной узел (3.1.1) площадью 175 км² расположен на правом берегу р. Дулгалах в бассейнах р. Тысы-Кыл и правобережья р. Айтыкан. Приурочен к локальному гравитационному минимуму, сопровождаемому положительной магнитной аномалией интенсивностью до 300 нТл, интерпретируемые как надынтррузивная зона невоскрытого гранитоидного массива Тысы-Кылского трещинно-интрузивного ряда с глубиной залегания кровли 1–4 км [111]. Сложен узел пермскими отложениями Бараинского, триасовыми – Дулгалах-Хунхадинского и нижнеюрскими – Бытантай-Дулгалахского стратиграфических районов, прорванными дайками лампрофиров аркачанского комплекса, образующими свиту субширотного простирания. Структура осложнена продольным взбросо-надвигом и поперечными сбросо-сдвигами Северо-Тирехтяхской системы. На территории узла расположены рудопоявления Тысы-Кыл (II-4-28) и Аномальное(III-4-2) и пункты минерализации (II-4-7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 26, 29; III-4-1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 18, 19) олова касситерит-силикатно-сульфидной формации; россыпные месторождения олова Тысы-Кыл (II-4-20), Крутой (II-4-27), Аномальный (III-4-5), Медвежий (III-4-7) и непромышленная россыпь Юбилейный (II-4-25). Минерагеническая специализация подчеркивается вхождением площади Аномального узла в обширный знаковый шлиховой ореол касситерита (I-4-2), охватывающий правобережье р. Дулгалах севернее долины р. Айтыкан, и наличием в его центральной части вторичного геохимического ореола (II-4-23) олова (0,001–1,0 %) с сопутствующими медью (0,01–0,2 %) и цинком (0,01–0,05 %). Кроме того, на территории Аномального узла расположены пункты минерализации свинца свинцово-цинковой формации (III-4-12, 13).

Мой-Юряхский прогнозируемый полиметаллическо-вольфрамово-оловянный рудно-россыпной узел (3.1.2) в бассейнах притоков р. Дулгалах рр. Кене-Юрях и Артык-Юрях в надынтррузивных зонах Сомолконского трещинно-интрузивного ряда. Здесь прогнозируются Атыр-Могинское и Эмисское рудные поля. Восточная часть узла на правобережье р. Дулгалах на междуречье рр. Курунг-Юрях, Артык-Юрях и Арангас в зоне Аччыгыйского разлома, разделяющего Суордахскую и Арангасскую тектонические пластины, в геофизических полях приурочена к локальному минимуму силы тяжести, сопровождаемому положительными магнитными аномалиями интенсивностью 50 нТл, интерпретируемые как надынтррузивная зона невоскрытого гранитоидного массива Сомолконского трещинно-интрузивного ряда. Здесь развиты участками ороговикованные среднетриасовые–нижнеюрские отложения Дулгалах-Хунхадинского и Бытантай-Дулгалахского стратиграфических районов, прорванные штоками гранодиоритов и многочисленными дайками дулгалахского и дербекинского комплексов. Здесь известны вольфрамово-оловянные пункты минерализации вольфрамит-касситерит-силикатной формации (I-4-5, 9, 10), непромышленная россыпь олова и вольфрама Артык-Юрях (I-4-15), пункты минерализации олова (I-4-12, 13, 17), меди (I-4-14), свинца (I-4-6, 8, 11) и серебра (I-4-4). Минерагеническая специализация рудного поля подчеркивается его вхождением в площади шлиховых ореолов касситерита (I-4-2) и вольфрамита (I-4-3). Западная часть прогнозируемого узла в истоках р. Кене-Юрях приурочена к надынтррузивной зоне, сложенной участками ороговикованными отложениями среднего–верхнего триаса Аркачанского района и юры, прорванными штоками, субвулканическими телами куранахского, эндыбальского, реже дербекинского комплексов. Здесь расположены пункты минерализации олова (II-4-1, 5) оловорудной силикатно-

сульфидной и свинца (I-4-18; II-3-1; II-4-2, 6) свинцово-цинковой жильной формаций. За исключением осадочных пород этот участок весьма схож по своему строению с рудными полями Эндыбальской зоны.

Верхне-Дулгалахский прогнозируемый сурьмяно-золоторудный район (3.2) расположен на междуречье рр. Сомолкон и Отто-Сала, охватывая центральную и южную (на площади листа) части Тирехтяхской минерагенической зоны вблизи ее пересечения с юго-западным флангом Дулгалахской минерагенической зоны. Последний на территории листа Q-52-XVII, XVIII, характеризуется золото-сурьмяной специализацией [109]. В структурном отношении рудный район приурочен к пересечению южных частей Бутугас-Кюнкюнюрской и Алгыйско-Улагаинской тектонических пластин с Сомолконским и Тысы-Кылским трещинно-интрузивными рядами. Оруденение в пределах района отмечено в Тарыннахском прогнозируемом рудном узле, а также у южной рамки листа на левобережье р. Маган-Хая.

Тарыннахский прогнозируемый сурьмяно-золотой рудно-россыпной узел (3.2.1) приурочен к надинтрузивной зоне нескрытого гранитоидного плутона Сомолконского трещинно-интрузивного ряда, сложенной участками ороговикованными, преимущественно пермскими, в северо-восточной части узла триасовыми, отложениями Бутугас-Кюнкюнюрской тектонической пластины, смятыми в складки различных порядков, осложненными продольными разрывами. Осадочные породы прорваны свитами северо-восточного простирания даек дербекинского и эндыбальского комплексов. На территории узла расположены пункты минерализации золота (III-2-3, 6; III-3-1) золото-сульфидной, сурьмы (III-2-5, 7, 8) сурьмяной аргиллизитовой, а также серебра (III-3-2) серебро-полиметаллической березитовой, олова и вольфрама (III-2-4) оловорудной силикатно-сульфидной формаций.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

В связи с наметившимся в последние годы явным интересом горнопромышленных компаний к серебро-полиметаллическим месторождениям Прогноз и Мангазейское и вхождением листа в площадь работ по созданию нового серебрянорудного района [113], важнейшим полезным ископаемым рассматриваемой территории становится серебро с сопутствующими свинцом и цинком. При изменении экономической ситуации и ценовой конъюнктуры определенный интерес может представлять олово. Перспективы золота и сурьмы остаются пока неясными.

СЕРЕБРО, СВИНЕЦ, ЦИНК

Главные перспективы территории на серебро сконцентрированы в пределах Эндыбальской, в меньшей степени – Эчий-Билляхской, рудоносных зон Куранахского района. Суммарные ресурсы серебра этого района, большая часть которых приходится на Мангазейское рудное поле Эндыбальской зоны (табл. 11) составляют по категории P_1 : серебро – 11,4 тыс. т, свинец – 1 263,3 тыс. т, цинк – 69,8 тыс. т; категории P_2 : серебро – 14 тыс. т, свинец – 513,6 тыс. т, цинк – 39 тыс. т. Запасы категории C_2 и ресурсы категорий P_1 и P_2 приняты на учет в баланс Госкомгеологии РС(Я) и переданы недропользователю ЗАО «Прогноз», которое в настоящее время проводит на Мангазейском рудном поле поисково-оценочные работы.

За счет увязки разрозненных рудных тел Мангазейского рудного поля, выявления новых объектов с промышленными параметрами, прежде всего в Кус-Кюельском рудном поле, ресурсы категории P_3 Эндыбальской зоны могут быть увеличены: серебро – на 120 т, свинец – на 38 тыс. т, цинк – на 23 тыс. т [106].

Исходя из коэффициента рудоносности 35 т/км^2 , полученного для Эндыбальской рудоносной зоны, площади Эчий-Билляхской зоны – 150 км^2 , коэффициентов подобия – 0,75 и достоверности – 0,5, прогнозные ресурсы последней категории P_3 оцениваются в 2 тыс. т. Здесь рекомендуется постановка поисково-оценочных работ 2 очереди.

Перспективы Мой-Юряхского узла скорее связываются с возможным выявлением здесь (вероятно на глубинах до 200 м) рудных объектов серебра олово-серебро-полиметаллической формации, аналогичных таковым Меникенского рудного поля [109, 113], признаки надрудного среза которой на рудных полях Мой-Юряхского узла отмечаются. К тому же они имеют близкое с Меникенским полем геологическое строение. Исходя из площадной продуктивности последнего 56 т/км^2 [109], суммарной площади развития благоприятных условий для локализации серебряного оруденения – 167 км^2 , коэффициентов подобия – 0,75 и достоверности – 0,5, прогнозные ресурсы серебра Мой-Юряхского узла оцениваются по категории P_3 в 3,5 тыс. т. Рекомендации о дальнейших работах в пределах Мой-Юряхского узла преждевременны.

О Л О В О

Ресурсы олова на рассматриваемой территории в последние годы не претерпели существенных изменений. Основные перспективы связываются с объектами, которые локализируются в Аномальном рудно-россыпном узле. Стоящие здесь на балансе Госкомгеологии РС(Я) ресурсы составляют по категории P_2 около 53 тыс. т рудного олова, связаны с проявлениями Аномальное (Ш-4-2) и Тысы-Кыл (П-4-28). Учитывая ослабление востребованности олова в рассматриваемом регионе, эти ресурсы вряд ли будут реализованы в обозримом будущем.

З О Л О Т О

Наиболее перспективной на золотое оруденение площадью рассматриваемой территории является Тарыннахский узел Верхне-Дулгалахского прогнозируемого рудного района, где несмотря на отсутствие целенаправленных поисков в отложениях такамкытской свиты установлена мощная (до 120 м), предположительно стратифицированная зона интенсивно сульфидизированных пород с содержанием золота – 0,2–1,8 г/т. Весьма вероятно, что мы имеем здесь дело с лентообразной залежью протяженностью 6,5 км, шириной 2,5–3 км и мощностью около 2,5 м. Прогнозные ресурсы ее категории P_3 составят 105 т золота. Рекомендуется постановка поисковых работ масштаба 1 : 50 000.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

В гидрогеологическом отношении территория листа расположена в пределах Яно-Индибирского криогенного напорного бассейна Яно-Колымской гидрогеологической складчатой области [38] и характеризуется развитием сплошной многолетней мерзлоты, что наряду с малым количеством атмосферных осадков и отрицательной среднегодовой температурой определяет гидрогеологические особенности района. Мощность многолетнемерзлых пород (ММП) изменяется от 200–300 м в долинах крупных рек до 400 м – в пределах зон предгорий и небольших водораздельных поверхностей, и ближе к водоразделам может достигать значений 500 и более метров.

Все природные воды района, в зависимости от условий залегания, подразделяются на поверхностные и подземные.

Поверхностные воды территории представлены озерно-речной сетью бассейна р. Дулгалах и ее крупных притоков – рр. Эчий, Аркачан, Отто-Сала и других более мелких. Продольный профиль в верховьях крутой, при удалении от водоразделов – резко выполаживающийся. Уклоны изменяются от 0,025 в верховьях до 0,002–0,008 – в среднем и нижнем течении. Структура речной сети древовидная, перистая, зачастую наследующая зоны разломов. Ширина долин колеблется от первых десятков метров до 4 км; ширина русел – от 10–40 до 200 м; скорость течения в среднем – 1–2 м/с; глубина рек – от 0,5–1,5 м на перекатах до 3–6 м – на плесах. Режим вод крайне непостоянен, подвержен сезонным колебаниям, вплоть до полного промерзания и прекращения стока в зимний период. По химическому составу воды поверхностных водотоков относятся к группе ультрапресных гидрокарбонатных натриево-кальциевых. В межень обладают исключительной прозрачностью, не имеют ни вкуса, ни запаха. Состав отобранных проб из различных водотоков примерно одинаков и отвечает следующей формуле:

$$M_{0,031} \frac{HCO_3 57 Cl 25 SO_4 18}{(Na + K) 61 Ca 28 Mg 11} pH 6,4$$

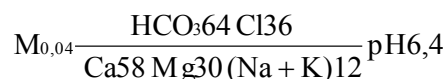
Озера распространены по всей территории, приурочены в основном к седловинам, многие из них дают начало ручьям и рекам. Наиболее крупное из них – озеро Омочав – находится на юго-западе площади и является типично термокарстовым. Питание озер в теплое время года осуществляется за счет поверхностных вод, вод СТС и атмосферных осадков; зимой оно полностью отсутствует. Химический состав вод приближен к составу поверхностных водотоков, отличаясь повышенным содержанием в них органических веществ. Воды озер, как и воды поверхностных водотоков, в целом, соответствуют требованиям ГОСТ 2761-84 «Вода питьевая» и вполне могут быть использованы для хозяйственных и питьевых целей.

Подземные воды площади листа в зависимости от состава вмещающих пород и их возраста, подразделяются на четвертичный ($Q_{ш-н}$), триасово-юрский (Т-Ј) и пермский (Р) водоносные комплексы, а по отношению к многолетней мерзлоте – на надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные.

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

Воды сезонно-талого слоя (СТС) развиты повсеместно и приурочены к приповерхностному слою элювиальных, склоновых, пролювиально-делювиальных, аллювиальных, аллювиально-пролювиальных, озерно-болотных, водно-ледниковых отложений и техногенных образований. Это преимущественно маломощные, нисходящие грунтово-поровые, трещинно-поровые воды, существующие лишь в теплый период года. Глубина их залегания обычно контролируется

мощностью СТС. В зависимости от климатических условий (в основном температурного режима летнего периода), рельефа мерзлых водоупорных пород, экспозиции склонов, залесенности и литологического состава вмещающих пород, значения ее могут изменяться в диапазоне 0,2–2,3 м. Причем минимальные значения (0,2–0,3 м) отмечаются на залесенных участках северной экспозиции и в пределах сглаженных водораздельных поверхностей (в элювии), максимальные (до 1,0–1,5 м) – на открытых площадях южной экспозиции и в прирусловых участках водотоков. Водоупором для вод СТС служат ММП. Режим вод крайне непостоянен и зависит, в основном, от сезонных климатических условий. Наибольшая их активизация приходится на период максимальной оттайки (конец июля–август). Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, в некоторой степени таяния текстурообразующего льда, содержащегося в слое СТС, и конденсации порового воздуха. Двигутся воды СТС, как правило, от гипсометрически вышерасположенных участков к участкам более низких уровней за счет сил гравитации. При этом в местах перегибов склонов и у тыловых швов террас отмечается их выходы на поверхность в виде небольших мочажин и мелких озерков. Область питания вод СТС, как правило, совпадает с областью их распространения, основная разгрузка происходит в поверхностные водотоки (озерно-речную сеть). В зимний период эти воды замерзают, цементируя рыхлые отложения и участвуют в процессе морозного выветривания. Химический состав вод СТС во многом определяется составом самих вмещающих пород, где в зоне активного водообмена немаловажную роль играют (вероятно) процессы углекислотного выщелачивания пород. В целом же по площади химический состав вод СТС отчасти приближен к составу поверхностных водотоков:



Практического интереса для водоснабжения эти воды не представляют, в силу своей загрязненности, малодобитности, обычно не превышающей 0,1 м³/с, и сезонности существования.

Воды несквозных многолетних таликов (воды подрусловых и пойменных грунтово-фильтрационных таликов и воды, несквозных подозерных таликов), – это воды, формирующиеся в основном за счет отепляющего влияния поверхностных вод.

Воды несквозных подрусловых и пойменных грунтово-фильтрационных таликов в пределах территории работ не изучены. Предположительно они могут быть развиты в водопроницаемых аллювиальных отложениях (гравии, галечниках, песках, супесях) под руслами, островами и поймами современных крупных водотоков, в ряде случаев, в верхней трещиноватой зоне коренных пород. Это предположение подтверждается данными бурения скважин до глубин 60–80 м в долине р. Мангазейка [104], здесь в толще аллювиальных песчано-галечных отложений из-за сильного водопритока резко осложнились горнотехнические условия бурения.

Воды несквозных подозерных таликов предположительно могут быть развиты под относительно крупными озерами. В пределах площади работ они не изучены.

По отношению к толще МПП воды триасово-юрского и пермского водоносных комплексов являются межмерзлотными и подмерзлотными. В пределах площади работ воды совершенно не изучены. Хотя об их наличии косвенно можно судить по существующим крупным наледям, приуроченным к разрывным нарушениям различных простираний и фиксирующим основные водопроявления на поверхности. Так, наледь в долине реки Дулгалах, ниже устья реки Саха-Юрюге имеет протяженность до 6 км. Тело наледи занимает пойменную часть долины, шириной достигая 2 км при мощности льда 2,5–3 м. Цвет льда зеленоватый, по мере таяния на поверхности наледи образуется осадок желтоватого цвета. Предположительно это могут быть контактирующие, трещинно-пластовые и трещинные воды, залегающие среди ММП, а может и непосредственно под нижней границей ММП в трещиноватой зоне криогенной дезинтеграции. Питание и разгрузка их осуществляется, вероятно, по зонам разломов в долины крупных рек. Данных по химическому составу не имеется.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Специализированные эколого-геологические исследования на площади листа не проводились. Анализ материалов по геологосъемочным и поисковым работам показывает, что экологическая обстановка в районе зависит от геологических, геохимических и геоморфологических факторов, проявившихся в формировании современных природно-геохимических ландшафтов в неоплейстоцен-голоценовое время. Влияние хозяйственной деятельности человека на выработку ландшафта и загрязнение природной среды пока невелико.

ПРИРОДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Площадь листа расположена в пределах преимущественно низко-среднегорного подвижного пояса резко континентальной бореальной группы и характеризуется относительно устойчивым равновесным геодинамическим и геохимическим режимом.

По морфологическим и генетическим особенностям природного ландшафта и условиям миграции и накопления в продуктах физического и химического выветривания (почвы, донные осадки) и в поверхностных водах химических элементов на площади листа выделяются высоко-среднегорный глубокорасчлененный (1), среднегорный в разной степени расчлененный (2, 3), низкогорный умеренно расчлененный рельефы (4), крутые эрозионные и пологие делювиально-солифлюкционные и пролювиальные склоны и депрессии (5), флювиогляциальные (7) и озерно-аллювиальные (6) равнины, а также речные долины, выполненные аллювиальными отложениями (9) и склоны речных долин с выходами коренных пород (8).

Среди химических элементов, связанных с разрушением осадочных и интрузивных пород и руд, выделяется группы элементов-токсикантов: молибден, мышьяк, свинец, сурьма (элементы второго класса опасности), медь и цинк (элементы третьего класса опасности).

Высоко-среднегорный структурно-денудационный гольцовый ландшафт (1) распространен на северо-западе листа. Водоразделы здесь узкие, гребневидные, склоны крутые, покрытые коллювиальными и коллювиально-десерпционными щебнисто-глыбовыми отложениями. Растительность практически отсутствует.

Горно-тундровый денудационный среднегорный глубокорасчлененный ландшафт (2) распространен на левобережье р. Дулгалах. Здесь преобладают склоны средней крутизны, реже отмечаются крутые. Покрыты они элювиально-делювиальными и коллювиально-десерпционными щебнисто-обломочными отложениями. Приводораздельная мохово-лишайниковая растительность в нижних частях и основаниях склонов сменяется кустарниковой.

В восточной части территории листа на правобережье р. Дулгалах распространен таежно-мерзлотный денудационный низкогорный умеренно расчлененный ландшафт (4) с широкими плоскими водоразделами, пологими и средней крутизны склонами, на нижних ярусах переходящие в крутые. Склоны покрыты элювиально-делювиальными и коллювиально-десерпционными щебнисто-обломочными отложениями с мерзлотно-солифлюкционными формами. Растительность представлена листовенничным редколесьем.

Для относительно глубокорасчлененных ландшафтов характерен малоустойчивый геодинамический режим, обусловленный неотектоническими поднятиями и усилением эрозионно-денудационных процессов; формирующийся при этом обломочный материал с супесчаным заполнителем повышает сорбционную способность ландшафта и его геохимическую устойчивость. Для умеренно расчлененного рельефа в условиях стабильного неотектонического режима характерен геодинамический потенциал средней устойчивости при сохранении устойчивого геохимического потенциала.

С горным рельефом тесно связаны пологие денудационно-аккумулятивные склоны, конусы выноса, шлейфы и террасоувалы, сложенные делювиально-солифлюкционными и пролювиаль-

но-делювиальными отложениями и покрытые лиственничным редколесьем и кустарниками (5). Эти участки отличаются средней геодинамической и геохимической устойчивостью, обусловленной средней сорбционной способностью развитых на них отложений.

В крупных речных долинах распространен эрозионно-аккумулятивный ландшафт с комплексом пойменных и надпойменных террас, сложенных аллювиальными отложениями (9) и часто с крутыми склонами с выходами коренных пород (8), с крупнообломочными осыпями. Первые по своим потенциалам аналогичны флювиогляциальным отложениям, а вторые отличаются геохимической и геодинамической устойчивостью.

На большей части территории листа для природных ландшафтов характерны невысокие, на уровне фоновых и ниже, концентрации элементов-токсикантов, что позволяет оценить ее как площадь с удовлетворительной эколого-геологической обстановкой. Развитые в пределах этой площади крупнообломочные осыпи на крутых склонах, выходы скальных пород, участки развития термокарстовых впадин, трещинно-полигональные микроформы не оказывают существенного влияния на экологическую обстановку.

ТЕХНОГЕННЫЙ ЛАНДШАФТ

Антропогенная нагрузка на территории листа низкая и связана, в основном, с завозом грузов тракторно-санным, вездеходным транспортом и горнопроходческими работами. В процессе геологосъемочных и поисковых работ применение вездеходного транспорта привело к нарушению почвенно-растительного слоя и развитию термокарстовой эрозии на склонах с повышенной мощностью рыхлых отложений. На стадиях поисковых и поисково-оценочных работ в пределах Эндыбальской рудоносной зоны, сопровождавшихся проходкой большого объема поверхностных горных выработок и бурением скважин, нарушен почвенно-растительный слой на значительных площадях. Однако, в целом, степень нарушенности этих участков оценивается как незначительная, в связи с тем, что работы проводились, в основном, на открытом водоразделе, покрытом каменистыми развалами. Негативное влияние на ландшафт, оказанное при разработки оловянных россыпей в бассейне р. Тысы-Кыл, к настоящему времени практически сnivelировано.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При составлении и подготовке к изданию карты масштаба 1 : 200 000 на территорию листа Q-52-XXIII, XXIV мезозойские отложения впервые на всей рассматриваемой территории расчленены на свиты и подсвиты, а интрузивные образования – на комплексы. Дана достаточно полная характеристика вещественного состава этих образований, определена их формационная принадлежность и геодинамические условия формирования. Определены и закартированы метасоматические преобразования дочетвертичных образований.

Значительно уточнен структурный план, морфологические и кинематические типы разрывных нарушений. Установлено складчато-надвиговое строение территории. Выделены тектонические пластины и составляющие их блоки.

Произведено тектоническое и геоморфологическое районирование и рассмотрена история формирования современных тектонической структуры и рельефа.

Обобщен и систематизирован фактический материал по полезным ископаемым территории. Произведено ее минерагеническое районирование. Выявлены региональные и локальные закономерности в размещении различных рудных формаций. Даны, в целом, положительная характеристика его перспектив и рекомендации по направлению дальнейших работ.

В то же время остается ряд нерешенных вопросов и дискуссионных проблем.

На наш взгляд, в легенде Верхоянской серии Госгеолкарты-200 при расчленении триасовых отложений Аркачанского стратиграфического района для оленёкских образований нарушен принцип выделения в качестве свит мезорециклитов, что имело бы смысл, если бы облегчало картирование. В нашем же случае выделяемая как самостоятельная мономская свита зачастую просто не выражается в требуемом масштабе. Гораздо правильнее было бы рассматривать ее в качестве нижней пачки усманьчевской свиты, а нынешнюю верхнюю пачку последней считать основанием нарынкой свиты. В этом случае доалгыйские триасовые отложения будут представлены пятью мезорециклитами, что, кстати, характерно для верхних ритмов макропрорециклитов [37], коими они и являются.

Недостаточна седиментологическая изученность верхнепалеозойских и мезозойских отложений, которая в достаточном объеме проведена лишь для осадков Аркачанского района [61, 104, 105].

Не до конца разработана стратиграфия кайнозоя. Имеющиеся палинологические, геоморфологические и литологические данные позволяют говорить о возможности выделения стратонов верхнего плиоцена, эоплейстоцена и нижнего неоплейстоцена, но совершенно недостаточны как в количественном, так и в качественном отношении для дополнения местной стратиграфической схемы и легенды Верхоянской серии Госгеолкарты-200. Требуется большее палеонтологическое и палинологическое обоснование и выделенных стратиграфических подразделений квартера.

Требуется более корректных обоснований отнесение к различным комплексам близких по вещественному составу, пространственной и структурной приуроченности даек кислых пород и лампрофиров.

Остается не до конца ясной тектоническая позиция рассматриваемой территории. Представляется более правильным отнесение Бутугас-Кюнкюнюрской пластины к Куранахской зоне Верхоянской мегазоны, что подтверждается геоморфологическими и минерагеническими данными. Принятые концепции тектонического строения и истории формирования структуры территории основывается больше на общетеоретических соображениях и интерпретации имеющейся информации, чем на конкретном фактическом материале. Следует отметить, что ответы на большинство перечисленных вопросов можно было бы получить при проведении полевых исследований ГДП-200, если бы не известные трудности финансирования первой половины 1990-х годов.

Нет до конца разработанной схемы минерагенического районирования, причем не только в

данной записке, но и в легенде Верхоянской серии. Особенно это касается поперечных Яно-Борулахской и Тирехтяхской структур.

Проблемы, касающиеся закономерностей размещения, прогноза месторождений полезных ископаемых и тем более реализации этого прогноза, являются скорее экономическими, чем геологическими. Устойчивый интерес государственных и частных инвесторов к расположенным на смежных листах серебро-полиметаллическим и золоторудным месторождениям позволяет оценивать перспективы территории на полезные ископаемые положительно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Абрамов Б. С., Григорьева А. Д.* Биостратиграфия и брахиоподы перми Верхоянья. – М.: Наука, 1988. 259 с.
2. *Абрамов Б. С., Соломина Р. В., Масюлис В. В. и др.* Новые свиты верхней перми в Западном Верхоянье // Советская геология. № 11, 1973. С. 115–121.
3. *Аверченко А. И., Колотушенко Г., Орлов Ю. С. и др.* Рабочая легенда Сартангской серии листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 50 000. – Якутск, 1983. 47 с.
4. *Андреанов В. Н.* Биостратиграфическая схема пермских отложений Верхоянского хребта // В сб.: Проблемы стратиграфии девонских, пермских и триасовых отложений Верхоянья. – Якутск, 1975. С. 24–87.
5. *Андреанов В. Н., Петров Ю. Н., Андреанова В. А. и др.* Обоснование детальной стратиграфической шкалы пермских отложений Западного Верхоянья // В кн.: Стратиграфия, палеонтология и литология осадочных формаций Якутии. – Якутск, 1975. С. 50–94.
6. *Андреанов В. Н.* Новые данные о возрасте солончанской и кыгылтасской свит (карбон) Западного Верхоянья // Современные проблемы геологии Якутии. – Якутск, 1981. С. 57–65.
7. *Андреанов В. Н.* Пермские и некоторые каменноугольные амmonoидеи Северо-Востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1985. 176 с.
8. *Архитов Ю. В.* Стратиграфия триасовых отложений Восточной Якутии. – Якутск, 1974. 269 с.
9. *Астафьева М. М.* Пермские иноцерамоподобные двустворчатые моллюски СССР. Автореф. дисс. к. г.-м. н. – М.: Палеонтологический институт, 1986. 25 с.
10. *Астафьева М. М.* Система и филогения пермских иноцерамоподобных двустворчатых моллюсков. Автореф. докл. Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 62, вып. 3, 1987. С. 111.
11. *Астафьева М. М.* Двустворчатые моллюски рода *Kolumbia* (Bivalvia) // Палеонтологический журнал. № 2, 1988. С. 21–30.
12. *Астафьева М. М.* *Cigarella* – новый род иноцерамоподобных двустворчатых моллюсков // Палеонтологический журнал. № 4, 1988. С. 20–27.
13. *Астафьева М. М.* О представителях рода *Maitaia* (Bivalvia) // Палеонтологический журнал. № 3, 1989. С. 14–23.
14. *Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф.* История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. – М.: Наука, 1964. 275 с.
15. *Белостоцкий И. И.* Строение и формирование тектонических покровов. – М.: Недра, 1978. С. 236.
16. *Веклич В. С.* Стратиграфия и тектоника Сартангского синклинория. – М.: Наука, 1979. 60 с.
17. *Виноградов В. А.* Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных пород земной коры // Геохимия. 1962. С. 555–572.
18. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000 (Новая серия). Лист Q-52,53 – Верхоянск. – Л., 1984. 130 с.
19. Геологическая карта Якутии. Западно-Верхоянский блок. Масштаб 1 : 500 000 / Прокопьев В. С., Урзов А. С. – СПб: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2000.
20. Геология СССР. Т. 30. Северо-Восток СССР. Геологическое описание. Кн. 1. – М.: Недра, 1970. 547 с.
21. *Гончаров М. А. и др.* Шарьяжи как альтернатива складчатости общего смятия и генератор глыбовой складчатости (по результатам физического и компьютерного моделирования) // В кн.: Проблемы эволюции тектоносферы. – М.: Ингеоком, 1997. С. 205–218.
22. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхоянская. Лист Q-52-XVII, XVIII / В. С. Веклич. – М.: Недра, 1978.
23. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхоянская. Лист-Q-52-XXIII, XXIV / С. А. Иванов. – М., 1980.
24. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхоянская. Лист Q-52-XXI, XXII / А. С. Урзов. – М., 1980. 108 с.
25. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (Третье поколение). Лист Q-52 – Верхоянские цепи. Объяснительная записка. – СПб: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2007.
26. *Гриненко В. С., Стогний Г. А.* О глубинном строении Куранахского антиклинория // Надвиги и шарьяжи платформенных и складчатых областей Сибири и Дальнего Востока и их металлогеническое значение. – Иркутск: Изд-во ИЖК, 1992. С. 99–101.
27. *Дасис А. С., Бычков Ю. М., Архитов Ю. В.* Биостратиграфия триаса Северо-Восточной Азии. – М.: Наука, 1979. 245 с.

28. Дагис А. С., Ермакова С. П. Схема детальной биостратиграфии бореального нижнего триаса // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 1, № 2, 1993. С. 26–36.
29. Ермакова С. П. Аммоноидеи и биостратиграфия нижнего триаса востока Бореальной области. Автореф. дисс. д. г.-м. н. – М., 1995. 32 с.
30. Жариков В. А. Некоторые закономерности метасоматических процессов // В кн.: Метасоматические изменения боковых пород и их роль в рудообразовании. – М.: Недра, 1966. С. 49–63.
31. Жариков В. А., Омеляненко В. И. Классификация метасоматитов // В кн.: Метасоматизм и рудообразование. – М.: Недра, 1978. С. 9–27.
32. Зоненшайн Л. П., Кузьмин М. И., Натанов Л. Н. Тектоника литосферных плит территории СССР. Кн. 2. – М.: Недра, 1991. 359 с.
33. Ивенсен Ю. П., Амузинский В. А., Невойса Г. Г. Строение, история развития, магматизм и металлогения северной части Верхоянской складчатой зоны. – Новосибирск: Наука, 1975. 324 с.
34. Индолев Л. Н., Невойса Г. Г. Серебро-свинцовые месторождения Якутии. – Новосибирск: Наука, 1974. 252 с.
35. Казаков А. М., Дагис А. С., Карагодин Ю. Н. Литостратиграфические подразделения триаса севера Средней Сибири // В кн.: Био- и литостратиграфия триаса Сибири. – М.: Наука, 1982. С. 5–36.
36. Казцин Ю. В., Рудник В. А. Руководство к расчету баланса вещества и внутренней энергии при формировании метасоматических пород. – М.: Недра, 1968. 363 с.
37. Карагодин Ю. Н. Седиментационная цикличность. – М.: Недра, 1980. 241 с.
38. Карта гидрогеологического районирования Российской Федерации масштаба 1 : 2 500 000. – М.: ВСЕ-ГИНГЕО, Геомониторинг, 2001.
39. Карта тектонического районирования России масштаба 1 : 5 000 000 / Гусев Г. С., Волочкович К. Л., Межеловский Н. В. и др. – М., 2000.
40. Кеннет Дж. Морская геология. – М.: Мир, 1987. Т. 1, 384 с., т. 2, 387 с.
41. Копп М. Л. Структурные рисунки, связанные с продольными перемещениями внутри складчатых поясов (на примере Средиземноморско-Гималайского пояса) // Геотектоника. № 1, 1991. С. 21–36.
42. Коржинский Д. С. Очерки метасоматических процессов // В кн.: Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 335–453.
43. Костин А. В., Шошин В. В., Рабандиров Ю. Т. Самородное серебро серебро-свинцовых месторождений Эндыбальского рудного узла (Западное Верхоянье) // Геология и геофизика. Т. 36, 1992. С. 58–65.
44. Костин А. В., Зайцев А. И., Шошин В. В. и др. Сереброносная провинция Западного Верхоянья. – Якутск: Изд-во СО РАН, 1997. 155 с.
45. Котляр В. Н. Основы теории рудообразования. – М.: Недра, 1970. С. 135–251.
46. Кузнецов В. В. Новый род иноцерамоподобных двустворок // В сб.: Новости геологии Якутии. Вып. 3, 1973. С. 23–27.
47. Курушин Н. И., Соловьева Н. А., Малов и др. Новые данные по биостратиграфии и литологии Западного Верхоянья // ДАН РАН. Т. 348, № 2, 1996. С. 223–227.
48. Курушин Н. И. Триасовые двустворчатые моллюски Северо-Восточной Азии (морфология, система, биостратиграфия, палеоэкология, палеобиогеография). Автореф. дисс. д. г.-м. н. – Новосибирск, 1998.
49. Левашов К. К. Среднепалеозойские эффузивные базиты Сетте-Дабана и восточной части Сибирской платформы // В кн.: Магматизм Северо-Востока СССР. – М.: Наука, 1973. С. 199–206.
50. Левашов К. К. Среднепалеозойская рифтовая система востока Сибирской платформы // Советская геология. № 10, 1975. С. 44–58.
51. Левен Э. Я., Богословская М. Ф., Ганелин В. Г. и др. Перестройка морской биоты в середине раннепермской эпохи // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 4, № 1, 1996. С. 61–70.
52. Магматические горные породы. Т. 1, 2. – М.: Наука, 1983.
53. Магматические формации СССР. Т. 2 / В. Л. Масайтис, В. Н. Москалева, Н. А. Румянцева и др. – Л.: Недра, 1979. 279 с.
54. Масюлис В. В., Урзов А. С. Схема детального расчленения верхнепалеозойских отложений центральной и западной частей Куранахского антиклинория (Западное Верхоянье) // В кн.: Стратиграфия, палеонтология и литология осадочных формаций Якутии. – Якутск: ЯФ АН СССР, 1975. С. 36–47.
55. Меннер В. В., Сидяченко А. И. Верхний девон района нижнего течения р. Лены // ДАН СССР. № 5, 1975. С. 178–181.
56. Мокианцев К. Б., Горнитейн Д. К., Гусев Г. С. и др. Тектоника Якутии. – Новосибирск: Наука, 1975. 198 с.
57. Муромцева В. А. Представители иноцерамид в верхнепермских отложениях Верхоянья // В кн.: Верхний палеозой и мезозой островов и побережья арктических морей СССР. – Л., 1979. С. 34–37.
58. Муромцева В. А., Гуськов В. А. Пермские морские отложения и двустворчатые моллюски Советской Арктики. – Л.: Недра, 1984. 153 с.
59. Натанов Л. М. История аккреционной структуры северо-восточного обрамления Сибирского континента // Докл. советских геологов на 28 сессии Межд. геол. конг. (Вашингтон, июнь 1989 г.). – Л., 1989. С. 172–187.
60. Некрасов А. И. Проблемы стратиграфии и тектоники верхоянского комплекса // Вестник Госкомгеологии РС(Я). № 2(3), 2002. С. 26–32.
61. Некрасов А. И. Эволюция Верхоянского палеобассейна лавинной седиментации в позднем палеозое–раннем мезозое (на примере Западного Верхоянья) // Вестник Госкомгеологии. Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия). № 1. – Якутск, 2004. С. 72–94.

62. Некрасов И. Я., Гамянин Г. Н., Горячев Н. А. и др. Минералого-геохимические особенности серебряного оруденения Верхояно-Колымской складчатой области. Минеральные ассоциации руд серебро-сурьмяной и золото-серебряной формации // Минералогический журнал. Т. 9, № 6, 1987. С. 5–17.
63. Ненашев Н. И., Зайцев А. И. Геохронология и проблема генезиса гранитоидов Восточной Якутии. – Новосибирск: Наука, 1980. 238 с.
64. Обстановки осадконакопления и фации. Т. 2, пер. с англ. / Под ред. Х. Рединга. – М.: Мир, 1990. 384 с.
65. Парфенов Л. М. Континентальные окраины и островные дуги мезозойского северо-востока Азии. – М.: Наука, 1984. 192 с.
66. Парфенов Л. М. Террейны и история формирования мезозойских орогенных поясов Восточной Якутии // Тихоокеанская геология. Т. 14, № 6, 1995. С. 32–43.
67. Парфенов Л. М., Прокопьев А. В. Фронтальные надвиговые структуры Верхоянского складчатого пояса // Геология и геофизика. Т. 34, № 7, 1993. С. 23–34.
68. Плющев Е. В., Ушаков О. П., Шатов В. В. Методика изучения гидротермально-метасоматических образований. – Л.: Недра, 1981. С. 3–70.
69. Попов В. И., Запрометов В. Ю. Генетическое учение о геологических формациях. – М.: Недра, 1985. 457 с.
70. Протерозой северо-восточной окраины Сибирской платформы. – Новосибирск: Наука, 1979. 215 с.
71. Региональная (унифицированная) схема Верхояно-Охотского субрегиона. – СПб, 2002.
72. Ронов А. Б. Трансгрессии и регрессии морей на континентах в фанерозое (количественный анализ) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 2. – М., 1994. С. 64–76.
73. Сборщиков И. М., Натанов Л. М. Дислокации, связанные с гипсово-ангидритовой толщей в Западном Верхоянье // ДАН СССР. Т. 186, № 5, 1969. С. 1150–1153.
74. Суворов А. И. Закономерности строения и формирования глубинных разломов // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 179, 1968. 136 с.
75. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. 571 с.
76. Термины и понятия, используемые при прогнозно-металлогенических исследованиях / Под ред. А. И. Кривцова, В. М. Терентьева. – СПб: ВСЕГЕИ, 1991. 210 с.
77. Триаасовая фауна северо-востока Азии / А. С. Дагис, А. А. Дагис, С. П. Ермакова и др. – Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1996. 232 с.
78. Трунилина В. А., Роев С. П. и др. Гранитоиды и связь с ними касситерит-сульфидного оруденения. – Новосибирск: Наука, 1985. 208 с.
79. Устрицкий В. И. Борейная биографическая область в палеозое // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 1, № 2, 1993. С. 67–77.
80. Хворова И. В. Фации подводных гравититов // В кн.: Генезис осадков и фундаментальные проблемы литологии. – М.: Наука, 1989. С. 37–58.
81. Шванов В. Н. Петрография песчаных пород (компонентный состав, систематика и описание минеральных видов). – Л.: Недра, 1987. 267 с.
82. Шевырев А. А. Аммоноидеи и хроностратиграфия триаса. – М.: Наука, 1990. 178 с.
83. Ян-Жин-Шин В. А. Новые данные по стратиграфии ордовика и силура хр. Сетте-Дабан // Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР. Вып. II. – Госгеолтехиздат, 1960а. С. 13–24.
84. Ян-Жин-Шин В. А. Стратиграфия девонских отложений северной части хр. Сетте-Дабан // Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР. Вып. III, 1960б. С. 21–35.
85. Ян-Жин-Шин В. А. Геологическое строение и тектоническое развитие хр. Сетте-Дабан. Автореф. дисс. к. г.-м. н. – Хабаровск, 1981. 21 с.
86. Япаскурт О. В., Косоруков В. Л., Золотарев Д. А. Седиментогенез начальных периодов развития Верхоянской геосинклинали. Статья 1 // Вестник МГУ. Серия 4. Геология. № 4, 1993. С. 44–55.
87. Grinenko V. S., Stogny G. A. Tectonic layering of the Central Verchoyansk Foldbelt (East Siberia) // 30-th International Geological Congress. Vol. 2 of 3. – Beijing, China, 1996. P. 339.
88. Nikitenko B. L., Shurygin B. N. The use of parallel biozonal scales for refined correlation in the jurassic of the boreal realm // International Conference on Arctic Margins. – Anchorage, Alaska, 1994. P. 33–38.

Фондовая

89. Абель В. С. Последовательность внедрения магматических пород в Сартанг–Борулах–Нельгесе–Дербекинком междуречье (Адычанский брахиантиклинорий). Т. I. – Якутск, 1972. 147 с.
90. Андреев Б. Г. и др. Отчет об аэромагнитных работах масштаба 1 : 50 000, проведенных на западном крыле Сартангского синклиория. – Якутск, 1968. № 9137.
91. Андреев Б. Г., Оксман С. С. Отчет об аэромагнитных работах масштаба 1 : 50 000, проведенных на западном крыле Сартангского синклиория в 1972 г. – Якутск, 1972.
92. Андрусенко А. М., Кочин Г. Ф. Отчет о работе гравиметрической партии № 1/69-70 на Сартанской площади за 1969–1970 гг. – Якутск, 1970. № 3575.
93. Аристов В. В. Условия локализации серебрянорудных месторождений Западного Верхоянья (Отчет по теме № 19д). – М., 2005.
94. Волкодав И. Г., Леонов В. П., Андрианов Н. Н. Отчет о работе Мукулканской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1994 г. – Хандыга, 1995.
95. Гома А. И., Генесев Л. А., Зедгендзе А. П. и др. Отчет о поисково-съёмочных работах масштаба 1 : 50 000 на территории листов Q-52-60-А-в, г, Б-в, г, В, Г; -69-В, Г; -70-В, Г; -71-А, Б, В, Г; -72-А-а, в, В-а, в,

- г, Г-в, г; -81-А-а, б, Б-а, б; -82-А-а, б, Б-а, б; -83-А-а, б, Б-а, б; -84-А-а, б, Б-а, б (по работам Эчийской поисково-съёмочной партии № 4/72 в 1972–1975 гг.). – Якутск, 1976. Ф. 4018.
96. *Гриненко В. С., Орлов Ю. С., Трущелев А. М. и др.* Легенда Верхоянской серии листов Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000 (Новая серия). – ТФ «Сахагеолинформ», 1999.
97. *Иванов С. А. и др.* Геологическое строение бассейна среднего течения р. Дулгалах. – Якутск, 1968. Ф. 9027.
98. *Истомин И. Н., Стогний Г. А.* Отчет о результатах гравиметрических работ масштаба 1 : 200 000, проведенных на Охотской площади в 1989–1990 гг. (Охотская гравиметрическая партия № 3/89-91). – Якутск, 1991.
99. *Камалетдинов В. А., Абель В. Е., Щербаков О. И. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые Западного Верхоянья (Отчет Западно-Верхоянской партии № 12/72). – Якутск, 1975.
100. *Карева Н. Ф., Тыллар Ю. Г.* Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 Янской аэромагнитной партии № 31/75-76 за 1975 г. – Якутск, 1975.
101. *Костин А. В.* Основные геолого-промышленные типы месторождений серебра мира и их прогноз на территории Якутии. – Якутск, 1994. 196 с. Фонды «Янгеология», № 4243.
102. *Масленников В. В., Минаева Ю. И., Кузин И. А.* Геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 на площади листов Q-52-45-В, Г; Q-52-46-А, Б (по работам 1972–1975 гг.).
103. *Мусалитин Л. А.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Второе издание. Серия Верхоянская. Лист Q-53-ХІХ,ХХ. 2002.
104. *Некрасов А. И.* Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками серебра в бассейнах рек Аркачан и Эчий в пределах листов Q-52-81-А-в, г, Б-в, г, В, Г; Q-52-93-А, Б, В-а, б, Г-а, б; на площади Мангазейского рудного узла в 1991–1995 гг. и доработки легенды к геологической карте масштаба 1 : 50 000 Мангазейской группы листов Сартангской серии. – Батагай, 1997. № 4553.
105. *Некрасов А. И.* Информационный отчет по геологическому доизучению, пересоставлению и подготовке к изданию Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (Новой серии). Листы Q-52-ХVІІ,ХVІІІ,ХХІІІ,ХХІV в 1996–2002 гг. – Батагай, 2002.
106. *Некрасов А. И.* Отчет о результатах поисковых работ в пределах центральной части Мангазейского серебро-полиметаллического рудного поля в 1993–2003 гг. – Батагай, 2006.
107. *Прокопьев В. С., Разумов А. Н., Голоков А. К. и др.* Геологическое строение бассейнов рек Аркачан и Буронджа (Отчет о работе Аркачанского отряда № 4/65 за 1965 г.). – Якутск, 1966. № 7863.
108. *Сафонов Ю. В., Гриненко В. С., Николаев В. А. и др.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 Нюектаминской поисково-съёмочной партии № 10/74. Т. 1. – Якутск, 1979. 292 с.
109. *Соловьев М. Н., Некрасов А. И.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхоянская. Лист Q-52-ХVІІ,ХVІІІ – Алысардах. Объяснительная записка. – Батагай, 2007.
110. *Сусов В. М. и др.* Геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 на площади листа Q-52-46-В, Г. 1970. № 2576.
111. *Толстопятенко В. Т., Шевченко Г. Ф.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ на россыпное олово в бассейнах ручьев Тысы-Кыыл и Аномальный за 1970–1973 гг., проведенных Тысы-Кыыльскими поисково-разведочными отрядами № 6/70 и 15/72. – Якутск, 1974. Ф. 3380.
112. *Торопчинов В. Н., Орлова Т. В.* Отчет о работах аэромагнитной партии № 4, проведенной на Лено-Индигирском и Лена-Анабарском междуречьях в 1961 г. – Якутск, 1962.
113. *Федянин А. Н.* Прогнозно-поисковые работы в Западном Верхоянье с целью создания новой серебро-рудной провинции. – Батагай, 2005.
114. *Филимонов Ю. А.* Отчет о работе Аномального поисково-съёмочного отряда № 7/68 масштаба 1 : 50 000 за 1968 г. – Якутск, 1969.
115. *Филимонов Ю. А.* Отчет о результатах работ Аномального поисково-съёмочного отряда № 7/68 масштаба 1 : 50 000 за 1969 г. по листам Q-52-84-Б, в, г; Q-52-Г-а, б по геологическому строению и рудоносности бассейнов рр. Сууйбут–Артык–Юрэх–Сайылык. – Якутск, 1970.
116. *Шошин В. В. и др.* Изучение сереброносности Мангазейского рудного узла (Западное Верхоянье), морфологических и минеральных типов, разработка рекомендаций на постановку поисковых работ в 1990–1995 гг. – Батагай, 1995. № 4250.
117. *Яковлев А. Т., Зедгендзе А. П. и др.* Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000 по геологическому строению бассейна верхнего течения р. Дулгалах (Южная половина листа Q-52-ХХІV) (Отчет о работе Аркачанского отряда № 4/56 за 1966 г.). – Якутск, 1967.
118. *Ян-Жин-Шин В. А., Баранов В. В., Гриненко В. С. и др.* Легенда Верхоянской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (Дополнения и изменения). Объяснительная записка // Отчет в рамках объекта: «Методическое обеспечение и сопровождение региональных геолого-геофизических и геологосъёмочных работ на территории Республики Саха (Якутия), выполненных по договору № 18-21 от 18.07.2005 г. ГУП РС(Я) «Сахагеолинформ» с ФГУП «ВСЕГЕИ». – Якутск: ГУП РС(Я) «Сахагеолинформ», 2006.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых
листа Q-52-XXIII, XXIV**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного иско- паемого и название месторождения	Тип (К – ко- ренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние экс- плуатации
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Цветные металлы					
<i>Олово, вольфрам</i>					
I-4	15	Артык-Юрях	Р	[24, 120]	Непромышленная. Разведана
<i>Олово</i>					
II-4	20	Тысы-Кыл	Р	[115, 120]	Отработана
II-4	25	Юбилейный	Р	[115, 120]	Непромышленная. Разведана
II-4	27	Крутой	Р	[115, 120]	Отработана
III-4	5	Аномальный	Р	[115, 120]	Отработана
III-4	7	Медвежий	Р	[115, 120]	Отработана
Благородные металлы					
<i>Серебро, свинец</i>					
II-1	27	Мангазейское	К	[105, 108, 110, 121]	Разведывается
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Строительные материалы					
<i>Гранодиориты</i>					
I-4	16	Артык	К	[24]	Разведано
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
II-4	3	Артык-Юрях	Р	[24]	Разведано
II-4	22	Тысы-Кыл	Р	[24]	Разведано

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых листа Q-52-XXIII, XXIV

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
I-1	15	Правый исток р. Турбалах	[108]	ПМ. Коренное обнажение песчаников хорокытской свиты с пиритизированными конкрециями, содержащими вкрапленность халькопирита. Формация медистых песчаников
I-4	14	Чужой. Истоки р. Артык-Юрях	[120]	ПМ. В песчаниках нарынкой свиты халькопирит-пирит-кварц-сидеритовая жила мощностью 5-20 см и протяженностью 15-20 м. Гипергенные минералы представлены малахитом, ковеллином, гидроокислами железа. Содержания меди - до 1%, цинка - до 0,05-0,2%, мышьяка - 0,05-0,2%, олова - до 0,008%. Формация медно-кварцевая жильная
II-1	4	Среднее течение р. Мухалкан	[108]	ПГХО. Повышенные (0,01-0,02%) содержания меди в триасовых отложениях
II-2	2	Среднее течение р. Со-молкон	[98]	ПГХО. Повышенные содержания меди в пермско-триасовых отложениях
<i>Свинец</i>				
I-1	4	Левобережье р. Тыгынджа	[98]	ПМ. Развалы карбонатно-кварцевых жил с редкой вкрапленностью галенита, локализованных в кадачанской свиты. Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	9	Правый борт р. Эчий, ниже устья р. Ньюектаме	[108]	ПМ. Коренное обнажение песчаников орольской свиты с прожилками кварца с редкой вкрапленностью галенита. Содержания свинца - 0,007%, цинка - 0,1 %. Формация свинцово-цинковая жильная
I-4	6	Истоки р. Арангас	[24]	ПМ. В отложениях бутугасской свиты карбонатно-кварцевая жила с редкой вкрапленностью галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
I-4	8	Истоки р. Арангас	[24]	ПМ. В отложениях верхнебагинской подсвиты карбонатно-кварцевая жила с редкой вкрапленностью галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
I-4	11	Правобережье р. Арангас	[24]	ПМ. В отложениях лагырской карбонатно-кварцевая жила с редкой вкрапленностью галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
I-4	18	Кюеттетерский	[24]	ПМ. В отложениях нарынкой свиты карбонатно-кварцевая жилы с редкой вкрапленностью галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	6	Правый Ньюектаме	[108]	ПМ. Среди песчаников хорокытской свиты разрозненные на площади 250x200 м высыпки (10x20 м) обломков сидеритовых прожилков и брекчий с кварц-сидеритовым цементом, содержащих вкрапленность галенита и гнезда выщелоченных сульфидов. Содержания свинца - 0,47%, цинка - 3,63%, серебра - 30 г/т, кадмия - более 0,05%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-1	10	Бурный	[108]	ПМ. В песчаниках хорокытской свиты на площади 2 км ² меридиональные зоны карбонатно-кварцевого прожилкования с вкрапленностью галенита (1-5%). Содержания свинца - 2,37-4,62%, цинка - 0,31-4,42%, серебра - 39,6-56,5 г/т, меди - 0,01-0,15%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-1	13	Верховье р. Дайковый	[108]	ПМ. В 8-метровом пласте песчаников кровли кыгылтасской свиты минерализованная зона дробления и прожилкования с сульфидно-карбонатно-кварцевым цементом и с вкрапленностью галенита (3%). Содержания свинца - 1,32%, цинка - 0,77%, серебра - 16 г/т, медь - 0,01%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-1	16	Левая Вершинка	[108]	ПМ. В пласте песчаников хорокытской свиты жила существенно кварцевого состава с вкрапленностью галенита. Содержания свинца - 2,18%, цинка - 3,19%, серебра - 45 г/т, меди - 0,02%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-1	22	Левая Вершинка-2	[108]	ПМ. В породах кыгылтасской свиты жила мощностью 0,15 м галенит-кварц-мангансидеритового состава. Содержания свинца и цинка - 0,1%, серебра - 20 г/т, олово - 0,003%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-1	28	Федор-Юряге	[108]	ПМ. В песчаниках кыгылтасской свиты жила молочно-белого кварца с вкрапленностью галенита. Содержания свинца - 4,08%, цинка - 1,01%, серебра - 40 г/т, меди - 0,01%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-1	32	Западный	[108]	ПМ. Песчаники кыгылтасской свиты с сетью кварц-сидеритовых прожилков, содержащих спорадическую вкрапленность галенита. Содержания свинца - 0,76%, цинка - 0,63%, серебра - 11,5 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-1	33	Вечерний	[108]	ПМ. В песчаниках мысовской свиты кварц-галенитовая жила субмеридионального простирания мощностью до 10 см, протяженностью более 25 м. Содержания свинца - 6,34%, цинка - до 1%, серебра - 5,8 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	39	Вечерний левобережный	[108]	ПМ. В песчаниках мысовской свиты кварцевые брекчи мощностью до 0,4 м, протяженностью до 150 м по азимуту 165° с галенитом, пиритом и блеклыми рудами. Содержания свинца - 2,2%, цинка - 7,7%, меди и кадмия - 0,1%. Формация свинцово-цинковая жильная
II-3	1	Истоки Кене-Юряха	[101]	ПМ. В надынрузивной зоне Эмийского гранитоидного массива среди пород курумской свиты развалы карбонатно-кварцевой жилы с редкой вкрапленностью галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
II-4	2	Кюеттетерский-2	[101]	ПМ. В кровле нарынской свиты карбонатно-кварцевая жила с редкой вкрапленностью галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
II-4	6	Кюеттетерский-3	[101]	ПМ. В надынрузивной зоне Эмийского гранитоидного массива в породах нарынской свиты карбонатно-кварцевая жила с редкой вкрапленностью галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	11	Жильный	[108]	ПМ. В песчаниках кыгылтасской свиты прожилки мощностью до 6 см галенит-кварцевого и сидеритового (с примесью блеклых руд) состава. Содержания свинца - 0,1%, серебро - 53,9 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	21	Правый Сельтен-3	[111]	ПМ. В отложениях кыгылтасской свиты кварцевая жила мощностью до 15 см, протяженностью 10 м, спорадически отмечается галенит. Содержания свинца - 0,1%, серебра - 3,0 г/т, сурьмы - 0,1%, меди - 0,03%. Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	32	Междуречье рр. Аркачан и Омочав	[108]	ПГХО. Повышенные содержания свинца (0,006%) в березитизированных и ороговиконных породах эндыбало-эчийской, мысовской и хорокытской свит, прорванных интрузивными породами
III-4	12	Кюеттетерский-3	[119]	ПМ. В отложениях талахской свиты карбонатно-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				кварцевая жила с редкой вкрапленностью галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
III-4	13	Кюеттетерский-3	[119]	ПМ. В отложениях нарынской свиты карбонатно-кварцевая жила с редкой вкрапленностью галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
IV-1	6	Водораздел рр. Сутаня и Омочав	[111]	ПМ. Среди отложений эндыбало-эчийской свиты развалы глыб (до 0,6х1,7 м) кварца, прослеженные на 150 м. В кварце редкая вкрапленность галенита, пирита и медной зелени. Содержания свинца - 0,51%, цинка - 0,75% меди - 0,03%, золота - 0,3 г/т, серебра - 3 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
IV-1	7	Левобережье среднего течения р. Сутаня	[111]	ПМ. В отложениях хорокытской свиты карбонатно-кварцевая жила, содержащая редкую вкрапленностью галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
IV-1	9	Водораздел рр. Сутаня и Омочав	[111]	ПМ. В отложениях хорокытской свиты карбонатно-кварцевая жила, содержащая редкую вкрапленностью галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
IV-1	10	Водораздел рр. Сутаня и Омочав	[111]	ПМ. В отложениях хорокытской свиты карбонатно-кварцевая жила, содержащая редкую вкрапленностью галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
IV-1	11	Водораздел рр. Сутаня и Омочав	[111]	ПМ. В отложениях хорокытской свиты карбонатно-кварцевая жила, содержащая редкую вкрапленностью галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
<i>Свинец, цинк</i>				
I-1	5	Левый борт р. Эчий	[108]	ПМ. В коренном залегании на высоте 50 м над уровнем воды в отложениях кадачанской свиты в надынтрузивной зоне гранитоидного массива две кварцевые жилы мощностью 15 см каждая со сфалеритом (40%) и галенитом (4-5%). Формация свинцово-цинковая жильная
I-1	12	Бассейн р. Эчий	[98, 99]	ПГХО. Повышенные содержания свинца и цинка в пермских и триасовых отложениях, прорванных интрузивными образованиями
I-1	18	Истоки Секете	[108]	ПМ. В подошве пласта серых среднезернистых песчаников кадачанской свиты согласная минерализованная зона дробления мощностью 10 см с кварц-сидеритовым цементом, содержащим галенит и красный клейофан. Содержания свинца - 0,77%, цинка - 0,24%, серебра - 66,3 г/т, мышьяка - 0,12%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
I-2	2	Низовья р. Матага	-	ВГХП. Повышенные содержания цинка и свинца в аллювиальных отложениях на протяжении 7 км
II-1	12	Верховье р. Бурный	[108]	ПМ. В кровле пласта песчаников хорокытской свиты развалы (на протяжении 100 м) глыб (20х20 см) брекчий с сульфидно-карбонатно-кварцевым цементом, с вкрапленностью галенита и сфалерита. Содержания свинца и цинка - 0,1%, серебра - 50,8 г/т, меди - 0,15%, кадмий - 0,1%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-1	21	Левая Вершинка-1	[108]	ПМ. В пласте песчаников хорокытской свиты карбонатно-кварцевые жилы мощностью до 0,2 м с галенитом, сфалеритом и пиритом. Содержания свинца и цинка - более 0,1%, серебра - 24,5 г/т, меди - 0,03%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
II-1	30	Правый Федор-Юряге	[108]	ПМ. В песчаниках подошвы кыгылтасской свиты жила мощностью до 20 см и протяженностью более 100 м молочно-белого кварца с вкрапленностью галенита и коричневого клейофана. Содержания свинца - 1,34%, цинка - 4,84%, серебра - 9,4 г/т, кадмия - 0,02 %. Формация свинцово-цинковая

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				жильная
II-1	35	Правый Федор-Юряге	[108]	ПМ. Брекчированные песчаники кыгылтасской свиты протяженностью 100-120 м с анкерит-кварцевым с примесью галенита и коричневого клейофана цементом. Содержания свинца - 0,2%, цинка - 0,54%, серебра - 8,9 г/т, меди - 0,015%. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	42	Левый борт р. Сиреленде	[108]	ПМ. Песчаники кыгылтасской свиты с сетью кварц-сидеритовых прожилков с галенитом и сфалеритом. Содержания цинка - до 6,79%, свинца - 0,07%, серебра - 3,1 г/т, кадмия - до 0,1%, олова - 0,05%. Формация свинцово-цинковая жильная
II-1	49	Междуречье рр. Сиреленде и Аркачан	[108, 111]	ПГХО. Повышенные содержания свинца (0,006-0,02%) и цинка (до 0,05%) в безрезитизированных кварцевых порфирах, взрывных брекчиях, роговиках и слабометаморфизованных породах кыгылтасской, хорокытской, эндыбало-эчийской и мысовской свит
II-1	50	Правобережье р. Сиреленде	[108]	ПМ. Песчаники эндыбало-эчийской свиты с серией сульфидно-кварцевых прожилков. Сульфиды представлены арсенопиритом, пиритом, блеклыми рудами, галенитом, сфалеритом. Содержания свинца и цинка - 0,1%, серебра - 40,3 г/т, кадмия и олова - 0,1%, меди и сурьмы - 0,02%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	9	Жильный	[111]	ПМ. В песчаниках верхнекыгылтасской подсвиты прожилки и жилы (до 0,5 м мощности) кварцево-сидеритового состава с галенитом и сфалеритом. Содержания свинца - 1,62-2,63%, цинк - 1-2,09%, серебра - 6,0 г/т, сурьмы - 0,1%, золото - 0,5 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	19	Устье р. Сельтен	[108]	ПМ. В отложениях кыгылтасской свиты карбонатно-кварцевая жила с галенитом, пиритом и сфалеритом. Содержания свинца - 0,43%, цинка - 2,11%, серебра - 47 г/т, сурьмы и меди - 0,01-0,07%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	20	Правый Сельтен-2	[108, 111]	ПМ. В отложениях хорокытской свиты кварцевые жилы брекчиевой структуры мощностью до 0,4 м, содержащие галенит, сфалерит, антимонит и блеклые руды. Содержания свинца - 0,1-5,01%, цинка - 0,1-0,51%, серебра - 5-47,8 г/т, сурьмы - 0,02-1,05% и меди - 0,02-0,05%. Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	27	Левояркачанский	[111]	ПМ. В песчаниках хорокытской свиты прожилки кварца с редкой вкрапленностью галенита и сфалерита. Содержания свинца - 0,6%, цинка - 2,34%, серебра - 3,0 г/т, сурьмы - 0,01%. Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	34	Правобережье р. Орогондя	[108]	ПМ. В песчаниках хабахской свиты сульфидно-карбонатно-кварцевые прожилки мощностью 1-10 см. Плотность прожилков - 4 на 1 пог. м. Сульфиды: сфалерит (5%), галенит и халькопирит (по 1%). Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	44	Верховье р. Орогондя	[108]	ПМ. Среди пород эндыбало-эчийской свиты жила кварца брекчиевой текстуры, прослеженная на 60 м в северо-западном направлении. В кварце просечки анкерита с красным сфалеритом (2%) и галенитом. Содержания свинца и цинка - более 0,1%, серебра - 14,0 г/т, меди - 0,02%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	46	Левый исток р. Орогондя	[108, 111]	ПМ. В ороговикованных породах экзоконтакта Кус-Кюельского интрузива на площади более 1,5 км ² многочисленные минерализованные зоны дробления, прожилкования и брекчирования, а также жилы кварцевого и сульфидно-кварцево-карбонатного состава. Протяженность зон - 150-300 м, мощность до 1-3 м; мощность рудоносных

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				прожилков не превышает 10 см. Сульфиды часто окислены до смитсонита и церуссита, редко отмечаются реликты сфалерита и галенита. Формация свинцово-цинковая жильная
III-2	2	Верховья р. Тарыннах	[98]	ПГХО. Повышенные содержания свинца и цинка в пермских отложениях надынtruзивной зоне не вскрытого Сомолконского гранитоидного массива
III-3	3	Истоки р. Сомолкон	[122]	ВГХО. Повышенные содержания свинца и цинка в илистой фракции аллювия водотоков, дренирующих пермские отложения в надынtruзивной зоне Сомолконского гранитоидного массива
III-3	5	Водораздел рр. Сомолкон и Эчий-Тирехтях	[122]	ВГХО. Повышенные содержания свинца и цинка в илистой фракции аллювия водотоков, дренирующих пермские отложения в надынtruзивной зоне Сомолконского гранитоидного массива
IV-1	1	Правобережье р. Кус-Юряге	[108]	ПМ. В дайке дацит-порфиров мощностью 1-2 м, протяженностью 250 м сеть кварц-мангансидеритовых прожилков, содержащих реликты окисленных сульфидов (галенит, сфалерит) в пустотах выщелачивания. Содержания свинца и цинка - более 0,1%, серебра - 50 г/т, медь - 0,001%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
IV-1	8	Правобережье среднего течения р. Сутаня	[111]	ПМ. Секущая мангансидеритовая жила мощностью 0,6 м, протяженностью 10 м с редкой вкрапленностью сфалерита, галенита, халькопирита, спорадически - пирита и блеклой руды. Формация свинцово-цинковая жильная
IV-3	1	Тал-Юряхский	[122]	ВГХО. Повышенные содержания свинца и цинка в илистой фракции аллювия водотоков, дренирующих пермско-триасовые отложения
<i>Цинк</i>				
I-1	6	Междуречье рр. Эчий и Нюектаме	[108]	ВГХО. Повышенные содержания цинка в аллювиальных отложениях
I-1	8	Правый приток р. Эчий, выше устья р. Нюектаме	[108]	ВГХП. Повышенные содержания цинка в аллювиальных отложениях на протяжении 2,5 км
I-2	4	Правый приток р. Эчий, ниже устья р. Улахан Алгый	[108]	ВГХП. Повышенные содержания цинка в аллювиальных отложениях на протяжении 3 км
II-1	31	Правый Федор-Юряге-2	[108]	ПМ. В песчаниках кровли кыгылтасской свиты прожилки мощностью до 5 см сульфидно-сидерит-кварцевого состава с медной зеленью. Сульфиды: сфалерит, блеклые руды. Содержания цинка - 0,79%, свинца - 0,22%, серебра - 55 г/т, меди - 0,1%, сурьмы и кадмий - 0,01%. Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	16	Левый борт р. Эндыбал	[108]	ПМ. В песчаниках мысовской свиты субсогласная (аз. пад. 65°, угол 65°) минерализованная зона дробления и прожилкования мощностью около 5 м и протяженностью до 250 м с вкрапленностью сфалерита. Содержания цинка - 24,86%, свинца - 2,02%, серебра - 28,5 г/т, меди - 0,2%, сурьмы - 0,039%. Формация свинцово-цинковая жильная
III-1	31	Эндыбалчанский	[108]	ПГХО. Повышенные содержания цинка (0,05%) в отложениях эндыбало-эчийской и мысовской свит, прорванных дайками кислого состава
III-1	43	Левый исток Орогондя	[108]	ПМ. В песчаниках с линзами гравелитов хорокытской свиты кварц-шунгитовые прожилки до 20 см мощности со сфалеритом. Содержания цинка и свинца - более 0,1%, сурьмы - 0,1%, серебра - 3,0 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
III-3	4	Левый приток р. Эчий-Тирехтях	-	ВГХП. Повышенные содержания цинка в аллювиальных отложениях на протяжении 4 км
III-3	6	Верховья р. Унга-Тирехтях	-	ВГХП. Повышенные содержания цинка в аллювиальных отложениях на протяжении 6 км
III-4	21	Р. Айтыкан	-	ВГХП. Повышенные содержания цинка в аллювиальных отложениях

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	2	Омчикандя	[108]	ПМ. Роговики экзоконтакта Кыс-Кюельского массива, содержащие сеть прожилков мангансидерита. В единичных пустотах выщелачивания отмечается сфалерит. Содержания цинка - более 0,1%, свинца - 0,03%, серебра - 5 г/т. Формация свинцово-цинковая жильная
<i>Молибден, медь</i>				
II-1	45	Шток	[108, 111]	ПМ. Среди ороговикованных взрывных брекчий существенно, кварцевого состава березиты с сетью сульфидно-кварцевых прожилков. Сульфиды: молибденит, пирит, халькопирит, сфалерит. 30-50 м юго-западнее участки сульфидно-кварцевого прожилкования. Сульфиды: арсенопирит, пирит, халькопирит, галенит, марматит, бурнонит, станнин. Содержания молибдена - 0,073-0,1%, меди - до 0,43%, цинка - до 2,45%, серебра - до 50 г/т, свинца - до 0,61%, висмута - до 0,1%, олова и вольфрама - 0,03-0,07%, ртути - 0,001%, золота - до 1,1 г/т. Формация молибден-медно-порфировая
<i>Молибден</i>				
II-1	52	Порфиновый	[108]	ПМ. Существенно кварцевые березиты с вкрапленностью пирита и молибденита, а в секущих сидеритовых прожилках отмечается красный сфалерит. Содержания молибдена - 0,05%, цинка - 0,1%, сурьмы и свинца - 0,1%, серебра - 1,9 г/т. Формация молибден-кварцевая березитовая
<i>Вольфрам</i>				
I-1	11	Правые притоки р. Эчий, ниже устья р. Нюектаме	[101]	ШО. Знаковые содержания вольфрамита в русловом аллювии
I-2	1	Правый приток низовьев р. Матага	[101]	ШП. Знаковые содержания вольфрамита в русловом аллювии на протяжении 2 км
I-4	3	Междуречье рр. Арангас и Артык-Юрях	[101]	ШО. Знаковые содержания вольфрамита в русловом аллювии водотоков, дренирующих триасовые отложения, прорванные многочисленными дайками различного состава
II-1	9	Левый приток р. Палаткала	[101]	ШП. Знаковые содержания вольфрамита в русловом аллювии на протяжении 6 км
II-2	1	Долина р. Аркачан, в районе устья р. Селилях	[101]	ШО. Знаковые содержания вольфрамита в русловом аллювии
II-4	21	Тысы-Кылский	[119]	ШО. Знаковые содержания вольфрамита в русловом аллювии водотоков, дренирующих Аномальное рудное поле
<i>Олово, вольфрам</i>				
I-4	5	Сайылык-1	[101, 120]	ПМ. В ороговикованных породах верхнебагинской подсветы маломощные (до 10-20 см) и непотяженные (до 10-20 м) турмалин-кварцевые жилы и прожилки с вкрапленностью арсенопирита, касситерита и вольфрамита. Формация вольфрам-оловорудная силикатно-сульфидная
I-4	9	Сайылык-2	[120]	ПМ. В ороговикованных породах верхнебагинской подсветы маломощные и непотяженные (до 10-20 м) турмалин-кварцевые жилы и прожилки, образующие штокверкоподобную зону, содержащие вкрапленность арсенопирита, касситерита и вольфрамита. Формация вольфрам-оловорудная силикатно-сульфидная
I-4	10	Арангас-1	[120]	ПМ. В ороговикованных породах нижнебагинской подсветы турмалин-кварцевые жилы и прожилки с вкрапленностью арсенопирита, касситерита и вольфрамита. Формация вольфрам-оловорудная силикатно-сульфидная
II-2	3	Междуречье рр. Сомолкон и Тарыннах	[98]	ШО. Знаковые содержания касситерита, вольфрамита и шеелита в русловом аллювии водотоков

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-2	4	Правотарынахский	[98]	ПМ. В ороговикованных породах хорольской свиты в надынгрузивной зоне нескрытого Сомолконского массива три мусковит-кварц-полевошпатовые жилы с вкрапленностью вольфрамита, касситерита, молибденита, шеелита и циркона. Мощность жил 0,2-0,4 м, протяженность от 50 до 80 м. Содержания вольфрама - 0,37-0,5%, золота - до 0,8 г/т. Формация вольфрам-оловорудная силикатно-сульфидная
<i>Олово</i>				
I-1	3	Р. Эчий	[98]	ШП. Знаковые содержания касситерита в русловом аллювии
I-1	13	Междуречье рр. Нюектаме и Секете	[108]	ПГХО. Повышенные содержания олова и сурьмы в пермских отложениях вблизи надынгрузивной зоны нескрытого гранитоидного массива
I-2	5	Междуречье рр. Согуру-Сала и Матага	[99]	ПГХО. Повышенные содержания олова в надынгрузивной зоне нескрытого гранитоидного массива
I-4	2	Правобережье р. Дулгалах	[119]	ШО. Знаковые содержания касситерита в русловом аллювии водотоков
I-4	7	Бассейн р. Кене-Юрях	[101]	ШО. Знаковые содержания касситерита в русловом аллювии водотоков
I-4	12	Арангас-2	[101, 120]	ПМ. В ороговикованных породах лагьрской свит кварцевые жилы прожилки с вкрапленностью арсенопирита и касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
I-4	13	Верховья р. Артык-Юрях	[101, 120]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы лагьрской с вкрапленностью арсенопирита и касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
I-4	17	Верховья р. Артык-Юрях	[101, 120]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы лагьрской свиты с вкрапленностью арсенопирита и касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
II-1	5	Кюрюэляхский	[98]	ПГХО. Повышенные содержания олова в пермско-триасовых породах
II-1	54	Левый приток р. Аркачан	[108]	ШП. Знаковые содержания касситерита в русловом аллювии на протяжении 3,5 км
II-4	1	Левый исток р. Кене-Юрях	[101]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы лагьрской свиты с вкрапленностью арсенопирита и касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
II-4	4	Верховья р. Бекчегер-Толболоха	[120]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы нарынской свиты с вкрапленностью арсенопирита и касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
II-4	5	Право-Кюетгетерский	[101]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы нарынской свиты с вкрапленностью арсенопирита и касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
II-4	7	Левый исток р. Агабыт	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы лагьрской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
II-4	8	Левосуйбутский	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы абагинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
II-4	9	Правосуйбутский-2	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы бутугасской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
II-4	10	Левосуйбутский-2	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы абагинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
II-4	11	Левосуйбутский-3	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				породы абагинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
П-4	12	Левосуйбутский-4	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы бутугасской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
П-4	13	Истоки р. Суйбут	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы абагинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
П-4	14	Правый исток р. Агабыт	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы абагинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
П-4	16	Р. Боковой	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы абагинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
П-4	17	Р. Боковой	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы среднебиляхской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
П-4	18	Истоки р. Агабыт	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы абагинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
П-4	19	Правый исток р. Тысы-Кыл	[119]	ПМ. В породах абагинской свиты в полосе 0,5x2,0 км многочисленные минерализованные зоны дробления северо-восточного простирания. Прокварцованные и лимонитизированные породы содержат вкрапленность касситерита и арсенопирита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
П-4	23	Верховья р. Тысы-Кыл	[119]	ВГХО. Повышенные содержания олова (0,001-1,0%), меди (0,01-0,2%) и цинка (0,01-0,05%), часто в ассоциации с мышьяком (0,005-0,03%) и свинцом (0,005-0,08%), в рыхлых отложениях на площади Аномального рудного поля
П-4	24	Юбилейный	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы абагинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
П-4	26	Правобережье верховьев р. Тысы-Кыл	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы абагинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
П-4	28	Тысы-Кыл	[119]	П. В алевролито-песчаниковых отложениях абагинской свиты зоны галенит-сфалерит-карбонатного состава мощностью от 5-10 см до 1-2 м, протяженностью 50-150 м. Содержания олова - 0,001-3,08%, цинка - 0,01-1%, свинца - 0,001-3%, меди - 0,01-0,2%, мышьяка - 0,005-1%. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
П-4	29	Истоки р. Тысы-Кыл	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы бутугасской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
Ш-1	37	Р. Чогуркан	[108]	ВГХП. Повышенные содержания олова (14,4 г/т) в илстой фракции руслового аллювия водотока
Ш-4	1	Восточный	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы абагинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
Ш-4	2	Аномальное	[119]	П. В слабо ороговикованных отложениях верхне-абагинской подсвиты и бутугасской свиты межпластовые и секущие зоны дробления протяженностью до 2-3 км, мощностью 0,1-9 м с арсенопирит-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				кварцевыми, касситерит-хлорит-кварцевыми, марматит-карбонат-кварцевыми и галенит-карбонатными крутопадающими жилами протяженностью до 30-90 м, мощностью до 5-12 см. Жильные минералы кварц, карбонат, хлорит и турмалин. Рудные минералы представлены арсенопиритом, марматитом, пиритом, галенитом, халькопиритом, пирротинном, вольфрамитом, касситеритом. Содержания олова - 0,001-2,57%, мышьяка - до 1%, цинка - до 1%, свинца - до 0,2%. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
III-4	3	Истоки р. Тысы-Кыл	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы бугугасской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
III-4	4	Крайний	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы абагинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
III-4	6	Истоки р. Тысы-Кыл	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы абагинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
III-4	8	Истоки р. Медвежий	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы лагырской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
III-4	9	Медвежий	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы талахской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
III-4	10	Медвежий-2	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы талахской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
III-4	11	Правобережье низовьев р. Айтыкан	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы амканджинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
III-4	14	Верховья р. Кэнкэмэ	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы абагинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
III-4	15	Правобережье низовьев р. Айтыкан	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы нюнегинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
III-4	16	Истоки р. Арыттах	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы нюнегинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
III-4	17	Истоки р. Быйыттах	[119]	ПМ. В породах лагырской свиты на площади 1,5x2,0 км многочисленные минерализованные зоны дробления. Прокварцованные и лимонитизированные породы содержат вкрапленность касситерита и арсенопирита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
III-4	18	Правобережье среднего течения р. Быйыттах	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы амканджинской свиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
III-4	19	Правобережье нижнего течения р. Быйыттах	[119]	ПМ. Прокварцованные и лимонитизированные породы верхнемугочанской подсвиты с вкрапленностью касситерита. Формация оловорудная силикатно-сульфидная
<i>Сурьма</i>				
III-1	1	Правопорфировый	[108]	ПМ. В брекчированных песчаниках кыгылтасской

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				свиты минерализованная зона протяженностью 400 м с антимонит-кварцевыми жилами. Содержания сурьмы - 0,1%, серебра - 34,8 г/т. Формация сурьмяная аргиллизитовая
III-1	12	Р. Меглицкого	[108, 111]	ПМ. В породах кыгылтасской свиты антимонит-кварцевая жила мощностью до 35 см, протяженностью 50 м. Жила сечется зоной кварц-сидеритового прожилкования с вкрапленностью сфалерита. Содержания сурьмы - 40,68%, серебра - 102 г/т, цинка - 2,87%, свинца - 0,59%. Формации сурьмяная и серебро-полиметаллическая совмещенные
III-1	24	Водораздел рр. Эндыбал и Эндыбалчан	[108]	ПМ. В породах хорокытской свиты жила молочно-белого кварца, брекчиевой текстуры протяженностью 100 м с вкрапленностью антимонита и галенита. Содержания сурьмы, свинца и цинка - 0,1%, серебра - 10 г/т. Формация сурьмяная аргиллизитовая
III-1	25	Левый борт р. Аркачан	[111]	ПМ. Среди пород хорокытской свиты высыпки обломков кварца с антимонитом. Содержания сурьмы - 1,15%, свинца - 1%, цинка и меди - 0,06%, серебра - 3 г/т. Формация сурьмяная аргиллизитовая
III-1	29	Левояркаханское	[108]	П. В коренном обнажении среди песчаников хорокытской свиты секущая зона трещиноватости мощностью 7-8 м, содержащая стержневую кварц-сульфидную жилу со средней мощностью 0,2 м. Зона прослежена на 200 м отдельными канавами. Рудная минерализация представлена галенитом, блеклыми рудами, антимонитом, сфалеритом, арсенопиритом, овихитом, касситеритом. Содержания сурьмы - 18,25%, серебра - 174,1 г/т, свинца, цинка и кадмия - 0,1%, меди - 0,05-0,07%. Формации сурьмяная и серебро-полиметаллическая совмещенные
III-1	35	Левобережье р. Орогондя	[108]	ПМ. В песчаниках хорокытской и эндыбал-эчийской свит более 1,5 км ² многочисленны минерализованные зоны дробления, прожилкования и брекчирования, а также жилы различного состава. Протяженность минерализованных тел - 150-200 м, мощность - до 0,5 м. Простираются преимущественно северо-западное или субмеридиональное. Основной рудный минерал антимонит, в качестве примеси постоянно отмечаются галенит и сфалерит, реже - блеклые руды. Содержания сурьмы - 0,1-2,14%, свинца - 0,1-3,63%, цинка - 0,1-1,27%, меди - 0,02-0,11%, кадмия - 0,003-0,1%, ртути - 0,003-0,01%. Формация сурьмяная аргиллизитовая
III-2	5	Верховья р. Тарыннах	[98, 111]	ПМ. В ороговикованных породах кровли орольской свиты в надынрузивной зоне Сомолконского массива антимонит-кварцевые жилы мощностью до 15 см и протяженностью десятки метров, содержащих примесь галенита, сфалерита и халькопирита. Содержание сурьмы - до 1%. Формация сурьмяная аргиллизитовая
III-2	7	Водораздел истоков рр. Тарыннах и Тэнкэчэн	[98, 111]	ПМ. В ороговикованных породах кровли орольской свиты в надынрузивной зоне Сомолконского массива антимонит-кварцевые жилы мощностью до 15 см и протяженностью десятки метров, содержащих примесь галенита, сфалерита и халькопирита. Содержание сурьмы - до 1%. Формация сурьмяная аргиллизитовая
III-2	8	Истоки р. Тарыннах	[111]	ПМ. В породах кадачанской свиты антимонит-кварцевая жила мощностью 10-15 см и протяженностью несколько метров. Содержание сурьмы - до 1%. Формация сурьмяная аргиллизитовая
IV-3	3	Истоки р. Маган-Хая	[122]	ПМ. В отложениях орольской свиты кварц-антимонитовая жила протяженностью 100 м, мощ-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				ностью до 0,2 м с вкрапленностью сфалерита, галенита, бурнонита, теннантита и единичными зернами халькопирита, арсенопирита, джемсонита, киновари и самородных серебра и висмута. Содержания сурьмы - до 37,75%, свинца - до 10%, серебра - до 20 г/т, цинка - до 1,4%, ртути - до 0,11%. Формации сурьмяная и серебро-полиметаллическая совмещенные
IV-3	4	Маган-Хая	[122]	ПМ. В отложениях хабахской свиты три, отстоящие друг от друга на 20-30 м, кварц-сидеритовых жилы с редкой вкрапленностью антимонита, галенита, сфалерита и единичными зернами арсенопирита, халькопирита и джемсонита. Протяженность жил - 50-400 м при мощности до 0,3 м. Формация сурьмяная аргиллизитовая
Редкоземельные элементы				
<i>Редкие земли</i>				
I-1	1	Истоки рр. Матага и Согуру-Сала	[101]	ШО. Знаковые содержания рабдофанит-черчита в аллювиальных отложениях водотоков
I-4	1	Р. Курунг-Юрях	[122]	ШП. Знаковые содержания рабдофанит-черчита в аллювиальных отложениях на протяжении 6 км
II-4	15	Бассейн низовьев р. Айтыкан	[119, 122]	ШО. Знаковые и весовые (до 20-50 г/м ³) содержания рабдофанит-черчита в аллювиальных отложениях водотоков
III-2	1	Бассейн среднего течения р. Дулгалах	[122]	ШО. Знаковые и весовые (до 20-50 г/м ³) содержания рабдофанит-черчита в аллювиальных отложениях водотоков
III-4	20	Левый приток р. Айтыкан	[122]	ШП. Знаковые содержания рабдофанит-черчита в аллювиальных отложениях на протяжении 3,5 км
IV-1	3	Верховья левого истока р. Омкочав	[122]	ШП. Знаковые содержания рабдофанит-черчита в аллювиальных отложениях на протяжении 3,5 км
IV-4	1	р. Отто-Сала	[122]	ШП. Знаковые содержания рабдофанит-черчита в аллювиальных отложениях на протяжении 32 км
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-1	17	Р. Ньюектаме	[98]	ШП. Знаковые содержания золота в русловом аллювии на протяжении 18 км
I-2	3	Р. Эчий, ниже устья р. Ньюектаме	[98]	ШП. Знаковые содержания золота в русловом аллювии на протяжении 10 км
I-2	6	Р. Эчий, ниже устья р. Матага	[98]	ШП. Знаковые содержания золота в русловом аллювии на протяжении 7 км
I-2	7	Р. Эчий, выше устья р. Аркачан	[98]	ШП. Знаковые содержания золота в русловом аллювии на протяжении 3 км
II-1	36	Низовья р. Сиреленде	[108]	ПГХО. Повышенные содержания (от 0,3-0,5 до 19,92 г/т) золота в гидротермальных образованиях, насыщенных арсенопирит-пирит-кварцевой минерализацией, и безрезитизированных породах в зоне влияния Эндыбальского штока
III-1	40	Р. Аркачан, в районе устья р. Имтачан	[108]	ШП. Знаковые содержания золота и рабдофанит-черчита в русловом аллювии на протяжении 8,5 км
III-2	3	Правобережье верховьев р. Тарыннах	[98]	ПМ. Среди интенсивно сульфидизированных ороговикованных песчаников такамкытской свиты надынтрязивной зоны Сомолконского массива крутопадающая пластообразная залежь мощностью до 120 м и протяженностью 2-3 км, пронизанная прожилками кварца и сидерита мощностью до 0,4 м с вкрапленностью пирита, арсенопирита, халькопирита. Содержания золота - до 1,8 г/т, меди - 0,01-0,18%, мышьяка - до 6%, серебра - до 27 г/т. Формация золото-сульфидная
III-2	6	Истоки р. Тарыннах	[98, 111]	ПМ. Среди интенсивно сульфидизированных ороговикованных песчаников такамкытской свиты, надынтрязивной зоны Сомолконского массива крутопадающая пластообразная залежь мощностью до 120 м и протяженностью 2-3 км, пронизанная прожилками кварца и сидерита мощностью до 0,4 м с вкрапленностью пирита, арсенопирита, халько-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				пирита. Содержания золота - до 1,8 г/т, меди - 0,01-0,18%, мышьяка - до 6,0%, серебра - до 27 г/т. Формация золото-сульфидная
III-3	1	Истоки р. Сомолкон	[98, 111]	ПМ. Дайка риолит-порфиров с обилием арсенопиритово-кварцевых прожилков (мощность 1-3 см), вкрапленностью и гнездами арсенопирита. Содержания золота - до 2,4 г/т, серебра - до 41,2 г/т, мышьяка - до 1%, цинка - до 0,6%, свинца - до 0,3%, меди - до 0,1%. Формация золото-сульфидная
IV-1	4	Кэндэген	[111]	ПМ. Песчаники хорокытской свиты с интенсивным кварцевым прожилкованием в полосе шириной 4 м, трассирующей на 55 м и представляющие зону прожилкования. В кварце редкая вкрапленность галенита, пирита и медной зелени. Содержания золота - 1,6 г/т, свинца - 0,42%, цинка - 4,28%. Формация золото-кварцевая. Минеральный тип галенит-сфалеритовый
<i>Золото, серебро</i>				
II-1	8	Правый борт р. Ньюектаме	[108]	ПМ. Среди песчаников хорокытской свиты разрозненные на площади 100x10 м обломки (до 10x25 см) жил и брекчий с кварц-лимонит-мангасидеритовым цементом, содержащих вкрапленность и гнезда галенита, сульфосолей, арсенопирита, азурита, малахита. Содержания золота - до 7,1 г/т, серебра - до 166,5 г/т, свинца - до 18,37%, цинка - 0,15%, сурьмы - 0,02%. Формация золото-полиметаллическая березитовая
II-1	43	Борисовское	[108, 110]	ПМ. В березитизированных песчаниках и алевролитах нижнекыгылтасской подсвиты секущая крупнопадающая минерализованная зона дробления протяженностью около 750 м, предполагаемой мощностью несколько метров. Цемент - сульфидно-сидерит-анкерит-кварцевый с марматитом, халькопиритом, пиритом, арсенопиритом, блеклыми рудами, станнином, галенитом. Содержания золота - до 4 г/т, серебра - 52,9-657,7 г/т, меди - до 1,43%, свинца - до 5,45%, цинка - до 9,8%, кадмия - до 1,429%, олова - до 0,652%, сурьмы - до 0,17%. Формация золото-сульфидно-кварцевая
II-1	51	Трубка	[108]	ПМ. В березитизированных риолит-порфирах, взрывных брекчиях, роговиках минерализованная зона дробления северо-западного простирания с кварц-сульфидным прожилкованием и маломощными жилами, прослеживающимися в полосе шириной 50-75 м на протяжении 1800 м. В средней части зоны, единичными пересечениями канав, выделяется зона ((300-450)x900 м) штокверкового прожилкования, вытянутая в северо-западном направлении. Главные рудные минералы представлены пиритом, арсенопиритом и халькопиритом. Установлены также блеклые руды, сфалерит, галенит, самородное серебро, акантит, станнин, вольфрамит, молибденит, густавит, висмутин, сульфотеллурид висмута и серебра, пираргирит, диафорит. Содержания золота - 0,3-9,3 г/т, серебра - до 79,9 г/т, меди - 2,5%, висмута, олова - до 0,1%, молибдена - до 0,083%, свинец и цинк - 0,0n%, вольфрама - 0,5%. Формация золото-сульфидно-кварцевая
II-1	55	Трубка	[108]	ПМ. Минерализованная зона дробления субширотного (аз. пр. 250-260°) простирания, прослеженная на 300-350 м с сульфидно-карбонатно-кварцевым цементом. Сульфиды: сфалерит, галенит, пирит, арсенопирит, блеклые руды. Содержания золота - до 19,92 г/т, серебра - до 221 г/т, свинца, цинка, меди и сурьмы - 0,1%, молибдена - до 0,001%,

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				вольфрама - 0,05%. Формация золото-полиметаллическая березитовая
<i>Серебро</i>				
I-1	2	Истоки р. Матага	[99]	ПГХО. Повышенные содержания серебра в пермско-триасовых отложениях в надынтризвивной зоне невоскрытого гранитоидного массива
I-1	7	Правобережье р. Эчий	[98, 108]	ПМ. В алевролитах такамкытской свиты минерализованная зона дробления мощностью до 2,5 м, прослеженная на 25 м с серией кварц-сидерит-сульфидных прожилков. Сульфиды: галенит, сфалерит, пирит, блеклая руда. Содержания серебра - до 262,5 г/т, свинец - до 14,07%, цинка - до 24%, олова - 0,1%, меди - 0,02%, сурьмы - 0,015%, кадмия - 0,07%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
I-1	10	Правобережье р. Эчий	[108]	ПМ. В отложениях орольской свиты зона трещиноватости мощностью 5 м с сульфидно-сидерит-кварцевыми прожилками мощностью 1-5 см. Сульфиды: галенит, сфалерит, диафорит, блеклая руда, халькопирит, пирит, миаргирит. Содержания серебра - 20,6 г/т, свинца - более 0,1%, цинка - 0,1%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
I-1	14	Междуречье рр. Ньюектеме и Секете	[108]	ПМ. В песчаниках такамкытской свиты зона кварц-сидерит-галенитового прожилкования мощностью 0,85 м, протяженностью 100 м с игольчатыми сульфосолями и малахитом. Содержания серебра - до 799,0 г/т, свинца - до 46,74%, цинка - до 0,77%, меди, олова и сурьмы - 0,02-0,07%. Серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
I-1	16	Егор	[108]	П. В песчаниках такамкытской свиты серия широтных секущих крутопадающих минерализованных зон дробления мощностью от 0,2 до 4,9 м (средняя - 0,2-2,75 м), протяженностью от 0,2 м до 1,7 км. В зонах прожилкования выделяются непротяженные стержневые сульфидные жилы мощностью до 0,2 м. Главные жильные минералы: кварц, сидерит, мангансидерит. Рудные минералы: галенит, буланжерит, блеклая руда, геокронит, фрейслебенит, диафорит, акантит, пирит, овихиит, лимонит, пиролюзит, малахит, азурит. Содержания серебра - от первых десятков г/т до 10,1 кг/т, свинца - до 10,35%, меди - до 2,46%, цинка - до 0,445%, золота - до 1,15 г/т, сурьмы - 0,02-0,03%, мышьяка - 0,33%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
I-1	19	Левобережье Секете	[108]	ПМ. Среди алевролитов хабахской свиты развалы обломков (15x8 см) сидеритово-кварцевой жилы со спорадической вкрапленностью галенита. Содержания серебра - 304,0 г/т, свинца - 1,0%, цинка - 0,68%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
I-1	20	Верховье Секете	[108]	ПМ. Среди песчаников хабахской свиты развалы обломков (до 10 см) интенсивно лимонитизированных кварц-сидеритовых жил брекчиевой структуры. Спорадически отмечается галенит. Содержания серебра - 157,0 г/т, свинца - 0,54%, цинка - 0,22%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
I-4	4	Левобережье р. Арангас	[101]	ПМ. Дробленные песчаники абагинской свиты минерализованные кварцем, карбонатом, галенитом, реже - пиритом, халькопиритом, тетраэдрином, пираргиритом. Минерализация контролируется нарушением северо-западного простирания протяженностью 200 м. Содержания серебра - до 10379,4 г/т, свинца - до 14,97%, цинка - до 0,16%.

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
П-1	1	Р. Палаткалах	[108]	ПМ. Песчаники орольской свиты с кварц-мангансидеритовыми прожилками с вкрапленностью сфалерита. Содержания серебра - 100 г/т, цинка - 1,26%, свинца - 0,07%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	2	Среднее течение р. Ньюектаме	[108]	ВГХП. Повышенные содержания серебра (0,22-0,69 г/т) в илистой фракции руслового аллювия на протяжении 11 км
П-1	3	Левый борт р. Ньюектаме	[108]	П. В песчаниках кыгылтасской свиты 4 согласные минерализованные зоны дробления и кварц-сидерит-сульфидного прожилкования. Мощность зон от 0,4 до 2,5-3 м; по простиранию прослежены на 10-15 м. Мощность прожилков от нескольких миллиметров до первых сантиметров. Жильные минералы: кварц, сидерит, мангансидерит. Сульфиды (5-30% состава прожилков): сфалерит (красный), галенит, пирит, блеклая руда. Содержания серебра - до 706 г/т, свинца - до 12,98%, цинка - до 1,69%, меди - 0,03%, сурьмы - 0,018%, кадмия - более 0,1%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
П-1	7	Правый Ньюектаме-2	[108]	ПМ. На площади около 1 км ² многочисленны субсогласные минерализованные зоны дробления, приуроченные к пластам песчаников кыгылтасской и хорокытской свит. Мощность зон от 0,2 до 0,6 м; по простиранию прослежены в на 20-25 м. Мощность отдельных стержневых жил кварц-сидерит-сульфидного состава достигает 12-16 см, а прожилков - 0,5-5 см. Рудная минерализация (1-50% от массы прожилков) представлена вкрапленностью и гнездами галенита, сфалерита, пирита, арсенопирита, блеклых руд, сульфосолей и их вторичных минералов. Содержания серебра - 84-1070,5 г/т, свинца - 3,08-46,25%, цинк - 2,55-9,48%, меди - 0,1-0,68%, сурьмы - 0,01-0,52%, кадмия - 0,01-0,1%, мышьяка - 0,1-2,17%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
П-1	11	Бурное	[108]	П. В алевролитах хорокытской свиты субсогласная зона кварц-сидерит-сульфидного прожилкования. Прослежена канавами на 1200 м при средней мощности 0,67 м. Рудная минерализация представлена вкрапленностью и гнездами галенита, сфалерита, блеклых руд, халькопирита, пираргирита, канфиллита, арсенопирита, пирита, станнина. Содержания серебра - 1340,9 г/т, цинка - 9,96%, свинца - 0,18%, меди - 0,01-0,26%, сурьмы - 0,01-0,67%, кадмия и олова - 0,01-0,1%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
П-1	14	Бурное-2	-	ПМ. В песчаниках хорокытской свиты минерализованная зона дробления с карбонатно-кварцевым цементом с галенитом и блеклыми рудами. Прослежена на 400 м по простиранию в меридиональном направлении. Содержания серебра - 2535,0 г/т, свинца - 76,4%, цинка - 9,96%, меди, сурьмы, олова, кадмия, - 0,01-0,05%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	15	Истоки р. Мухалкан	[108]	ПГХО. Повышенные содержания серебра (0,38-0,81 г/т) в палеозойских отложениях
П-1	17	Лесной	[108]	ПМ. В песчаниках хорокытской свиты минерализованной зоны дробления с сульфидно-лимонит-сидеритовым цементом. Прослежена на 700 м. Сульфиды представлены галенитом, сфалеритом, диафоритом. Содержания серебра - до 717,8 г/т, свинца - 11,23%, цинка - 1,62%, меди - до 0,28%, сурьмы, олова и кадмия - 0,05-0,07%. Формация

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
П-1	18	Мухалканское	[108]	П. В отложениях эндыбало-эчийской свиты две существенно галенитовые жилы, расположенные в 60 м одна от другой. Первая секущая мощностью 0,05-0,2 м прослежена на 800 м. Вторая, субсогласная напластованию пород, мощностью 0,2-0,3 м прослежена на 500 м канавами и 30-метровой траншеей. Рудная минерализация представлена галенитом, сфалеритом, блеклыми рудами, диафоритом, канфильдитом, халькопиритом, пираргиритом, акантитом, касситеритом. Содержания серебра - до 5590,6 г/т, свинца - до 79,07%, цинка - до 5,48%, меди, сурьмы, кадмия и олова - 0,01-0,07%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
П-1	19	Междуречье рр. Ньюектаме и Аркачан	[108]	ВГХО. Повышенные содержания серебра (0,22-0,69 г/т) в илистой фракции руслового аллювия водотоков, дренирующих палеозойские породы
П-1	20	Правый Бурный	[108]	ПМ. Среди отложений хорокытской свиты на площади более 2 км ² многочисленные секущие и субсогласные минерализованные зоны дробления, прожилкования и брекчирования. Протяженность достигает 1 км и более, мощность - от 0,4-0,5 м до первых десятков метров; простирание чаще субмеридиональное. Прожилки и жилы мощностью от долей миллиметра до 20-25 см, а также цемент брекчий выполнены сидеритом, мангансидеритом, кварцем и лимонитом. Главный рудный минерал - галенит, часто в ассоциации со сфалеритом, реже - пиритом, арсенопиритом и халькопиритом. Спорадически отмечаются блеклые руды и сульфосоли серебра. Содержания серебра - до 2175,3 г/т, свинца - до 77,42%, цинка - до 14,2%, меди, сурьмы, олова, кадмия - до более 0,1%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
П-1	23	Левая Вершинка-3	[108]	ПМ. Среди песчаников кровли нижнекыгылтаской подсвиты единичные мелкие обломки сульфидно-кварц-карбонатного состава. Сульфиды (10%): галенит, сфалерит. Содержания серебра - 100 г/т, свинца - 14,02%, цинка - 32,09%, сурьмы и меди - 0,03%, кадмия - 0,1%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	24	Тупик	[108]	ПМ. В песчаниках хорокытской свиты минерализованная зона дробления с лимонит-сидеритовым цементом и галенитовыми жилами мощностью до 15 см. Прослежена на 250 м по простиранию в субмеридиональном направлении. Кроме галенита, отмечаются блеклые руды, диафорит, малахит. Содержания серебра - до 7861,1 г/т, свинца - до 59,98%, меди - до 1,26%, цинка - до 1,62%, сурьмы и кадмия - 0,1% и более. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
П-1	25	Семеновское	[108, 110]	П. В серицитизированных песчаниках кыгылтаской свиты субсогласная (аз. пад. 80-85°, угол 16-35°) минерализованная зона дробления мощностью 0,1-1,5 м. Состав и строение зоны неоднородные и изменяются от существенно галенитовой жилы до нитевидного сидерит-кварц-сульфидного прожилкования. Прослежена на 2,3 км канавами, шурфами и штольнями. Рудная минерализация представлена вкрапленностью и гнездами галенита, буланжерита, овихиита, бурнонита, диафорита, сфалерита, блеклых руд. Содержания серебра - до 3938,0 г/т, свинца - до 81,22%, цинка - 1,39-2,25%, сурьмы и кадмия - 0,1% и более, меди и олова - 0,03-0,05%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
П-1	26	Лев. Вершинка-4	[108]	ПМ. В песчаниках подошвы кыгылтасской свиты жила мощностью до 1 м и протяженностью 150 м молочно-белого кварца с вкрапленностью галенита и сфалерита в зальбандах. Содержания серебра - 100 г/т, свинца - 8,02%, цинка - 0,9%, меди - 0,1%, сурьмы - 0,01%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	29	Забывтое	[108]	П. В песчаниках кыгылтасской свиты серия секущих и оперяющих субпластовых минерализованных зон дробления в полосе шириной до 250 м и протяженностью до 2 км. Мощность отдельных рудных тел 0,2-1 м. Они представлены брекчиями с кварц-сидерит-сульфидным цементом, реже - жилами подобного состава. Рудная минерализация представлена вкрапленностью и гнездами галенита, сфалерита, отмечаются пирит, арсенопирит, блеклые руды. Содержания серебра - до 2045 г/т, свинца - до 53,9%, цинка - 26,76%, золота - до 1,08 г/т, меди, сурьмы, кадмия и олова - до 0,1%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	34	Федор-Юряге	[108]	ПМ. В песчаниках кыгылтасской свиты жила галенит-мангансидеритового состава с красным сфалеритом, диафоритом, блеклыми рудами, пиритом. Содержания серебра - до 229 г/т, свинца - до 2,39%, цинка - до 1,49%, меди, сурьмы и кадмия - до 0,0п%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	37	Стержневое-Западное	[108, 110]	П. В березитизированных песчаниках и алевролитах кыгылтасской свиты пять крутопадающих на восток минерализованных зон дробления северо-западного простирания, мощностью до 6-7 м, прослеженных на длину до 800 м с кварц-сфалерит-галенит-анкерит-доломит-сидеритовым цементом. Также выявлена одна субвертикальная зона северо-восточного (35-50°) простирания мощностью до 1 м, длиной 300 м, представленная сближенными сидерит-галенитовыми прожилками мощностью до 0,15 м. Главными рудными минералами являются галенит и сфалерит, второстепенными - тетраэдрит, фрейбергит, диафорит, пирит, арсенопирит, редкими - овихиит, пираргирит. Содержания серебра - от 8,9 до 7290 г/т, свинца - 0,2-21,5%, цинка - 0,19-4,24%, сурьмы - до 0,373%, золота - до 2,7 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	38	Стержневое	[108, 110]	П. В песчаниках кровли кыгылтасской свиты минерализованная зона прожилкования, сопровождаемая зонами дробления с сульфосольно-мангансидерит-сидеритовым цементом субмеридионального простирания с падением на восток под средним углом 45°. Не оконтурена по мощности, но в канаве №127 на мощность 52,0 м среднее содержание серебра составляет 220,0 г/т. Жилы и прожилки внутри зоны прожилкования имеют мощность от 0,03 до 0,6м, протяженность от десятков метров до 520 м. Развита исключительно серебряная минерализации (высокосеребристые блеклыми рудами с резко подчиненным количеством акантита, диафорита и овихиита). В подчиненном количестве наблюдаются кристаллы и проволоковидные выделения самородного серебра. Вкрапленность галенита и сфалерита является редкостью. По результатам опробования выделяется три рудных тела длиной 140-530 м, мощностью - 0,5 м. Среднее содержание серебра - 2786,3-7581,1 г/т (условного - 2789,7-7598,6 г/т), свинца - 0,16-0,23%; цинка - 0,10 -0,25%, золота - 0,4-0,5 г/т.

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				Отмечаются также медь, сурьма и мышьяк - до более 1%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
П-1	40	Восточное	[108, 110]	П. В песчаниках хорокытской свиты на площади более 1 км ² серия вскрытых единичными канавами минерализованных зон дробления, прожилкования и брекчирования протяженностью до 1 км, мощностью от 0,4-0,5 м до первых метров с секущими и, преимущественно, субогласными жилами сульфосольно-кварц-сидеритового, редко - сульфидно-сидеритового состава мощностью до 0,3 м. Главные минералы сидерит, кварц, галенит, сфалерит, пирит, арсенопирит, халькопирит, блеклые руды, сульфосоли серебра; спорадически отмечаются антимонит, самородные сурьма и серебро. Преобладает сульфосольная (высокосеребристые блеклые руды, сложные сульфосоли серебра, акантит) минерализация. Выделяются четыре рудные зоны протяженностью 1,5-3,9 км, имеющие простирание субогласное с вмещающими породами и представлены сульфидно-кварц-сидеритовыми жилами мощностью 0,37-0,64 м или системами сближенных параллельных жил. Содержания серебра - 225,8-2811 г/т, свинца - 0,11-21,5%, цинка - 0,09-1,86%, меди - до 0,23%, сурьмы и мышьяка - до более 0,1%, олова - 0,016-0,05%, кадмия - до 0,1%, индия - 0,001%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
П-1	41	Бассейн р. Кюрюэлях	[108, 110]	ПГХО. Повышенные содержания серебра (0,81 г/т) в нижнетриасовых отложениях
П-1	44	Истоки р. Крайний	[108, 110]	ПМ. В отложениях кыгылтасской свиты минерализованная зона дробления субширотного (285°) протяженностью 250 м с сульфидно-кварц-сидеритовым цементом со сфалеритом, галенитом, блеклыми рудами, пиритом, диафоритом. Содержания серебра - до 4692 г/т, свинца - до 0,1%, цинка - до 4,01%, золота - 0,5 г/т, меди, сурьмы, олова и кадмия - до 0,0п%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
П-1	46	Вертикальное	[108, 110]	П. В ороговикованных отложениях кыгылтасской свиты минерализованная крутопадающая секущая зона дробления северо-западного простирания, прослеженная 6 канавами на 200 м при средней мощности 1,03 м. Рудное тело представлено карбонатно-кварцевой жилой брекчиевой текстуры с галенитом, сфалеритом, арсенопиритом, пиритом, халькопиритом, бурнонитом, блеклыми рудами. Содержания серебра - до 371-1239 г/т, свинца - до 0,72-6,0%, цинка - до 3,38-5,5%, меди - до 0,4%, сурьмы - до 0,46%, олова - до 0,19%, золота - до 0,64 г/т. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	47	Водораздел рр. Сиреленде-Федор-Юряге	[108, 110]	П. В отложениях такамкытской свиты минерализованная зона дробления, прослеженная 4 канавами на 700 м при мощности около 5,5 м с лестничными сульфидно-кварц-сидеритовыми жилами мощностью 0,15-1,5 м. Главные минералы руд - сидерит, кварц, галенит, сфалерит, блеклые руды, халькопирит, пирит, диафорит, пираргирит, миаргерит, иногда арсенопирит. Содержания серебра - до 1929 г/т, свинца - до 3,1%, цинка - до 1,45%, меди, сурьмы и олова - до 0,0п%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	48	Верхне-Эндыбальское	[108, 110, 111]	П. В экзоконтакте тела взрывных брекчий серия секущих сидерит-сульфидно-кварцевых жил мощностью 0,1-0,4 м, реже - более, протяженностью первые десятки метров. Главные минералы сиде-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				рит, кварц, марматит, галенит, пирит, арсенопирит, халькопирит, блеклые руды. Содержания серебра - 30-1488,5 г/т, свинца - до 79,87%, цинка - до 7,41%, золота - 0,5 г/т, меди, сурьмы, олова, кадмия - до 0,0п%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	53	Нижне-Эндыбальское	[108, 110]	П. Среди отложений кыгылтасской свиты тремя канавами и одной скважиной вскрыт вытянутый вдоль простирания пород площадной штокверк, мощностью от 15 до 45 м, протяженностью до 1000 м, представляющий собой минерализованные зоны с разноориентированными тонкими (до 2-5 см) прожилками, сложенными галенитом или агрегатами блеклых руд с пираргиритом и диафоритом. Отмечаются послойные жилы мощностью до 0,3 м, состоящие из сидерита, анкерита, блеклой руды, пираргерита, галенита, марматита, пирита, арсенопирита, халькопирита, овихита, станнина. Содержания серебра - 342,4-631,6 г/т, свинца - 1,02-8,48%; цинка - 0,86-1,93%, золота - до 4,78 г/т, сурьмы - до 1,5%, мышьяка - до более 0,1%, медь - до 0,14%, индия - до 0,012%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	2	Привет	[108]	П. Минерализованная зона дробления и брекчирования с карбонатно-сульфидно-кварцевым цементом среди песчаников и алевролитов кыгылтасской свиты, вскрытая единичными канавами. Зона субширотного простирания секущая приурочена к оси мелкой антиклинальной складки. Протяженность 800 м, средняя мощность (по канавам) 1,28 м. Рудная минерализация представлена пиритом, сфалеритом, галенитом, арсенопиритом, овихитом, диафоритом и халькопиритом. Содержания серебра - до 761,0-3724,0 г/т, свинца - до 4,0-58,86%, цинка - до 0,83-21,9%, золота - 0,6 г/т, меди - до 0,3%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
П-1	3	Мысовое	[108, 111]	П. Среди песчаников и алевролитов эчийско-эндыбальской свиты Западная и Восточная минерализованные зоны дробления, прожилкования и брекчирования со стержневыми жилами мощностью до 15 см. Вскрыты единичными канавами. Протяженность зон 0,5-1,4 км, оруденелых участков - до 400 м. Мощность отдельных рудных тел 0,15-0,55 м. Рудная минерализация представлена вкрапленностью, гнездами и жилами галенита с примесью сфалерита, блеклых руд, пираргирита, пирита. Содержания серебра - до 6806,4 г/т, свинца - до 73,41%, цинка - до 1,9%, золота - 1,6 г/т, сурьмы, меди - до 0,1%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	4	Серелендже	[108]	ПМ. В коренном обнажении в переслаивающихся песчаниках и алевролитах хорокытской свиты прожилки (1 см) галенит-мангансидеритового состава. Содержания серебра - 18 609,2 г/т, золота - 2,75 г/т, свинца и цинка - 0,1%, меди и сурьмы - 0,05-0,07%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
П-1	5	Правый Порфиновый	[108]	ПМ. Среди песчаников кыгылтасской свиты сульфидно-кварцевая жила брекчиевой текстуры, сопровождающаяся сульфидно-мангансидеритовыми прожилками, участками интенсивной лимонитизации. Протяженность зоны 0,5 км, мощность около 1 м, простирание 300°. Рудная минерализация представлена вкрапленностью пирита, арсенопирита, диафорита, блеклых руд, галенита. Содержания серебра - 548,5 г/т, свинца - 3,9%, цинка - 0,42%,

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				сурьма - 0,74%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-1	6	Эндыбал	[108]	ПМ. Среди песчаников кровли кыгылтасской свиты зона прожилкования северо-западного (330-340°) простирания, переходящая на отдельных участках в ветвящиеся жилы сульфидно-кварц-мангансидеритового состава. Протяженность зоны 0,7 км. Рудная минерализация представлена галенитом, сфалеритом, блеклыми рудами, халькопиритом, пиритом, серебром самородным. Содержания серебра - 339,5 г/т, свинца - 7,31%, цинка - 18,6%, меди - 0,1%, золота - 0,25 г/т, сурьмы и кадмия - до 0,05%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	7	Жильный	[108]	ПМ. В отложениях кыгылтасской свиты минерализованная зона дробления протяженностью 350 м. Представлена кварцем брекчиевой текстуры с антимонитом, галенитом, сфалеритом, блеклыми рудами, медной зеленью. Содержания серебра - 356 г/т, сурьмы - 5,75%, свинца - 5,88%, цинка - 1,61%, меди - 0,12%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-1	8	Мухалканский	[108]	ПГХО. Повышенные (от 2,5 г/т до нескольких кг/т) содержания серебра на площади интенсивного развития гидротермальных образований с полиметаллическим, серебряным и сурьмяным оруденением в нижнепермских отложениях
III-1	10	Безымянное	[108, 110]	П. В кровле хорокытской свиты зоны сидерит-сульфидно-сульфосольно-кварцевого прожилкования со стержневыми жилами мощностью 0,08-0,5 м. Жилы отстоят друг от друга на расстоянии 0,8-2,5 м по мощности вмещающих песчаников. Зальбанды жил сложены кварцем с густой вкрапленностью фиафорита и овихита, отмечаются сфалерит, арсенопирит, блеклые руды, пирит. Центральная часть жил сложена крупноблочным агрегатом сидерита и массивным, часто крупнокристаллическим галенитом, формирующим линзы, мощностью до 0,2 м и протяженностью до первых метров. На участках, где отсутствуют линзы галенита, центральная часть жил сложена серым, полупрозрачным зернистым кварцем с гнездовой вкрапленностью высокосеребристой блеклой руды и серебряных сульфосолей. Среднее содержание серебра превышает 1200 г/т на мощность 2,3 м. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-1	13	Жильный-4	[108]	ПМ. В отложениях хорокытской свиты сульфидно-кварцевая жила мощностью до 18 см. Сульфиды: галенит, сфалерит, блеклые руды. Содержания серебра - 124,3 г/т свинца и цинка - 0,1%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	14	Жильный-3	[108]	ПМ. В отложениях хорокытской свиты в минерализованная зона дробления северо-западного простирания, прослеженная на 800 м. В северной части зоны на протяжении 100 м кварц-сидерит-галенитовые прожилки мощностью до 15 см с блеклыми рудами и азурином, изредка отмечается сфалерит. Мощность зоны около 1 м. Содержания серебра - 403 г/т, свинца - 61,21%, цинка - 0,95%, меди - 0,14%, олова и сурьмы - 0,1%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	15	Устье р. Сельтена	[108]	ПМ. В отложениях хорокытской свиты минерализованная зона дробления мощностью 0,4 м с серией сульфидно-кварц-сидеритовых прожилков. Сульфиды: галенит, сфалерит. Содержания серебра - 298,6 г/т, свинца - 0,27%, цинка - 0,22%. Формация

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				ция серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	17	Среднее течение р. Сельтен	[108]	ПМ. Среди отложений кыгылтасской свиты высыпки единичных обломков брекчий мощностью до 8 см с сидерит-кварцевым цементом, спорадически содержащим галенит. Содержания серебра - 100 г/т, свинца - 0,1%, цинка - 0,01%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	18	Правобережье р. Эндыбал	[108]	ПМ. Песчаники хорокытской свиты с сидерит-кварцевыми прожилками мощностью до 2 см, содержащими галенит. Содержания серебра - до 161 г/т, свинца, цинка и сурьмы - 0,1%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	22	Эндыбалчанский	[108]	ПГХО. Повышенные (от 0,81 г/т и более) содержания серебра в отложениях эчийско-эндыбалской свиты
III-1	23	Водораздел рр. Эндыбал и Аркачан	[108]	ПМ. Среди пород хорокытской свиты развалы глыб (0,1x0,4 м) молочно-белого кварца с вкрапленностью сульфосолей (2%), корочками малахита и азурита. Обломки следятся на 80 м в полосе шириной 30 м. Содержания серебра - 100 г/т, сурьмы, свинца, меди - 0,1%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-1	26	Левояркачанский	[108]	ПМ. В коренном обнажении среди песчаников хорокытской свиты субсогласная зона сульфидно-мангансидерит-кварцевого прожилкования мощностью 2-2,5 м со стержневой жилой полосчатой и брекчиевой структуры мощностью 15-40 см. Протяженность зоны 40 м. Рудная минерализация представлена галенитом, сфалеритом, овихиитом, буланжеритом, блеклыми рудами, антимонитом, пиритом, диафоритом. Содержания серебра - 100 г/т, свинец, цинка и сурьмы - 0,1%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-1	28	Левый борт р. Аркачан	[108]	ПМ. В породах хорокытской свиты зона сульфидно-кварцевого прожилкования северо-западного простирания протяженностью 150 м. Сульфиды представлены галенитом и антимонитом. Содержания серебра - 100 г/т, сурьмы, свинца, цинка и меди - 0,1%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-1	30	Правояркачанский	[108]	ПМ. Среди песчаников хорокытской свиты зона сульфидно-кварцевого прожилкования мощностью 0,5-1 м северо-западного простирания. Рудная минерализация (10%) представлена пиритом, галенитом, сфалеритом, арсенопиритом, буланжеритом, овихиитом. Содержания серебра - 358 г/т, свинца - до 3,88%, цинка - до 3,88% сурьмы и кадмия - более 0,1%, меди - 0,07%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-1	33	Левобережье р. Орогонди	[108]	ПМ. В песчаниках подошвы хорокытской свиты секущая зона (аз. пр. 340°) сульфидно-мангансидерит-кварцевого прожилкования мощностью 1-2 м и протяженностью 200 м. Рудные минералы: галенит, сфалерит, пирит, изредка отмечается малахит. Содержания серебра - 83,0 г/т, свинца - 3,87%, цинка - 2,04%, сурьмы - 0,02-0,07%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	36	Левобережье р. Орогонди	[108]	ПМ. Среди пород эчийско-эндыбальской свиты редкие обломки сульфидно-кварцевых прожилков и глыб лимонитизированных брекчий с кварцевым цементом. Развалы трассируются полосой шириной 50 м на протяжении 300 м в северо-западном (300°) направлении. Рудная минерализация представлена галенитом, сфалеритом, блеклыми рудами, овихиитом, диафоритом, медной зеленью. Содержания серебра - 127,5 г/т, свинца - 3,63%, цинка - 1,27%, сурьмы - 0,46%, медь - 0,11%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-1	38	Левобережье р. Орогонди	[108]	ПМ. В пласте песчаников кровли эчийско-эндыбальской свиты зона карбонат-кварцевого прожилкования северо-западного простирания. Протяженность до 1,3 км, мощность 0,5-2 м. Рудная минерализация представлена галенитом и сфалеритом, реже отмечаются блеклые руды, буланжерит, овихиит. Содержания серебра - до 306,0 г/т, свинца - до 3,13%, цинка - 1,18%, сурьмы - 0,1%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
III-1	39	Правобережье р. Орогонди	[108]	ПМ. Среди песчаников эндыбало-эчийской свиты редкие прожилки сульфидно-кварцевых брекчий мощностью 8-10 см. Рудная минерализация представлена галенитом, сфалеритом, блеклыми рудами (5%). Содержания серебра - 100 г/т, сурьмы - 0,1%, меди - 0,05%, кадмия - 0,003%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-1	41	Левобережье р. Орогонди	[108]	ПМ. В песчаниках хорокытской свиты редкие карбонат-сульфидно-кварцевые прожилки мощностью 2-6 см. Трассируются в субмеридиональном направлении. Рудная минерализация представлена сфалеритом, буланжеритом, овихиитом. Содержания серебра - 100 г/т, сурьмы - 0,1%, меди и кадмия - до 0,07%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-1	42	Левобережье р. Орогонди	[108]	ПМ. В алевропесчаниках хорокытской свиты редкие сульфидно-кварцевые прожилки мощностью до 10 см и прожилки сидерита мощностью до 2-4 см. Трассируются на протяжении 200 м. Рудная минерализация представлена галенитом, сфалеритом, диафоритом, овихиитом, буланжеритом. Содержания серебра - до 886,0 г/т, свинца - до 25,4%, цинка - 6,37%, сурьмы - 4,34%, меди и кадмия - до 0,01%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-1	45	Орогондя	[108]	П. В коренном обнажении в алевролитах эндыбало-эчийской свиты субсогласная напластованию минерализованная зона сульфидно-кварцево-сидеритового прожилкования северо-западного простирания протяженностью 1650 м, мощностью до 2 м. Прожилкование лестничного типа (3 прожилка на 0,6 м), переходящее в жилы брекчиевой текстуры. Мощность отдельных прожилков 1-10 см. Рудная минерализация представлена галенитом и сфалеритом, реже отмечаются пирит, блеклые руды, арсенопирит, халькопирит, станнин, овихиит, пирротин. Содержания серебра - до 142,0 г/т, свинца - 4,83%, цинка - 7,78%, меди - 0,14%, сурьма и кадмия - до 0,01%, олова - 0,03%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	47	Кус-Кюель	[108]	П. В алевролитах эчийско-эндыбальской свиты зона кварц-мангансидеритового прожилкования, вскрытая единичными канавами. Зона северо-западного простирания, секущая. Протяженность до 500 м, средняя мощность 2,25 м. Рудная минерализация представлена галенитом и сфалеритом, реже отмечаются пирит, овихиит, диафорит, блеклые руды, буланжерит, арсенопирит, халькопирит. Кулисообразно по отношению к ней выделяются еще 4 подобных зоны, прослеживающиеся на 400-500 м в северо-западном направлении. Содержания серебра - до 796,0 г/т, свинца - 19,41%, цинка - 0,45%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая
III-3	2	Сомолконский	[122]	ПМ. В песчаниках свиты минерализованная зона дробления и брекчирования северо-восточного простирания. Минерализация представлена сульфидно-кварцево-карбонатными прожилками мощностью от 1 мм до 10 см. Состав: жильные - кварц (до 25%), сидерит (40-86%); рудные - халькопирит, сфалерит, галенит, арсенопирит, пирит. Содержания серебра - до 86,0 г/т, меди - до 0,32%, цинка - 6%, свинца - до 0,1% мышьяка - до 4,63%. Формация серебро-полиметаллическая березитовая
IV-1	5	Верховья р. Омчикандя	[108]	ПГХО. Повышенные (0,3-15 г/т) содержания серебра в карбон-нижнепермских отложениях
IV-3	2	Озерное	[122]	ПМ. В отложениях кадачанской свиты сидерит-кварцевая жила с редкой вкрапленностью галенита, сфалерита, бурнонита, теннантита и единичными зернами пирита, халькопирита и самородного серебра. Протяженность жилы 100 м при мощности до 0,3 м. Содержания серебра - 10,8-92,2 г/т, свинца - 0,49-17,1%, цинка - 0,33-6,72%, сурьмы - 0,6-1%, ртути - до 0,024%. Формация серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая

Список стратотипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте листа Q-52-XXIII, XXIV Государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы
I-2	1	«Осеннинский разрез». Стратотип курумской, алгыйской, осеннинской свит; парастратотип усманычевской, нарынской, лагырской, матагинской, бутугасской и среднебиляхской	[108]
I-1	2*	Опорный разрез аллювиальных отложений второй надпойменной террасы	[24]
I-4	3	Петротип дулгалахского магматического комплекса	[99]
II-1	4	Скважина, 140 м, вскрывает рудное тело месторождения Мангазейское	[110]
II-1	5	Скважина, 248 м, вскрывает рудное тело месторождения Мангазейское	[110]
II-2	6	Скважина, 77,1 м, вскрывает рудное тело месторождения Мангазейское	[110]
II-4	7*	Опорный разрез аллювиальных отложений высокой поймы	[24, 120]
II-1	8	Петротип эндыбальский магматического комплекса	[108]
II-2	9	Скважина, 61,6 м, вскрывает рудное тело проявления Нижне-Эндыбальское	[110]
III-1	10	«Эндыбальский разрез». Опорный разрез пермских отложений	[108]
III-1	11	«Аркачанский разрез». Стратотип талахской, усманычевской, нарынской, лагырской свит	[108]

* Разрезы, которые показаны и на карте четвертичных образований.

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород

Индекс клетки	№ п/п	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы
I-1	1	Куранахский комплекс. Дайка спессартигов	Калий-аргоновый	106-132	[99]
I-4	2	Дулгалахский комплекс. Харгинский массив гранодиоритов	Калий-аргоновый	132	[99]
I-4	3	Дулгалахский комплекс. Дайка кварцевого диорит-порфирита	Калий-аргоновый	129-134	[120]
I-4	4	Эндыбальский комплекс. Дайка риолит-порфира	Калий-аргоновый	111-117	[120]
I-4	5	Дербекинский комплекс. Дайка керсантига	Калий-аргоновый	161	[120]
II-2	6	Куранахский комплекс. Дайка спессартига	Калий-аргоновый	127±4	[101]
II-1	7	Эндыбальский комплекс. Дайка риолит-порфира	Калий-аргоновый	129±2	[101]
II-1	8	Эндыбальский комплекс. Эндыбальский суб-вулкан риолит-порфиров	Калий-аргоновый	105-121	[108]
III-1	9	Эндыбальский комплекс. Дайка риолит-порфира	Калий-аргоновый	107	[108]
III-1	10	Эндыбальский комплекс. Дайка дацит-порфира	Калий-аргоновый	107	[107]
IV-1	11	Эндыбальский комплекс. Кус-Кюельский массив гранодиоритов	Калий-аргоновый	104-111	[108]

Таблица прогнозируемых полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов к листу Госгеолкарты Q-52-XXIII,XXIV

№ п/п	Название и ранг объекта, его индекс на схеме прогноза	Площадь объекта, км ²	Вид полезного ископаемого	Характеристика, оценочные параметры, тип оруденения	Завершенная стадия работ	Категория ресурсов	Ресурсы (Sn, Pb, Zn - тыс. т, Au, Ag - т)	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
Бараинская минерагеническая зона (1)									
Куранахский рудный район (1.1)									
1	<i>Эндыбальская рудоносная зона (1.1.1)</i>		Ag	Увязки разрозненных рудных тел Мангазейского рудного поля, выявления новых объектов с промышленными параметрами. с/с	СП	P ₃	2300	ПО1	[110]
			Pb				135		
			Zn				8		
2	Месторождение Мангазейское (II-1-27)		Ag	Рудные тела протяженностью 67-4500 м, мощностью 0,5-9,67 м, при среднем содержании серебра - 163,8-3016,9 г/т. Серебро-полиметаллическая березитовая формация.	СП	P ₁ P ₂	15752,8		
			Pb				1263,3		
			Zn				484,6		
				в/в	P ₁ P ₂		69,76 23,29		
3	Прогнозируемое месторождение Бурное (II-1-11)		Ag	Рудное тело длиной 1200 м при средней мощности 0,67 м. Содержания серебра - 1340,9 г/т. Серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая формация. н/в	ГС 50	P ₁ P ₂	201 490		
4	Прогнозируемое месторождение Мухалканское (II-1-18)		Ag	Две существенно галенитовые жилы протяженностью 500-800 м, мощностью 0,05-0,3 м прослежены на 800 м. Содержания серебра - до 5590,6 г/т. Серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая формация. с/в	ГС 50	P ₁ P ₂	583 2282	ПО1	[108]
5	<i>Кус-Кюельское прогнозируемое рудное поле (1.1.1.3)</i>		Ag	Зоны сульфидно-кварцево-сидеритового прожилкования протяженностью 500-1650 м, мощностью 0,5-2,5 м со стержневыми жилами мощностью 15-40 см. Содержания серебра - 83-886 г/т, свинца - до 79,07%, цинка - до 5,48%. Серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая формация. с/в	ГС 50	P ₃ P ₂ P ₃	120		
			Pb				29		
			Zn				37,8		
					P ₂ P ₃		15,6 22,9		

№ п/п	Название и ранг объекта, его индекс на схеме прогноза	Площадь объекта, км ²	Вид полезного ископаемого	Характеристика, оценочные параметры, тип оруденения	Завершенная стадия работ	Категория ресурсов	Ресурсы (Sn, Pb, Zn - тыс. т, Au, Ag - т)	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
	Итого по рудоносной зоне		Ag			P ₁ P ₂ P ₃	16536,8 9768,5 2420		
			Pb			P ₁ P ₂ P ₃	1263,3 522,4 172,8		
			Zn			P ₁ P ₂ P ₃	69,76 38,89 30,9		
6	Эчий-Билляхская прогнозируемая рудоносная зона (1.1.2)	150	Ag	Сходство геологического строения с Эндыбальской рудоносной зоны с коэффициентом рудоносности - 0,35. Серебро-сульфидно-сульфосольная березит-аргиллизитовая формация. в/с	ГС 50	P ₃	4000	ПО2	[108]
7	Прогнозируемое месторождение Егор (I-1-16)		Ag	Рудные мощностью 0,2-0,6 м при протяженности 200 м. Содержание серебра - до 10100 г/т	ГС 50	P ₁ P ₂	326 580		
	Итого по району и зоне		Ag			P ₁ P ₂ P ₃	16862,8 10348,5 6420		
			Pb			P ₁ P ₂ P ₃	1263,3 522,4 172,8		
			Zn			P ₁ P ₂ P ₃	69,76 38,89 30,9		
Тирехтяхская минерагеническая зона (3)									
Право-Дулгалахский рудный район (3.1)									
8	Аномальный рудно-россыпной узел (3.1.1)	175	Sn	Многочисленные пункты минерализации олова. Оловорудная силикатно-сульфидная формация. с/с	СП	P ₃	25		[115, 120]
9	Прогнозируемое месторождение Аномальное (III-4-2)		Sn	Рудные тела мощностью 0,1-9 м, протяженностью 300-600 м. Содержание олова - от 0,1 до 2,57%. Вертикальный размах 300 м. Оловорудная силикатно-сульфидная формация. в/с	СП	P ₂	51,93		[115, 120]

№ п/п	Название и ранг объекта, его индекс на схеме прогноза	Площадь объекта, км ²	Вид полезного ископаемого	Характеристика, оценочные параметры, тип оруденения	Завершенная стадия работ	Категория ресурсов	Ресурсы (Sn, Pb, Zn - тыс. т, Au, Ag - т)	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
10	Прогнозируемое месторождение Тысы-Кыл (П-4-28)		Sn	Рудные тела мощностью 0,1-2 м, протяженностью 50-150 м. Содержание олова - от 0,001-3,08%. Оловорудная силикатно-сульфидная формация. н/с	ПР	P ₂	1,3		[115, 120]
	Итого по узлу		Sn			P ₂ P ₃	53,23 25		
11	<i>Мой-Юряхский прогнозируемый рудно-россыпной узел (3.1.2)</i>								
12	Атыр-Могинское прогнозируемое рудное поле	42	Ag	Сходство с Меникенским прогнозируемым рудным полем с удельной рудоносностью 55. Олово-серебро-полиметаллическая формация. с/с	ГДП-200	P ₃	1000		Авторы
13	Эмийское прогнозируемое рудное поле	125	Ag	Сходство с Меникенским прогнозируемым рудным полем с удельной рудоносностью 55. Олово-серебро-полиметаллическая формация. с/с	ГДП-200	P ₃	2500		Авторы
	Итого по узлу		Ag			P ₃	3500		
	Итого по району		Sn			P ₂ P ₃	53,23 25		
			Ag			P ₃	3500		
Верхне-Дулгалахский прогнозируемый рудный район (3.2)									
14	Тарыннахский прогнозируемый рудный узел (3.2.1)	252	Au	Зона интенсивно сульфидизированных пород с содержанием золота - 0,2-1,8 г/т. Предполагаемая протяженность - 6,5 км, ширина - 2,5-3 км и мощность - около 2,5 м. Золото-сульфидная формация. в/с		P ₃	105	СП-50	Авторы
	Итого по району					P ₃	105		
	Итого по зоне		Sn			P ₂ P ₃	53,23 25		
			Ag			P ₃	3500		
			Au			P ₃	105		
	Итого по листу		Ag			P ₁ P ₂ P ₃	16862,8 10348,5 9920		
			Pb			P ₁ P ₂ P ₃	1263,3 522,4 172,8		

№ п/п	Название и ранг объекта, его индекс на схеме прогноза	Площадь объекта, км ²	Вид полезного ископаемого	Характеристика, оценочные параметры, тип оруденения	Завершенная стадия работ	Категория ресурсов	Ресурсы (Sn, Pb, Zn - тыс. т, Au, Ag - т)	Рекомендуемые виды работ и их очередность	Источник информации
			Zn			P ₁	69,76		
			Sn			P ₂	38,89		
			Au			P ₃	30,9		
						P ₂	53,23		
						P ₃	25		
						P ₃	105		

Примечания. Степень перспективности: высокая (в), средняя (с), низкая (н); надежность ее оценки: вполне надежная (в), средней надежности (с). Завершенные стадии работ: геологосъемочные масштаба 1 : 50 000 (ГС 50), прогнозно-поисковые работы масштаба 1 : 200 000 (ПР), специализированные поиски (СП), геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 (ГДП-200). Рекомендуемая стадия работ: поисково-оценочная (цифрами очередность) (ПО1), специализированные поиски масштаба 1 : 50 000 (СП 50).

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых к листу Госгеолкарты Q-52-XXIII,XXIV

Группа, под-группа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Кол-во прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Цветные металлы	Свинец, тыс. т	1 месторождение	P ₁	1263,3
		1 месторождение	P ₂	484,6
		1 прогнозируемое рудное поле	P ₂	29
		1 рудоносная зона	P ₃	35
		1 прогнозируемое рудное поле	P ₃	37,8
	Цинк, тыс. т	1 месторождение	P ₁	69,76
		1 месторождение	P ₂	23,29
		1 прогнозируемое рудное поле	P ₂	15,6
		1 рудоносная зона	P ₃	8
		1 прогнозируемое рудное поле	P ₃	22,9
	Олово, тыс. т	2 прогнозируемых месторождения	P ₂	53,23
1 прогнозируемый рудный узел		P ₃	25	
Благородные металлы	Золото, т	1 прогнозируемый рудный узел	P ₃	105
	Серебро, т	1 месторождение	P ₁	15752,8
		3 прогнозируемых месторождения	P ₁	1110
		1 месторождение	P ₂	7296,5
		3 прогнозируемых месторождения	P ₂	3052
		1 рудоносная зона	P ₃	2300
		1 прогнозируемая рудоносная зона	P ₃	4000
3 прогнозируемых рудных поля	P ₃	3620		

Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты Q-52-XXIII, XXIV прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов

№ п/п	Вид минерального сырья и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ (+/-)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		на начало работ	по результатам работ		
Олово, тыс. т					
1	Аномальный рудно-россыпной узел	P ₂ - 53,23 P ₃ - 0	P ₂ - 53,23 P ₃ - 25	0 +25	
	Всего по листу 1 объект	P ₂ - 53,23 P ₃ - 0	P ₂ - 53,23 P ₃ - 25	0 +25	
Золото, т					
2	Тарыгнахский прогнозируемый рудный узел	0	P ₃ - 105	+105	СП 50
	Всего по листу 1 объект	0	P ₃ - 105	+105	
Серебро, т					
3	Эчий-Билляхская прогнозируемая рудоносная зона	P ₁ - 362 P ₂ - 580 P ₃ - 0	P ₁ - 362 P ₂ - 580 P ₃ - 4000	0 0 +4000	ПО2
4	Атыр-Могинское прогнозируемое рудное поле	P ₃ - 0	P ₃ - 1000	+1000	СП 50
5	Эмийское прогнозируемое рудное поле	P ₃ - 0	P ₃ - 2500	+2500	
	Всего по листу 3 объекта	P ₁ - 362 P ₂ - 580 P ₃ - 0	P ₁ - 362 P ₂ - 580 P ₃ - 7500	0 0 +7500	

Электронное научное издание

**Соловьев М. Н.
Некрасов А. И.
Радулевич Я. А.**

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

Издание второе

Серия Верхоянская

Лист Q-52-XXIII, XXIV (Эндыбал)

Объяснительная записка

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

Подписано к использованию 25.12.2020. Тираж 50 дисков. Объем 378 Мб
Зак. 41815500

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.
Тел. 499-192-88-88. E-mail: mfvsegei@mfvsegei.ru