

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

Серия Магаданская
Лист Р-55-XXXII (р. Иня)

МОСКВА
2020

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

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

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Магаданская

Лист Р-55-XXXII (р. Иня)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2020

УДК 55(571.620+571.65)(084.3)
ББК 26
Г72

Авторы

В. А. Архангельская, А. Л. Зенякин, Г. М. Канаева, А. Н. Панфилов

Редактор *А. А. Розенкранц*

Рецензенты

д-р геол.-минерал. наук **Л. П. Карсаков**

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Магаданская. Лист Р-55-XXXII (р. Иня). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / В. А. Архангельская, А. Л. Зенякин, Г. М. Канаева и др.; Минприроды России, Роснедра, ФГУНПП «Аэрогеология». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (135 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-632-6 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-633-3

В пределах данного региона на Охотский микроконтинент наложены структуры внешней, перивулканической и поперечной зон Охотско-Чукотского окраинно-континентального вулканического пояса. На территории развиты стратифицированные отложения от перми до неогена включительно и разнообразные по составу интрузивные образования мелового возраста.

Приведены последние данные по стратиграфии, интрузивным образованиям, тектонике, геоморфологии, истории геологического развития, полезным ископаемым и дана эколого-геологическая характеристика района.

Табл. 2, илл. 1, список лит. 27 назв., прил. 4.

УДК 55(571.620+571.65)(084.3)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС МПР РФ 21 декабря 2001 г.

ISBN 978-5-93761-632-6 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-633-3

© Роснедра, 2020
© ФГУНПП «Аэрогеология», 2001
© Коллектив авторов и редакторов, 2001
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2001
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	7
СТРАТИГРАФИЯ	9
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ	21
ТЕКТОНИКА	29
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	33
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	35
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	39
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	43
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	46
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	52
<i>Приложение 1.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	54
<i>Приложение 2.</i> Список ореолов рассеяния, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	55
<i>Приложение 3.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород (калий-аргоновый метод)	56
<i>Приложение 4.</i> Каталог памятников природы	57

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-55-XXXII, ограниченная координатами 145°00'–146°00' в. д. и 60°00'–60°40' с. ш., располагается в пределах Охотского сектора восточной зоны Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП), наложенного на Охотский средний массив (микроконтинент). По административному делению большая часть территории принадлежит к Охотскому району Хабаровского края, и лишь восточная часть (20 % площади) относится к Магаданской области (Ольский район).

Рельеф района средне-низкогорный расчлененный, в восточной части в пределах Верхнечеломджинской впадины – равнинный. Абсолютная высота водоразделов колеблется от 1 300 до 500 м (максимальная отметка – 1 368 м, относительные превышения – 600–700 м в среднегорье и 150–350 м – в низкогорье). Верхнечеломджинская впадина располагается в бассейне верховьев р. Челомджа и характеризуется рельефом с абсолютными отметками 500–600 м и относительными превышениями 50–150 м.

Речная сеть района принадлежит к бассейну Охотского моря. Основной водной артерией является р. Иня с главными левыми притоками – Туджак, Хуламрин, Нюриченья. На востоке района наиболее крупная река – Челомджа с притоком Мана. Ширина основного русла р. Иня – 40–50 м, а ее притоков – 10–20 м, до 30 м в устье р. Нюриченья. Глубина рек – 2–4 м, на порогах – 0,5–1,2 м. Скорость течения – 1,8 м/с. Ширина долины р. Иня – 7 км, местами до 10 км. Более мелкие реки в горах имеют узкие (до 100 м) долины, а на равнинных участках – слабовыраженные блюдцевидные. Реки замерзают в конце октября–начале ноября, вскрываются – в конце мая.

Климат района резко континентальный с морозной продолжительной зимой (с конца октября до середины апреля) и жарким коротким летом (с июня до середины августа). Зимой над территорией господствует азиатский антициклон, и морозы достигают –30...–40 °С. Снежный покров сплошной и устойчивый, мощностью до 50–70 см. Средняя температура июля +15...+20 °С, а в отдельные дни температура достигает 30 °С. Летом выпадает максимум осадков (400–500 мм при годовом количестве 600–700 мм), которые приносятся муссонами с Охотского моря. В районе развита многолетняя мерзлота. Глубина оттаивания грунтов составляет 1,5–2,0 м. Развитие морозных и мерзлотных процессов усиливает поступление обломочного материала со склонов в долины.

Большая часть территории относится к зоне лиственничной тайги, в долинах рек преобладают лиственные породы (высотой 10–30 м при толщине 0,6–0,8 м): тополь, береза, ольха с густым кустарниковым подлеском. Нижние части склонов (до высоты 800–1 000 м) покрыты лиственничным редколесьем (высота лиственниц – 10–18 м при толщине 12–20 см). Выше по склону располагается пояс кедрового стланика, а верхние части склонов заняты каменисто-лишайниковой тундрой.

Животный мир отличается бедностью видового состава. Лесная фауна представлена следующими видами: медведь, олень, лось, соболь, горностай, заяц. Из птиц встречаются рябчики, кедровки, куропатки, глухари, утки. В реках водятся хариус и лососевые рыбы. В долине р. Иня встречаются нерестилища лососевых рыб.

Район освоен слабо. Населенные пункты отсутствуют. Ближайший населенный пункт – пос. Иня (аэродром, почта, телеграф) – расположен в 78 км от южной границы листа. Постоянного населения нет.

Большая часть территории залесена и задернована, покрыта почти повсеместно рыхлыми склоновыми водно-ледниковыми и аллювиальными образованиями, лишь в долинах рек и на крутых склонах отдельных горных массивов встречаются скальные выходы пород. Проходимость плохая из-за большой залесенности и заболоченности. Геологическое строение сложное, двухъярусное: нижний ярус – терригенные породы среднепалеозойско–позднемезозойского

возраста, верхний – вулканогенные образования мелового возраста.

Комплект карт масштаба 1 : 200 000 и объяснительная записка к ним подготовлены по материалам групповой геологической съемки масштаба 1 : 200 000 [26] довольно низкого качества с недостаточно обоснованной интерпретацией геологических данных, а также опытно-методических исследований для прогнозирования оловорудных площадей Северо-Западного Приохотья [25] удовлетворительного качества, последние позволили пересмотреть на отдельных участках геологическое строение. При этом использовались как отчетные материалы, так и полевая документация.

Полевые исследования по геологическому доизучению площади данного листа проводились в весьма сокращенном объеме (3 отр./мес.). При этом использовались материалы аэро- и космических съемок (МАКС) удовлетворительного и хорошего качества космических (КС) и аэрофотоснимков (АФС) разного масштаба. Используемые КС масштаба 1 : 200 000 и 1 : 125 000 позволили выявить системы глубинных разломов и кольцевые вулканические и вулканоплутонические структуры. На АФС масштаба 1 : 40 000 хорошо прослеживаются разломы, дайки, зоны и поля гидротермальных изменений, некоторые геологические границы, отдельные пласты осадочных пород, выделяются интрузивные массивы. На АФС масштаба 1 : 200 000 дешифрируются структурно-вещественные комплексы, линейные, кольцевые и дуговые структуры.

Полевые работы по геологическому доизучению площади были проведены в 1992 и в 1995 гг. для решения вопросов, касающихся стратиграфии осадочных палеозойских и вулканогенно-осадочных (предположительно меловых) отложений, составления и изучения детальных разрезов этих отложений, а также для расчленения и изучения интрузивных пород и четвертичных образований. В результате этих работ изучена и приведена в соответствии с существующими схемами расчленения палеозойских отложений. На основании соотношений осадочных и вулканических образований на отдельных участках был изменен возраст вулканогенно-осадочных отложений. Существенно детализировано строение интрузивных тел; составлены разрезы аллювиальных, водно-ледниковых и склоновых отложений. Рамки листа были сбиты с ранее изданными, а некоторые изменения в южной части восточной рамки обусловлены новыми данными об инъективных контактах конкретных геологических тел, полученными в ходе полевых работ.

В полевых работах 1992 года участвовали начальник партии Морозов С. А., ведущий геолог Архангельская В. А., начальник отряда Панфилов А. Н., геофизик 1 кат. Тараканов Ю. Е., геолог 1 кат. Канаева Г. М. Полевые работы 1995 года провели начальник партии Архангельская В. А., ведущий геолог Зенякин А. Л., геологи Ежихин Н. Я., Муравейников К. И.

Материалы к печати подготовили начальник партии Архангельская В. А., ведущие геологи Зенякин А. Л., Панфилов А. Н., геолог 1 кат. Канаева Г. М.

Аналитические данные (химические, минералогические, палинологические и др.) приведены по материалам предыдущих исследователей [26] и полевых работ 1995 г. (химические). Определение палеонтологических остатков произведены старшим научным сотрудником ВСЕГЕИ к. г.-м. н. Ганелиным В. Г. и научным сотрудником Ростовского Государственного университета к. г.-м. н. Бяковым А. С.

Цифровая модель (в формате ArcInfo) была составлена сотрудниками 29 НИИ Министерства обороны РФ Птушкиным В. А., Соколовым А. Л., Глазовым С. А., Лютриной О. А., Елисейвой О. А., Кривонос Н. С. при участии «Патрис Элкарт».

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Общие сведения о геологическом строении района появились в 1930-х годах в работах Архангельского А. А., Шатского Н. С., Обручева С. В., Хераскова Н. П.

Систематически геологические исследования, начиная с 1944 года, проводились партиями «Дальстроя» и Верхне-Колымского ГРУ.

В 1944 г. геолого-рекогносцировочные работы масштаба 1 : 500 000, проведенные в верховье р. Челомджа Петровым П. С., и масштаба 1 : 1 000 000, проведенные на правом берегу р. Иня Кайгородцевым Г. Г. [26], позволили разделить меловой комплекс на 3 свиты: угленосную, палеотипных андезитов и их туфов и свиту туфов липаритового состава. Выделенные ими интрузивные образования были соотнесены с определенными фазами складчатости. В 1946 г. геолого-рекогносцировочные исследования масштаба 1 : 500 000 Усенкова Ф. М. новых данных по геологическому строению не прибавили, но была отмечена знаковая золотоносность в некоторых реках и ручьях и оловоносность в районе Челомджинского бассейна.

В 1951–1952 гг. в результате геологосъемочных и геолого-поисковых работ Злобина К. Т. и Щепкина А. М. [21] была составлена геологическая карта масштаба 1 : 500 000 и отмечена золотоносность р. Бувтыкан. Геолого-поисковые работы масштаба 1 : 100 000 позволили Щепкину А. М. [27] в 1952 году подтвердить широкое распространение оловорудной минерализации в пределах исследованного им района и золотоносность р. Хуламрин и его левых притоков. В 1965 г. Булгаковым В. С. [19] были проведены геологосъемочные работы масштаба 1 : 50 000 в междуречье Иня–Челомджа, в результате которых были выявлены несколько мелких проявлений золоторудной минерализации.

В конце 1970-х годов ПГО «Аэрогеология» и «Дальгеология» проводят планомерную геологическую съемку.

В 1978–1983 гг. на шести листах (в т. ч. на Р-55-XXXII) была проведена под руководством А. А. Раузера и др. [26] групповая геологическая съемка масштаба 1 : 200 000. В результате этих работ детально расчленены осадочные и вулканические образования, выявлены молибденовые рудопроявления Мана и Правый Бувтыкан и оловорудное проявление Накими и ряд пунктов минерализации молибдена и серебра. Отмечаются недостаточные для этого масштаба детальность картирования и обоснованность интерпретации полевых наблюдений.

В 1981–1985 гг. на юго-востоке площади листов Р-55-XXXII и на юго-западе Р-55-XXXIII были проведены Зуевым М. В. [22] поисковые работы на золото, которые в пределах территории листа Р-55-XXXII не дали положительных результатов на золото-серебряное оруденение, и оценили молибденовое проявление Правый Бувтыкан как неперспективное из-за небольших параметров оруденения.

В 1988–1993 гг. партией под руководством С. А. Морозова были проведены опытно-методические исследования для прогнозирования оловоносных площадей Северо-Западного Приохотья [25]. Эти исследования, проведенные на базе комплексирования МАКС и нетрадиционных методов, показали, что прогнозирование и выделение оловорудных объектов в ранге месторождений комплексом примененных методов практически невозможно. В активе этих работ определение металлогенической специализации магматических образований, выделение очаговых и рудоносных локальных магматогенных структур, изучение характера эволюции и зональности магматизма северо-западного Приохотья, определение главной рудоконтролирующей роли умереннощелочных и монцонитоидных гранитов.

В 1960–1970-е годы Михайловым Г. И. [24] выполнена гравиметрическая съемка масштаба 1 : 1 000 000, а в 1983 г. – в масштабе 1 : 200 000. Установлено, что на гравиметрическое поле оказывают влияние изменение мощности земной коры и глубинное положение кристаллического фундамента.

В 1987 году на востоке площади листа была проведена Жупахиным Е. Н. [23] аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000, уточнившая строение магматогенных структур, определившая по-

ложение нескрытых интрузий и тектонических нарушений.

СТРАТИГРАФИЯ

На описываемой территории распространены терригенные отложения верхней перми, верхнего триаса и нижней юры, вулканогенные толщи мела, рыхлые неогеновые и четвертичные образования.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнепермские отложения занимают чуть больше половины территории листа, характеризуются непрерывностью разреза и разделены (снизу вверх) на: атканскую, нерючинскую и кулинскую свиты. Более дробное расчленение затруднено в виду слабой геологической изученности района.

Атканская свита (P_{2at}) выделена Калугиным Х. И. в 1958 г. [7]. Стратотип ее расположен на левобережье руч. Аткан – приток р. Кулу (P-55-XXVII). На данной территории свита обнажена в ядрах брахиантклинальных структур в бассейнах рек Бургали и Нюриченя. Она сложена алевролитами, содержащими угловатые обломки и гальку эффузивных (андезиты, дациты, риолиты) и осадочных (аргиллиты, песчаники и известняки) пород, а также переслаиванием пластов алевролитов, гравелитов и песчаников. В разное время для алевролитов с обломками и галькой использовались различные названия: туфогенные сланцы, пятнистые сланцы, «рябчики», гальковые аргиллиты, галечные сланцы. Ныне для этих образований, благодаря которым атканская свита является наиболее ярким подразделением пермского разреза, Р. Ф. Флинтон [15] введен термин «диамиктиты». Они образуют прослой и пласты алевролитов до 40–50 м мощности, в которых количество рассеянного по массе дресвяно-гравийного и обломочно-галечного материала колеблется от 5 до 50 %. Эти слои признаны маркирующими горизонтами атканской свиты.

В ядре Бургалинской антиклинали [26] вскрыты самые верхние горизонты свиты, сложенные углистыми алевролитами и песчаниками с обильным «плавающим» гравием, галькой и дресвой эффузивов, кварца и песчаников – диамиктонами, отмечаются отдельные маломощные прослой крупнозернистых, гравелистых песчаников. Мощность разреза около 200 м.

В бассейне р. Нюриченя обнажены более низкие горизонты свиты, представленные чередованием крупных пластов диамиктитов (40–50 м), туфогенных грубозернистых песчаников, гравелитов (3–5 м) и углистых алевролитов (0,3–1,0 м).

Общая мощность вскрытых отложений оценена приблизительно и составляет более 800 м.

Фаунистических остатков не обнаружено, но благодаря наличию маркирующих слоев и общему стратиграфическому положению свиты в пермском разрезе эти отложения отнесены к гижигинскому горизонту верхней перми.

Нерючинская свита (P_{2nr}) выделена Калугиным Х. И. [7] на правом берегу р. Нерючи (лист P-55-XXI). В данном районе свита распространена в бассейнах рек Хуламрин, Туджак, в междуречье Бургали, Лосихи и Маны, а также в верховьях р. Челомджа и ее первых правых притоков. Она представлена темно-серыми тонкозернистыми разностями алевролитов и песчаников с редкими прослоями грубозернистых песчаников и гравелитов. Нижняя граница свиты согласная и устанавливается четко по смене диамиктитов алевролитами с неслоистой текстурой.

Для свиты характерен следующий разрез, описанный по правому борту верховьев руч. Лоси-

ха, где на диамиктитах атканской свиты согласно залегают*:

1. Алевролиты песчанистые массивные, песчаники алевритистые неясно и линзовиднослоистые, единичные маломощные (0,3–0,5 м) прослой мелкозернистых песчаников 180–200
2. Песчаники мелкозернистые зеленовато-серые слоистые с ходами илоедов, известковистые с постепенными переходами в темно-серые песчаники алевритистые неяснослоистые; маломощные (до 1,0 м) прослой грубозернистых разностей 190–210
3. Алевролиты тонкослоистые и массивные с постепенными переходами в алевритистые песчаники с фрагментами раковин *Polidevcia?* sp. indet., *Intomodesma* sp., *Nuculana magna* Попов 250–260
4. Алевролиты темно-серые массивные с незначительной примесью дресвяно-гравийного материала (до 2–3 % от массы породы) 30
5. Алевролиты песчанистые слоистые в переслаивании с мелкозернистыми алевритистыми песчаниками, линзы известковистых песчаников с неопределимыми фрагментами гастропод и пелеципод 150

Мощность свиты в приведенном разрезе 800–850 м.

Находки проходных форм пелеципод в алевролитах свиты, по мнению Урбайтис К. А. [26], свидетельствуют только лишь о позднепермском возрасте отложений. В верховьях р. Хурэн [5] в сходных по литологии отложениях собраны двустворки *Maitaia* sp., *Polidevcia?* sp. indet., *Copocardium* sp., что позволяет отнести их к нижней части хивачского горизонта, слоям с *Maitaia* sp.

Кулинская свита (P_2kl) выделена Калугиным Х. И. [7] на правом берегу среднего течения р. Кулу (P-55-XXI). Стратотип автором описан как «конгломерато-песчаниковая толща с флорой кордаитов и с обильными остатками колымий, согласно перекрывающая сланцы нерючинской свиты». Свита широко распространена на территории листа и развита по правому берегу р. Иня и в бассейнах левых ее притоков, где приурочена к водоразделу бассейнов Ини и Челомджи. Она представлена песчаниками и туфопесчаниками с пластами алевролитов, гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Резко преобладают песчаники буровато- и зеленовато-серые вулканомиктовые мелко-среднезернистые с четкими пластовыми границами. Для них характерны линзовидные карбонатные стяжения, растительный (углефицированные остатки древесины) и раковинный детритус. Мелкогалечные конгломераты с хорошо окатанной галькой андезитов, дацитов и риолитов, реже – натровых риолитов, диоритов, микрокварцитов и роговиков представляют собой пласты мощностью до 2 м достаточно протяженные и хорошо следящиеся по простиранию. Они приурочены к нижней и верхней частям свиты и выполняют роль маркирующих горизонтов.

В верховьях руч. Лосиха на алевролитах нерючинской свиты согласно залегают:

1. Песчаники мелко-среднезернистые зеленовато-серые слоистые, реже – массивные полимиктовые и вулканомиктовые, в линзах – известковистые с редкими прослоями мелкозернистых темно-серых алевритистых песчаников (3–10 м), углистых алевролитов (0,5–1,0 м) и мелкогалечных конгломератов (0,5–2,0 м). Отмечаются углефицированные обломки древесины и раковинный детритус с *Pachymyonia bytantajensis* (Ast.-Urb.), *Phestia darwini* (Kon.), *Kolymia irregularis* Lich. 250–300
2. Туфопесчаники среднезернистые, грубозернистые буровато-серые, часто переходящие в гравелиты, редкие прослой массивных песчаных алевролитов. В песчаниках призматические срезы крупнораковинных пелеципод и ракушняковые банки с *Kolymia quadrata* Lutk. et Lob., *K. irregularis* Lich., *Polidevcia kasanensis* Vern., *Intomodesma* sp. 600–650
3. Алевролиты темно-серые слоистые и массивные, иногда с рассеянным дресвяно-гравийным материалом (до 3 %), прослой среднезернистых песчаников и гравелитов (до 3 м), два прослоя мелкогалечных конгломератов (0,3 и 1,5 м). В тонкослоистых алевролитах листовая детритус 350

Мощность отложений в приведенном разрезе 1 200–1 300 м.

Находки крупнораковинных пелеципод из группы *Intomodesma*, по мнению А. С. Бякова, [4, 20] определяют принадлежность отложений к хивачскому горизонту верхней перми.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнетриасовые отложения на данной территории относятся к челомджинской свите (T_3cl), встречены они в междуречье Накими 1-я–Хивэчган, где они слагают длинную (до

* Здесь и далее разрезы донеогеновых отложений описаны снизу вверх, мощности выражены в метрах.

20 км) и узкую (до 1,0 км) синклиналь северо-западного простирания, небольшие выходы отмечены на водоразделе рек Хуламрин–Мандычан–Мана. Челомджинская свита, стратотип которой описан в бассейне р. Тас (лист Р-55-XXVII), разделена там на две подсвиты общей мощностью 650 м. Ввиду слабой изученности и ограниченности выходов отложений на данной территории, они отнесены к челомджинской свите нерасчлененной.

В бассейне рек Накими 1-я и Хивэгчан [26] установлено лишь, что монотонная толща линзовиднослоистых слюдистых алевролитов, углистых аргиллитов с маломощными прослоями мелкозернистых зеленовато-серых песчаников без видимого углового несогласия залегает на туфопесчаниках кулинской свиты верхней перми. В 50 м от подошвы собрана фауна *Monotis ochotica* (Keys.), *M. ochotica* var. *densistriata* Teller, которые по мнению Тучкова И. И. и Архипова Ю. В. характеризуют нижнюю часть верхненорийского подъяруса. Мощность отложений не превышает 200 м.

На водоразделе рек Хуламрин–Мандычан–Мана откартирована залегающая на кулинских песчаниках толща сильно ороговикованных углистых, слабокремнистых алевролитов мощностью 100–150 м. Недалеко от подошвы разреза в ракушняковых скоплениях фауна: *Monotis (Entomonotis)* sp. indet., *M. (E.) ochotica* (Keys.), *M. (E.) ochotica* var. *densistriata* Teller, которая по мнению Р. А. Биджиева (КАГЭ-3) характеризует отложения верхней половины норийского яруса.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Ходурская свита (*J_{hd}*) на территории распространена крайне ограниченно и выделена, учитывая данные о нижнеюрских отложениях на смежной территории [14, 15], вдоль западной границы района. На северо-западе отдельные разобщенные их выходы в эрозионных окнах среди нижнемеловых вулканитов представлены ороговикованными песчаниками и алевролитами мощностью не более 50 м.

На юго-западе в приустьевых частях левых притоков Ини – Эмульчикана и Ная, а также в отдельных береговых обнажениях по р. Иня вскрывается полого падающая к северу толща грубого чередования пластов светло-серых мелко-среднезернистых песчаников, темно-серых мелкозернистых алевролитистых песчаников и алевролитов с тонкими (до 0,1 м) прослоями углистых аргиллитов. Низы разреза песчаниковые, стратиграфически выше залегают алевролитистые песчаники и алевролиты. Суммарная мощность отложений определена по построению и составляет более 250 м. Литологически отложения могут быть отнесены к ходурской свите.

Эти отложения, по данным на сопредельной территории [14], с угловым несогласием перекрываются стратифицированными нижнемеловыми вулканитами, взаимоотношения с подстилающими породами не известны. Фауны в толще не обнаружено, поэтому возрастная характеристика ее достаточно условна, но по данным Умитбаева Р. Б. [14] на соседней с запада площади вблизи границы в сходных песчаниках обнаружены *Meleagrinnella* aff. *tiungensis* Petr., *Tancredia* sp. indet., определяющих по мнению Ефимовой А. Ф. и Полуботко И. В. раннеюрский возраст отложений.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые образования, представленные вулканогенными и резко подчиненными им вулканогенно-осадочными образованиями, распространены в западной и южной частях территории, участвуя в формировании соответственно Нилгысыгской поперечной зоны и фрагмента внешней зоны ОЧВП.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

На основании структурного положения, литолого-петрографического состава и по аналогии с сопредельными (с востока) территориями [8], верхнемеловые отложения подразделяются на нараулийскую свиту, характеризующуюся преобладанием вулканитов средне-основного состава, и хольчанскую свиту преимущественно кислого состава.

Нараульская свита (*K_{2nr}*) развита преимущественно вдоль западной границы района, на правом берегу р. Иня, в бассейнах руч. Таукич 2-й, Елан, Киракан, составляя весь объем стратифицированных вулканитов Нилгысыгской поперечной зоны, являющихся покровной фа-

цией нараулийского андезидацит-андезитового комплекса. Породы свиты распространены также на левобережье р. Иня в бассейнах ручьев Эмульчикан, Мана (Иняйская), в небольших выходах они обнажаются на левом борту руч. Лосиха, на междуречье Нюриченъи и Маны и в юго-западной части площади в бассейнах руч. Каменный, Сырдык, Деркул – правых притоков р. Бувтыкан, где участвуют в формировании магматогенных структур внешней зоны ОЧВП.

Свита представлена андезитами, андезибазальтами, их туфами и агломератовыми лавобрекчиями. В нижней ее части отмечаются туфы андезитов, туфопесчаники, туфоконгломераты, туффиты с маломощными прослоями углистых алевролитов и аргиллитов. Непосредственно в коренных выходах, залегание на нижележащих отложениях на территории не наблюдалось. Контакты или инъецированы интрузивными образованиями, или сорваны тектоническими нарушениями, или фиксируются по смене делювия на склонах. Положение выходов нараулийской свиты в пределах листа и данные по сопредельной территории (Р-55-XXXI, XXXIII, XVIII) позволяют предполагать несогласное ее залегание на терригенных отложениях верхней перми и нижней юры.

Наиболее типичный разрез эффузивных образований нараулийской свиты наблюдался на правобережье р. Иня севернее руч. Киракан. Здесь в коренных выходах от уреза воды залегают:

1. Андезиты серо-зеленые афировые миндалекаменные.....	180
2. Лавобрекчии андезитов: остроугольные обломки осветленных эпидотизированных андезитов и андезидацитов размером 0,5–2 см в темно-серых редкопорфировых андезитах	75
3. Андезиты буровато-серые, сиренево-серые афировые массивные	65
4. Андезиты зеленовато-серые, светло-серые мелко-редкопорфировые с вкрапленниками светло-зеленого плагиоклаза, пироксена и роговой обманки (до 3 м).....	20
5. Андезибазальты темно-серые афировые массивные	150

Мощность по разрезу 560 м.

Севернее, в бассейнах руч. Елан и Таукич 2-й разрез свиты наращивается (вниз) пачкой грубослоистых зеленовато-серых туфопесчаников с линзообразными прослоями черных плитчатых углистых алевролитов и аргиллитов (до 0,2 м) и редкими линзами туфоконгломератов мощностью 120–160 м. В верхней части разреза отмечаются маломощные прослои светло-зеленых дацитов с уплощенными включениями темно-серого стекла. Количество миндалекаменных разностей несколько увеличивается. Общая мощность свиты на правобережье р. Иня (720 м) максимальна для территории листа.

Сходен характер строения свиты и на левобережье р. Иня. Здесь в бассейнах ручьев Эмульчикан–Мана (Иняйская) мощность монотонной толщи андезитов составляет 250–400 м, а в нижней ее части обнажается фрагмент туфогенно-осадочной пачки (125 м) туфоалевролитов, туфоконгломератов, туфов андезитов разнообломочных, где в крупнообломочных разностях встречены углефицированные остатки *Equisetites* sp. На междуречье Мана и Нюриченъи нижняя часть свиты представлена серо-зелеными, серыми разнообломочными туфами андезитов мощностью до 180 м.

Наиболее представительный разрез нижней части свиты описан Павловой Л. А. [26] на правобережье руч. Каменный – правого притока р. Бувтыкан:

1. Алевролиты темно-серые слоистые с прослоями темно-серых туфопесчаников и углистых алевролитов с отпечатками <i>Taeniopteris</i> sp., <i>Czekanowskia</i> ex gr. <i>rigidia</i> Heer, <i>Phoenicopsis</i> (?) sp. <i>Pityophyllum</i> sp., в низах линзы – туфоконгломератов и туфогравелитов	50
2. Туффиты серые среднеобломочные и мелкообломочные с редкими остроугольными обломками эффузивов среднего и кислого состава	25
3. Конгломераты с хорошо окатанной галькой песчаников, реже – эффузивов среднего состава	55
4. Аргиллиты углистые с плавающей галькой эффузивов	15
5. Туффиты зеленовато-серые средне-крупнообломочные с редкой галькой и плохо окатанными обломками эффузивов среднего состава	20

Общая мощность 165 м, выше, через задернованный участок склона, залегают андезиты и андезибазальты эффузивной части разреза свиты.

Андезиты нараулийской свиты – серо-зеленые, серые порфировые, реже афировые породы с массивной, реже миндалекаменной текстурой. Вкрапленники (до 3 %) представлены андезином (№ 36–42) нередко зональным, моноклинным пироксеном, роговой обманкой, биотитом размером от долей миллиметра до 3–5 мм. Структура основной массы микролитовая, гиалопилитовая, пилотакситовая. Акцессорные минералы: апатит, магнетит, ильменит. Вторичные изменения: хлоритизация и эпидотизация основной массы и темноцветных, серицитизация и карбонатизация плагиоклазов. Андезидациты отличаются более светлой окраской, более кислыми

(№ 20–34) плагиоклазами, массивной текстурой.

Андезибазальты – темно-серые, лилово-серые порфировые породы с афанитовой основной массой, иногда миндалекаменные. Вкрапленники (15–25 %) представлены андезин-лабрадором (№ 46–54), авгитом, базальтической роговой обманкой. Структура основной массы гиалопилитовая, пилотакситовая, редко – интерсертальная. Миндалины выполнены карбонатом, эпидотом, иногда халцедоном. Акцессорные минералы: апатит, циркон, магнетит. Вторичные изменения: хлоритизация, эпидотизация, альбитизация.

Туфы андезитов серые, зеленовато-серые, преимущественно псаммитовые средне-мелкозернистые, редко – крупнозернистые, сложены обломками кристаллов плагиоклаза, иногда зонального сосюртитизированного и редкими обломками полностью хлоритизированной роговой обманки. В литологических разностях преобладают остроугольные обломки разноструктурных андезитов, андезибазальтов, дацитов, иногда встречаются угловатые обломки песчаников и алевролитов. Связующая масса представляет собой эпидот-хлоритовый, хлорит-карбонатный агрегат с большим количеством рудных минералов (гематит, магнетит).

Туфопесчаники – зеленовато-серые средне-мелкозернистые породы, состоящие из зерен полевых шпатов, кварца и обломков эффузивов. Сортировка и окатанность умеренная, цемент базальный и поровый хлорит-серицитовый, гидрослюдистый, редко – халцедоновый или хлорит-карбонатный.

Туфоконгломераты состоят преимущественно из хорошо окатанной гальки (30–80 %) разнопорфировых андезитов, андезидацитов, алевролитов, песчаников, редко – кварцитов, размером 1–5 см, погруженных в базальный или пленочный цемент из более мелких обломков тех же пород, осколков полевых шпатов, кварца и хлорит-гидрослюдистого агрегата.

Туффиты зеленовато-серые псаммитовые и псефитовые, тонкополосчатые плитчатые. Пирокластический материал представлен обломками полевых шпатов, андезитов, дацитов. Цемент порового и коррозионного типов, кремнисто-глинистый, хлорит-карбонатный.

Алевролиты и аргиллиты – серые, темно-серые, черные породы (углистые разности более темные) с массивной или микрослоистой текстурой. Обломочный материал составляет 20–60 % породы и состоит из угловато-окатанных зерен кварца и плагиоклаза (0,1–0,5 мм). Цемент хлорит-серицитовый, серицитовый, иногда кремнистый базального типа. Углистая пыль распределена неравномерно, образуя линзовидные и пятнистые скопления.

Породы свиты почти повсеместно слабо хлоритизированы, эпидотизированы, иногда незначительно осветлены в зонах разломов и вблизи инъективных тел.

Содержания элементов-примесей в породах свиты не превышает кларковых для аналогичных пород. По данным химического анализа эффузивы свиты соответствуют среднему составу андезитов и базальтов (по Р. Дэли) известково-щелочного типа.

По магнитной восприимчивости эффузивные образования относятся к группе среднемагнитных пород ($800 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ), а туфы и вулканогенно-осадочные породы – к практически немагнитным ($(30-40) \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ). Плотность андезитов и андезибазальтов колеблется от 2,62 до 2,94 г/см³, а для туфогенно-осадочных пород – от 2,45 до 2,68 г/см³ [26]. На МАКС участки свиты с массивным однородным рельефом характеризуются относительно более темным (темно-серым) ровным фототонном; лишь иногда они осложнены структурными уступами, отвечающими границам покровов.

Флору из нижней части разреза по заключению Лебедева Е. Л. можно отнести к раннему мелу (без уточнения). Определения радиологического возраста эффузивов дают цифры $(85-86) \pm 10$ млн лет [26]. Эти данные в совокупности с петрохимическим составом этих образований и их стратиграфическим положением в основании вулканитов ОЧВП позволяют с некоторой долей условности отнести их к нараулийской свите, изученной Закандыриным В. В. [6] в верховьях Сеймкана и Армани (P-56-XXXI), имеющей согласно легенде Неро-Бахапчинской серии сеноманский возраст.

Образование свиты происходило в континентальных условиях на раннем этапе вулканической деятельности, сформировавшей ОЧВП. В начальном периоде в небольших, вероятно, локальных прогибах в западной и юго-восточной частях территории накапливались вулканогенные породы (туфопесчаники, туффиты) с маломощными прослоями углистых алевролитов и аргиллитов и с пластами характерных туфоконгломератов. В это же время отлагались туфы среднего состава, обнажающиеся на небольшом участке на междуречье Маны и Нюриченъи. Их положение, по-видимому, определено близостью к эруптивному центру в верховьях р. Мана, впоследствии инъецированному и замещенному крупным субвулканическим телом андезитов. Впоследствии происходили излияния трещинного типа довольно мощных (десятки метров) покровов андезитов и андезибазальтов с преобладанием последних на завершающих этапах формирования свиты.

Хольчанская свита (K_2hl) сложена вулканогенными, преимущественно эффузивными, отложениями кислого состава, обнажающимися на небольших участках в южной части территории листа, во внешней зоне ОЧВП. Они вскрываются в бассейнах руч. Эмульчикан, Най, Мана (Иняйская), в верховьях правых притоков р. Мана и в бассейнах ручьев Каменный, Сырдык и Деркул – правых притоков р. Бувтыкан и являются покровной фацией хольчанского риолитадацитового комплекса. Свита характеризуется значительной пестротой состава и представлена игнимбритами риолитов, риодацитов, дацитов, разноструктурными лавами – агломератовыми и лавобрекчиями риолитов и дацитов, их туфами, маломощными горизонтами туффитов и линзами туфоалевролитов.

Для свиты характерны два главных типа разреза: преимущественно туфолавовый на междуречье Ная и Эмульчикана и существенно игнимбритовый на остальных участках. Она в большинстве случаев без видимого несогласия залегает на нараулийской свите, иногда перекрывает выходы различных свит позднепермского возраста. Последнее наблюдается в бассейне руч. Правая Мана и на междуречье Маны и Лосихи (краевая часть внешней зоны ОЧВП) и характерно для игнимбритового типа разреза.

Наиболее детально свита описана Соломониной Н. Л. [26] в юго-западной части района на междуречье Ная и Эмульчикана, где на темно-серых порфировидных андезибазальтах нараулийской свиты залегают:

1. Игнимбриты риолитов светло-серые, голубовато-серые с многочисленными обломками (до 1 см) серых и сиренево-серых фельзориолитов, зелеными фьямме 1–2 см, редко – 3–5 см, и округлыми желвакообразными стекловатыми стяжениями (5–20 см)	60
2. Туфы риолитов светлые зеленовато-серые крупнообломочные	40
3. Туфы риолитов светло-серые средне-мелкообломочные неяснослоистые плитчатые с линзами (3–5 см) полосчатых туффитов	20
4. Риолиты голубовато-серые мелкопорфировые массивные	45
5. Риолиты серые афировые флюидалные тонко-волнистополосчатые с редкими обломками фельзориолитов	150
6. Риолиты светлые желтовато-серые порфировые, участками сферолитовые	40
7. Туффиты риолитов серые мелкообломочные плитчатые	5
8. Туфы риолитов бомбовые. Бомбы эллипсоидальные, реже – округлые (до 25–30 см), сложены светло-серыми афировыми риолитами. В их связующей массе (разнообломочных туфах) содержатся многочисленные отпечатки углефицированной листовой флоры	40
9. Туффиты светло-серые, серые средне-мелкообломочные слоистые плитчатые	30
10. Туфы риолитов серые, буровато-серые мелкообломочные слоистые хорошо сортированные с многочисленными отпечатками листовой флоры	45
11. Игнимбриты риолитов светло-серые стекловатые массивные с редкими вкрапленниками (до 3 мм) полупрозрачного полевого шпата	10
12. Игнимбриты риодацитов серые, зеленовато-серые стекловатые массивные	75

Мощность разреза составляет 580 м и является максимальной для территории листа.

Среди отпечатков флоры из горизонтов туфов риолитов Лебедевым Е. Л. определены: *Desmiophyllum* sp., *Phoenicopsis* (?) sp., *Pityophyllum* sp.

Восточнее, в бассейне руч. Мана (Иняйская) в основании свиты, сложенной преимущественно игнимбритами риолитов, отмечается горизонт (до 70 м) агломератовых лавобрекчий риолитов – светлых, желтовато-серых, зеленовато-серых пород, насыщенных обломками разноструктурных риолитов и дацитов. Обломки преимущественно остроугольные, реже – сглаженно-угловатые, размером 5–30 см. Изредка здесь наблюдались обломки андезитов, характерных для нараулийской свиты, а также алевролитов и песчаников палеозойского облика.

В юго-восточной части площади свита представлена преимущественно грубостратифицированными игнимбритами риодацитов, дацитов, редко – риолитов. Это серые, зеленовато-серые, реже светло-серые стекловатые породы с небольшим количеством вкрапленников, обломков кристаллов, редкими фьямме и изометричными включениями стекла. Для нижней части характерно присутствие остроугольных обломков алевролитов, песчаников, редко – андезитов и андезибазальтов. На левобережье руч. Деркул в подошве свиты наблюдались единичные гальки андезитов и их скопления, вероятно, являющиеся остатками линз вулканических конгломератов. Границы между покровами игнимбритов неотчетливы и фиксируются по смене структурно-текстурных разновидностей, подчеркнутых изменениями окраски. Иногда на обособленных участках (бассейн р. Бувтыкан) развития игнимбритового типа разреза встречаются отдельные обломки мелкозернистых туфов кислого состава. Мощность свиты в этой части района варьирует от 200 до 480 м. Наибольшая мощность игнимбритового разреза наблюдалась в верховьях руч. Правая Мана. Здесь свита представлена зеленовато-серыми и серыми игнимбритами риодацитов. В нижней ее части отмечаются разности с большим количеством мелких остро-

угольных обломков алевролитов, а в средней части – с округлыми включениями светлых фельзитов. Разрез завершается черными стекловатыми массивными игнимбритами дацитов.

Игнимбриды риодацитов, дацитов, риолитов имеют кристаллокластическую, реже литокластическую структуру, основная масса стекловатая, игнимбритовая, фьямме- и линзовидно-флюидальная. Обломки кристаллов и вкрапленники составляют 5–25 % породы и представлены плагиоклазом (от олигоклаза № 20–25 в риолитах до андезина № 36–40 – в дацитах), катаклазирванным, волнистогаснущим кварцем, ортоклазом, биотитом, редко – хлоритизированной роговой обманкой. Основная масса состоит из двух и более фаз девитрифицированного стекла: от изотропного стекла и микрофельзита до фельзита и микропойкилитового кварц-полевошпатового агрегата. Фьямме сложены мозаичным кварцем, фельзитом, микросферолитом. Аксессуары: магнетит, апатит, циркон, сфен.

Риолиты – фельзитовые афировые и порфиоровые породы с массивной, флюидальной, редко сферолитовой текстурой, содержат 3–20 % идиоморфных вкрапленников кварца, олигоклаза, ортоклаза, биотита. Основная масса микрофельзитовая, микропойкилитовая. Аксессуары: апатит, циркон. Лавобрекчии риолитов представляют собой грубообломочные образования, состоящие из глыб (до 30 см) и угловатых обломков (5–10 см) флюидальных и массивных лав в цементе того же состава. Туфы риолитов от мелко- до крупнообломочных состоят из фенокристаллов и обломков (30–50 %) плагиоклаза, кварца, ортоклаза, редко – биотита, а также обломков риолитов, дацитов (до 15 %). Связующая масса представляет собой микрофельзитовый агрегат с пепловыми частицами. Она часто перекристаллизована в кварц-полевошпатовый с серицитом или хлоритовый агрегат.

Туффиты кислого состава псефитовые и псаммитовые состоят из угловатых обломков полевых шпатов, кварца, биотита, кислых и средних эффузивов. Цемент базальный, участками соприкосновения хлорит-карбонатный, хлорит-кремнистый с пепловыми частицами.

Туфоалевролиты слоистые состоят из угловатых обломков минералов кислых эффузивов и обломков самих пород в хлорит-серицитовом и серицитовом базальном сгустковом цементе.

В породах свиты с ростом кремнекислоты (61,7–75,8 %) увеличивается сумма окислов калия и натрия (6,1–8,1 %), уменьшаются содержания окиси кальция (5,0–1,2 %) и сумма окислов железа (5,9–2,2 %). Содержания элементов-примесей близки к кларковым (для кислых пород по А. П. Виноградову) за исключением несколько превышающих кларковое содержание свинца и молибдена (последний – в игнимбритах).

Породы свиты характеризуются плотностью – 2,55–2,58 г/см³ и магнитной восприимчивостью – (11–19)·10⁻⁶ СГСМ. Выходы пород туфолавого типа разреза на МАКС выражаются очень светлым фототонном, нередко с волнисто-полосчатым рисунком и участками развития крутосклонного рельефа с уплощенными водоразделами. Выходы игнимбритов характеризуются более темным – серым, иногда светло-серым фототонном и сглаженным рельефом с выпуклыми слабо расчлененными склонами.

Радиологический возраст (калий-аргоновый метод) эффузивных фаций свиты дает цифры 68, 86, 92 млн лет. Определение ископаемой флоры, найденной в пределах района, указывает лишь на меловой возраст отложений. Стратиграфическое положение свиты, залегающей на отложениях верхнемеловой нараулийской свиты и находки на близлежащей территории (P-55-XXVII), определенных Ефимовой А. Ф., остатков *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. microphylla* Holl., *C. aff. magnifolia* var. *successiva* Holl., *Sequoia obovata* Know (из туффитов в основании толщи аналогичных пород), свидетельствуют о позднемеловом возрасте [13].

Формирование свиты происходило в континентальных условиях. На юго-западе территории, в Левонюрйченской отрицательной магматогенной структуре изливались лавы риолитов (из центров вблизи южной границы) и накапливались горизонты туфов и туфогенно-осадочных пород. Вулканизм здесь завершился излиянием небольшого количества игнимбритов кислого состава. Восточнее, в центральной и восточной частях области распространения свиты в это же время по многочисленным каналам трещинного типа происходило излияние только лишь игнимбритов, и были сформированы монотонные толщи несколько менее кислого состава (преимущественно риодацит-дацитового). Завершилась вулканическая деятельность здесь внедрением большого количества комагматичных субвулканических тел.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

МИОЦЕН

Отложения миоцена (N_1) на юге района в Верхнекавинской депрессии слагают субгоризонтальную заболоченную поверхность с гипсометрическими отметками 280–300 м. Они представлены слабо сцементированными конгломератами и галечниками, песками, глинами с линзами углефицированных лигнитов [26].

Разрез неогеновых отложений описан в долине р. Кава на соседней с юга территории, где в обрыве реки обнажаются*:

1. Глина углистая бурая с линзами лигнита, состоящего из углефицированной в разной степени древесной растительности	0,3
2. Глина желтовато-серая пластичная с примесью гравия и мелких обломков лигнита	0,6
3. Глина серая пластичная с редкими обломками углефицированной древесной растительности	0,5
4. Лигнит, состоящий из большого количества слабо разложившихся древесных остатков, содержащихся в углистой глине	0,4
5. Песок с примесью глины темно-серый с включением редкой гальки	0,5
6. Конгломераты ржаво-бурые гравийно-галечниковые с редкими валунами и песчано-железистым цементом	7,0

Общая видимая мощность в приведенном разрезе 9,3 м.

По данным предшественников мощность неогеновых отложений более 180 м, а по данным ВЭЗ, проведенном в Верхнекавинской впадине (за пределами рассматриваемой территории) предыдущими исследователями [26], мощность рыхлых отложений составляет 500–600 м.

В спорово-пыльцевом спектре по определениям Шиловой Г. Н. преобладает пыльца покрытосеменных растений (51,5–55%), среди которых отмечаются единичные зерна теплолюбивых растений, таких как пальмовые (*Palmae*), восковниковые (*Myrica*), ореховые (*Yuglandaceae*), лещина (*Corylus*), граб (*Carpinus*), ильмовые (*Ulmaceae*), каштановые (*Castanea*) и ниссовые (*Nyssa*), указывающие на развитие теплолюбивых лесов, которые характерны для миоценового времени [26].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛЕЙСТОЦЕН

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Отложения эоплейстоцена, установленные на смежной территории сотрудниками МГУ, залегают на высоких террасах [16]. В районе они не выявлены.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Отложения неоплейстоцена на рассматриваемой территории сформированы в раннюю, среднюю и позднюю пору и относятся соответственно к трем звеньям: нижнему, среднему и верхнему.

Нижнее звено

Аллювиальные отложения (aQ_1^{**} ; a_1) этого возраста в долинах рек Иня, Нюриченья, а также в Верхнечеломджинской впадине большей частью размыты или переработаны солифлюкционными процессами. В долине р. Иня и в ее притоках они залегают в виде скоплений гальки на сохранившихся фрагментах террас высотой от 50–70 до 100–120 м. Галька с редкими валунами на пологонаклонной слабо расчлененной поверхности с абсолютными отметками 300–450 м, прослеживается по правому склону долины р. Нюриченья и далее по левому борту долины

* Здесь и далее разрезы неогеновых и четвертичных отложений описаны сверху вниз, мощность дана в метрах.

** Здесь и далее приведен вариант начертания индекса, принятый на геологической карте дочетвертичных отложений.

р. Мана, представляющей собой днище древней долины, впадающей в Верхнечеломджинскую впадину. В этой впадине на слабонаклонной заболоченной поверхности с абсолютными отметками 400–550 м, в щебнисто-суглинистых отложениях встречается хорошо окатанная галька. Эти отложения с включением гальки и валунов мощностью 1–3 м условно отнесены к нижнему звену на основании того, что на соседней к востоку территории на аналогичных по гипсометрическому уровню аллювиально-денудационных поверхностях залегают аллювиальные отложения эпохи раннего неоплейстоцена [8].

Среднее звено

Отложения среднего звена не установлены, но отмечаются на соседней к югу территории (листы О-55-II,III), где они представлены *ледниковыми отложениями* (gII) [15]. Возможно, на рассматриваемой территории они залегают под более молодыми образованиями [16, 17]. Представлены супесями, суглинками с валунами и показаны только на схеме четвертичных образований.

Верхнее звено

Среди верхнеплейстоценовых на изученной территории выделено и изучено три ступени. В легенде Магаданской серии они коррелируются с юглеровским, кулабахским и хетагчанским горизонтами.

Отложения **первой ступени**, вероятно, залегают под более молодыми образованиями.

Вторая ступень представлена ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями, развитыми локально.

Ледниковые отложения (gQ_{III2}; gIII₂) отмечаются в долинах рек (Джугаджан, Мана и др.), берущих начало в горных массивах, являвшихся центрами оледенения. Мощность отложений 20–30 м.

Флювиогляциальные отложения (fQ_{III2}; fIII₂) слагают аккумулятивные и цокольные террасы высотой от 10–15 до 20–30 м, развитые в приустьевых частях боковых притоков долины р. Иня. Они представлены галечниками, валунами, песками, гравием, реже – суглинками и супесями. В долине р. Иня на юге территории описан их разрез:

1. Суглинок с мелкой и средней галькой до 20–30 % и редкими валунами	1,2
2. Песок мелкозернистый с линзами гравия и крупнозернистого песка с редкими включениями гальки и валунов	0,5
3. Супесь с включением до 20–30 % мелкой и средней гальки и редких валунов	1,1
4. Галечник с редкими валунами и среднезернистым песком в заполнителе (до 5 %)	2,8
5. Валунно-галечниковый материал с крупно- и среднезернистым песком в заполнителе до 40 % с прослойками мощностью 0,2–0,3 м мелкой гальки	3,0
6. Песок крупнозернистый с включением до 20 % гальки	1,0
7. Песок среднезернистый с включением гальки и мелких валунов до 40–50 %	4,0
8. Супесь легкая неслоистая с мелкозернистым песком	2,0
9. Песок мелко-, среднезернистый неслоистый плохо отсортированный с супесью (до 3–40 %)	3,0
10. Супесь с мелкозернистым песком	2,5

Видимая мощность в приведенном разрезе 18,2 м, но в целом на рассматриваемой территории мощность этих отложений достигает 20–30 м [26].

Описанные отложения, приуроченные к троговым долинам и холмисто-моренным равнинам и характеризующиеся (в долине р. Тас) по определению Г. Н. Шиловой холоднотермическим спорово-пыльцевым спектром с преобладанием *Selaginella sibirica*, *Lycopodium pungeus*, *L. alpinus*, отнесены к отложениям горно-долинного (зырянского) оледенения [26].

Третья ступень включает аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения, слагающие террасы и равнины в долине рек Иня, Челомджа и Мана. Эти отложения мощностью 6–20 м представлены галечниками, песками, валунниками, гравием, суглинками, супесями.

Аллювиальные отложения (a³Q_{III2}; a³III₂) слагают 10–12-метровые террасы в долине р. Иня. Разрез их изучен на соседней с севера территории (Р-55-XXVI) в долине р. Нялоп:

1. Суглинок легкий однородный	0,2
2. Песок мелкозернистый хорошо отсортированный с включением гальки и гравия	0,3
3. Галечник с разнозернистым песком в заполнителе (до 30–35 %)	0,7
4. Валунно-галечниковые отложения с песчано-гравийным заполнителем (до 40 %)	2,5
5. Гравийно-галечниковые отложения	0,5

- | | |
|--|------|
| 6. Галечник с песчано-гравийным заполнителем (до 30–40 %) | 1,85 |
| 7. Валунно-галечниковые отложения с крупнозернистым плохо отсортированным песком (до 30 %) | 0,9 |

Общая видимая мощность в разрезе 5–6 м.

Озерно-аллювиальные отложения (laQ_{III} ; $laIII_3$) широко развиты в бассейне р. Челомджа. В верховье р. Мана они вскрываются в уступе высотой 1,5 м:

- | | |
|--|------|
| 1. Супесь легкая коричневая с линзами галечника с песком (20–25 см), оторфованного суглинка и торфа (2–7 см) | 0,4 |
| 2. Песок мелкозернистый косослоистый с линзами и прослоями (2–5 см) супеси, суглинка, гравия и гальки | 0,4 |
| 3. Песок тонкозернистый серый косослоистый с линзами и прослоями супеси | 0,15 |
| 4. Галечник с редкими мелкими валунами и тонко- и грубозернистым песком в заполнителе (30–35 %) | 0,55 |

Общая мощность в приведенном разрезе 1,5 м, но в целом на рассматриваемой территории мощность отложений кулабского горизонта достигает 6–20 м [8].

В описанных отложениях спорово-пыльцевой спектр характерен для межстадиала. В нем по определениям Шиловой Г. Н. [26] преобладают (50–60 %): пыльца травянистых (разнотравья – до 65–70 %), а среди древесных (20–35 %) господствуют древесные формы (*Betulla* subgen. *Nanae*, *Alnus*, *Larix*, *Pinus* subgen. *Haploxylon*), в группе спор господствуют плаунки. Эти отложения на основании геоморфологического положения, а также сопоставления их с аналогичными отложениями третьей надпойменной террасы на соседних территориях [8, 26] отнесены к каргинскому межстадиалу.

Четвертая ступень объединяет отложения аллювиальные и ледниковые.

Аллювиальные отложения (a^2Q_{III} ; a^2III_4) слагают вторую надпойменную террасу высотой 6–8 м, развитую в долинах рек Иня, Нюричьня, Челомджа небольшими фрагментами. Они представлены галечниками, валунно-галечными и гравийно-галечными отложениями, песками, супесями. Мощность отложений до 10 м.

Ледниковые отложения ($gIII_4$) имеют ограниченное развитие, поскольку большая часть их была размита или перекрыта склоновыми образованиями. Они представлены мореной, состоящей из глыб, щебня, слабо окатанной гальки, цементированных суглинками и дресвой. Мощность отложений от 2–3 до 10 м.

Флювиогляциальные отложения (fQ_{III} ; f^2III_4) представлены галечниками, щебнем, песками, гравием, супесями, слагающими террасы высотой 4–12 м в верховьях рек Нюричьня и Мана, разрез которых описан в долине р. Нюричьня в 5 км выше устья:

- | | |
|--|-----|
| 1. Супесь желтовато-бурая легкая однородная | 0,2 |
| 2. Галечник крупный с редкими валунами и песчано-гравийным заполнителем (до 15–20 %) | 1,7 |
| 3. Валунно-галечниковые отложения с супесчано-гравийным заполнителем (до 15–20 %) | 0,3 |
| 4. Галечник с песчано-гравийным заполнителем (до 30 %) | 1,1 |
| 5. Валунны с редкой галькой и супесчано-гравийным заполнителем (до 10–15 %) | 1,3 |
| 6. Галечник плотно цементированный суглинисто-песчаным материалом | 0,7 |

Общая мощность в приведенном разрезе 5,3 м, а максимальная мощность отложений хетагчанского горизонта на рассматриваемой территории – до 10 м.

В спорово-пыльцевом спектре приведенных отложений преобладают споры холоднолюбивых плаунов, указывающих на холодные климатические условия, поэтому эти отложения датированы эпохой сартанского оледенения [12, 16].

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Среди этих образований выделены отложения склонового ряда, развитые на большей части (80–85 %) территории. Генезис склоновых отложений определяется процессами, развивающимися в соответствии с ландшафтно-климатическими условиями. Выделено несколько их типов: делювиальные, элювиальные и делювиальные, коллювиальные и десерпционные, десерпционные, делювиальные и десерпционные, солифлюкционные, пролювиальные и делювиальные.

Делювиальные отложения ($dIII-H$), представленные щебнем, дресвой, суглинком и глыбами мощностью 2–3 м, развиты ограниченно и отмечаются на пологосклоновых поверхностях водоразделов с абсолютными отметками 450–650 м в бассейнах рек Нюричьня, Хивэгчан, Елан.

Их разрез описан в бассейне р. Нюричьня:

1. Суглинок средний с включением (до 20 %) щебня и мелких глыб дацитов	0,25
2. Суглинок тяжелый неслоистый с включением (до 10–20 %) мелкой щебенки и дресвы	0,3
3. Щебень дацитов с суглинистым заполнителем до 10 %	0,4

Общая видимая мощность в приведенном разрезе 0,95 м.

Элювиальные и делювиальные отложения (e,dIII–H), представленные щебнем, глыбами, дресвой, суглинками и супесями, развиты на пологосклоновых и пологоволнистых водораздельных поверхностях с абсолютными отметками от 700 до 1 100 м. Они развиты преимущественно на севере территории в бассейнах рек Челомджа, Наками, Хуламрин, а на юге – в верховьях р. Нюриченя. Характер их зависит от подстилающих пород. Так, на водоразделах, сложенных гранитоидами, они представлены глыбами с дресвяно-песчаным материалом, на андезитах – угловатые щебень и глыбы с небольшим количеством суглинистого материала, на песчаниках – глыбы с дресвой и песком. Мощность элювиально-делювиальных отложений от 0,5 до 3 м [17].

Коллювиальные и десертционные отложения (с,drIII–H) занимают выпуклые склоны крутизной 25–30°, приуроченные к резко расчлененным крутосклоновым массивам и хребтам в междуречье Хуламрин–Нюриченя и в верховьях рек Наками, Челомджа, Нюриченя. Это крупные глыбы (10–20 см), под которыми располагаются мелкий щебень с суглинками и дресвой. Мощность отложений от 0,5–1 м в верхней части (области сноса) до 3–5 м – в нижней (область накопления).

Разрез коллювиально-делювиальных отложений представлен следующим:

1. Щебень с глыбами и дресвой	0,25
2. Щебнисто-глыбовый материал с заполнителем из дресвы и супеси	0,8
3. Ниже коренные породы трещиноватые	более 0,2

Десертционные отложения (drIII–H), представленные глыбами, щебнем, суглинками, дресвой, распространены на склонах крутизной 18–25° в виде языков и потоков крупно- и среднеобломочного материала мощностью до 2–3 м. Они имеют ограниченное развитие на склонах, сложенных гранитоидами, андезитами, риолитами, и приурочены к интрузивным и субвулканическим телам в верховьях рек Челомджа, Нюриченя. На этих склонах движение крупнообломочных отложений происходит при переменном промерзании и оттаивании с вымораживанием крупных обломков вверх по разрезу. Поэтому в верхнем слое (до 0,5–1,0 м) между глыбами мелкозем отсутствует, в нижнем горизонте содержится до 20–25 % дресвяно-суглинистого материала. Наибольшее количество мелкозема отмечается в отложениях, развитых на гранитах [17]. В долинах правых притоков руч. Сырдык, размывающих эти отложения, отмечаются знаки золота.

Делювиальные и десертционные отложения (d,drQ_{III–H}; d,drIII–H) наиболее развиты в районе, поскольку в низкогорном рельефе преобладают вогнутые склоны крутизной 7–12°, на которых они и формируются. Они представлены суглинками, щебнем, дресвой, глыбами.

В бассейне р. Мана разрез этих отложений следующий:

1. Суглинок оторфованный	0,25
2. Суглинок тяжелый неслоистый с включением до 20–25 % мелкой щебенки	0,15
3. Суглинок комковатый с включением щебня и гравия 10–15 %	0,3
4. Щебнисто-глыбовый материал плотносцементированный суглинком (до 35–40 %)	0,4

Видимая мощность отложений в приведенном разрезе 1,1 м. Общая их мощность колеблется от 3–5 до 10 м.

Солифлюкционные отложения (sQ_{III–H}; sIII–H) широко развиты на прямых и слабоогнутых склонах крутизной 2–9°, приуроченных к бортам долин рек Иня, Нюриченя, Челомджа, Мана. Они представлены суглинками, супесями с включением щебня, дресвы и редких глыб. Наиболее крупные обломки приурочены к их нижним частям. Мощность отложений до 5–10 м. На этих склонах часто встречаются криогенные солифлюкционные формы (бугры, террасы, полосы и т. д.), а также разрывы дернины. В долинах правых притоков руч. Сырдык, размывающих эти отложения, отмечаются знаки золота.

Пролювиальные и делювиальные отложения (p,dIII–H) отмечаются лишь в основании склонов, расчлененных многочисленными ручьями и распадками, где слившиеся конуса образуют шлейфы. Представлены они несортированным и неокатанным материалом: щебнем, глыбами, дресвой, супесями и суглинками мощностью от 2–3 до 10 м. В долинах правых притоков руч. Сырдык, размывающих эти отложения, отмечаются знаки золота.

Возраст описанных склоновых отложений определен условно как неоплейстоценовый–сов-

ременный, поскольку активные процессы на склонах начались в период горно-долинного оледенения (поздняя кора неоплейстоцена) и продолжались в голоцене до настоящего времени.

ГОЛОЦЕН

Современные отложения представлены аллювиальными, пролювиальными, болотными и ледниковыми отложениями.

Пролувиальные отложения (рН) отмечаются в правых притоках ручья Лосиха и в верховьях р. Джугаджак. Там отдельные конуса выноса сложены скоплением слабо окатанного щебня с включением глыб (размером до 0,3–0,5 м), дресвы и суглинков. Количество мелкозема в составе этих отложений увеличивается к периферии конусов, а также в основании их разреза. Мощность отложений колеблется от 1–2 до 5–10 м.

Болотные отложения (рlQ_н; рlН), представленные торфами мощностью от 1 до 5 м, слагают небольшие заболоченные участки в верховье р. Мана Иняйская, в бассейне р. Мана. Они образовались на пологих склонах с избыточным увлажнением, а также при зарастании термокарстовых озер.

Ледниковые отложения (gН) сохранились в единичных карах, расположенных в верховье р. Хуламрин на абсолютной высоте 800–900 м. Они представлены мореной каровых ледников, сложенной глыбами, щебнем, дресвой, суглинками мощностью до 10 м.

Аллювиальные отложения, слагающие пойменные и первую надпойменную террасы, развиты в долинах всех крупных и мелких рек. Они представлены галечниками, песками, валунниками, гравием, супесями и суглинками.

Нижняя часть. В долине р. Мана *аллювиальные отложения первой надпойменной террасы* (a¹Q_н; a¹Н¹) высотой 2,0 м представлены следующим:

- | | |
|--|-----|
| 1. Супесь легкая рыхлая | 0,2 |
| 2. Супесь легкая плотная неслоистая с включением гальки до 20–25 % | 0,5 |
| 3. Галечник крупный с тонко- и крупнозернистым песком в заполнителе (до 30–35 %)..... | 0,4 |
| 4. Галечник с редкими валунами, с грубозернистым песком и гравием в заполнителе (до 20–30 %) | 0,8 |

Видимая мощность в приведенном разрезе 1,9 м. Общая мощность аллювиальных отложений 2–6 м.

Отложения первой надпойменной террасы, вложенные в отложения верхнего звена и имеющие по определениям Г. Н. Шиловой [26] современный спорово-пыльцевой спектр, формировались в первой половине голоцена.

Верхняя часть. *Аллювиальные отложения поймы* (aQ_{н2}; aН²), представленные галечниками, песками, валунами, супесями, гравием, широко распространены в долинах рек Иня и Нюриченья.

Отложения высокой поймы высотой 2,5 м в нижнем течении р. Нюриченья представлены следующим:

- | | |
|---|------|
| 1. Супесь тонкослоистая..... | 0,15 |
| 2. Галечник с редкими валунами и тонкозернистым песком и супесью в заполнителе (до 25 %) | 0,7 |
| 3. Валуны (размером 0,2–0,3 м) с галькой и тонкозернистым песком и гравием в заполнителе (до 15–20 %) | 1,3 |
| 4. Галечник с грубозернистым песком и гравием в заполнителе (до 30 %) | 0,2 |

Видимая мощность отложений 2,35 м.

Аллювиальные отложения низкой поймы и русла представлены галечниками, валунами, песками, супесями и илами мощностью от 0,5 до 2–3 м.

Пойменные отложения формируются современными процессами и относятся к верхней части голоцена.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

Среди интрузивных образований выделены следующие комплексы: плутонические раннемеловой магаданский, позднемеловые ульбейский и куйдусунский, а также субвулканические образования нараулийского, хольчанского и мыгдыкитского вулканических. Образования этих комплексов различаются возрастом, спецификой состава, а также петрохимическими и металлогеническими особенностями.

При этом в составе плутонических комплексов, наряду с крупными интрузиями гипабиссального уровня становления, отмечаются комагматичные малоглубинные породы малых тел и даек, а также (в составе ульбейского комплекса) комагматичные риолиты и риодациты малоглубинных интрузивных массивов. К меловым субвулканическим образованиям относятся интрузивные аналоги эффузивных образований одноименных свит: нараулийской, хольчанской и мыгдыкитской (развитой на сопредельной территории), образующие с ними соответствующие вулканические комплексы.

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Магаданский комплекс габбро-гранитовый. К этому комплексу на территории листа относятся габбродиориты и габбро ($v\delta K_1 m_1$), редко – диориты. Их распространение контролируется крупным разломом северо-восточного простирания. На АФС их массивы выделяются темным фототонном, а в магнитном поле обособленные тела габброидов – локальными положительными аномалиями (10–30 мЭ). Гранитоиды, описанные в составе комплекса в петротипических массивах на этой территории отсутствуют.

Габбродиориты и габбро формируют небольшие (2×2 км) тела в нижнем течении р. Нюриченя (2×2 км), на правом берегу р. Туджак (4×4 км). В виде ксенолитов (десятки и первые сотни метров) они присутствуют в позднемеловых гранитоидах на левобережье р. Нюриченя в нижнем ее течении и на правом берегу руч. Лосиха. Габбродиориты – это темные массивные породы, которые прорывают верхнепермские терригенные отложения. Они прорываются позднемеловыми субвулканическими и плутоническими образованиями. Структура пород габбровая, габброофитовая. Состав (%): плагиоклаз № 50–65 – 45–50, роговая обманка – 25–30, гиперстен – 10–15, оливин – 5; акцессорные: магнетит – до 10, апатит, ильменит, сфен, лейкоксен, рутил, циркон. По петрологическим характеристикам они сопоставляются с габброидами первой и второй фаз магаданского комплекса. На правом берегу руч. Лосихи в позднемеловых гранитоидах отмечается ксенолит (200×300 м) мелкозернистых габбро умеренно меланократовых (цветное число – до 40). Они сменяются лейкократовыми (цветное число – менее 30) среднезернистым габбро с агрегациями габбро-пегматитов, участием разностей с полосчатой и «очковой» текстурой.

Диориты иногда слагают краевые фации габбродиоритовых массивов, прорывающие верхнепермские терригенные отложения. В основном они отмечаются в виде ксенолитов в многофазном Нюриченском плутоническом массиве. Структура призматическизернистая. Состав (%): зональный плагиоклаз № 30–50 – 65–76, роговая обманка – 15–20, диопсид – 5–10 (г.о. реликты в роговой обманке), кварц – до 2, циркон, сфен, магнетит в сростках с биотитом, апатит, пирит.

Нижняя возрастная граница определяется фактом прорывания ими фаунистически охарактеризованных верхнепермских отложений, а также эффузивных образований раннемелового возраста на соседней территории (лист О-55-II), а верхняя – прорыванием их позднемеловыми интрузивными образованиями. Радиологический возраст – 122 млн лет (прил. 3). Возраст пород, относимых к магаданскому комплексу, определен как раннемеловой.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К позднемеловым относятся субвулканические образования нараулийского, хольчанского и мыгдыкитского вулканических комплексов, а так же породы ульбейского и куйдусунского плутонических комплексов (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав изверженных горных пород

Элементы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	55,30	73,38	68,72	55,50	44,90	50,50	56,56	73,84	73,06	65,4	74,5	71,06
TiO ₂	1,49	0,20	0,67	1,60	0,23	1,60	0,64	0,15	0,40	0,50	0,10	0,33
Al ₂ O ₃	17,0	13,66	14,13	17,03	18,28	18,81	18,60	14,29	12,43	14,1	11,9	13,99
Fe ₂ O ₃	2,81	0,64	2,85	2,59	0,34	2,87	2,88	1,37	1,79	5,35	1,71	0,37
FeO	5,08	2,01	1,72	5,24	13,14	5,74	4,02	0,68	2,01	2,59	0,99	2,86
MnO	0,15	0,08	0,05	0,14	0,10	0,14	0,16	0,06	0,08	0,09	0,04	0,04
MgO	4,23	0,36	0,77	4,08	6,65	4,42	4,14	0,18	0,17	1,78	0,6	0,52
CaO	7,36	2,92	1,93	6,00	11,65	9,12	7,31	0,50	1,20	4,24	0,02	2,16
Na ₂ O	3,95	3,95	4,16	3,83	1,98	3,21	3,40	3,86	4,25	3,33	3,16	3,31
K ₂ O	1,91	2,49	3,74	1,79	0,68	0,87	1,84	4,35	4,35	1,94	4,51	4,27
P ₂ O ₅	0,31	0,08	0,51	0,32	0,22	0,36	0,18	0,03	0,02	-	-	0,08
H ₂ O	0,35	0,28	0,19	0,46	0,16	0,51	0,29	0,28	0,15	0,62	0,87	0,40
Сумма	100,47	100,82	99,44	99,56	99,61	99,79	100,1	99,98	100,13	100,6	99,16	99,49
п.п.п.	0,55	0,77	0,53	0,98	0,68	0,64	0,68	0,39	0,22	0,66	0,76	0,10
Элементы	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
SiO ₂	74,00	73,00	74,46	74,47	73,04	68,64	67,43	67,92	68,24	44,00	52,03	50,3
TiO ₂	0,23	0,30	0,10	0,02	0,12	0,48	0,68	0,61	0,32	1,25	1,34	1,23
Al ₂ O ₃	13,97	14,41	14,17	14,57	14,43	15,02	14,38	14,62	16,27	21,82	16,72	18,6
Fe ₂ O ₃	1,28	1,19	1,43	0,13	0,32	1,18	1,30	1,61	0,50	7,38	2,63	5,32
FeO	0,65	0,86	0,65	0,55	1,35	3,38	3,75	3,31	2,29	3,46	5,92	4,83
MnO	0,06	0,05	0,03	0,05	0,04	0,02	0,12	0,09	0,14	0,17	0,17	0,14
MgO	0,15	0,31	0,54	0,05	0,01	1,71	1,18	0,87	0,90	4,83	3,44	4,31
CaO	1,07	1,28	0,76	0,1	0,28	0,62	1,63	1,82	2,77	13,99	8,28	10,8
Na ₂ O	4,00	4,52	4,04	4,93	4,38	4,45	4,95	4,98	4,20	0,98	1,92	3,04
K ₂ O	4,61	3,60	4,14	4,42	4,14	3,95	3,92	3,65	3,48	0,68	1,28	0,75
P ₂ O ₅	0,01	0,05	0,03	0,06	0,07	0,10	0,15	0,17	0,22	0,03	0,20	-
H ₂ O	0,13	0,12	0,30	-	-	0,14	0,27	0,34	0,29	0,95	0,58	0,62
Сумма	100,49	100,09	100,78	99,94	99,62	100,2	100,17	100,28	100,29	100,47	100,23	100,56
п.п.п.	0,33	0,40	0,13	0,59	0,54	0,33	0,40	0,29	0,81	0,93	5,72	0,62

1 – андезибазальт нараулийской свиты, левобережье р. Иня; 2 – риолит хольчанской свиты, руч. Эмульчикан; 3 – риодацит хольчанской свиты, левобережье руч. Сырдык; 4 – габбродиорит; 5–6 – габбро магаданского комплекса (5 – левобережье р. Нюриченьи, 6 – бассейн р. Туджак); 7 – диорит умереннощелочной первой фазы; 8, 9 – граниты и 10 – гранодиорит второй фазы ульбейского комплекса, бассейн р. Нюриченьи; 11 – лейкогранит и 12 – гранит третьей фазы ульбейского комплекса, левобережье р. Иня; 13 – умереннощелочной лейкогранит, левобережье р. Нюриченья; 14–17 – умереннощелочные граниты, левобережье р. Нюриченьи; 18 – умереннощелочной гранит четвертой фазы ульбейского комплекса, междуречье Туджак–Тодик; 19–20 – граносиениты куйдусунского комплекса, западная рамка листа; 21 – гранодиорит умереннощелочной куйдусунского комплекса, верховья руч. Таукич; 22 – долерит и 23–24 – базальты мыгдыкитского комплекса, правобережье р. Иня.

Субвулканические образования нараулийского вулканического комплекса, представленные андезитами (αK_2nr), пространственно приурочены к полям развития вулканических покровов того же состава (левобережье Прав. Нюриченьи, верховье Лев. Нюриченьи, верховье р. Атыкан).

Андезиты образуют трещинные и пластово-трещинные тела и дайки. Это массивные мелкопорфировые, до афировых (в эндоконтактных зонах), породы, состоящие из микролитового, пилотакситового, интерсертального базиса с вкрапленниками (до 15 %) плагиоклаза-андезина (№ 25–40), роговой обманки (0–5 %), редко – гиперстена. Аксессуары: магнетит, циркон.

Андезиты прорывают осадочные верхнепермские отложения, верхнемеловые эффузивные образования нараулийской свиты и перекрываются верхнемеловыми эффузивами хольчанской свиты, в основании которых описаны лавобрекчии с обломками андезитов (верховье р. Нюриченьи), что и определяет их позднемеловой возраст.

Эти позднемеловые интрузивные образования относятся к непрерывной незавершенной натровой петрохимической серии. Количество элементов-примесей как в интрузивных, так и в эффузивных (нараулийская свита) образованиях специфично: до 2–3 кларков повышено коли-

чество свинца, молибдена, стронция, иттрия, выше – кларковое содержание циркония, а содержания марганца, никеля, кобальта, ванадия, ниобия – ниже кларковых.

На основании сходных петрологических параметров и единства структурно-тектонического контроля, сделан вывод об их комагматичности с эффузивами нараулийской свиты (нараулийский вулканический комплекс).

Субвулканические образования хольчанского комплекса риолит-дацитового вулканического. Среди позднемеловых субвулканических образований хольчанского комплекса выделяются риодациты афировые и порфиоровые игнимбритоподобные ($\lambda\zeta K_2hl$), риолиты афировые (λK_2hl), андезиты (αK_2hl), дайки риодацитов и дацитов ($\lambda\zeta K_2hl$), риолитов (λK_2hl), андезитов.

Риодациты игнимбритоподобные формируют единые структуры с вулканитами хольчанской свиты, образуют трещинные, часто с субпластовыми апофизами тела сложного по текстурно-структурным особенностям фациального состава и дайки. Прорывают породы хольчанской свиты и прорываются дайками субвулканических афировых риолитов и гранитоидами ульбейского комплекса. Наиболее типичное строение таких массивов – в верхнем течении р. Бувтыкан, где они сложены темно-серыми, до черных, риодацитами игнимбритоподобными порфиоровыми, до кристаллофиоровых: в стекловатой основной массе до 30 % кластов, представленных мелким оскольчатым (реже – в гломеропорфиоровых сростках до 0,4 см) кварцем, белым полевым шпатом таблитчатым и полигональным, а также редкие обломки стекла. К кровле массива степень кристалличности постепенно уменьшается до типичных порфиоровых риодацитов. В эндоконтактных зонах крутых контактов отмечаются лавобрекчии и агломератовые лавы риодацитов с обломками как тех же пород, так и вмещающих. Дайки и субпластовые малые тела отмечаются редко, имеют мощность первые метры, четкие контакты с афировыми эндоконтактными фациями, либо полосчатостью, линиями течения вдоль контактов.

Риодациты порфиоровые и афировые, редко – кристаллофиоровые с обломками кристаллов, редко – вкрапленниками кварца, ортоклаза, олигоклаза (5–30 %). Текстура массивная и игнимбритоподобная псевдофлюидальная, степень девитрификации невысокая – от гиалиновой основной массы со слабо девитрифицированными полосками до микрофельзитовой, участками микропиклитовой с фельзитовым и сферолитовым сложением фьямме.

Риолиты образуют небольшие трещинные и трещинно-пластовые тела и дайки, пространственно приуроченные к полям развития вулкаников хольчанской свиты. В эндоконтактных зонах, как правило, отмечаются текстурно выраженные различия: флюидальные риолиты, часто с мелкими обломками вмещающих пород, уплощенными и ориентированными параллельно контакту. Породы трещинных крутопадающих участков иногда (верховья р. Бувтыкан) вертикально расслоены на лейкократовые фельзориолиты со скоплениями темноцветных и гиалофиоровые флюидальные риолиты, в субпластовых апофизах при этом могут быть развиты массивные фельзориолиты.

Риолиты – афировые и редко порфиоровые породы с вкрапленниками (2–10 %) ортоклаза, кварца, редко – олигоклаза, во вторично фельзитовой основной массе с кварц-полевошпатовыми обособлениями. Плотность риолитов – 2,43–2,55 г/см³, магнитная восприимчивость – (50–200)·10⁻⁶ СГСМ. Риолиты прорывают вулканики хольчанской свиты и прорываются породами ульбейского комплекса.

Андезиты слагают мелкие тела сложной формы и дайки, прорывающие вулканические образования хольчанской свиты. Они развиты очень локально, главным образом в верхнем течении р. Бувтыкан. Это андезиты и крупнопорфиоровые андезиты, иногда с хорошо выраженной краевой мелкопорфиоровой фацией, переходящей в эндоконтакте в афировые различия. Андезиты – черные, очень темно-зеленые, порфиоровые породы с вкрапленниками (5–20 %) андезина, моноклинного пироксена, скоплениями роговой обманки в андезитовой, микролитовой, плагиоклаз-роговообманковой основной массе. Прорываются игнимбритоподобными риодацитами и афировыми риолитами хольчанского комплекса.

На основании пространственной связи (а для игнимбритоподобных пород и петрологической идентичности) с эффузивами хольчанской свиты эти субвулканические образования объединены с ними в хольчанский вулканический комплекс.

Ульбейский комплекс моноцит-лейкогранитовый. Монциты и кварцевые монциты (μK_2u_1), диориты и умереннощелочные диориты (δK_2u_1 *первой фазы*, гранодиориты и диориты ($\gamma\delta K_2u_2$), граниты (γK_2u_2 *второй фазы* ульбейского комплекса принимают участие в строении крупного Нюринского массива, контролируемого крупным разломом северо-восточного простирания и, в меньшей степени, север-северо-западного, а также Верхнечеломджинского полифазного массива, где конфигурация тел определяется, в основном, концентрическими дуговыми разломами Верхнечеломджинской очаговой структуры, и малых тел на правом берегу р. Ини. На рассматриваемой территории и, особенно, на ее юге эти образования дешифрируются плохо

из-за широко развитых солифлюкционных процессов, продукты которых образуют специфический рисунок на АФС на всех типах пород.

Нюринский массив имеет трещинную форму с крутыми контактами, с остатками кровли в западной части массива (по левобережью р. Иня), где он прорывает терригенные отложения пермского возраста, раннемеловые субвулканические и интрузивные образования, а также эффузивные и субвулканические породы позднего мела. На севере, на левобережье руч. Лосиха наблюдалось прорывание диоритов первой и гранодиоритов второй фаз умереннощелочными лейкогранитами четвертой фазы. В строении массива преобладают гранодиориты второй фазы, в краевых частях хорошо выражены умереннощелочные диориты первой фазы. Граниты второй фазы присутствуют в основном в виде поздних инъекций, наряду с многочисленными прожилками аплитов и микрогранитов, локализованными в апикальных участках и в надинтрузивной зоне массива. В целом гранодиориты в этом и других массивах не отличаются структурно-текстурным разнообразием. При незначительных вариациях состава цветное число меняется от 8–10 до 15–18, структура остается почти неизменной гипидиоморфнозернистой, слабо порфиroidной. Умереннощелочные диориты и кварцевые монцониты находятся с гранодиоритами в фазо-фациальных взаимоотношениях, представляя собой с одной стороны породы первой фазы ульбейского комплекса (и связанных в этом качестве постепенным переходом с габброидами первой фазы на сопредельных территориях – Р-55-XXXIII), а с другой стороны – слагая краевую фацию некоторых гранит-гранодиоритовых массивов. Иногда они формируют малые монофациальные тела, прорывающие меловые (на правобережье р. Ини) и пермские (на левобережье р. Бургали, в верховьях р. Хуламрин) толщи.

Монцониты кварцевые имеют массивную или такситовую по темноцветным текстуру, монцонитовую структуру и состав (%): плагиоклаз № 38–45 – 40, ортоклаз – 35, кварц – 5, роговая обманка – 10, диопсид – 5, биотит – 5. Диориты умереннощелочные тех же структурных и текстурных особенностей, имеют состав (%): плагиоклаз № 40–45 – 55, ортоклаз – 5–7, кварц – 2–3, роговая обманка, диопсид и биотит – до 35. Акцессорные монцонитов и диоритов: циркон, ортит, пирит, анатаз, торит. Плотность – 2,60–2,65 г/см³, магнитная восприимчивость – $(180–250) \cdot 10^{-6}$ СГСМ.

Гранодиориты – массивные породы с монцонитовой или гипидиоморфнозернистой структурой содержат (%): плагиоклаз № 30–40 – 50, кварц – 15–20, ортоклаз – 15, роговую обманку, биотит, реже – диопсид – 12–15; акцессорные: апатит, циркон, монацит, анатаз, ортит, сфен, лейкоксен (по сфену), турмалин. Плотность – 2,56–2,58 г/см³; магнитная восприимчивость – $(100–150) \cdot 10^{-6}$ СГСМ.

Граниты массивные с гипидиоморфнозернистой структурой имеют состав (%): плагиоклаз № 25–28 – 30, ортоклаз – 28–30, биотит и роговая обманка – 8–12; акцессорные: апатит, циркон, монацит, сфен, лейкоксен, анатаз, ортит, пирит.

Содержание нормативных минералов в породах первой и второй фаз близко к характерным для умереннощелочных образований, в частности отмечается постоянное присутствие ортоклаза в средних породах. Среди элементов-примесей резко повышено содержание иттрия, молибдена, циркония (2 кларка), ниобия, свинца (1,5 кларка), близки к кларковым содержания лития, стронция, марганца, никеля, кобальта, ванадия. Они относятся к калинатровой непрерывной петрохимической серии (с повышенной ролью калия) с потенциальной рудоносностью средних пород первой фазы – на медь, а гранодиоритов второй фазы – на молибден, свинец, цинк, вольфрам, бериллий.

Граниты порфиroidные и лейкограниты (γK_2U_3), гранит-порфиры ($\gamma \text{л}K_2U_3$), риолиты кристаллофиroidные игнимбритоподобные *третьей фазы* ульбейского комплекса образуют массив на левобережье р. Иня, небольшое тело в верховьях р. Бувтыкан и входят в состав массива на северо-востоке района, где гранит-порфиры вскрываются в качестве корневой фации субвулканических кристаллофиroidных риолитов ульбейского комплекса, в свою очередь прорванных гранитами. Положение и конфигурация массива контролируются разломами субмеридионального и северо-западного простирания. Характерен монотонный фациальный состав без изменения структурно-текстурных особенностей: серые массивные кристаллофиroidные риолиты и лишь незначительно варьируют по количеству кристаллической фазы до менее кристаллических эндоконтактных разновидностей. Экзоконтактные изменения выражены слабым ороговикованием терригенных пород, перекристаллизацией кварца и осветлением вмещающих вулканитов.

Бургалинский массив на левобережье р. Иня (5×12 км) представляет собой трещинно-лакколитовое тело, контролируемое дуговым разломом, обрамляющим купольную структуру, и зоной субмеридионального простирания. Породы его прорывают и интенсивно ороговикуют верхнепермские отложения и позднемеловые субвулканические риодациты хольчанского комплекса и прорываются субмеридиональным трещинным телом долеритов мыгдыкитского ком-

плекса. Массив сложен среднезернистыми гранитами третьей фазы, участками лейкогранитами с мелкозернистыми разностями в эндоконтакте и в апикальных участках.

Гранит-порфиры массивные порфировой структуры содержат вкрапленники (30–40 %) плагиоклаза № 30–32, ортоклаза, кварца (иногда в гиалопорфировых сростках), биотита в микрогранитной кварц-ортоклаз-олигоклазовой основной массе.

Граниты массивные гипидиоморфнозернистые средне- или мелкозернистые, иногда порфировидные, имеют состав (%): кварц – 30, ортоклаз – 30–35, плагиоклаз № 25–30 – 30–35, биотит, зеленая роговая обманка – 5–10; аксессуарные: ортит, циркон, апатит, гранат, пирит, магнетит, ураноторит. Плотность гранитов – $2,55\text{--}2,57\text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость – от $(50\text{--}70) \cdot 10^{-6}$ до $(400\text{--}500) \cdot 10^{-6}$ СГСМ.

Лейкограниты массивные крупнозернистые отмечаются лишь содержанием темноцветных: биотита – 1–3.

Риолиты серые, серо-зеленые массивные с порфировой структурой кристаллофировые, т. е. содержат до 40–45 % вкрапленников и обломков кристаллов, в т. ч. (%): плагиоклаза № 28–30 – 10–12, кварца – 15, ортоклаза – 12–15, биотита, единичные зерна диоксида – 2–3. Основная масса девитрифицированная в разной степени: микрофельзитовая, микропйкилитовая, сферолитовая, что подчеркивает исходную неоднородность базиса и игнимбритоподобную текстуру. Аксессуарные: пирит, циркон, апатит, ильменит, ортит, магнетит, гранат. Плотность – $2,58\text{--}2,60\text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость – $(50\text{--}250) \cdot 10^{-6}$ СГСМ.

Граниты умереннощелочные ($\epsilon\gamma K_2u_4$), лейкограниты умереннощелочные ($\epsilon\lambda\gamma K_2u_4$), гранит-порфиры умереннощелочные ($\epsilon\gamma\lambda K_2u_4$) и риолиты (λK_2u_4) *четвертой фазы* ульбейского комплекса слагают гипабиссальные и малоглубинные трещинные, пластово-трещинные, субпластовые тела, многоярусные лакколиты, дайки, контролируемые в основном разломами субмеридионального и северо-восточного простирания. Они прорывают породы первой, второй и третьей фаз ульбейского комплекса и более ранние образования и, в свою очередь, прорываются дайками основных пород мыгдыкитского комплекса. Эта группа пород представляет собой чрезвычайно разнообразный по структурным и текстурным особенностям факультетный ряд с резким преобладанием ультракислых разностей. На АФС интрузии умереннощелочных гранитов, особенно малые тела и дайки, дешифрируются по светлому фототону. В магнитном поле характеризуются отрицательными аномалиями.

Наиболее крупный гипабиссальный Верхнечеломджинский массив (22×25 км на территории листа и столько же – на смежной площади) представляет собой многоярусный глубоко вскрытый лакколит с преобладающим развитием крупнозернистых, такситовых по кварцу лейкогранитов. В апофизах и апикальных участках развиты средне- грубозернистые резкопорфировидные, а также средне- и мелкозернистые редкопорфировидные граниты. В апикальных участках отмечается типичная картина: резкопорфировидные средне-крупнозернистые разности инъецированы жилами мелкозернистых и средне-мелкозернистых, в эндоконтактной зоне отмечаются меланократовые микродиоритовые просечки и шпирсы, а в экзоконтактной – прослеживаются гранитизированные вмещающие, по составу отвечающие меланократовым умереннощелочным гранодиоритам и диоритам мелкозернистым с редким наложенным ортоклазом и «очковым» кварцем (в оторочке темноцветных). Далее в экзоконтактной зоне отмечаются роговики с многочисленными (до 40 %) крупными (до 1–1,5 см) наложенными «очковым» кварцем и калиевым полевым шпатом (иногда с включениями роговика). К эндоконтактовым зонам приурочены пегматоидные обособления (до 10–20 см) и жилы крупноблоковых пегматитов (ρK_2u_4). Жильная фаза представлена риолитами, гранит-порфирами, мелкозернистыми гранитами и аплитами. Контактные изменения этих гранитоидов выражаются в ороговикании, интенсивной калишпатизации вмещающих и в образовании вторично окварцованных пород. В эндоконтакте иногда отмечается грейзенизация.

Малоглубинные тела имеют, как правило, факультетный набор ряда микрогранитов, гранит-порфиров, риолитов, представляют собой поздние инъекции в массивах гранитов и находятся с последними в фазо-факультетных взаимоотношениях. Обычно это фельзориолиты с рассеянными темноцветными, иногда миаролитовые, которые переходят в аплиты (основная масса – крупный фельзит) и далее – в мелкозернистые, часто миаролитовые, граниты, либо в гранит-порфиры. Реже отмечаются серые и белые риолиты порфировой структуры с вкрапленниками (20 %) кварца и калиевого полевого шпата (до 5 мм).

Граниты массивные, часто порфировидные от крупно- до мелкозернистых, участками с микропегматитовой структурой, имеют состав (%): ортоклаз – 50–60, кварц – 25–30, олигоклаз (№ 23–24) – 5–15, биотит и бурая роговая обманка – 5–7; аксессуарные: монацит, циркон, цирколит, пирит, флюорит, апатит, магнетит.

Лейкограниты массивные, такситовые, аллотриоморфнозернистые, гломерозернистые,

участками с микрографической и пойкилитовой структурой породы содержат (%): кварц (часто в гломеропорфировых сростках) – 25–40, калиевый полевой шпат (ортоклаз) ксеноморфный, редко – таблитчатый, с пойкилитами плагиоклаза, кварца, биотита и микропертитами замещения – 30–50, плагиоклаз (альбит-олигоклаз), часто замещенный калишпатом – 5–20, биотит и очень редко роговая обманка – до 5.

Гранит-порфиры массивные с порфировой структурой состоят из вкрапленников ортоклаза, олигоклаза, кварца, роговой обманки в мелкозернистой гранит-кварц-ортоклазовой основной массе. Состав (%): ортоклаз – 50, кварц – 25–30, олигоклаз – 15, роговая обманка – 3–5, сфен, циркон, ортит.

Риолиты массивные, иногда миаролитовые с вкрапленниками (5–30 %) ортоклаза, резорбированного кварца, редко – роговой обманки и олигоклаза в микрофельзитовой или вторично фельзитовой основной массе.

Плотность гранитов – $2,54 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость – $(35–50) \cdot 10^{-6}$ СГСМ.

По петрохимическим особенностям умереннощелочные гранитоиды относятся к прерывистой завершенной калиево-натриевой серии с потенциальной рудоносностью на олово, вольфрам, молибден и редкие земли. В гранитах отношение щелочей – 1,1–1,3, коэффициент агаптности – 0,60–0,68.

По минералогической специфике они относятся к монацит-турмалин-флюоритовому типу, характеризуются содержаниями элементов-примесей ниже кларковых (за исключением свинца) и геохимической специализацией на олово и молибден. Для гипабиссальных разностей отмечаются повышенные содержания редких земель: иттрия, иттербия, лантана (1–5 кларка) и лития (5–6 кларков). С умереннощелочными гранитами связано оловянное, а также молибденовое оруденение (медно-молибден-порфировая формация).

Для позднемеловых интрузивных пород ульбейского комплекса характерна повышенная щелочность (калиевая специфика), коэффициент титанистости пород от фазы к фазе уменьшается, затем незначительно возрастает. Характерны повышенные содержания литофильных элементов-примесей и газовых компонентов.

В целом гранитоиды комплекса разделяются на фазы не только по периоду формирования, но и по петрохимическим особенностям. Породы первой и второй фаз (монцит-гранодиорит-гранитная группа) относятся к щелочноземельным с калиевой спецификой с соотношением щелочей – 1,3–1,9 с преобладанием калиевого полевого шпата и постоянным присутствием его в средних породах. Коэффициент окисленности железа – 0,2, степень глиноземистости варьирует от 3 в породах среднего состава до 5–6 – в гранитоидах. По ряду петрологических характеристик они иногда объединяются в единую ассоциацию с образованиями хольчанского вулканического комплекса [25]. Гранитоиды третьей фазы (гранитная группа) вместе с комагматичными субвулканическими образованиями относятся к щелочноземельным с соотношением щелочей – около 1, коэффициентом окисленности железа – 0,01–0,3, степенью глиноземистости – 5–6. Характерно равное содержание калиевого полевого шпата и плагиоклаза как в гранитах, так и по пересчетам составов субвулканических пород на нормативный минеральный состав. К четвертой фазе (лейкогранитная группа) относятся породы умереннощелочного ряда с калиевой спецификой, с отношением щелочей – 1,18, с резким преобладанием калиевого полевого шпата над плагиоклазом. Коэффициент окисленности железа в умереннощелочных гранитоидах – 0,3–0,65, степень глиноземистости – 7–8.

Породы ульбейского комплекса прорывают домеловые терригенные ранне- (на смежной территории) и позднемеловые эффузивные и субвулканические образования и прорываются дайками мыгдыкитского комплекса, что, наряду с возрастом 91–108 млн лет (К-Аг метод, легенда Неро-Бахапчинской серии), позволяют считать их позднемеловыми.

Куйдусунский комплекс гранодиорит-гранитовый. Граносиениты ($\gamma\xi K_2k_3$), умереннощелочные граниты и гранодиориты, граносиенит-порфиры ($\gamma\xi\pi K_2k_3$), дайки граносиенитов ($\gamma\xi K_2k_3$) и трахидацитов ($\tau\xi K_2k_3$) *третьей фазы* куйдусунского комплекса слагают ряд тел в пределах Нилгысыгской поперечной субмеридиональной зоны. Положение и конфигурация их определяется разломами субмеридионального и северо-восточного простирания. Это тела сложной формы, в строении которых резко преобладают граносиениты, иногда с краевой фацией умереннощелочных гранитов или гранодиоритов. Жильная фаза представлена граносиенит-порфирами, которые с постепенными переходами к трахидацитам слагают малые тела и дайки. Образования других фаз комплекса, описанные в петротипических массивах, на рассматриваемой территории отсутствуют.

В строении массива на правом берегу р. Иня преобладают среднезернистые граносиениты серо-розовые меланократовые (до 15 % роговой обманки, иногда удлиненной до 7–8 мм, иногда в мелкозернистых скоплениях). В эндоконтактах массива местами отмечаются интенсивно ро-

зовые (за счет микроклинизации) умереннощелочные граниты с миароловыми пустотами, лейкократовые порфировидные мелкозернистые умереннощелочные граниты и гранит-порфиры с вкрапленниками микроклинизированного ортоклаза и скоплениями мелкозернистой роговой обманки. Сохранился ксенолит кровли – раннемеловые диориты и габбродиориты. В приконтактовой зоне отмечаются характерные образования диоритового состава: мелкозернистые диориты с игольчатыми (до 6–8 мм) кристаллами роговой обманки (до 40 %), главным образом, рассеянными по массе, реже – в скоплениях. Эти породы инъецированы в зоне мощностью в первые десятки метров веществом массива, отвечающим здесь по составу умереннощелочным слабо порфировидным по плагиоклазу гранодиоритам с 20–25 % мелкозернистой роговой обманки и биотита.

Граносиениты розовато-серые среднезернистые порфировидные гипидиоморфнозернистые, имеют состав (%): калинатровой полевой шпат – 53–60, кварц – 12–17, плагиоклаз № 23–25 – 15–20, роговая обманка (обыкновенная роговая обманка, замещенная актинолитовая) – 10–15, биотит – 1–3; аксессуарные: ортит, рутил, апатит, циркон, сфен, магнетит, титаномагнетит, гематит. Иногда отмечаются включения роговой обманки в порфировых выделениях (до 4×7 см) плагиоклаза. Отмечается развитие позднего решетчатого микроклина по ортоклазу и олигоклазу.

Гранодиориты умереннощелочные розовато-серые мелкозернистые характеризуются составом (%): калинатровый полевой шпат – 30–35, кварц – 15–17, плагиоклаз № 30–35 – 30–35, игольчатые кристаллы (до 1,5 см) обыкновенной роговой обманки – 15–20, биотит – 5; аксессуарные: магнетит, титаномагнетит, циркон, апатит, сфен.

Граносиенит-порфиры по нормативному составу соответствуют граносиенитам и состоят из порфировых выделений (до 30 %) плагиоклаза (альбитизированных и серицитизированных), ортоклаза и игольчатой роговой обманки, которая иногда образует мелкозернистые скопления, иногда включения во вкрапленниках плагиоклаза, в микрокристаллической зернистой основной массе.

По петрохимическим особенностям эти породы резко отличаются от гранитоидов ульбейского комплекса повышенным содержанием окиси натрия, кальция и железа и пониженным – глинозема. На диаграмме Кутолина В. А. они попадают в поле производных базальтовой магмы. По геохимической специфике эти породы отличаются пониженными по отношению к кларковым содержаниями лития, кобальта, вольфрама, магния, стронция, титана, повышенными – бериллия, ванадия, циркония, ниобия, иттербия. По ряду признаков они сопоставляются с гранитоидами А-типа.

С этими интрузивными образованиями в Ялакахчанском массиве на смежной площади (Р-55-XXVI) связано урановое оруденение уран-молибденовой формации. На рассматриваемой территории местами (особенно в зонах поздней калишпатизации) повышенный радиоактивный фон позволяет считать их благоприятными для поисков соответствующей минерализации. Кроме того, с ними пространственно связаны шлиховые пробы, содержащие минералы ряда колумбит–танталит.

Эти образования прорывают домеловые терригенные позднемеловые эффузивные и субвулканические образования и прорываются дайками базальтоидов мыгдыкитского комплекса, что дает основание считать их позднемеловыми.

Субвулканические образования мыгдыкитского андезибазальт-базальтового комплекса вулканического. Базальты, долериты (βK_2mg), андезибазальты ($\alpha\beta K_2mg$) слагают малые тела (штоки) и дайки, положение которых контролируется разломами субмеридионального и северо-восточного простирания: большая часть даек и штоки локализованы в субмеридиональной Нилгысыгской зоне, кроме того дайки приурочены к широкой зоне субпараллельных разломов северо-восточной ориентировки, ограничивающих северный фланг внешней зоны ОЧВП. Наклон дайки может варьировать по простиранию, контакты, как правило, без следов экзоконтактных изменений, нитевидные, резкие, иногда отмечается слабое окварцевание и карбонатизация вмещающих. В единичных случаях в крутых дайках (например, на левобережье р. Иня) отмечается фация мелкозернистых габбро, как правило, незначительная по площади.

Базальты, долериты, андезибазальты – кайнотипные афировые, мелко-среднепорфировые, иногда крупнопорфировые породы, массивные с вкраплениями плагиоклаза (лабрадор-битовнит в базальтах и долеритах, андезин-лабрадор – в андезибазальтах), иногда моноклинного пироксена, а в базальтах – оливина. Долериты имеют долеритовую, реже офитовую структуру основной массы, базальты и андезибазальты – микролитовую или пилотакситовую.

Габбро – массивные с габбровой структурой породы содержат (%): плагиоклаз (от лабрадора № 56–58 до битовнита № 70–72) – 50, авгит – 25, гиперстен – 10–20, оливин – до 10; аксессуарные: магнетит, апатит, ильменит, редко – пирит, циркон.

Плотность пород – 2,70–2,84 г/см³, магнитная восприимчивость – (100–1 500)·10⁻⁶ СГСМ.

Породы мыгдыкитского комплекса имеют четко рвущие взаимоотношения со всеми магматическими образованиями района. Возраст мыгдыкитского комплекса показан как позднемеловой на основе легенды Магаданской серии, хотя радиологический возраст базальтов на прилегающей с юга территории [26] – 50–62 млн лет (К-Аг метод).

МЕТАМОРФИЗМ

Контактово и гидротермально измененные породы в рассматриваемом районе не образуют значительных полей в отличие от сопредельных с запада территорий [18, 25].

Контактовые роговики образуют поля и зоны, связанные с многочисленными интрузивными телами. Наиболее четко этот процесс проявлен в связи с гипабиссальными интрузиями: параметры полей и зоны окварцованных пород обусловлены глубиной становления, формой и характером контактов тел, вещественным составом исходных пород и пород интрузии и достигают 1–2 км в терригенных и до 0,5–0,8 км – в вулканических образованиях. В связи с близповерхностными и некоторыми субвулканическими (образованными игнимбриоподобными и порфиоровыми риолитами третьей фазы ульбейского комплекса) телами зоны роговиков до 100 м, в основном, по терригенным породам.

Наиболее типичны кварцевые роговики в перекристаллизацией кварца до образования роговиковых торцовых структур. Обычно в связи с интрузиями первой и второй фаз развиты кварц-полевошпат-биотитовые, кварц-биотитовые роговики и биотитизированные породы, а в связи с умереннощелочными гранитами – калишпатизированные разновидности. Ороговикование вулканогенных образований обычно выражается в перекристаллизации базиса и новообразовании биотита, серицита, эпидота, кварца, гематита.

Гидротермально-метасоматические образования представлены на территории листа вторичными кварцитами, пропилитами, вторично окварцованными грейзенизированными, аргиллизированными породами.

Вторичные кварциты отмечены в приконтактовой зоне субвулканических массивов риодацитов на правом берегу р. Ини, где они связаны с формированием нескрытого массива умереннощелочных гранитов, в верховьях р. Бувтыкан – в таких же субвулканических риодацитах в зоне экзоконтакта умереннощелочных гранитов. При этом по плагиоклазу и по основной массе развиваются серицит и гидрослюда, появляются новообразованные кварц, пирит, иногда глинистые минералы. Для вторичных кварцитов характерна яркая окраска, обусловленная широким развитием гидроокислов железа.

Пропилиты отмечаются в центральной части Мана-Бургалинской купольной структуры в связи с измененными дайками умереннощелочных гранит-порфиров в надинтрузивной зоне массива умереннощелочных гранитов. Они развиты по терригенным образованиям в приводораздельной части хребта и в водотоках, где отмечены шлиховые пробы со знаковым содержанием золота.

Вторично окварцованные породы отмечаются, в основном, в кислых вулканических породах, процесс выражается в новообразовании кварца, серицита, гидрослюд. Аргиллизированные породы отмечаются редко (верховье р. Нюричьни), являются продуктом изменения кислых эффузивных и субвулканических образований на стадии кислотного выщелачивания и представляя собой осветленные вдоль трещин глиноподобные образования, основная масса которых перекристаллизована в мелкозернистый кварц-калишпат-гидрослюдистый агрегат (рудопроявление Бувтыкан).

Грейзенизированные породы отмечаются в эндоконтакте умереннощелочных гранитов и лейкогранитов на правом берегу р. Мана (около восточной границы района). Кроме того, для умереннощелочных гранитов характерны зоны приконтактового кремнещелочного метасоматоза, в которых отмечаются прожилки (первые сантиметры) мелкозернистых образований, состоящих из ксеноморфных выделений кварца (60 %) и агрегатов мусковита (40 %) и новообразования мусковита и кварца в гранитах.

ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория относится к области с консолидированным фундаментом, принадлежность которого к Охотскому срединному массиву Верхояно-Колымской складчатой области установлена давно. Некоторыми исследователями Охотский массив включался в состав Восточно-Сибирского сиалического мегаблока [10]. На Госгеолкарте масштаба 1 : 1 000 000 листа Р-54,55 – Оймякон и О-55 [12] Охотский массив рассматривается как микроконтинент, граница которого проходит к северо-востоку от рассматриваемого района по системе нарушенный северо-западного простирания.

Рассматриваемый район находится в пределах внешней и перивулканической зон ОЧВП [15], причем структуры внешней зоны отмечаются на юге листа Р-55-XXXII, где они являются частью Челомджинского вулканического поля, и на севере листа Р-55-XXVI – в составе Куйдусунского вулканического поля, что обусловлено специфическим положением последнего, расположенного в области расширения магматического ареала ОЧВП в месте пересечения его поперечной Нют-Ульбейской зоной [1]. Перивулканическая зона при этом образует один из дуговых участков, обрамляющих ОЧВП [15]. Крупные разломы разграничивают зоны, различающиеся по составу магматических образований.

Выделяются *Иня-Челомджинская зона* развития меловых и домеловых структур, отделенная на юге Нюринским разломом северо-восточного простирания от *Челомджинской зоны* (часть внешней зоны ОЧВП). Вдоль западной границы района протягивается ограниченная субмеридиональным Инским разломом *Нилгысыгская зона* – одна из составляющих Нют-Ульбейской поперечной структуры ОЧВП, обладающей специфическими чертами эволюции магматизма [1]. В Иня-Челомджинской зоне в пределах рассматриваемой территории перивулканические структуры ОЧВП сформированы интрузивными массивами.

В полях локальных аномалий гравитационного поля рассматриваемая территория располагается на восточном крыле Инского гравитационного максимума, вероятно, отражающего небольшую глубину залегания негранитизированного кристаллического фундамента [25], тогда как центральная часть территории листа характеризуется слабopоложительным, близким к нулю, полем, сменяющимся к востоку на отрицательное, что обусловлено гранитизированным фундаментом (Верхнечеломджинская очаговая структура). Интенсивная отрицательная аномалия на юге района отражает, вероятно, положение внутрикорового очага – исходного для Нюринского массива. Таким образом, остаточные гравитационные аномалии определяют, вероятно, гравитирующие массы, связанные с положением близповерхностных очагов гранитоидной магмы на востоке (Верхнечеломджинская структура) и на юге (Нюринский массив), а также с основными расплавами вдоль субмеридиональной Нилгысыгской зоны, где отмечается локализация тел и даек основного состава.

Исходя из характера развития структур и структурных планов выделяются три структурных этажа: нижний – позднепалеозойско-раннемезозойский с дислоцированными в едином плане верхнепермскими, верхнетриасовыми и нижнеюрскими терригенными отложениями пассивной континентальной окраины, средний – позднемезозойский с магматогенными структурами активной континентальной окраины, а также с магматическими образованиями, сформированными в режиме растяжения в конце мела, и верхний – с рыхлыми отложениями неоген-четвертичного времени.

СТРУКТУРЫ НИЖНЕГО ЭТАЖА

Терригенно-осадочные отложения нижнего структурного этажа смяты преимущественно в брахиформные складки коробчатого типа с интенсивно дислоцированными крыльями, где углы наклона пластов пологие (10–30°), дизъюнктивные деформации незначительны.

Наиболее ярким представителем брахиформных складок района является *Бургалинская брахиантиклиналь*, входящая в состав Мана-Бургалинского купола. Она расположена в центре территории листа в бассейне левого притока Ини – руч. Бургали. В плане она имеет овальную форму, несколько вытянутую в северо-восточном направлении. Северо-западная часть структуры связана разрывами северо-восточного простирания. Длина складки (по кровле нюринченской свиты) – около 20–25 км, ширина – 10–15 км. Углы падения в сводовой части, выполненной отложениями атканской свиты, пологие (0–15°), на крыльях структуры – более крутые (от 35 до 50–60°). Ядру структуры соответствует отрицательная магнитная аномалия интенсивностью до 1 мэ. Ороговикованность отложений, комплекс даек, а также отчетливо выраженные на КС и АФС дуговые разрывные нарушения, обрамляющие купол, позволяют предположить наличие в ядре нескрытого эрозией гранитоидного массива.

С юго-востока к Бургалинской антиклинали примыкает узкая (до 5–8 км) и протяженная *Туджак-Бургалинская синклиналь* линейного типа. Синклиналь зажата между Мана-Бургалинской и Верхненюринченской купольными структурами, а также между Мана-Бургалинским куполом и Верхнечеломджинской очаговой структурой первого порядка. Ось складки как бы обрамляет эти структуры, разворачиваясь с восток-северо-восточного простирания на субмеридиональное и прослежена от междуречья Бургали–Лосиха на север в бассейн р. Туджак на расстояние до 65–70 км. Северное выклинивание складки происходит в приустьевой части р. Тас на соседнем с севера районе (Р-55-XXVI). Ядро выполнено кулинской, крылья – нюринченской свитами. Залегания крутые (40–60°), причем в придровой части, где шарнир складки зачастую сломан и сорван разломами, залегания пород вертикальные.

В междуречье Лосиха–Нюринченья расположена *Верхненюринченская купольная брахиантиклиналь* овальной формы с диаметром 10–12 км. Ядро ее выполнено отложениями атканской и нюринченской свит с горизонтальными залеганиями пород. Северный фланг структуры раздроблен и сорван разрывами в зоне Нюринченского разлома. Свод структуры подчеркивается дуговыми разрывами (хорошо выраженными на АФС), по которым произошло внедрение многочисленных субвулканических тел и даек. Породы ядра интенсивно ороговикованы и, по сути, являются кровлей гранитного массива, вскрывающегося в приустьевых частях правых притоков Нюринченья.

СТРУКТУРЫ СРЕДНЕГО ЭТАЖА

Рассматриваемый район, как было сказано, расположен в перивулканической и внешней зонах ОЧВП и пересекающей их поперечной структуре. Региональная латеральная магматическая зональность Охотского отрезка ОЧВП обусловлена тем обстоятельством, что магматогенные структуры северной части Инья-Челомджинской зоны образованы внедрением стандартных и умереннощелочных гипабиссальных гранитоидных интрузий перивулканической зоны ОЧВП (Верхнечеломджинский и Бургалинский массивы и их апофизы), а на юге – гранитоидами Нюринченского массива, принадлежащего уже внешней зоне ОЧВП.

Магматогенные структуры Инья-Челомджинской зоны сформировались на относительно поднятом [25] домеловом основании. *Верхнечеломджинская структура первого порядка* достигает 50 км в диаметре, расположена на площади листов Р-55-XXXII, XXXIII и представляет собой локальное поднятие концентрического строения со смещенным на северо-запад выступом терригенных образований и очаговую структуру, сформированную интрузивными образованиями разной глубинности всех четырех фаз ульбейского комплекса. Пространственное размещение этой структуры контролируется зоной субмеридиональных разломов. На МАКС Верхнечеломджинская структура четко дешифрируется по системе концентрических дуговых и радиальных разломов. Результаты интерпретации различных материалов дистанционных съемок хорошо коррелируются между собой: дешифрирование МАКС дает ограничение структуры в современном эрозионном срезе, а интерпретация геофизических материалов отражает границы очагового ареала на разной глубине. В магнитном поле она выражена положительной центральной аномалией, обрамленной кольцом отрицательных аномалий, а в гравитационном – отрицательным полем. Верхнечеломджинская структура полифазная: здесь развиты в незначительном объеме (по южному обрамлению) позднемеловые эффузивные и субвулканические образования нараулийского и хольчанского комплексов и, в преобладающем объеме, – породы позднемелового ульбейского комплекса. На рассматриваемой территории он представлен гранитоидами второй и четвертой фаз (а на юге – диорит-монцититами первой), образующими как бы внешнюю дугу на юге структуры. Граниты и субвулканические кристаллофировые риолиты третьей фазы образуют мелкие тела на юге структуры и асимметричный лакколит, обрамляю-

щий ее северную часть. Большой лакколит умереннощелочных лейкогранитов и гранитов четвертой фазы вскрывается в центральной и северной частях структуры, образуя внутреннее кольцо, что связано с сокращением периферического очага в процессе его продвижения к поверхности на верхнекоровый уровень.

Мана-Бургалинская купольная магматогенная структура осложняет западный край Верхнечеломджинской. Ее южное кольцевое ограничение и концентрические к нему разломы хорошо дешифрируются на МАКС. В магнитном поле ей соответствует слабоотрицательная, а в гравитационном – слабоположительная аномалии. В центральной части структуры – ядро антиклинали, а вдоль юго-восточного дугового ограничения – ось синклинали в верхнепермских отложениях. Структура, вероятно, сформирована над нескрытым гранитоидным массивом, апофизы которого отмечаются в современном эрозионном срезе в виде мелких штоков и даек. На юго-западе структуры расположен дуговой массив гранитов третьей фазы.

В пределах внешней зоны ОЧВП (на площади листов Р-55-XXXIII, О-55-II) [26] выделяется *Левонюрченская локальная отрицательная структура* второго порядка диаметром 12–15 км, сформированная эффузивными образованиями нараулийской и хольчанской свит, а по периферии – по обрамляющим дуговым разломам, залечивающими их интрузивными телами, благодаря чему дуговые ограничения слабо дешифрируются на МАКС.

Верхнеюрченская купольная структура контролируется зоной разломов северо-восточного простирания, сопровождающих Нюрченский разлом и пересечением ее субмеридиональными нарушениями. Кольцевое ее ограничение хорошо дешифрируется на МАКС, в магнитном поле ей соответствуют слабоотрицательное значение, а в гравитационном – слабоположительные. В центральной части структуры вскрываются верхнепермские терригенные отложения нюрченской свиты, прорванные субвулканическими риолитами. Эффузивные образования отмечаются на северной периферии структуры и в ее восточном обрамлении. Субвулканические тела андезитов, дацитов и апофизы гранитного массива залечивают дуговые разломы обрамления структуры.

Интрузивные образования третьей фазы куйдусунского комплекса на территории листа сконцентрированы в Нилгысыгской субмеридиональной зоне, приуроченной к восточному ограничению молодого рифта с повышенным мантийно-коровым теплопереносом [25], и поэтому, вероятно, могут рассматриваться как комплекс начальной стадии развития рифтогенной структуры. Кроме этих образований к поперечной зоне приурочены малые тела и дайки базальтоидов мыгдыкитского комплекса, которые отмечаются также вдоль северо-восточной зоны Нюрченского разлома.

СТРУКТУРЫ ВЕРХНЕГО ЭТАЖА

Локальные наложенные структуры верхнего этажа с неоген-четвертичными отложениями являются западными флангами Челомджинской и Кавинской рифтогенных структур, субпараллельных современному положению акватории Охотского моря [12], и соответствуют, вероятно, рифтогенному комплексу поздней стадии.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывные нарушения широко проявлены в пределах района. Они развивались по трем главным направлениям: субмеридиональному, северо-восточному и северо-западному.

По значимости выделяются главные разломы, разделяющие тектонические зоны, а среди остальных – выделяющиеся на основе полного комплекса МАКС (в т. ч. и гравиметрических данных) и прочие. По кинематике разломы относятся, в основном, вероятно, к сбросам, за исключением зоны надвига по Нюрченскому разлому.

Главные разломы на рассматриваемой территории представлены Инским, являющимся одним из составляющих Нют-Ульбейской системы, и Нюрченским. *Инский разлом* (И) отделяет Нилгысыгскую поперечную зону, входящую в состав Нют-Ульбейской поперечной структуры ОЧВП и прослеживается по долине р. Или. Он представляет собой систему крутых сбросов, разделяющую области развития верхнепермских отложений и меловых пород Нилгысыгской зоны, хорошо дешифрируется на МАКС в виде четких линейных субмеридиональных зон и оперяющих их мелких северо-западных и дугообразных нарушений, что указывает на некоторые сдвиговые деформации [26]. В гравитационном и магнитных полях Инский разлом отделяет зону положительных аномалий высокой интенсивности. *Нюрченский разлом* (Н) северо-восточного простирания разделяет здесь перивулканическую и внешнюю зоны ОЧВП и являет-

ся одной из составляющих региональной Кавинско-Челомджинской зоны глубинных разломов, контролирующей положение ОЧВП. Он представляет собой систему субпараллельных нарушений, имеет сложное строение и варьирующие по простиранию кинематические характеристики: в среднем течении р. Лосихи он выражается крутой надвиговой зоной, наклоненной на северо-запад, с верхнепермскими отложениями Мана-Бургалинской структуры, надвинутыми на меловые эффузивные образования Верхнеюрической структуры. При этом зона разлома маркируется разнообразными субвулканическими телами, а далее по простиранию – ограничивает Верхнечеломджинский массив. Составляющие ее нарушения сопровождаются зонами усиленной трещиноватости, по которым развивается долина реки и характерные поперечные ложбины на отрогах в северном борту. Юриченский разлом, вероятно, контролирует также положение рифтогенной зоны, что выражается в приуроченности к нему позднемеловых даек основного состава и неотектонической впадины. В поле силы тяжести ему соответствует зона повышенных значений градиента.

Помимо главных разломов широко развиты линейные и дуговые разрывные нарушения, хорошо дешифрирующиеся на МАКС, что подчеркивает радиально-концентрическое строение магматогенных структур, особенно Верхнечеломджинской. В магнитном поле наиболее четко выражены меридиональные нарушения, трассирующиеся цепочками локальных положительных аномалий. Северо-восточные часто выделяются по зонам смены градиентов, а северо-западные, как магмоподводящие для гранитоидов – по линейноориентированным отрицательным аномалиям. Наиболее распространенным морфокинематическим типом разломов на рассматриваемой территории, вероятно, являются сбросы, амплитуда перемещения по которым варьирует от первых десятков метров до 1 км, на прилегающей с юга территории [26] по меридиональным ограничениям Нилгысыгской зоны. Плоскость сместителя крутонаклонная ($70-80^\circ$), сопровождается зонами усиленной трещиноватости, по которым развиваются водотоки высоких порядков, что обуславливает хорошую дешифрируемость.

На рассматриваемой территории также выделяются субмеридиональные зоны, представляющие собой линейные участки резкой смены градиентов поля силы тяжести, не отражающиеся на геологическом строении. Это, вероятно, отражение эпитрофных участков глубинных разломов.

Сочетание разрывных нарушений разных направлений обусловило возникновение в местах их пересечения участков высокой проницаемости, с которыми связана возможность проявления длительной эндогенной активности с формированием разнообразных по составу и возрасту магматических образований и локализацией гидротермально измененных пород и рудной минерализации. На основе анализа геологических и геофизических данных определяется предполагаемое общее снижение плотности коры с юга на север.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития рассматриваемой территории достоверно устанавливается лишь с позднепермского времени. Однако для региона в целом известно, что фундамент Охотского микроконтинента образован архейскими метаморфическими комплексами, которые в описываемом районе перекрыты деформированным чехлом карбонатно-терригенных отложений, изменчивость которых по латерали и вертикали говорит о непостоянстве режима осадконакопления, хотя в целом это режим микроконтинента. В архейское–раннепротерозойское время, очевидно, заложилась долгоживущие разломы северо-восточного и субмеридионального простирания [25].

На рассматриваемой территории наиболее древними обнажающимися на поверхности являются верхнепермские образования. Мощная терригенная толща формировалась предположительно в условиях пассивной континентальной окраины. Дискуссионным считается вопрос образования диамиктитов атканской свиты. Первоначально многие геологи придерживались теории о вулканической природе образования подобных отложений, впоследствии возобладала теория о повсеместном значительном похолодании климата, понижении уровня Мирового океана и, как следствие этого, образование мощных толщ ледово-морских осадков [5]. Однако, в последнее время исследования палеотемпературных данных, говорящих об относительно высоких (+13...+20 °С) температурах морского бассейна того времени, крайняя невыдержанность осадков и относительно однообразный состав включений в диамиктитах, являются основными доводами против ледово-морского генезиса этих пород [4, 20]. Наиболее вероятно то, что перемещение материала (возможно, вулканогенно-осадочного) из области сноса в депрессионные части бассейна осуществлялось подводными оползнями – селевидными пастообразными потоками повышенной плотности. В литературе [4] образование таких потоков связывается с эпохой глобального понижения уровня Мирового океана. Осадконакопление происходило в крайне нестабильных условиях. Причиной интенсивного и неоднократного поступления в бассейн на немалые глубины осадочного материала из прибрежной зоны явились, вероятно, сейсмические события, способствовавшие активной эрозии и гравитационному перемещению осадков, на что указывает практическое исчезновение остатков фауны и мощные слои диамиктитов, имеющих высокую скорость седиментации. Большая часть отложений нерючинской свиты формировалась в условиях континентального склона в бассейне с нормальной соленостью (многочисленные следы придонных организмов). В начале и в конце периода накопления осадков свиты происходило относительное понижение уровня бассейна – появляются песчаники и гравелиты. Образование отложений кулинской свиты происходило в прибрежно-морских условиях шельфовой зоны, на что указывают следующие признаки: грубозернистый состав отложений, прослой гравелитов и конгломератов с хорошо окатанной галькой, остатки растительного детрита и обломки углефицированной древесины, ракушняковые банки с мелководной фауной пелеципод. В области сноса в это время проявился кислый и средний вулканизм, обусловивший присутствие туфовой примеси в породах кулинской свиты.

В конце позднего палеозоя в регионе можно предполагать незначительные проявления вулканической активности (за пределами рассматриваемой территории (лист Р-54-XXIX) – в западном обрамлении выступа докембрийских пород), выразившееся в образовании покровов базальтов в ранней перми (кухтуйская свита) и порфировых лав кислого и среднего состава в поздней перми (нюлкалинская свита). Не исключено, что подобные излияния имели место и на восточном фланге Нют-Ульбейской поперечной зоны: вдоль западных границ рассматриваемой территории, где соответствующие породы были впоследствии эродированы и переотложены. Эта вулканическая активность, вероятно, и обусловила присутствие вулканогенного материала в нижне- и верхнепермских отложениях региона [12] и, в том числе, в верхнепермских отложениях рассматриваемой территории.

В ранне- и среднетриасовое время область испытывала относительное поднятие, сопровож-

дающееся активным размывом и сносом обломочного материала на северо-восток, за пределы рассматриваемой территории. Верхнетриасовые отложения челомджинской свиты сформировались в норийско-рэтское время в условиях мелководного теплого моря с нормальной соленостью – отмечаются многочисленные скопления фаунистических остатков, иногда образующие ракушняковые банки.

В дальнейшем область испытывала относительное поднятие. Нижнеюрские отложения накапливались в локальных бассейнах в прибрежно-морских условиях.

В позднеэоценовое (аптское) время имели место крупные деформации палеозойских и мезозойских отложений, вызванные столкновением Уяндино-Ясачненской островной системы с пассивной окраиной Сибирского континента [12]. Меловые образования на рассматриваемой территории связаны с формированием ОЧВП, представляющего собой вулканический пояс активной континентальной окраины (АКО). Большая часть территории находится в его перивулканической [15] зоне. На раннем этапе формирования пояса, очевидно, во время заложения зоны субдукции, происходило образование континентальной предвулканогенной угленосной молассы в локальном прогибе на смежной территории (Р-55-XXXIII, XXVII, XXVI) и вулканических образований среднего состава (нараулийская свита) – продуктов дифференциации мафических магм. На втором (основном) этапе субдукционного развития режимы локального сжатия и растяжения сменяли друг друга, причем смена происходила как во времени, так и по латерали с учетом локально проявленных субколлизийных процессов. Это обусловило различное проявление магматизма и во времени и на разном удалении от сейсмофокальной зоны. На этом фоне образование локальных поперечных поднятий происходило в условиях относительного сжатия, как реакции на раздвигание в унаследованной подзоне внутренней зоны ОЧВП [15].

Итак, в альбе–сеномане происходит образование вулканических пород среднего состава, сопровождающееся формированием массивов габброидов. При этом в начале сеномана в локальных прогибах в западной и юго-восточной частях территории накапливались вулканогенные породы с маломощными прослоями вулканогенно-осадочных пород, а на востоке, вблизи предполагаемого для того времени эруптивного центра, туфы среднего состава. Впоследствии в результате излияний трещинного типа сформировались мощные покровы андезитов и андезибазальтов с антидромной последовательностью.

В сеноман-туронское время происходит накопление кислых вулканитов хольчанской свиты: на юго-западе территории формируется туфолавовая толща кислого состава, завершающаяся игнимбритами, а восточнее по многочисленным каналам трещинного типа происходило излияние игнимбритов. Этот процесс завершается становлением гипабиссальных ульбейского комплекса.

Континентальный рифтогенез в регионе проявлен весьма локально. На раннем его этапе, в конце мела на фоне завершения формирования окраинно-континентального ОЧВП, вероятно, имели место процессы локального растяжения в поперечной Нют-Ульбейской структуре (Нилгысыгская зона), при которых образование коровых магм сопровождается привнесением мантийного вещества, что ведет к формированию массивов граносиенитов куйдусунского комплекса, а позднее – малых тел и даек базальтов и долеритов мыгдыкитского комплекса. На рассматриваемой территории эти образования приурочены к зоне субмеридионального Инского разлома, являющегося восточным ограничением рифогенной структуры, которой соответствует (по геофизическим данным) зона проницаемости с повышенным коровым теплопереносом [25]. Дайки базальтоидов приурочены еще и к зонам северо-восточного простирания и связаны они, вероятно, с локальными растяжениями в этих зонах.

Поздний этап рифтогенеза проявляется в результате дальнейшей релаксации коллизийных напряжений в виде грабенообразных впадин, контролируемых неглубокими разломами северо-восточной ориентации и выполненными осадочными образованиями неогенового и четвертичного возраста.

С плиоцена по активизированным древним разломам начинаются неотектонические движения, обусловившие при участии различных экзогенных рельефообразующих факторов характер современного рельефа рассматриваемой территории.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория относится к Охотско-Чукотской геоморфологической области, входящей в Колымское нагорье [16, 17]. Ее рельеф сформирован неотектоническими движениями. Эти движения, начавшиеся в плиоцене, происходили по активизированным зонам древних разломов с различной амплитудой перемещения и носили характер сводово-глыбовых и горстовых поднятий.

ТЕКТОНИЧЕСКИЙ РЕЛЬЕФ

Вдоль крупных зон тектонических нарушений, по которым происходили перемещения блоков на 150–300 м, сформирован тектонический рельеф: склоны и седловины.

Склоны, предопределенные разломами (1), плиоцен-голоценового возраста созданы избирательной денудацией в линейных зонах повышенной трещиноватости. Они имеют ограниченное распространение по бортам крупных долин и вдоль мелких ручьев. Склоны высотой от 50 до 100 м характеризуются большой крутизной (35–45°) и прямолинейностью. На них широко проявлены гравитационные процессы: обвалы и осыпи. Повсеместно они покрыты неустойчивыми глыбовыми развалами и осыпями, у основания их располагаются шлейфы подножий.

К тектоническим формам относятся также узкие и широкие седловины.

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

На большей части района (70–75 %) развиты поверхности, созданные экзогенными процессами. Среди них выделяются два типа: эрозионно-денудационный и денудационный.

ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Эрозионно-денудационный рельеф, возникший на участках интенсивных неотектонических поднятий и преобразованный экзогенными процессами, занимает более 50 % территории. В зависимости от преобладающего рельефообразующего фактора выделяются несколько его подтипов.

Склоны среднегорные, измененные нивально-экзарационными процессами, резко расчлененные с альпийскими формами (2) плиоцен-голоценового возраста занимают осевую часть междуречья Хуламрин–Мана. Они сформированы на интрузивных и ороговикованных терригенных породах. Водораздельные гребни узкие скалистые с абсолютными отметками 1 300 м (максимальная отметка – 1 322 м). Долины рек V-образные и троговые, глубина их вреза составляет 500–600 м. Склоны крутые, местами слабовыпуклые крутизной 25–45°. На них широко развиты гравитационные процессы, предопределенные большой крутизной, глубоким расчленением, интенсивным морозным выветриванием и отсутствием растительности. Эти склоны испытали интенсивное воздействие четвертичных оледенений. В верхней части склонов на абсолютной высоте 1 200–1 400 м отмечаются редкие кары хорошей сохранности, в некоторых из них отмечается морена, представленная скоплением глыб, щебня и дресвы. На склонах, повсеместно покрытых осыпями и курумами, отмечаются многочисленные скальные останцы и стенки обрыва скальных пород. У основания склонов располагаются многочисленные конуса выноса и осыпные шлейфы.

Склоны средне- и низкогорные резко расчлененные (3) плиоцен-голоценового возраста развиты в междуречьях Туджак–Челомджа, Бургали–Лосиха, Иня–Хивэгчан, а также в верховьях рек Нюриченя, Сырдык, Прав. Мана. Они сформированы на терригенных эффузивных и ин-

трузивных образованиях в областях, испытавших интенсивные неотектонические поднятия. Абсолютная высота водораздельных вершин составляет 1 000–1 300 м (максимальная отметка – 1 368 м), относительные превышения – 500–700 м. Водораздельные гребни большей частью сглаженные с реликтами поверхностей выравнивания. Склоны крутизной 20–30° покрыты щебнем, глыбами, дресвой. Они сформировались под влиянием осыпных, солифлюкционных и делювиальных процессов. Профиль склонов меняется в зависимости от литологии пород, на них отмечаются структурные уступы высотой от 3–5 до 10–15 м, приуроченные к выходам пластов твердых пород. Долины рек трапецевидные и V-образные, в которых отмечаются пойма и первая надпойменная терраса.

Склоны низкогорные умеренно расчлененные (4) плиоцен-голоценового возраста сформировались на терригенных и вулканогенных породах в области относительно умеренных неотектонических поднятий. Они занимают около 50 % территории: правобережье р. Иня, бассейн верхнего и среднего течения р. Нюриченья, осевую часть междуречья Иня–Челомджа. Водораздельные гребни сглаженные пологоволнистые с фрагментами поверхностей выравнивания. Абсолютная высота водораздельных вершин – 600–900 м, глубина вреза составляет 400–600 м. Долины рек трапецевидные, реке – V-образные. Склоны крутизной от 5–7° до 20°, редко – 25–30°. Большая часть склонов формируется под влиянием делювиальных и солифлюкционных процессов, редко встречаются осыпи. В верхних частях склонов и на водоразделах активно развиваются мерзлотные и нивационные процессы, под влиянием которых сформировались нагорные террасы и сглаженные поверхности с каменными многоугольниками и полигональными грунтами. Склоны сильно залесены и задернованы.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Этот денудационный рельеф сформировался в области слабых неотектонических поднятий, в придолинных частях и в Верхнечеломджинской впадине.

Пологие склоны, созданные процессами комплексной денудации, слабо расчлененные (5) плиоцен-голоценового возраста развиты в обрамлении Верхнечеломджинской впадины, по бортам долины р. Иня, в междуречье Нюриченья–Мана Иняйская. Водоразделы представлены слабо расчлененными пологими или слегка всхолмленными поверхностями с абсолютными отметками 500–650 м (максимальная отметка – 680 м) и относительным превышением – 150–250 м. Водоразделы постепенно переходят в пологие (2–10°) залесенные склоны, повсеместно покрытые плащом рыхлых щебнисто-суглинистых отложений. Благодаря солифлюкционным и мерзлотным процессам для них характерны пологие формы и плавные переходы. Из-за малых уклонов на склонах и водоразделах часто встречаются заболоченные участки. Долины рек слабо выраженные в рельефе блюдцевидные с заболоченным днищем.

Поверхности выравнивания (6) миоценового (?) возраста, созданные комплексной денудацией, отмечаются на водоразделах низкогорного рельефа на абсолютных высотах 800–900 м. Фрагменты их сохранились в бассейне р. Челомджа, в междуречье Иня–Челомджа, Нагими 2-я и Елан, Мана Иняйская и Эмульчикан. Они представляют собой плоские и пологовыпуклые вершины и площадки размером от нескольких сот квадратных метров до 2–4 км², покрытые щебнисто-глыбовыми отложениями иногда с суглинком, с редкими кустарниками и мохово-лишайниковым покровом. На этих поверхностях широко развиты мерзлотные формы: каменные многоугольники и полигональные грунты. Образования кор выветривания на них не встречаются.

ДЕНУДАЦИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Равнина пологоволнистая слабо расчлененная (7) раннеплейстоценового возраста распространена по бортам Верхнечеломджинской впадины, на правобережье р. Иня и в долине руч. Лосиха. Она представлена широкими (до 4–8 км) наклонными и пологохолмистыми слабо расчлененными поверхностями с абсолютными отметками 350–550 м. Поверхность повсеместно покрыта щебнисто-суглинистыми отложениями, среди которых встречаются отдельные валуны и галька. На ней часто отмечаются заболоченные участки, покрытые крупнокочковатой марью, встречаются невысокие (до 1–1,5 м) бугры пучения. Редко встречаются скальные останцы морозного выветривания. Аналогичные поверхности широко развиты на соседней к востоку территории, где их возраст установлен как раннеплейстоценовый [18]. Эта равнина аллювиально-денудационного генезиса отнесена нами к денудационному рельефу на основании того, что она в неоплейстоцене была значительно преобразована экзогенными процессами: эрозион-

ными и солифлюкционными.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивный рельеф разнообразного генезиса распространен в речных долинах и в Верхнечеломджинской впадине. Наиболее распространен флювиальный рельеф (поймы и террасы).

Флювиогляциальные террасы (14) поздненеоплейстоценового возраста высотой от 8–10 до 25–30 м аккумулятивные и эрозионно-аккумулятивные отмечаются в долине р. Иня в приустьевых частях притоков Накими, Таукич, Кыракан, Нюриченья, а также в долине р. Туджак и в верховье р. Мана. Террасы имеют хорошо выраженный уступ и ровную или слабонаклонную сухую поверхность. Террасы, развитые в верхнем течении рек Мана, Нюриченья и других мелких рек и имеющие небольшие размеры, отнесены к эпохе сартанского оледенения на основании возраста слагающих их отложений, соответствующих четвертой ступени поздней поры неоплейстоцена [16]. Возраст террас, развитых в крупных долинах, установлен на основании возраста слагающих их отложений.

Ледниковые равнины (13) поздненеоплейстоценового оледенения имеют ограниченное развитие. Они в основном приурочены к долинам рек Хуламрин, Лосиха, Бургали, Мана и их притокам, водораздельный хребет, между которыми являлся в верхнем плейстоцене центром оледенения. Наибольшая площадь холмисто-моренного рельефа отмечается в троговой долине, расположенной в верховье р. Джугаджак. Возраст ледникового рельефа в этих случаях соответствует второй и четвертой ступеням позднего неоплейстоцена.

Высокие цокольные террасы (12) в виде узких (от нескольких метров до 100–300 м) наклонных площадок отмечаются по бортам долины рек Иня, Нюриченья и др. Высота террас – от 50–70 до 100–120 м. Уступы террас вблизи русла круты, сложены коренными породами, в прибортовой части долин они сглажены склоновыми процессами. Поверхности террас представлены слабонаклонными площадками, покрытыми щебнисто-суглинистыми образованиями с включением редких валунов и гальки. Террасы этого уровня условно отнесены к началу раннего неоплейстоцена.

Озерно-аллювиальные равнины и террасы (11) развиты в долине р. Иня и в Верхнечеломджинской впадине (в долинах рек Челомджа и Мана). Терраса аккумулятивная высотой от 3–5 до 15 м. Она сильно заболоченная и покрыта крупнокочковатой марью с многочисленными термокарстовыми озерами и торфяными буграми высотой 1–1,5 м. Ширина ее поверхности – от 1–2 км в долине р. Иня и до 5–6 км – в долине р. Мана. Уступы террасы четко выражены в долинах рек Иня и Челомджа, в долине р. Мана ее поверхность часто сливается с низкими надпойменными террасами, а в верховье уступ, спускающийся к пойме, составляет 1–1,5 м.

Вторая надпойменная терраса (10) поздненеоплейстоценового возраста аккумулятивная и эрозионно-аккумулятивная сохранилась небольшими фрагментами в долинах рек Иня, Бургали, Мана и др., высота ее колеблется от 5 до 10 м. Она имеет четкий уступ и ровную поверхность шириной от нескольких десятков метров до 1,5 км.

Первая надпойменная терраса (9) голоценового возраста развита в долинах рек Иня, Нялоп, Нюриченья, Челомджа, Мана. Высота ее составляет 2–5 м, ширина – от 30–50 м до 1–1,5 км. Терраса аккумулятивная и эрозионно-аккумулятивная, высота цоколя – до 1,0 м. Она имеет четкий уступ и ровную, иногда слабо бугристую поверхность со старичными и термокарстовыми озерами и заболоченным понижением у тылового шва. Часто поверхность террасы постепенно переходит в поверхность поймы, но отличаются они по характеру растительности.

Низкая пойма (8) образована обширными наледными полянами, островами, косами, среди которых русла рек распадаются на многочисленные рукава.

Высокая пойма голоценового возраста широко развита во всех речных долинах. Высота ее уступа составляет 0,7–1,5 м в мелких реках и ручьях и 2–3 м – в долине р. Иня. Ее поверхность шириной от нескольких метров (в ручьях) до 2–4 км (в долине р. Иня) изрезана старицами и протоками, покрыта густой древесной и кустарниковой растительностью. В пределах Верхнечеломджинской впадины пойма заболочена. В долине р. Иня на двух участках поймы отсутствует, и здесь крутые отвесные уступы спускаются непосредственно к урезу воды.

На юге изученной территории выделены древние речные долины раннеоплейстоценового возраста. Одна из них прослеживается по правому борту руч. Лосиха и через седловину соединяется с Верхнечеломджинской впадиной. Вторая – по долине р. Нюриченья, р. Бол. Кырса впадала в Кавинскую впадину. О перестройке гидросети свидетельствуют antecedентные участки долин. Здесь на высоких террасах под склоновыми отложениями, возможно, залегают

ранненеоплейстоценовые отложения [8].

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Формирование плиоцен-гоценового рельефа началось после завершения становления мелового вулканического пояса. В течение палеогена и неогена в условиях тектонического покоя происходило выравнивание рельефа, закончившееся образованием миоценовой пенеппенизированной пологохолмистой равнины. Начиная с плиоцена, наступило оживление тектонических движений – поднятие и расчленение миоценовой поверхности, приведшей к образованию горной страны. В плиоцене заложилась основные реки. В ранненеоплейстоценовое время происходило заполнение долин и впадин аллювиальным материалом. В результате этого возникла обширная аллювиальная равнина, отмечаясь восточнее [8, 26], фрагменты которой сохранились на рассматриваемой территории. Возможно, в этот период накапливалось россыпное золото. В среднем плейстоцене [16, 17] произошло новое поднятие и, как следствие, – углубление долин, а похолодание климата привело к горно-долинному оледенению и накоплению ледниковых и флювиогляциальных отложений. В начале позднего неоплейстоцена – новое углубление долин и перемыв морены. В это время, вероятно, произошла перестройка гидросети. В позднюю пору неоплейстоцена произошло два оледенения: зырянское второй и сартанское четвертой ступени. Ледники, спускавшиеся по долине рек Туджак, Хуламрин, Мана, Нюричьеня, имели своими источниками кары, расположенные на наиболее высоких горных массивах. При этом зырянское оледенение было горно-долинное, а сартанское – карово-долинное, когда ледники спускались по долине на 4–15 км. Верхненеоплейстоценовые оледенения отличались небольшой подвижностью и малой активностью. В каргинское межледниковье происходило углубление долин и заполнение их аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями. В голоцене продолжающиеся восходящие движения способствуют усилению эрозии и развитию склоновых процессов. В карах формировались голоценовые морены.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На рассматриваемой территории известно несколько проявлений и пунктов минерализации цветных, редких и благородных металлов. Металлические ископаемые относятся к гидротермальному типу и связаны с меловым интрузивным магматизмом.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

В районе повышенное содержание меди (до 0,2–0,6 %) отмечается в *проявлениях* и *пунктах минерализации* молибдена (III-3-1, 2; IV-4-1, 3) и олова (I-2-1).

Медь во *вторичных литохимических ореолах* (0,003–0,012 %) ассоциирует с повышенными концентрациями олова (до 0,0034 %) (I-1-1) и молибдена (до 0,0009 %) (II-3-2). Пространственно литохимические ореолы меди связаны с участками развития окварцованных, пиритизированных позднепермских терригенных пород, вмещающих кварцевые жилы и прожилковые зоны. Кроме того, медь (0,0038–0,008 %) отмечена в *литохимическом ореоле* (IV-1-1), природа которого не установлена.

На данной территории медь самостоятельного значения не имеет и представляет интерес лишь как попутный компонент молибденоворудных объектов.

МОЛИБДЕН

Молибден является наиболее распространенным в пределах рассматриваемой территории металлом. Известны два проявления и три пункта молибденовой минерализации, принадлежащих к медно-молибденовой формации, а также два литохимических ореола молибдена. Кроме того, повышенное содержание молибдена (0,01–0,03 %) установлено в единичных пробах, отобранных из гидротермально измененных пород и кварцево-жильных образований в различных частях района.

Проявление Мана (III-3-1) расположено в осевой части скалистого водораздела рек Мана и Хуламрин. Координаты центра рудоносного участка (10,5 км²): 60°19'13" с. ш., 145°33'30" в. д. Обнаружено проявление в 1978 г. и изучено на стадии общих поисков в 1978 г.: канавы – 227 м³, 80,6 пог. м бороздовых проб, 70 штуфных и точечных и 119 сколковых проб [26].

Проявление располагается в осевой части хребта с крутыми склонами, покрытыми крупноглыбовыми подвижными осыпями. Относительное превышение – 400–500 м. Рудные тела, представленные кварцевыми прожилково-жильными зонами, залегают в рассланцованных и окремненных разнотернистых песчаниках верхнепермской кулинской свиты, прорванных небольшими штоками среднетернистых умереннощелочных биотитовых гранитов ульбейского комплекса, в апикальных участках которых развиты пегматиты с бериллом. В экзоконтактной зоне шириной до 100 м рудовмещающие песчаники превращены в биотитовые роговики. Выделено 5 минерализованных зон разной степени насыщенности разноориентированными молибденоносными кварцевыми жилами и прожилками. Главными рудными минералами являются молибденит и пирит. Отмечены, кроме того, арсенипирит, шеелит, сфен, ильменит, рутил, марказит, халькопирит, сфалерит.

Рудная зона 1 приурочена к надинтрузивной зоне нескрытого массива гранитов и представлена развалом (100×100 м) кварца (до 30 % объема элювия), предположительно обусловленным 7 линзовидными кварцевыми телами мощностью 1–20 м с крупной вкрапленностью и гнездами

молибденита до 1–2 см, реже – до 1×5 см. Химический анализ штуфных и точечных проб (14 шт.) показал содержание молибдена – 0,09–0,78 %. Среднее содержание молибдена по зоне – 0,40 %, что при предполагаемой глубине оруденения до 100 м позволяет рассчитать прогнозные ресурсы молибдена (из-за недостаточного объема опробования отнесены к категории P_3) в объеме 3 120 т*. Тонкая вкрапленность молибденита встречается также в пределах приконтактной зоны в гранитах и контактово измененных песчаниках.

Рудная зона 2 в северном экзоконтакте центрального гранитного штока состоит из разоб-щенных жил и прожилков мощностью от первых миллиметров до 0,5 м, реже – прожилково-жилых зон кварцевого и кварц-калишпатового состава. Общая средняя мощность зоны 50 м, прослежена она по простиранию на 550 м. Рудная минерализация в виде пленок пирита, халькопирита и молибденита в зальбандах кварцевых жил. Содержание молибдена по результатам спектрального анализа 11 штуфных проб – 0,001–1,0 %, по химическому анализу – 0,005–0,5 % (среднее – 0,11 %). В 29 бороздовых пробах спектральным анализом определено содержание молибдена – 0,001–0,1 % (среднее – 0,012 %). Прогнозные ресурсы молибдена (установленные по опробованию из выработок, отнесенные соответственно к категории P_2) по зоне 2 при этом среднем содержании на глубину 200 м составляют 1 650 т.

Рудная зона 3 находится в северо-западном экзоконтакте сложного гранитного штока, состоит из серии сближенных кварцевых, кварц-калишпатовых жил и прожилков (от сантиметров до 0,3 м) с волосовидным прожилкованием между ними. Мощность 100 м, протяженность 400 м. Рудная минерализация: молибденит, пирит, халькопирит, арсенопирит. Молибденит в виде прожилков до 5–6 мм, тонких пленок по трещинам в песчаниках, реже образует мелкую вкрапленность в кварце и вмещающих. По результатам спектрального анализа 40 бороздовых проб содержание молибдена – 0,002–0,4 % (среднее – 0,022 %). В 22 штуфных пробах содержание молибдена – 0,001–0,6 % (спектральный анализ) и 0,01–1,7 % (химический анализ). Среднее по этому виду опробования – 0,136 %. Прогнозные ресурсы (категория P_2) по зоне 3 при ее средней мощности 60 м, среднем содержании – 0,022 % на глубину 200 м составляет 2 640 т.

Рудная зона 4 представляет собой серию кварцевых жил и прожилков (от миллиметров до 0,5 м) в окварцованных песчаниках. Площадь развития жильных образований – 300×300 м при 5–10 % кварца от общего объема породы. Рудная минерализация: пирит, халькопирит, реже – молибденит в виде скоплений в зальбандах кварцевых жил. Содержания молибдена не определены.

Рудная зона 5 состоит из 4 кварцевых жил мощностью 0,2–0,45 м, протяженностью до 250 м, объединяющихся в единую зону прожилкования в окварцованных песчаниках. Редкая рудная минерализация представлена вкрапленностью молибденита в зальбандах кварцевых жил, пиритом, халькопиритом. Содержания молибдена не определены.

Суммарные прогнозные ресурсы (P_2+P_3) молибдена на рудопроявлении по общему объему зон 1–3 составляют 7 410 т при среднем содержании металла по зонам – 0,012–0,40 %. В пределах рудных зон 2–3 по результатам спектрального анализа бороздовых проб: медь – 0,006–0,2 % (среднее – 0,04 %), цинк – 0,006–0,6 % (среднее – 0,03 %), серебро в 30 % проб – 1–100 г/т (среднее – 2 г/т). Прогнозные ресурсы (P_2) по зонам 2 и 3 на глубину 200 м: медь – 10 300 т, цинк – 7 700 т, серебро – 15,5 т [26].

Проявление Верхний Бувтыкан (IV-4-1) расположено в истоках р. Бувтыкан (руч. Сырдык) и имеет площадь 3,6 км². Обнаружено проявление в 1978 г., изучено на стадии общих поисков в 1980 г.: канавы – 243 м³, шурфы – 28,3 пог. м, отобрано бороздовых проб – 39,2 пог. м, штуфных и точечных – 25, сколовых – 116 проб [26] и в 1984 г.: канавы – 66 пог. м, бороздовых проб – 48 пог. м [22].

Проявление расположено в среднегорном районе. Оно находится в зоне экзоконтакта умереннощелочных гранитов Нюриченского массива, где верхнемеловые вулканические образования хольчанской свиты прорваны многочисленными мелкими телами и дайками риолитов, умереннощелочных микрогранитов и андезибазальтов. Рудные тела в центральной части проявления представлены зоной кварцевого прожилкования: 20 кварцевых кулисообразных в основном пологозалегающих (под углом 40° к востоку), реже – крутопадающих субмеридиональных кварцевых жил мощностью от первых сантиметров до 0,4 м. Общая мощность зоны 300 м, протяженность кулис – до 500 м. Рудная минерализация представлена пиритом, молибденитом, халькопиритом (в виде кристаллов и гнезд до 1–3 см, реже – 10 см), реже – галенитом, сфалеритом, висмутином и локализуется в основном в зальбандах жил. В экзоконтактах жил отмечают вкрапленники молибденита, реже – тонкие пленки во вмещающих породах между жильного

* Здесь и далее отнесение прогнозных ресурсов к категории P_2 и P_3 произведено в соответствии с «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» от 1997 г.

пространства. Содержание в жилах молибдена (спектральный и химический анализы) – 0,005–0,3 %, золота – 0,01–0,5 г/т (спектрозолотометрический анализ), серебра – до 23 г/т; в гидротермально измененных породах на удалении 0,5–2 м от контакта жил молибдена – 0,001–0,15 %. По периферии участка отмечаются зоны окварцевания, аргиллизации и мусковитизации мощностью 0,5–7 м, не прослеженные по простиранию, со средним содержанием молибдена – 0,011–0,5 % (по результатам бороздового опробования).

Прогнозные ресурсы (отнесенные из-за недостаточного объема опробования к категории P_3) подсчитаны по наиболее изученной западной части рудной зоны мощностью 200 м и протяженностью 500 м при среднем содержании – 0,017 % на глубину 100 м и составляют 4 250 т. В пределах рудной зоны среднее содержание меди в кварцевых жилах – 0,03 %, во вмещающих – до 0,02 %. По результатам исследования объекта при поисковых работах на золото масштаба 1 : 50 000 проявление оценено, как не имеющее практического значения [22].

Пункт минерализации молибдена (II-3-1) расположен на водоразделе между истоками ручьев Хуламин, Омчик и Мандычан. Он находится в экзоконтакте крупного массива умереннощелочных гранитов (над невоскрытой его частью) и приурочен к зоне северо-западного разлома. В единичных обломках прожилково-окварцованных андезитов содержание молибдена до 0,03 %.

Два *пункта рудной минерализации* характеризуются повышенными содержаниями молибдена и серебра: в верховьях р. Нюрченя (III-3-2) – редкие кварцевые прожилки в дацитах хольчанской свиты с концентрациями молибдена – до 0,01 %, меди – до 0,3 %, серебра – до 30 г/т [26], а юго-восточнее (IV-4-3) – обломки кварцевых жил в гранодиоритах в экзоконтакте тела умереннощелочных гранитов с содержанием молибдена – 0,02 %, серебра – 43 г/т, меди – 0,04 % [22].

Литохимический ореол молибдена (и меди) в истоках рр. Маны и Хуламина (II-3-2) связан с проявлением Мана и охватывает участок с кварцевыми жилами в надинтрузивной зоне массива умереннощелочных гранитов. Концентрация молибдена – 0,00029–0,0009 %, меди – 0,003–0,0084 %. С ним пространственно совмещены единичные пробы гидротермально измененных и кварцево-жилных пород с повышенным содержанием молибдена (до 0,02 %), а также шлиховые пробы с молибденитом. *Литохимический ореол* в верховье руч. Каменный (III-4-1) приурочен к области сноса от небольшого массива умереннощелочных гранитов, в пределах которого также отмечаются пробы с повышенным содержанием молибдена (до 0,01 %) и шлихи с молибденитом. Концентрация молибдена – 0,0005–0,0028 % [26].

ОЛОВО

В районе известно одно проявление и один литохимический ореол олова (последний – в ассоциации с медью).

Проявление Накими (I-2-1) расположено в бассейне р. Накими 2-я, правого притока р. Иня. Открыто проявление в 1979 г., изучено на стадии общих поисков в 1980 г. [26]: каналы – 31 м³, шурфы – 35 пог. м, бороздовое опробование – 15,9 пог. м, 11 штучных и точечных, 61 скопковая проба.

Оруденение связано с линзовидными жилами и прожилками кварц-хлоритового, кварц-турмалинового и кварц-хлорит-кальцитового состава, образующими две субвертикальных прожилково-жилных зоны северо-западного простирания. Рудоносные зоны приурочены к оперяющим разрывным нарушениям разлома северо-восточного простирания. Они сопровождаются пиритизацией, окварцеванием, хлоритизацией, калишпатизацией и биотитизацией вмещающих пород, представленных толщей сильно ороговикованных разномерных песчаников верхней перми, моноклинально падающей на северо-запад под углом 15–20°. Площадное ороговикование осадочных пород обусловлено, очевидно, невоскрытым гранитоидным массивом, к апикальному выступу которого приурочено проявление. В береговых обнажениях цоколя смешанной 15–20-ти метровой террасы, а также в шурфах и каналах вскрываются две рудоносные зоны. Наиболее крупная северная имеет мощность 80–150 м при установленной протяженности около 300 м. Мощность второй (южной) зоны не превышает 1–2 м (по простиранию не прослежена). Прожилки и жилы в пределах зон располагаются кулисообразно. Мощность их колеблется от долей сантиметров до 0,4–1 м в раздувах, при протяженности по простиранию от первых метров до 12 м, редко – более. Отдельные жилы и прожилки участками группируются в небольшие прожилково-жилные зонки мощностью до 3 м. Рудная минерализация в жилных образованиях представлена сульфидами железа, меди, свинца, цинка и касситеритом. Они образуют рассеянную вкрапленность, гнезда, линзы, а также прожилки в кварце и кварц-хлоритовом агрегате жил и прожилков.

По результатам спектрального анализа в кварц-хлоритовых и кварц-турмалиновых жильных образованиях и гидротермальных метасоматитах содержание олова не превышает 0,15–0,2 %; в отдельных пробах установлено также повышенные концентрации меди (до 0,6 %), свинца (до 0,3 %), цинка (до 1–3 %), мышьяка (до 0,8 %), молибдена (до 0,3 %), вольфрама (до 0,01 %), серебра (до 10 г/т), а в кварц-хлорит-кальцитовых жилах, кроме того, присутствуют индий (до 0,03 %), кадмий (до 0,1 %), скандий (до 0,02 %), галлий (до 0,01 %). В аллювиальных и элювиально-делювиальных образованиях проявления постоянно присутствуют касситерит и аксинит, реже – шеелит, молибденит, галенит, сфалерит, халькопирит и арсенопирит. В двух шурфах в рыхлых образованиях обнаружены единичные знаки золота.

По минеральному составу оловоносные тела проявления Наками относятся к турмалин-хлоритовому типу касситерит-силикатной формации. Из-за очень плохой обнаженности масштабы оруденения не определены, перспективы проявления не ясны.

Единственный *литохимический ореол* олова (в совокупности с медью) отмечается в истоках р. Наками (I-1-1). Концентрация олова – 0,00082–0,0034 %, меди – 0,0043–0,012 %.

На большей части территории (кроме запада) в водотоках повсеместно отмечается касситерит в знаковых количествах.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

НИОБИЙ, ТАНТАЛ

На рассматриваемой территории в пределах Нилгысыгской зоны отмечаются шлиховые пробы с редкими знаками минералов ряда колумбит-танталит, пространственно и, вероятно, генетически связанные с позднемеловыми граносиенитами.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

На рассматриваемой территории обнаружен пункт минерализации золота, шлиховой ореол и многочисленные шлиховые пробы с единичными знаками золота в бассейнах рр. Бургали, Нюриченья, притоках рр. Мана, Бувтыкан.

Пункт минерализации на водоразделе Бургали и Хуламрин (III-2-1) находится в верхнепермских песчаниках. Золото локализуется в кварцевой жиле мощностью 0,5–0,7 м и протяженностью 50 м. Жила опробована 20 штучными пробами. Содержание золота по результатам пробирного анализа не превышает 0,9 г/т, серебра – до 30 г/т [19].

Шлиховой ореол золота в верховьях р. Бувтыкан (III-4-2) площадью 9 км² характеризуется наличием знаков мелкого (0,1–0,5 мм) плохо окатанного золота (до 6) в 10 шлихах из 22 отобранных. Коренной источник сноса не установлен.

СЕРЕБРО

В районе выявлено 2 *пункта минерализации* серебра: обломки кварцевой жилы с содержанием серебра до 30 г/т (спектральный анализ 1 сколковой пробы) [26] на левобережье р. Нюриченья (IV-3-1) и кварцевые прожилки (1–2 см) в измененных риолитах с содержанием серебра – 76,2 г/т (пробирный анализ 1 сколковой пробы) [22] в бассейне руч. Сырдык (IV-4-2).

Серебро сопровождает также молибденовую минерализацию и присутствует в пункте минерализации золота.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа расположена в Охотско-Чаунской металлогенической провинции [15] и принадлежит к двум минерагеническим зонам [25]. Граница **Охотской серебряно-золоторудной зоны** (*Нилгысыгская подзона*) (1), охватывающей западную узкую приграничную часть района, совпадает с Инским разломом, ограничивающим с востока Нилгысыгскую поперечную зону ОЧВП. Хотя на соседнем листе (P-55-XXXI) отмечалась слабая золотоносность этой тектонической структуры [14], на рассматриваемой территории рудная минерализация не выявлена (вероятно, из-за слабой обнаженности этой площади) и перспективы ее не ясны. Отмечаются лишь знаковые содержания минералов ряда колумбита-танталита (в шлиховых пробах), источником которых являются массивы граносиенитов. Остальная часть территории принадлежит к **Иня-Челомджинской серебряно-золото-молибденоворудной минерагенической зоне** (2), где и расположены все известные проявления и пункты минерализации молибдена, серебра, золота с серебром, олова, относящиеся к гидротермальному (плутоногенному и вулканогенно-плутоногенному) генетическому типу.

Рудные объекты сформировались в позднемеловое время на заключительном этапе становления окраинно-континентального вулканического пояса и связаны с его интрузивным магматизмом. Проявления молибдена (с серебром, медью и полиметаллами) принадлежат к медно-молибденовой формации (порфиновый тип), наиболее перспективной на данной территории. Проявления золота с серебром и серебра (в ранге пунктов минерализации) относятся к золото-серебряной формации, широко распространенной и имеющей важное значение в пределах всего ОЧВП. Единственное на листе оловорудное проявление является представителем касситерит-силикатной формации (турмалин-хлоритовый тип).

Молибденовое оруденение, сопровождающееся повышенными концентрациями серебра, меди, иногда золота, сконцентрировано в юго-восточной части листа, во внешней зоне ОЧВП и ее ближайшего обрамления. Рудные объекты этого типа расположены в пределах полосы (10–12)×40 км северо-западного направления неясной геологической природы, возможно, отвечающей зоне скрытых рудоконцентрирующих разломов. Оруденение контролируется наличием нескрытых или слабоэродированных малых интрузий умереннощелочных гранитов четвертой фазы ульбейского комплекса, приурочено к узлам пересечения небольших разноориентированных разломов и зон усиленной трещиноватости, ассоциирует с вулканическими образованиями и нередко сопровождается дайками кислого и среднего состава. Оруденению сопутствуют интенсивные околорудные гидротермально-метасоматические изменения: серицитизация, окварцевание, биотитизация, реже – калишпатизация, пиритизация и хлоритизация. Рудная минерализация представлена молибденитом, халькопиритом, пиритом и сконцентрирована в кварцевых жилах и зонах прожилкования штокверкового типа. Проявления этого типа иногда фиксируются геохимическими аномалиями молибдена, молибдена и меди, сопровождаются знаковым содержанием молибденита в отдельных шлиховых пробах. Молибденоворудные объекты выявлены при ГГС-200 и изучены на стадии общих поисков.

Наиболее перспективным является рудопроявление Мана (III-3-1), где достаточно достоверно подсчитаны прогнозные ресурсы, составляющие 7,4 тыс. т молибдена [26], что в совокупности с благоприятной геологической обстановкой позволяет прогнозировать здесь рудный объект в ранге не менее чем малое месторождение. Площадь вокруг рудопроявления, близкая к контуру геохимической аномалии (II-3-2), выделяется как высокоперспективная на молибден (при средней надежности ее определения). Для уточнения параметров оруденения, прослеживания его на глубину, поисков новых рудных тел, а также для оконтуривания, вероятно, существующего здесь рудного поля и определения его прогнозных ресурсов, на этой площади рекомендуется проведение специализированных поисков масштаба 1 : 25 000.

Вторым по значимости объектом молибденового оруденения является проявление Верхний

Бувтыкан (IV-4-1). Рудоносный участок характеризуется довольно слабой обнаженностью, изучен недостаточно, особенно северный и западный фланги. Несмотря на небольшие (4 250 т) прогнозные ресурсы молибдена рудопроявления, подсчитанные при ГГС-200 [26], и отрицательную оценку, данную после ревизионного обследования и опробования при проведении поисковых работ на золото [22], сочетание минерагенических факторов и поисковых признаков позволяет считать, что локальная площадь, включающая этот объект, обладает весьма высокой перспективностью на молибден и сопутствующие полезные компоненты при средней надежности ее определения. Компактный участок развития молибденового оруденения, особенно его фланги, заслуживает постановки детальных работ с большим объемом горных выработок и поискового бурения в рамках производства на этой площади, так же как и на участке Мана, специализированных поисков масштаба 1 : 25 000. При проведении этих работ, возможно, следует осуществить ревизионное изучение и опоскование двух пунктов рудной минерализации молибдена и серебра в юго-восточной части листа, принадлежащих к медно-молибденовой формации.

Оловянное оруденение для описываемой площади не характерно. Проявление олова Наими (I-2-1), локализованное в надинтрузивной зоне небольшого нескрытого массива гранитоидов, приурочено к узлу пересечения разноориентированных зон трещиноватости и небольших разрывных нарушений. Рудная минерализация, сконцентрированная в кварц-карбонатных жилах, сопровождается окolorудной пиритизацией, окварцеванием, хлоритизацией. Недостаточная изученность участка, вызванная плохой обнаженностью, не позволяет определить масштабы оруденения, но, в силу слабого проявления магматического фактора и невысокого содержания олова в минерализованных зонах, маловероятно ожидать здесь крупный оловорудный объект. Из-за этих же причин район проявления и расположенная севернее площадь геохимической аномалии олова и меди оцениваются как территория с низкой степенью перспективности на олово, и совокупность имеющихся данных не позволяет рекомендовать здесь проведение дальнейших геологоразведочных работ.

Золото-серебряное и серебряное оруденение слабо проявлено на территории листа и не имеет четко выраженных минерагенических критериев. Рудная минерализация приурочена к кварцевым малосульфидным жилам и зонам прожилкования, тяготеющим к выходам эффузивных и субвулканических образований или к участкам развития даек кислого состава в терригенных отложениях. Кварцево-жилые образования имеют небольшие параметры, концентрации золота и серебра на выявленных проявлениях невысоки.

Наибольший интерес представляет лишь единственный на территории листа компактный шлиховой ореол (III-4-2) со знаковыми концентрациями золота в верховьях руч. Сырдык. Меридиональный рудоконтролирующий разлом, к зоне которого и приурочен шлиховой ореол, разделяет здесь область с выведенными на поверхность гипабиссальными гранитами и участок развития малоглубинных массивов гранитоидов, а также многочисленных субвулканических тел кислого и среднего состава. Источник золота здесь не установлен, но положение северной части ореола вблизи сопровождаемого пиритизацией и окварцеванием контакта Нюринского гранитоидного массива, прорывающего андезиты нараулийской свиты и субвулканические риолиты и риодациты хольчанского комплекса, позволяет отнести площадь ореола к категории средней перспективности (при малой степени надежности ее определения).

Сопредельная к северу территория междуречья Бувтыкана и Маны, располагающаяся вдоль меридионального разлома, характеризуется большим количеством инъективных тел различного состава и наличием гидротермально измененных пород, включая поле вторичных кварцитов. Здесь выявлены единичные шлиховые пробы с золотом, часть которых сконцентрирована в водотоках высоких порядков, развитых по зоне того же разлома. Имеющиеся данные позволяют присвоить этой площади только низкую степень перспективности; но совместно с площадью шлихового ореола руч. Сырдык здесь рекомендуется проведение прогнозно-поисковых работ на золото, первоочередных по отношению к другим рекомендуемым геологоразведочным исследованиям.

Определенный поисковый интерес с точки зрения потенциальной россыпной золотоносности представляет площадь по правому борту руч. Лосиха (крупный правый приток р. Нюриненья), объединяющая фрагментарно обнажающиеся, перекрытые склоновыми образованиями раннеплейстоценовые аллювиальные отложения древней долины. Здесь рекомендуются вторичные прогнозно-поисковые работы ревизионного типа, ориентированные на поиски погребенных россыпей золота.

Кроме вышперечисленных локальных участков, остальная площадь междуречья Бувтыкана, Маны и Нюриненья, охватывающая преимущественно краевую часть внешней зоны ОЧВП, характеризуется широким развитием интрузивных тел различного состава, а также выходами раз-

нообразных эффузивных образований и является в целом перспективной для поисков молибденового и золото-серебряного оруденения. Но малое количество поисковых признаков оруденения, а также слабая изученность определяют низкую степень перспективности этой территории, и она выделена без рекомендаций к постановке дальнейших работ.

Слабая золотоносность водотоков в бассейнах ручьев Бургали и Хуламрин в пределах северной и центральной части Мана-Бургалинской купольной структуры, изучавшаяся при проведении геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 [19], определяется небольшими разрозненными кварцевыми жилами с убогим содержанием золота. По итогам этих работ данная площадь признана малоперспективной для поисков коренного и россыпного золота, и в настоящее время здесь не выделяются участки для проведения дальнейших геологоразведочных работ.

Редкометалльное оруденение. Рекомендации не даны также на два участка с низкой перспективностью на ниобий на правом берегу р. Иня, выделение которых обусловлено выходами массивов позднемеловых граносиенитов и подкреплено наличием шлиховых проб с колумбитом.

Из **неметаллических полезных ископаемых** следует упомянуть аллювиальные галечники и пески русловых и террасовых отложений, повсеместно развитые по долинам рек Иня, Мана и их крупных притоков, которые могут использоваться как строительный материал для местных нужд.

Несмотря на благоприятную тектоническую позицию рассматриваемой территории и наличие многих минерагенических факторов и поисковых признаков гидротермального оруденения, на современной стадии изучения нет оснований предполагать на данной площади крупных рудных коренных и россыпных объектов, явно имеющих промышленное значение. А значительная удаленность от транспортных коммуникаций, морского побережья и полное отсутствие инфраструктуры существенно снижает оценку перспективности, как выявленных проявлений, так и площади листа в целом и не позволяют относить рекомендуемые работы к разряду первостепенных и требующих постановки в ближайшее время.



ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория листа расположена в области повсеместного распространения толщи многолетнемерзлых пород, мощность которой составляет 150–500 м [26]. По отношению к толще многолетней мерзлоты подземные воды подразделяются на надмерзлотные и подмерзлотные (рис. 1).

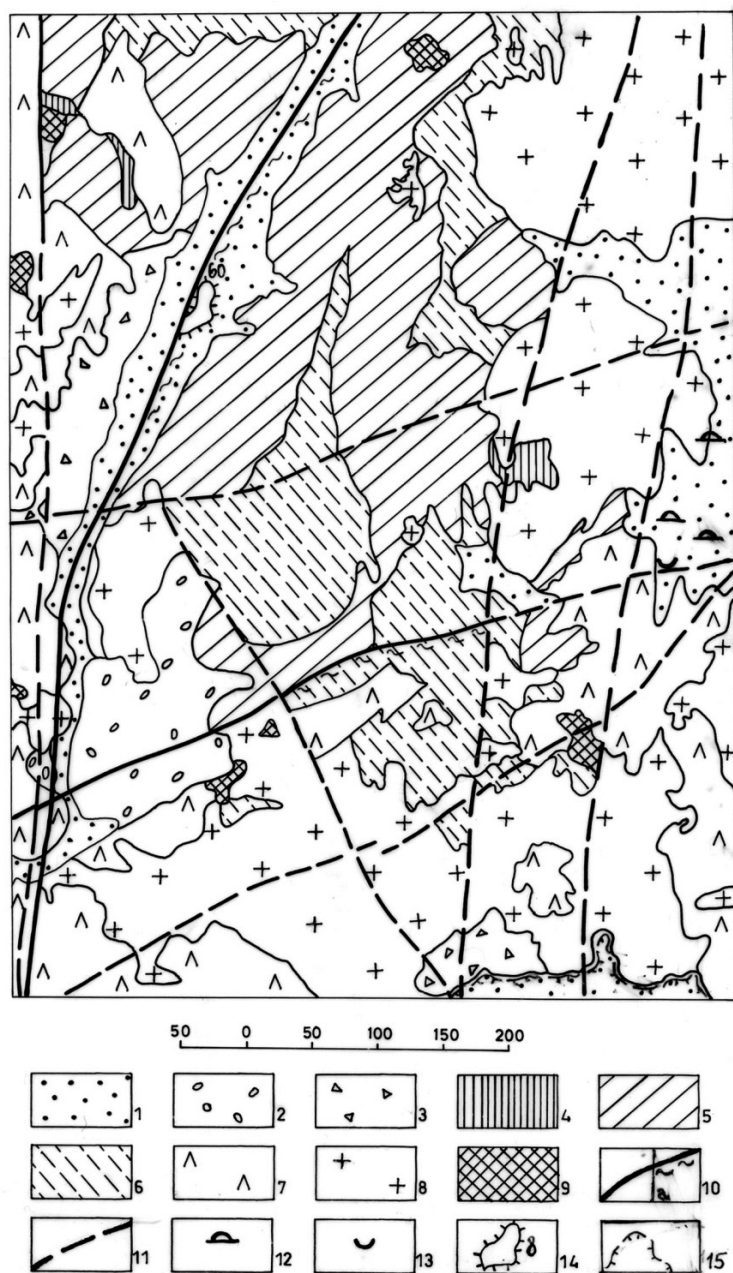


Рис. 1. Гидрогеологическая схема.

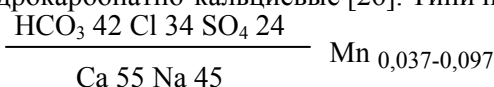
1–3 – Водоносные горизонты подруслых таликов и надмерзлотных порово-пластовых подземных вод преимущественно в породах: 1 – песчано-галечных и песчано-глинистых (аQ), 2 – песчано-глинисто-валунных (fQ), 3 – щебнисто-глинисто-валунных (sQ). 4–9 – Слабо водоносные зоны трещиноватости и их комплексы

надмерзлотных трещинно-пластовых (4–6) и трещинно-жильных (7–9) подземных вод преимущественно в породах: 4 – алевролитах (Т₃), 5 – песчаниках с прослоями алевролитов (P₂kl), 6 – алевролитах с прослоями песчаников и гравелитов (P₂), 7 – риолитах (К₂), 8 – гранитах, сиенитах, порфириновых риолитах (К₂), 9 – диоритах, габбродиоритах, габбро (К₁₋₂). 10–11 – Трещинные и жильные воды по тектоническим разломам: 10 – обводненность которых установлена (а – зоны подрусловых таликов), 11 – предположительно обводненных. 12–14 – Многолетняя мерзлота: 12 – отдельные крупные бугры пучения, 13 – отдельные проявления термокарста, 14 – отдельные речные наледи (цифра – объем наледи в тыс. м³). 15 – Криогенный артезианский бассейн.

Надмерзлотные воды представлены водами сезонно-талого слоя и подрусловых потоков. Воды сезонно-талого слоя накапливаются в рыхлых четвертичных образованиях, а глубина их залегания определяется глубиной сезонной оттайки грунта, которая колеблется от 0,5–1,0 м на склонах северной экспозиции до 3–4 м – на склонах южной экспозиции. Воды сезонно-талого слоя безнапорные, питание их происходит за счет атмосферных осадков и оттаивания сезонно-мерзлых пород.

Воды подрусловых таликов локализуются в аллювиальных и ледниковых отложениях. Водупором являются многолетнемерзлые породы, питание происходит за счет атмосферных осадков, поверхностных вод, а на участках сквозных таликовых зон – за счет подмерзлотных вод.

Среди комплексов пластовых **подмерзлотных вод** выделяются порово-пластовые, трещинно-пластовые и трещинно-жильные воды. *Порово-пластовые воды* заключены в рыхлых четвертичных отложениях, представленных аллювиальными и флювиогляциальными песками, супесями с галечниками и ледниковыми валунно-галечными образованиями с песчаным заполнителем. Эти отложения затронуты многолетней мерзлотой, но ее характер и мощность не изучены. Сезонное протаивание составляет 1–2 м на редких заболоченных участках в долине р. Ини и до 4 м – на участках с маломощным почвенным слоем. Судя по многочисленным источникам, подрусловому потоку крупных рек и отдельным наледям, в рыхлых отложениях имеются многочисленные таликовые зоны, вмещающие значительные запасы подземных вод. Разгрузка вод происходит в местах перегибов склонов, главным образом, в нижних придолинных частях, где они образуют небольшие источники. Характер источников вод, из которых взяты пробы [26], близок между собой. Дебит их невысок, все воды имеют температуру от 4 до 10 °С; воды ультрапресные, обычно с минерализацией – 0,04–0,07 г/л (до 0,097 г/л), рН колеблется от 5,7 до 7,1. Воды по химическому составу гидрокарбонатно-кальциевые [26]. Типичная формула воды:



Трещинные воды отмечаются среди осадочных *трещинно-жильные* – среди магматических пород. Эти воды большого практического значения не имеют; поскольку вся площадь их развития охвачена многолетней мерзлотой. Таликовые зоны приурочены лишь крупным разломам, обновленным в новейший период (Нюринский и др.). В таких зонах заключены трещинные и жильные воды. О водообильности этих зон в летнее время можно судить по многочисленным источникам с дебитом – от 0,5 до 1,5–3,0 л/с или линейным выходам подземных вод с суммарным дебитом – до 25–30 л/с (долины рек Иня, Нюринья, Лосиха). На водообильность скальных пород и общие значительные запасы подземных вод указывают заболоченные участки и обильная растительность. Подземные воды ультрапресные, прозрачные, по составу гидрокарбонатно-кальциевые, пригодные для питья и технических целей, что позволяет относить район к водообеспеченным. В долине р. Мана отмечаются термокарстовые воронки и бугры пучения.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Системные критерии состояния природной среды подразделяются на ландшафтные и экосистемные. Ландшафтные критерии учитывают структурную сложность и емкость ландшафтов, а также нормы их нарушенности с учетом геохимической и геодинамической устойчивости. Среди экосистемных критериев выделяются показатели нарушенности сукцессионного процесса – закономерного изменения видового разнообразия, спектра жизненных форм, биомассы, продуктивности и т. д.

На рассматриваемой территории выделяются несколько природных генетически однородных комплексов-ландшафтов, которые дают представления об основных чертах рельефа, климате, водах, почвы, растительности и животном мире [4]. Выделенные ландшафты сформировались в условиях горного рельефа и резко континентального климата, а также под влиянием тихоокеанских воздушных масс, проникающих в район в летний период и приносящих туманы и затяжные дожди. Большая часть территории занята горами, сформировавшимися в период неотектонических поднятий. Равнины и долины рек занимают незначительную площадь. Горный рельеф является основным ландшафтообразующим фактором. Он обуславливает характер растительности, распределение тепла и влаги.

Горы средневысокие резко расчлененные с гребневидными скальными водоразделами, каррами и крутыми склонами занимают ограниченные участки в верховье р. Хивэгчан и в междуречье Мана–Хуламрин. Здесь, благодаря суточным колебаниям температуры и интенсивному таянию снегов, активно развиты процессы физического выветривания, поэтому склоны покрыты крупноглыбовыми и щебнисто-глыбовыми образованиями, среди которых встречаются останцы морозного выветривания. На склонах формируются горные примитивные почвы мощностью до 10 см. Растительность практически отсутствует, поскольку хребты расположены в зоне арктической пустыни, но местами встречаются мхи и лишайники.

Горы расчлененные средне- и низковысокие с выположенными водораздельными поверхностями и крутыми склонами занимают участки, расположенные на правом берегу р. Иня, в междуречьях Лосиха–Хуламрин и Нюриченя–Сырдык. Водоразделы и склоны покрыты крупноглыбовыми и щебнисто-глыбовыми отложениями с примесью суглинка. На них широко развиты мерзлотные формы: каменистые многоугольники и полигональные грунты, часто встречаются нагорные террасы, обрывы и осыпи. На водораздельных вершинах и крупных склонах формируются примитивные почвы, на пологих склонах и площадках структурных и нагорных террас отмечаются маломощные горно-тундровые почвы. Поэтому растительность, представленная лиственничным редколесьем с мохово-ерниковым покровом, занимает днища долин и нижние части склонов. На большей части склонов распространены кустарники: кедровый стланик с ерником, ольховником и мохово-лишайниковым покровом. На крутых склонах и водораздельных вершинах встречаются участки со мхами и лишайниками.

Горные гряды и массивы низкие расчлененные со сглаженными водоразделами и крутыми склонами отмечаются на правом берегу р. Иня в бассейнах рек Тукчи и Накими. Склоны и водоразделы повсеместно покрыты щебнисто-глыбовыми и щебнистыми образованиями с включением суглинка. Благодаря мерзлотным процессам на склонах широко развиты солифлюкционные террасы и оплывины. Почвы на склонах маломощные горно-тундровые и горно-таежно-мерзлотные слабо дифференцированные. Растительность представлена лиственничным редколесьем с кедровым стлаником, ерником, ольховником и мохово-лишайниковым покровом.

Горы низкие массивные и массивно-грядовые со сглаженными гребневидными и пологоволнистыми водоразделами занимают обширные пространства на левом берегу р. Иня и в верховье р. Нюриченя. Водоразделы и пологие склоны покрыты щебнистыми и щебнисто-дресвянистыми отложениями с супесями и суглинками. На склонах широко развиты мерзлотные и солифлюкционные процессы. Почвы маломощные горно-тундровые и горно-мерзлотно-таежные. Растительность представлена лиственничным редколесьем с кустарником и травянисто-мохо-

вым покровом, на водораздельных поверхностях – каменисто-лишайниковая тундра.

Плато пологоволнистое и слабонаклонное денудационное с останцами холмогорий занимает небольшие участки, расположенные в междуречье Туджак–Эльгенчан, Нюриченья–Мана Иняйская и на правобережье р. Иня. На широких водораздельных поверхностях и пологих слабо расчлененных склонах широко развиты делювиальные и солифлюкционные процессы, которые обусловили плавные и постепенные переходы между формами рельефа. Поверхность плато повсеместно покрыта щебнисто-суглинистыми образованиями, на которых развиты маломощные подбуры горно-таежные сухоторфянистые. Растительность представлена листовенничным редколесьем с густыми зарослями кедрового стланика. На отдельных участках водоразделов и крутых склонах отмечаются каменисто-лишайниковые и кустарниковые тундры.

Равнины аккумулятивно-денудационные крупногрядовые и холмисто-увалистые развиты в Верхнечеломджинской впадине. Поверхность ее покрыта щебнисто-суглинистыми и щебнистыми образованиями, среди которых встречаются скальные останцы морозного выветривания. Широко развиты мерзлотные и солифлюкционные формы рельефа: термокарстовые озера, торфяные бугры пучения. Из-за слабого стока встречаются заболоченные участки. Почвы: подбуры сухоторфянистые горно-таежные и болотные. Растительность представлена листовенничным редколесьем, кустарниковой тундрой, кочковато-бугристой марью.

Равнины пологонаклонные аккумулятивно-денудационные сформировались на аллювиально-делювиальных и водно-ледниковых отложениях в долине р. Иня (в среднем ее течении), в долинах рек Лосиха, Нюриченья, Мана и Мана Иняйская, а также по периферии Кавинской впадины. Поверхность их расчленена долинами боковых притоков и распадков на гряды и увалы, покрытые глыбово-щебнистыми и щебнисто-суглинистыми отложениями и галечно-суглинистыми отложениями. Из-за слабого стока, многолетней мерзлоты и суглинистого состава значительные участки равнинной поверхности заболочены и покрыты крупнокочковатой марью. Широко развиты термокарстовые явления – просадки и бугры пучения. Почвы торфяно-глеевые и торфяно-глеево-болотные подбуры сухоторфянистые. Растительность представлена разреженными листовеннично-кустарниковыми лесами, зарослями кедрового стланика, заболоченным сфагновым мелколесьем моховыми и травянистыми болотами.

Равнины холмисто-западинные и пологонаклонные с буграми, грядами и термокарстовыми озерами развиты в долине р. Иня и в верховье р. Мана на ледниковых и водно-ледниковых отложениях. Почвы горно-таежные и подбуры сухоторфянистые, на заболоченных участках – торфяно-глеево-болотные. Растительность представлена разреженными листовенничными лесами с кедровым стлаником, багульником, голубикой и травянисто-моховым покровом.

Поймы и низкие террасы с бугристым микрорельефом с протоками и старичными озерами развиты в долинах крупных рек – Иня, Мана, Нюриченья, где в период таяния снегов и летних затяжных дождей паводки затопляют пойму, а иногда и низкие террасы. Из-за избыточного увлажнения на поверхности низких террас формируются болота. В речных долинах, благодаря активным эрозионным процессам (глубинной и боковой эрозии), в уступах террас и на коренных бортах формируются отвесные уступы и скальные стенки. В долинах рек распространены пойменные кислые болотные и луговые почвы. Растительность довольно обильная и разнообразная. По поймам растут смешанные леса: листовенница, тополь, береза, осина, ива с кустарниками кедрового стланика, жимолости, шиповника, смородины, голубики с густым травянисто-моховым покровом. На террасах – листовенничное редколесье с мохово-травянистым покровом, на отдельных участках – моховые, травянистые и травяно-гипновые болота.

Описанные ландшафты существуют в малоизмененном состоянии. Однако под воздействием человека на природу и различных неблагоприятных природных процессов и явлений происходит изменение природной среды и, прежде всего, растительного покрова (табл. 2).

Таблица 2

Характер взаимодействия техногенных систем с геологической средой

Техногенные системы	Характер воздействия на геологическую среду	Ответная реакция геологической среды
Зимники	Уплотнение грунта, тепловое воздействие, нарушение растительного покрова	Изменения в зоне аэрации, оттаивание поверхностного слоя мерзлоты, активизация криогенных процессов, смена растительных сообществ
Пастбища	Слабое нарушение растительного покрова	Незначительные вариации в составе растительных сообществ
Участки вырубki леса	Нарушение растительного покрова, перераспределение поверхностного стока	Смена растительных сообществ, эрозия, смыл почв

Техногенные системы	Характер воздействия на геологическую среду	Ответная реакция геологической среды
Участки геолого-разведочных работ, горные выработки	Нарушение растительного покрова, загрязнение почв минерализованными отвалами	Смена растительных сообществ, геохимическая
Пирогенные	Тепловое разрушение почвенно-растительного покрова, изменение химизма почв, увеличение поверхностного стока	Смена растительных сообществ, сокращение (резкое) животных сообществ, эрозия, смыл почв

Основная задача ландшафтно-экологического прогноза – предусмотреть распространение и развитие отрицательных процессов и явлений и мер борьбы с ними [4].

На рассматриваемой территории нарушенность геологической среды практически не имеет следов техногенного воздействия: здесь нет и не было населенных пунктов (за исключением нескольких зимовий на юге в долине р. Ини) и зимника (вдоль долины), а в пределах пастбищных угодий по долине р. Иня не было маршрутов регулярного выпаса стад, поэтому ягельный покров не нарушен. Следы геолого-поисковых работ в бассейнах рек Бувтыкан, Накими 2-я и Хуламин представлены канавами и шурфами, быстро затягивающимися в результате делювиально-солифлюкционных процессов.

Участок вырубki леса в долине р. Туджак в последний раз эксплуатировался (по нашим данным) в 1989–1990 гг. В последние годы продолжается прокладка дороги по левобережью р. Ини (в 1995 г. – вверх от устья р. Бургали), с чем связана вырубка леса на первой террасе и в пойме (по данным 1995 г.).

Наиболее значительный урон нанесен геологической среде большим пожаром в долине р. Нюриченья в 1992 г., когда на значительной территории выгорели ягель, стланик и лиственница. Но для таких случаев прогноз развития эколого-геологической ситуации положительный: на выгоревших участках лиственный подлесок и трава восстанавливаются в ближайшие 2–5 лет, а лиственничный молодой лес – через 15–20 лет, причем, как правило, гораздо более густой. Полное восстановление ягельного покрова происходит, как известно, в течение 50 лет, очень медленно растет также кедровый стланник. Так, на старых участках выгоревшего леса на правобережье р. Иня восстановлен лиственный кустарник и травяной покров (брусничник).

Прочие природные неблагоприятные геологические объекты, нарушающие среду, имеют, как правило, весьма локальный характер и не представляют опасности для эколого-геологической ситуации. Даже характеризующиеся площадным развитием участки заболачивания не имеют тенденции к увеличению.

Экологические исследования в районе в ближайшее время не обязательны, так как ухудшения эколого-геологической ситуации не предвидится. Хотя опасность пожаров не исключена как от естественных причин (сухая гроза), так и от человеческого фактора: р. Иня является основным летним путем для местного населения из фактории Усчан (Р-55-XXVI) в пос. Иню на побережье.

Среди экосистемных критериев выделяется такой показатель нарушенности природной среды как вмешательство человеческого фактора в закономерное изменение видового разнообразия. В конце 1970-х годов в регион для расширения спектра охотничьего промысла был завезен соболь. В итоге естественный баланс был нарушен. Соболь практически уничтожил боровую дичь, не успевшую увеличить темп воспроизводства ввиду резкого и неестественного изменения спектра жизненных форм. В результате сокращения кормовой базы соболь резко сократил поголовье, и 1990-х годах уже не является в регионе промысловым объектом.

Рациональное использование и охрана геологической среды должны включать, в первую очередь, профилактику лесных пожаров (опасность костров, курения в пожароопасный период). Кроме того, бассейн руч. Лосихи, верховья рек Маны и Нюриченья являются местом локализации сохатых, что предполагает в перспективе возможность создания природоохранного объекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лист Р-55-XXXII впервые издается в масштабе 1 : 200 000. В процессе подготовки к изданию и предшествующих работ по ГДП-200 удалось решить ряд вопросов по стратиграфии, тектонике и магматизму данной территории, а именно:

- привести в соответствие схему расчленения верхнепалеозойских и мезозойских отложений района с легендой серии;
- значительно детализировать разрезы нерючинской и кулинской свит верхней перми;
- впервые составить карту четвертичных отложений масштаба 1 : 200 000;
- существенно детализировать фазо-фациальное строение, а местами и контуры интрузивных тел;
- выделить субвулканические тела, ранее интерпретировавшиеся как покровы в нижнемеловой вулканогенно-осадочной пачке, и благодаря этому изменить возрастную характеристику вмещающих осадочных пород;
- на основании интерпретации МАКС изменить схему тектонического строения, а также пересмотреть историю развития района на базе геодинамических концепций;
- впервые дать эколого-геологическую характеристику территории.

В процессе подготовки листа к изданию был поставлен ряд вопросов, среди которых остались нерешенными (из-за кратости полевых работ) следующие проблемы:

- выделения вулканогенно-осадочных пород в основании нараулийской свиты в подсвиту или отдельную толщу, возможно, раннемелового возраста;
- необходимость более полных сборов в местах находок ископаемой флоры;
- возможность существования неогеновых отложений в Верхнечеломджинской впадине, которые могут залегать в цоколе низких террас;
- возможность существования молибденоносной подзоны северо-западного простирания, включающей все проявления медно-молибденового оруденения на площади листа, которая может быть решена в результате постановки рекомендованных выше работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Архангельская В. А., Зенякин А. Л.* Магматическая зональность и рудные формации зон поперечных разломов // В сб.: Рудные формации структур зоны перехода континент-океан. Т. 2. Проблемы геологии и генезиса рудных формаций. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1988. С. 10–11.
2. *Архангельская В. А. и др.* Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотья. Листы Р-54-XXIII, XXIV. В печати.
3. *Будыко М. И. и др.* Глобальные климатические катастрофы. – М.: Гидрометеиздат, 1986. С. 159.
4. *Бяков А. С., Ведерников И. Л.* Стратиграфия пермских отложений северо-восточного обрамления Охотского массива, центральной и юго-восточной частей Аян-Юряхского антиклинория (Препринт). – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР СВПГО, 1990. С. 69.
5. *Закандырин В. В.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Магаданская. Лист Р-55-XXXVI. – Госгеолтехиздат, 1963.
6. *Закандырин В. В.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Магаданская. Лист Р-56-XXXI. – Недра, 1965.
7. *Калугин Х. И.* Стратиграфия пермских отложений западной части Охотско-Колымского водораздела // В сб.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 13. – Магадан, 1985. С. 35–48.
8. *Литвинов В. Е.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Магаданская. Лист Р-55-XXXIII. – М., 1978. 85 с.
9. *Осинов А. П., Тафинцев Г. В.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхне-Колымская. Лист Р-55-XXVIII. – М., 1980. 96 с.
10. *Парфенов Л. М.* Континентальные окраины и островные дуги мезозой северо-востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1984.
11. *Раузер А. А. и др.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Магаданская. Листы О-55-II, VIII; О-55-III, IX. – СПб., 1990. С. 115.
12. *Сурмилова и др.* Государственная геологическая карта РФ масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист Р-54,55 – Оймякон. Объяснительная записка. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. 237 с.
13. *Тафинцев Г. В.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхнеколымская. Лист Р-55-XXVII. – М., 1983. С. 96.
14. *Умитбаев Р. Б.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист Р-55-XXXI. – Магадан. 1978. С. 92.
15. *Умитбаев Р. Б.* Охотско-Чукотская металлогеническая провинция (строение, рудоносность, аналоги). – М.: Наука, 1986.

Фондовая

16. *Ананьев Г. С.* Отчет Охотской геоморфологической партии МГУ за 1980–1983 гг. – ВГФ, 1983.
17. *Ананьев Г. С. и др.* Геоморфологический анализ области древнего вулканизма (на примере Северного Приохотья). – М.: МГУ, 1985; Деп. в ВИНТИ, 1985.
18. *Атращенко А. Ф., Афанасьев Н. Т.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Ульбея и Иня (Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 и поисковых работ, проведенных Ульбейской партией в 1980–1983 гг. в пределах трапеций Р-55-121-В, Г; -122-В, Г. Т. 1, 2. – ВГФ, 1984.
19. *Булгаков В. С., Томачева К. Н.* Отчет о работе Хуламринской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1965 г. – ВГФ, 1966.
20. *Бяков А. С., Ведерников И. Л.* Расчленение пермских отложений юго-восточной и центральной частей Аян-Юряхского антиклинория для целей Государственного геологического картирования масштаба 1 : 50 000. – ВГФ, 1987.
21. *Злобин К. Т.* Отчет о работе Кава-Челомджинской геолого-рекогносцировочной партии о геологических исследованиях в районе Кава-Челомджинского междуречья масштаба 1 : 500 000. – ВГФ, 1951.
22. *Зуев М. В.* Отчет о поисковых работах на золото в восточной части Охотского района за 1981–1985 гг. (Кавинская партия). – ВГФ, 1985.
23. *Жупахин Е. Н., Барченко В. Г.* Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 на территории, пограничной с Хабаровским краем и ЯАССР. – ВГФ, 1987.

24. *Михайлов Г. И.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000, проведенной в центральной части ОЧВП в 1981–1983 гг. (Кавинский объект). 1983.
25. *Морозов С. А., Архангельская В. А. и др.* Отчет о проведении опытно-методических работ по оценке возможностей комплексирования материалов дистанционных съемок и нетрадиционных методов при прогнозировании оловянных месторождений Северо-Западного Приохотья. Т. 1–3. – ВГФ, 1993.
26. *Раузер А. А.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 200 000. Листы Р-55-XXVI,XXXII; О-55-II,III,VIII,IX. Т. 1, 2. – ВГФ, 1983.
27. *Щепкин А. М.* Отчет о работе Иня-Челомджинской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1952 г. – ВГФ, 1953.

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
IV-1	1	Иняйская. Правобережье руч. Мана	[26]	ВГХО. По данным металлометрического (донного) опробования (продуктивность - 0,007 т/м ²)
<i>Молибден</i>				
II-3	1	Истоки руч. Омчик	[26]	ПМ. Прожилково-окварцованный хлоритизированный андезит (молибден - 0,03%)
II-3	2	Истоки рек Мана, Нюриченя, руч. Хуламрин	[26]	ВГХО. По данным металлометрического (донного) опробования (продуктивность: молибден - 0,002 т/м ² , медь - 0,015 т/м ²)
III-3	1	Мана	[26]	П. Зона кварцевого и кварц-полевошпатового прожилкования (5 шт.) шириной от 33 до 300 м, протяженностью от 100 до 700 м (молибден - 0,001-0,8%, в единичных пробах до 1,7%, цинк - до 0,06%, медь - до 0,2%, серебро - до 100 г/т)
III-4	1	Верховье руч. Каменный	[26]	ВГХО. По данным металлометрического (донного) опробования (продуктивность - 0,1 т/м ²)
IV-4	1	Верхний Бувтыкан	[22, 26]	П. Зона мусковит-калишпат-кварцевых жил (до 0,4x170 м) и прожилков кварц-пиритового, кварц-биотит-хлоритового состава. Ширина зоны - 300 м, протяженность - до 450 м (молибден - 0,005-0,3%, золото - до 0,5 г/т, серебро - до 23 г/т, медь - до 0,6%)
<i>Молибден, серебро</i>				
III-3	2	Верховья р. Нюриченя	[26]	ПМ. Прожилки кварца (молибден - 0,01%, серебро - 30 г/т, медь - 0,3%)
IV-4	3	Левобережье руч. Расава	[22]	ПМ. Единичные обломки кварца (молибден - 0,02%, серебро - 43,0 г/т, медь - 0,04%)
<i>Олово</i>				
I-2	1	Накими	[26]	П. Серии кварцевых, кварц-хлоритовых и кварц-турмалиновых жил и прожилков, группирующихся в 2 зоны шириной 1-2 и 150 м при протяженности до 300 м (олово - 0,01-0,2%, молибден - до 0,3%, цинк - до 3%)
<i>Олово, медь</i>				
I-1	1	Верховья руч. Наками 2-я	[26]	ВГХО. По данным металлометрического (донного) опробования (продуктивность: олово - 0,032 т/м ² , медь - 0,022 т/м ²)
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
III-4	2	Бассейн правых притоков руч. Сырдык	[26]	ШО. В аллювии ручья и небольших притоках на площади 9 км ² в 10 шлиховых пробах из 22 обнаружено золото (0,1-0,5 мм), до 6 знаков в 1 лотке промытых песков
<i>Золото, серебро</i>				
III-2	1	Истоки руч. Бургали	[19]	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,5-0,7 м, длиной 50 м (золото - до 0,9 г/т, серебро - 30 г/т)
<i>Серебро</i>				
IV-3	1	Верховья руч. Бол. Кырса	[26]	ПМ. Жильный кварц (серебро - 30 г/т)
IV-4	2	Правобережье р. Сырдык	[22]	ПМ. Редкие маломощные (1-2 см) прожилки кварца (серебро - 76,2 г/т, висмут - 0,01%)

Список ореолов рассеяния, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-55-XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Металл	Содержание металла, в $\cdot 10^{-4}\%$				Площадь, км ²	Ресурсы, тыс. т	Производительность, т/100 м ²	Источник сноса
			C _T	I C _A	II C _A	III C _A				
I-1	1	Олово	3,8	8,2	16,0	34,0	26,6	850	3,2	Кварцевые жилы, зоны пиритизации
		Медь	25	43	66	120	26,6	600	2,2	
II-3	2	Молибден	1,5	2,91	5,0	9,0	52,2	104	0,2	Рудопроявление Мана
		Медь	18	30	50	84	52,2	800	1,5	
III-4	1	Молибден	2	5	12	28	19,6	20	0,1	Зоны окварцевания
IV-1	1	Медь	25	38	54	80	17,8	116	0,7	Не установлен

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород (калий-аргоновый метод)

№ на карте	Наименование геологического подразделения и место отбора пробы	K, %	Навеска, из которой опред. аргон, г	% воздушно-го аргона	Ar ⁴⁰ , нг/г	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}}$	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	Риолит λK_2hl Истоки руч. Хибэгчан	3,63	70	25	23	0,0052	90±10	[26], 136
2	Габбродиорит $v\delta K_1m_1$ Правобережье р. Туджак	1,01	70	45	8,8	0,0071	122±10	[26], 5202
3	Гранодиорит умереннощелочной $\epsilon\gamma\delta K_2k_3$ Правобережье руч. Таукич-2	3,11	70	49	16	0,0043	76±10	[26], 5895
4	Лейкогранит умереннощелочной $\epsilon\gamma K_2u_4$ Левобережье руч. Омчик	3,53	70	40	20,5	0,0047	85±10	[26], 6010
5	Диорит δK_2u_1 Правобережье р. Иня	0,79	70	53	65	0,0067	113±10	[26], 1364
6	Гранит умереннощелочной γK_2u_3 Истоки р. Нюриченя	2,45	70	45	11,8	0,004	70±10	[26], 5047
7	Гранит умереннощелочной γK_2u_4 Верховья р. Нюриченя	3,29	70	17	16	0,0041	73±10	[26], 5082
8	Лейкогранит умереннощелочной $\epsilon\gamma K_2u_4$ Левобережье р. Нюриченя	2,57	70	54	11,2	0,0096	83±10	[26], 5023
9	Гранодиорит $\gamma\delta K_2u_2$ Истоки р. Кава	1,78	70	44	9	0,0042	75±10	[26], 5232
10	Гранит умереннощелочной $\epsilon\gamma K_2u_4$ Истоки р. Мана (приток р. Нюриченя)	3,37	70	28	19,2	0,047	83±10	[26], 5247

Каталог памятников природы

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геоморфологический	Сквозная долина
2	Общегеологический	Остатки пелеципод <i>Monotis</i> в верхнетриасовых отложениях челомджинской свиты
3	Геоморфологический	Цокольная первая надпойменная терраса на левом борту р. Туджак (в цоколе - песчаники кулинской свиты)
4	Геоморфологический	Нагорная терраса
5	Геоморфологический	Сквозная долина
6	Геоморфологический	Нагорная терраса
7	Геоморфологический	Сквозная долина
8	Геоморфологический	Сквозная долина
9	Геоморфологический	Ледниковые цирки
10	Геоморфологический	Конечная морена
11	Общегеологический	Коренной выход флюидальных риодацитов
12	Геоморфологический	Останец выветривания по базальтам мыгдыкитского комплекса
13	Общегеологический	Коренной выход базальтов мыгдыкитского комплекса с ксенолитом риодацитов
14	Общегеологический	Остаток пелеципод <i>Kolymia</i> в верхнепермских отложениях
15	Тектонический	Коренной выход складчатых верхнепермских отложений кулинской и нерючинской свит
16	Общегеологический	Остаток пелеципод <i>Intomodesma</i> в верхнепермских отложениях кулинской свиты
17	Геоморфологический	Сквозная долина
18	Общегеологический	Коренной выход даек базальтов мыгдыкитского комплекса в позднемиловых субвулканических риодацитах
19	Геоморфологический	Водно-ледниковая терраса высотой 25 м
20	Геоморфологический	Водно-ледниковая терраса высотой 25 м
21	Геоморфологический	Вторая надпойменная терраса высотой 6 м
22	Криогенный	Наледная поляна в среднем течении р. Лосихи
23	Криогенный	Наледная поляна в среднем течении р. Нюриньчи
24	Общегеологический	Коренной выход субвулканических андезитов
25	Геоморфологический	Останец выветривания по субвулканическим андезитам
26	Общегеологический	Коренные выходы: прорывание позднемиловыми субвулканическими риодацитами толщи тонкого переслаивания ороговикованных песчаников и алевролитов
27	Общегеологический	Коренные выходы вулканогенно-осадочных пород нараулийской свиты с углефицированными остатками флоры
28	Общегеологический	Коренной выход дайки гигантопорфировых базальтов мыгдыкитского комплекса в андезитах нараулийской свиты

Электронное научное издание

**Архангельская В. А.
Зенякин А. Л.
Канаева Г. М.
и др.**

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

**Издание второе
Серия Магаданская
Лист Р-55-XXXII (р. Иня)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *А. А. Ситчихина*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2020. Тираж 50 дисков. Объем 135 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