

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 1 000 000

Третье поколение

Серия Дальневосточная

Лист О-54 – Охотск

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2021

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский
научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского»
(ФГБУ «ВСЕГЕИ»)

Акционерное общество «Дальгеофизика»
(АО «Дальгеофизика»)

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский
институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана имени академика И. С. Грамберга»
(ФГБУ «ВНИИОкеангеология»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

масштаба 1 : 1 000 000

Третье поколение

Серия Дальневосточная

Лист О-54 – Охотск

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Санкт-Петербург
Издательство ВСЕГЕИ • 2021

УДК 55(571.620+571.56+265.53)(084.3)

ББК 26

3-48

Авторы

*В. Н. Зелепугин, В. А. Дымович, Б. Г. Лопатин, В. В. Кирьянова, Р. А. Саутченкова,
В. В. Иванова, В. К. Кузьмин, С. С. Бондаренко, Ю. Ю. Юрченко, Е. С. Опалихина,
Н. А. Петраков, Т. К. Иванова, О. И. Супруненко, Г. Ю. Проскурин*

Редакторы *Л. Ф. Мишин, П. Ю. Ковтунович, Н. А. Петраков*

Главный научный редактор *канд. геол.-минерал. наук Ю. П. Змиевский*

Рецензенты

*канд. геол.-минерал. наук С. В. Видик, канд. геол.-минерал. наук Б. А. Марковский,
канд. геол.-минерал. наук Л. Р. Семенова, канд. геол.-минерал. наук Б. А. Трифонов*

Зелепугин В. Н., Дымович В. А., Лопатин Б. Г. и др.

3-48

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000. Третье поколение. Серия Дальневосточная. Лист О-54 – Охотск. Объяснительная записка / Минприроды России, Роснедра, ФГБУ «ВСЕГЕИ», АО «Дальгеофизика», ФГБУ «ВНИИОкеангеология». – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2021. – 504 с.: ил. 22. + 9 вкл.

ISBN 978-5-93761-842-9 (объясн. зап.)

ISBN 978-5-93761-843-6

В объяснительной записке дается описание интрузивных, метаморфических образований территории листа О-54, охватывающей юго-восточную часть Верхояно-Колымской складчатой системы, западную часть Охотского массива, южную часть Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса и юго-западную часть акватории Охотского моря. Приведены сведения по стратиграфии, магматизму, метаморфизму, тектонике, геоморфологии, истории геологического развития, гидрогеологии, эколого-геологической обстановке. Дано систематическое описание полезных ископаемых территории, рассмотрены закономерности их размещения.

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

В комплект Госгеолкарты входят компакт-диск с цифровыми копиями карт, базами данных и растровыми копиями графических материалов, не вошедшими в комплект издания.

Табл. 3, ил. 22, список лит. 376 назв., прил. 7.

УДК 55(571.620+571.56+265.53)(084.3)

ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 4 июня 2020 г.

© Роснедра, 2021
© ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020
© АО «Дальгеофизика», 2020
© ФГБУ «ВНИИОкеангеология», 2020
© Коллектив авторов, 2020
© Издательство ВСЕГЕИ, 2021

ISBN 978-5-93761-842-9 (объясн. зап.)

ISBN 978-5-93761-843-6

ВВЕДЕНИЕ

Лист О-54 охватывает территорию Дальневосточного федерального округа: Хабаровский край, Республика Саха (Якутия) (рис. 1).

Территория листа О-54 – Охотск общей площадью 158,037 тыс. км² ограничена координатами 56°00'–60°00' с. ш. и 138°00'–144°00' в. д. Около половины ее (77,7 тыс. км²) в северо-западной части листа находится в пределах материковой суши, которая принадлежит Охотскому, Аяно-Майскому районам Хабаровского края и частично (менее 0,2%) Республике Саха (Якутия). Юго-восточную половину листа занимает акватория Охотского моря.

Континентальная часть листа О-54. Геологическое строение района сложное. В пределах его сочленяются юго-восточная окраина Сибирской платформ, Верхояно-Колымская складчатая система, Охотский массив, Билкчанская система блоков, Охотско-Чукотский вулканический пояс. На северо-западе территории (междуречье Май и Юдомы) расположено Майское нагорье. Абс. выс. здесь 900–1500 м. В Майском нагорье выделяются Верхнемайская и Майская группы гор с максимальными высотами соответственно 1563 и 1354 м. Восточнее, в бассейне правых притоков р. Улья находится Уракское плато с высотными отметками 900–1200 м. Оно расчленено V-образными глубоко врезанными субмеридиональными и субширотными северо-восточными (до 350 м) долинами рек и ручьев; характерны ступенчатость склонов и бронирующие поверхности на вершинах водоразделов. На юго-востоке и востоке Уракское плато и Майское нагорье граничат с Приохотьем.

К Приохотью принято относить местность, простирающуюся вдоль побережья Охотского моря. В его пределах расположена северная оконечность хр. Джугджур с максимальными высотами около 1600 м. Восточнее, почти параллельно ему, простирается хр. Ульяновский. Рельеф хребтов, особенно Джугджура, резко расчлененный. В междуречье Ульи и Урака выделяется Уракское (Хакаринское) плато (высоты 1182 и 1268 м). Восточнее его, вблизи побережья Охотского моря, находится Кухтуйская равнина – довольно обширная большей частью заболоченная низменность (абс. выс. днища 200–240 м, склонов – 500–530 м), открывающаяся к Охотскому морю (Рис. 2).

Побережье Охотского моря от устья Этанджи к юго-западу до залива Аян характеризуется резко расчлененным скалистым рельефом. Береговая линия сильно изрезана; заливы и бухты глубоко врезаются в сушу, в море выступают мысы. К северо-востоку от устья Этанджи до р. Кухтуй береговая линия почти ровная, рельеф в основном низменный.

Речная сеть района хорошо развита. Наиболее крупные реки – Мая и ее притоки Юдома, Сев. Уй и др. принадлежат бассейну Северного Ледовитого океана. Наиболее крупные реки Охотского бассейна (Кухтуй, Охота, Урак, Улья, Этанджа) имеют большой уклон долин и резко выраженный горный характер.

Питание рек в основном за счет ледников, снежников и атмосферных осадков. Ограниченное подземное, а в зимнее время и грунтовое питание вызывает промерзание рек с площадью водосбора менее 500 км². В летнее время пересыхают лишь мелкие реки с площадью водосбора менее 50–70 км². Они замерзают в середине октября, крупные в конце октября – начале ноября. Вскрытие рек – во второй половине мая. Долины рек часто заболочены.

Озера в районе немногочисленные и в основном небольшие, за исключением оз. Тунгар (50 км²). Большинство их расположено в Нижне-Кухтуйской равнине, пониженных участках морского побережья, заболоченных долинах крупных рек. Глубина озер достигает 5–10 м.

Климат, за исключением Охотского побережья, резко континентальный. Зима суровая малоснежная со слабыми ветрами продолжительностью до семи месяцев. Лето жаркое короткое сравнительно сухое. Характерны резкие суточные и сезонные колебания температур. Средняя годовая температура от –8 до –13 °С. Количество осадков от 350 мм на севере до 450 мм в центральной части района. Основное количество их приходится на летние месяцы.

Климат Охотского побережья муссонообразный: зимой преобладают ветры континентального происхождения, а летом – морские. Зима ветренная нехолодная, лето прохладное и влажное. Средняя годовая температура –2 °С, количество годовых осадков 650 мм. Охотское море холодное: в самом теплом месяце (августе) температура воды на поверхности +6 °С, зимой море замерзает или покрыто плавающими льдинами.

Территория листа, за исключением побережья Охотского моря, относится к области сплошной многолетней мерзлоты; на побережье она островная. В зоне сплошной мерзлоты мощность многолетнемерзлых пород 100–200 м, в зоне островной – 25–100 м. Глубина оттаивания деятельного слоя до 2–3 м.

Растительность не отличается богатством и разнообразием. В основном распространены лиственничные леса (даурская лиственница) с кустарниковым подлеском. Реже встречаются сосново-лиственничные леса и сосновые боры. По долинам рек в прирусловых лесах произрастают ель, тополь, осина, береза, в подлеске – ольха, шиповник, жимолость, голубика. На высоте 800–1000 м лес сменяется кедровым стлаником, карликовой березой, выше 1000 м – горная тундра с редкой чахлой растительностью (лишайники, камнеломки). Почвы оподзоленные горные, лесные со слабо выраженной дифференциацией на горизонты, формируются под лесами.

Район экономически не освоен, плотность населения незначительная, большая часть территории не заселена. Основные населенные пункты находятся на побережье Охотского моря – районные центры Аян и Охотск (имеет причалы для морских судов). Коренные народы – эвенки, якуты. Остальное население многонационально, большая часть – русские. Коренное население занято главным образом оленеводством и пушным промыслом, остальное – геологоразведочными работами, золотодобычей (россыпное золото), обслу-

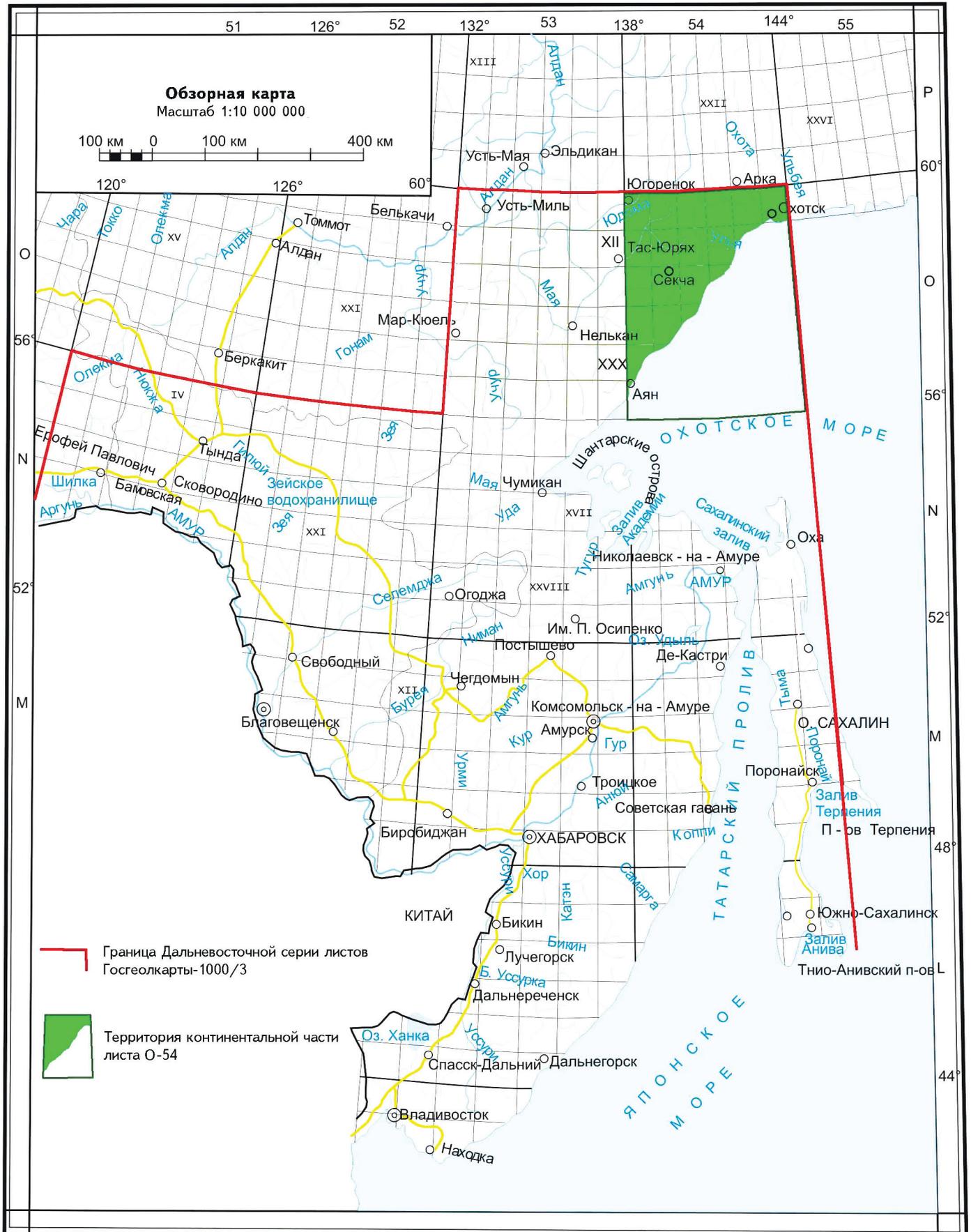


Рис. 1. Местоположение листа О-54 в Дальневосточной серии листов Госгеолкарты-1000/3.



В 1 сантиметре 25 километров
 25 0 25 50км

Горные хребты
 1255 - г. Турмачан
 Отметки высот
 Гидросеть, береговая линия

Рис. 2. Орографическая схема территории листа О-54.

живанием метеостанций, телефонной линии Аян–Якутск, местных аэропортов, а также охотой, ловом и переработкой промысловой рыбы. Основные пути сообщения в районе – вьючные и нартовые тропы, проходящие преимущественно по долинам рек (наиболее торная тропа – вдоль телефонной линии Аян–Якутск). Связь между населенными пунктами в значительной мере осуществляется малой авиацией; в Охотске имеется постоянно действующий транзитный аэропорт, связанный с Хабаровском и Магаданом.

Акваториальная часть площади листа О-54 (занимает ее половину – 78,05 тыс. км²) расположена преимущественно в пределах Охотско-Шантарского мегапрогиба и частично в Северо-Сахалинском мегапрогибе, и Лисянско-Кашеваровской зоне рифтогенных прогибов, принадлежащих одноименным бассейнам осадконакопления в крайней северо-западной части Охотского моря.

Береговая линия простирается в северо-восточном направлении почти на 900 км. Берег (от пос. Тукчи до устья р. Улья) слабо изрезан, большие заливы и бухты отсутствуют. Горы подходят непосредственно к берегу, уступая место широкой низменности лишь в восточной акваториальной части листа.

К зоне шельфа примыкают два района Хабаровского края (с севера на юг): Охотский и Аяно-Майский. Районы слабо освоены, не имеют автодорожной связи с Хабаровском и соседними районами. Население малочисленно. В административном центре пос. Охотск имеются аэропорт для малой авиации и морской порт. В сезон навигации (май–ноябрь) морскими судами осуществляются грузоперевозки, добыча рыбы и ее обработка. Оленеводство также является важным видом деятельности местного населения. Старательские артели ведут добычу россыпного золота. В настоящее время производится разработка месторождения коренного золота Светлое. Работа по добыче россыпного золота ведется старательскими артелями и в других районах.

Климатические условия региона характеризуются суровой зимой при северных и северо-западных ветрах и относительно теплым летом с преобладанием восточных и юго-восточных воздушных масс с Тихого океана. Средняя многолетняя высота волн в прибрежной части Охотского моря достигает 0,5–1,0 м, изредка она достигает 7 м.

Температура поверхности Охотского моря в период наибольшего прогрева в августе составляет 10–15 °С. При этом, придонная температура в относительно мелководной северо-западной части моря характеризуется отрицательными значениями. Соленость воды около 30–33 ‰, на опресненных речным стоком участках – менее 30 ‰.

Преобладающие глубины моря в пределах шельфа составляют 100–150 м. Для течений Охотского моря характерна циклоническая (против часовой стрелки) система (вдоль западного побережья моря течение направлено к югу, к Шантарским островам).

Особенностью ледового режима Охотского моря в рассматриваемом районе является дрейфующий лед. Неподвижный в течение зимы лед (припай) наблюдается южнее (в пределах Амурского лимана). Лед в Охотском море появляется первоначально вдоль западного побережья в начале ноября, а в первой половине декабря охватывает более мористые области (Ионинскую и Кашеваровскую впадины).

Большая часть акватории листа О-54 относится к Охотско-Шантарскому осадочному бассейну (ОШБ). Юго-восточный край ОШБ предположительно отделен от Северо-Сахалинского бассейна серией поднятий.

В восточной части Охотско-Шантарского бассейна располагается Лисянско-Кашеваровская зона рифтогенных прогибов, а в юго-восточной его части – Охотско-Шантарский мегапрогиб, составляющий основную площадь ОШБ. От Северо-Сахалинского прогиба он отделен Северо-Сахалинским поднятием. Участками, в зонах долгоживущих разломов глубокого заложения, чехол слабо дислоцирован. Мощность его достигает 7500 м.

Комплексы чехла сформированы в процессе кайнозойского развития трех осадочных бассейнов: Охотско-Шантарского, Лисянско-Кашеваровского и Северо-Сахалинского. К структурам второго и третьего порядков относятся прогибы и поднятия.

Структура Охотско-Шантарского бассейна на востоке района сложно сочетается со структурами бассейна Лисянско-Кашеваровского и поднятием Святого Ионы.

В истории геологических исследований региона намечаются пять этапов. Первый охватывает время до конца восстановительного периода после гражданской войны. Наиболее ранние сведения о полезных ископаемых Охотского побережья относятся ко второй половине XVII в. В XVIII–XIX вв. многие исследователи посещали Охотское побережье, но геологических материалов практически не давали. Геологические сведения о регионе до середины XIX в. были очень незначительны. Первые материалы о геологии Аяно-Майского района получены в результате маршрутных исследований А. Ф. Миддендорфа (1844 г.) и Н. Г. Меглицкого (1850 г.). В 1895–1899 гг. были экспедиции К. И. Богдановича, Н. В. Слюнина, в 1900 г. – В. К. Попова, П. Сикорского. П. А. Казанский (1912–1913 гг.), В. Н. Зверев (1913 г.) провели на побережье Охотского моря, в бассейне Май, маршрутную геологическую съемку. Полученный В. Н. Зверевым материал лег в основу стратиграфии и тектонического районирования юго-востока Сибири. П. А. Казанский в 1917 г. впервые описал геологическое строение Охотского района. В 1925 г. Г. А. Стальнов, в 1927–1928 гг. В. М. Борейша исследовали золотоносность Охотского приискового района.

Второй этап геологических исследований начался в 1930-х гг. и продолжался до Великой Отечественной войны. К нему относятся работы, проводившиеся трестом «Золоторазведка», Нефтяным геологоразведочным институтом (НГРИ) и ВСЕГЕИ. Дальневосточное геологическое управление (ДВГУ) совместно с НГРИ в 1932–1942 гг. исследовали восточную и центральную части бассейна Май и хр. Джугджур. Трест «Золоторазведка», НИГРИЗолото в 1932–1942 гг. проводили геолого-поисковые работы в восточной и южной частях бассейна Май, в бассейне Юдомы. В 1939–1940 гг. НГРИ выполнили работы в нижнем течении Май. ВСЕГЕИ в 1939–1940 гг. проведены маршрутные исследования по рекам Мая, Игникан и Челасин с целью изучения перспектив солёности и в 1940–1941 гг. – геологическая съемка масштаба 1 : 1 000 000 на правобережье Юдомы.

В результате работ этого этапа получены материалы по стратиграфии, тектонике, магматизму и полезным ископаемым. Важнейшими явились исследо-

вания В. Я. Ярмолюка (поздний докембрий), Ю. К. Дзевановского (архей, поздний докембрий, кембрий, юра), а также Д. С. Коржинского (архей), работавшего западнее описываемого района. Эти работы не утратили актуальность и в настоящее время.

Третий этап характеризуется планомерным изучением Приохотья с 1943 г. Охотская экспедиция Дальстроя в 1943–1946 гг. производила геологосъемочные и поисковые работы. В 1955 г. вновь возобновились исследования Охотской экспедиции. Трест «Джугджурзолото» в 1943–1946 гг. продолжал геолого-поисковые работы. В 1949–1955 гг. выполнены исследования П. А. Строна, Л. К. Туржецкой (Ленинград, Горный институт), в 1956 г. – работы В. И. Соловьева, М. М. Васильева.

В 1954 г. ревизионной партией ДВГУ на часть территории листа составлены прогнозные карты масштаба 1 : 1 000 000. С 1956 г. Алданской экспедицией Всесоюзного аэрогеологического треста (ВАГТ) и Северо-Восточного геологического управления (СВГУ) проводилась геологическая съемка масштаба 1 : 1 000 000, в результате чего была составлена ГК-1000 первого поколения. Полистная геологическая среднемасштабная съемка выполнялась с 1956 г. Вся площадь листа О-54, за исключением О-54-V, покрыта съемкой ГК-200 первого поколения.

К четвертому этапу геологических исследований можно отнести период, начавшийся с 1970-х гг. и характеризовавшийся крупномасштабной геологической съемкой, которая выполнялась ПГО «Аэрогеология», «Якутскгеология» и «Дальгеология». В 1977–1980 гг. было проведено космофотогеологическое картирование масштаба 1 : 1 000 000 всей территории. Результаты этой работы использованы при составлении публикуемой геологической карты.

Широко проводились тематические работы по обобщению геологических материалов, методике изучения архея. Большой интерес представляют материалы по тектонике региона. Исследования, касающиеся стратиграфии позднего докембрия, являются основополагающими по этому разделу геологии района. Большое значение имеют работы по изучению мезозойской флоры Охотско-Чукотского вулканического пояса.

Результаты геологического изучения территории в масштабе 1 : 200 000 и частично в масштабе 1 : 50 000 были обобщены в 1982–1983 гг. при составлении комплекта Госгеолкарты-1000 листа О-(53), 54 – Охотск (новая серия) и геологической карты Хабаровского края и Амурской области масштаба 1 : 500 000. Большая часть этих материалов к настоящему времени значительно устарела.

Пятый этап геологического изучения региона начался с 2000-х гг. (и продолжается в настоящее время) и совпал с работами по ГК-1000/3 (и с развертыванием работ по ГК-200 второго поколения), основанными на широком использовании цифровых технологий для анализа всех предыдущих материалов, в частности, завершенных в 1990-х гг. групповых съемок масштаба 1 : 50 000. На этом этапе стали применяться более современные точные аналитические изотопно-геохронологические исследования возраста пород (U-Pb SHRIMP II, Sm-Nd и др.) и их состава (ICP-MS и др.). В начале этапа в более полном объеме, с использованием Охотской и Дальневосточной серийных легенд и применением компьютерных технологий материалы

обобщены при составлении геологической карты Хабаровского края масштаба 1 : 1 000 000 (2003 г.) и карты полезных ископаемых и минерагенического районирования Приамурья, Западного Приохотья, о. Сахалин и прилегающих к ним участков дна Охотского и Японского морей масштаба 1 : 1 000 000 (2008 г.). К настоящему времени изданы комплекты Госгеолкарты-1000/3 пограничных листов – N-53, O-53, P-54, N-54.

В геологическом отношении континентальная часть территории листа относительно хорошо изучена. После завершения среднемасштабного геологического картирования и издания листов Госгеолкарты-200 первого поколения около половины ее была охвачена групповыми и полистными геологическими съемками масштаба 1 : 50 000, позволившими уточнить геолого-структурные условия и схемы расчленения стратифицированных и интрузивных образований картируемых площадей.

Геологической карты на акваторию Охотского моря в масштабе 1 : 1 000 000 до настоящего времени не существовало.

Гравиметрическая изученность большей континентальной части территории листа (78 %) соответствует масштабу 1 : 200 000, меньшей (22 %) – масштабу 1 : 1 000 000. На незначительной площади (менее 1100 км²) в районах месторождений проведена гравиметрическая съемка масштаба 1 : 50 000. На всей континентальной части листа выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 200 000. Аэрогеофизическими съемками в этом же масштабе покрыто около 10 % территории, а в масштабах 1 : 25 000 и 1 : 50 000 – 83,8 %. В северо-западной части листа по профилю протяженностью около 190 км проведено глубинное сейсмическое зондирование.

Первые геофизические исследования в Северо-Западной части Охотского моря начались в 1958 г. Институтом физики Земли АН СССР методом глубинного сейсмического зондирования. Позднее вся Охотоморская акватория была покрыта редкой сетью профилей ГСЗ в комплексе с МОВ (по методике дискретного профилирования), магнитометрией и гравиметрией.

Начиная с 1971 г., проводятся регулярные геофизические работы АО Дальгеофизика, сначала маршрутные, а затем и площадные по сети профилей 75 × 100 км. Эти исследования, как правило, включали сейсморазведку МОВ ОГТ, набортную гравиму и гидромагнитную съемку. В 1974–1976 гг. Институтом Океанологии АН СССР (ныне ИО РАН) на НИС «Дмитрий Менделеев» (13-й рейс) в районе проектируемых работ выполнен небольшой объем профильных комплексных геолого-геофизических исследований (НСП ЦЛ, пробоотбор, драгирование, гравиметрия и магнитометрия [25, 26]).

В 1982 г. на НИС «Поиск» были выполнены (частью в восточной части листа O-54) комплексные исследования с целью изучения структурного плана осадочной толщи и определения антиклинальных структур, возможно, перспективных на углеводороды.

В 1983 г. были проведены комплексные работы с целью изучения структурного плана осадочного чехла и морфологии гравимагнитных полей [232]. На лист O-54 с востока заходят окончания двух параллельных субширотных профилей, полученных в рамках данных работ.

В целом, в результате проведенного анализа гравимагнитных материалов, выявлена прямая корреляционная зависимость между рельефом акустического фундамента и аномалиями гравимагнитных полей.

В 2013 г. сотрудники АО Дальгеофизика выполнили на лицензионных участках «Магадан-1», «Кашеваровский» и «Лисянский» комплексные геофизические работы. Два последних их них входят своими западными частями на лист О-54. Данные по этим работам находятся в обработке и не опубликованы. При создании ГФО были использованы результаты всех гидромагнитных съемок, выполненных с 1979 по 2007 год, кроме новейшей съемки 2013 г. [246].

В основу комплекта карт акваториальной части листа О-54 положены результаты регионального изучения геологического строения и нефтегазоносности в пределах Лисянско-Шантарского возможно нефтегазоносного бассейна в северо-западной части Охотского моря, выполненного в 2005–2008 гг. АО Дальгеофизика [264], дополненные в части биостратиграфии работой ДМНГ «Создание геолого-геофизической основы для стратиграфической схемы кайнозойских отложений Охотоморского региона с целью уточнения прогноза нефтегазоносности» [207]. В итоге прослежены шесть опорных сейсмических горизонтов, отражающих морфологию акустического фундамента и строение кайнозойского осадочного чехла, практически на всю мощность. Выполнена корреляция сейсмического разреза с сеймостратиграфическими подразделениями Примагаданского шельфа и Северного Сахалина. Построены в масштабе 1 : 500 000 структурные карты по основным отражающим горизонтам. Высказаны соображения о положении зон возможной нефтегазоносности и нефтегазоперспективных ловушек. Бурение в пределах листа О-54 не проводилось.

Литохимическим опробованием по потокам и ореолам рассеяния охвачено 78 % континентальной территории листа, причем с плотностью 3–5 и более проб на км², что, согласно Инструкции по геохимическим методам поисков рудных месторождений (1983 г.), соответствует масштабам 1 : 50 000–1 : 100 000.

Территория листа О-54 обеспечена современными геофизической (ФГУП «ВСЕГЕИ», 2014 г.), геохимической (ФГУП «ИМГРЭ», 2014 г.), дистанционной (ФГУП «ВСЕГЕИ», 2015 г.) основами масштаба 1 : 1 000 000 и сертифицированной цифровой топоосновой. Легенда Дальневосточной серии листов Госгеолкарты-1000/3, к которой относится лист О-54, составлена в 2002 г. и актуализирована в 2008 г.

Подготовка комплекта карт масштаба 1 : 1 000 000 третьего поколения как геолого-картографической информационной основы федерального уровня, обеспечивающей формирование единого информационного пространства в сфере недропользования, осуществлялась по данным обобщения и анализа имеющейся информации, а также полевых геологических и прогнозно-минералогических исследований. Полевые исследования проводились для решения геологических задач на опорных участках и для выявления новых закономерностей размещения, критериев прогноза полезных ископаемых и факторов рудоконтроля. Выполнена также прогнозная оценка ресурсного потенциала территории с локализацией площадей, перспективных на обнаружение

месторождений стратегических, остродефицитных и высоколиквидных видов минерального сырья в пределах минерагенических подразделений территории. Основой комплекта карт стали материалы Государственной геологической съемки и доизучения масштаба 1:200 000 (первое поколение, карты второго поколения на площади листа отсутствуют), сведения проведенных геолого-поисковых работ масштаба 1:50 000, а также сводные карты масштаба 1:500 000. Используются данные сводных и тематических исследований, материалы стратиграфических и петрографических совещаний, решения МСК, корреляционные схемы Дальневосточной серийной легенды.

Данные о минерагении территории приведены на карте полезных ископаемых, в основу которой положены материалы металлогенической карты Хабаровского края масштаба 1:500 000, полезных ископаемых и минерагенического районирования Приамурья, Западного Приохотья, о. Сахалин и прилегающих к ним участков дна Охотского и Японского морей масштаба 1:1 000 000. Актуализация названных карт произведена с учетом новых данных из фондовых и опубликованных материалов, полученных в последние годы, Государственного баланса запасов полезных ископаемых Хабаровского края по состоянию на 1.01.2017 г., а также материалов изданных листов Госгеолкарты-200 (первого издания), данных ГСР-50 и полевых прогнозно-металлогенических исследований, проведенных в процессе составления карты.

В зарамочных частях карт приведены различные мелкомасштабные карты и обзорные схемы, иллюстрирующие те или иные особенности площади. На схемах показаны глубинное строение территории, геодинамические обстановки, ее структура. Составлены схемы структурно-формационного районирования для главных (семи) этапов эволюции региона, приведены схемы корреляции геологических образований, на основе которых построена легенда геологической карты, составленная в соответствии с легендой Дальневосточной серии листов (но с существенными изменениями и дополнениями).

Объяснительную записку к комплекту Госгеолкарты-1000/3 листа О-54 – Охотск подготовил коллектив специалистов ОАО «Дальгеофизика» и ФГБУ «ВСЕГЕИ». Авторы разделов записки перечислены в оглавлении. Комплект карт включает цифровую модель в формате ArcGIS, которая сопровождается базой данных. Окончательная цифровая модель создана Н. В. Гаркуновой (ВСЕГЕИ), по материковой части (в Arc View) – Г. В. Лазаревой (Дальгеофизика), по акватории (в Arc View) – Т. А. Потахиной (ВНИИОкеангеология). База данных по полезным ископаемым собрана Р. А. Саутченковой (Дальгеофизика). База данных в целом по листу сделана З. В. Анохиной (ФГБУ «ВСЕГЕИ»). В нее также помещены созданные к листу О-54 геофизическая, геохимическая и дистанционная основы.

Комплект Государственной геологической карты масштаба 1:1 000 000 третьего поколения листа О-54 – Охотск подготовлен в ФГБУ «ВСЕГЕИ» при участии АО «Дальгеофизика» и ФГБУ «ВНИИОкеангеология» по материалам среднемасштабных (для 86 % площади), крупномасштабных (для 13 %) и мелкомасштабных (для 1 %) геологосъемочных работ, выполненных ранее в основном ПГО «Аэрогеология», а также Дальневосточным, Якутским и Северо-Восточным производственно-геологическими объединениями. Кроме того, использованы материалы мелкомасштабных геофизических работ,

учтены данные дешифрирования высотных и космических снимков, а также материалы различных тематических исследований.

В работе над отчетными материалами принимали участие:

ФГБУ «ВСЕГЕИ»: Н. В. Гаркунова (вед. специалист) – цифровая модель листа, Г. Ю. Проскурин (стар. науч. сотр., канд. геол.-минерал. наук), Е. В. Шупилко (геолог 2 кат.), П. С. Жегунов (инженер 2 кат.), И. В. Зюзюкин (инженер), С. Ю. Рассказов (геолог 1 кат.) – полевые работы, петрографические исследования; З. В. Анохина (геолог 2 кат.) – полевые работы, базы данных, Е. К. Федорова (ст. научн. сотр.) – дешифрирование, Н. А. Петраков – КЧО;

ФГБУ «ВНИИОкеангеология»: В. А. Виноградов, Т. А. Потахина, А. Н. Усов;

АО «Дальгеофизика»: В. Д. Пивнюк (техник-геофизик) – базы данных – блок «Полезные ископаемые»; Г. В. Лазарева (вед. геолог), Н. А. Кремeneцкая (вед. геолог), Е. А. Яковлева (геолог 1 кат.), О. О. Нечунаева (геолог 1 кат.), Н. Н. Мельниченко (техник-геолог 1 кат.) – компьютерное сопровождение;

ИТиГ ДВО РАН: А. Ю. Песков, В. А. Гурьянов, А. С. Каретников, А. И. Тихомирова, М. В. Архипов – палеомагнитные исследования.

На первом этапе работы, при составлении авторского варианта от ВСЕГЕИ принимали участие два ответственных исполнителя В. Н. Зелепугин и Ю. Ю. Юрченко, на втором этапе, при подготовке листа к изданию – В. Н. Зелепугин.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа распространены (метаморфические образования архея и раннего протерозоя метаморфизованные) стратифицированные вулканогенно-осадочные породы раннего протерозоя и рифея и осадочные, и вулканогенные – фанерозоя. Они входят в состав Сибирской платформы, Верхояно-Колымской складчатой системы, Охотского массива, Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса и Охото-Куйдусунской впадины. Большое развитие получили также рыхлые отложения квартера разного генезиса. Значительную часть территории листа занимает акватория крайней северо-западной области Охотского моря в пределах Охотско-Шантарского мегапрогиба и частично в Северо-Сахалинском мегапрогибе, и Лисянско-Кашеваровской зоне рифтогенных прогибов, принадлежащих одноименным бассейнам осадконакопления. На акватории распространены образования фанерозоя, преимущественно от позднемезозойских до позднекайнозойских.

Предшественники (Дальневосточная серийная легенда-1000/3, 2009 г.; Ставцев, 1986 и др.) к стратифицированным образованиям относили также породы кристаллического фундамента Сибирской платформы и Охотского массива (джанинская серия, правомагаранская толща), регионально метаморфизованные в условиях гранулитовой и амфиболитовой фаций. В связи с тем, что признаки стратификации в этих образованиях отсутствуют, и в соответствии с положениями Петрографического Кодекса (2008, 2016 гг.) и Методического Руководства по ГК третьего поколения (2010, 2019 гг.) они рассматриваются в качестве метаморфических комплексов и характеризуются в гл. «Метаморфические и метасоматические образования».

Нами выделено пять возрастных этапов: архейско-раннепротерозойский, позднепротерозойский–позднедевонский, раннекаменноугольный–раннеюрский, позднеюрский–маастрихтский, эоцен-эоплейстоценовый. Структурно-формационное районирование проведено для каждого возрастного этапа.

Все нижеописанные стратиграфические подразделения рассмотрены нами в соответствии с принятым для листа структурно-формационным районированием, отраженным на схемах районирования по основным этапам развития территории листа О-54.

АРХЕЙСКО-РАННЕПРОТЕРОЗОЙСКИЙ ЭТАП

Сибирско-Охотская СФО кристаллического фундамента

В течение этого этапа в Сибирско-Охотской СФО кристаллического фундамента формировались архейские и раннепротерозойские метаморфические образования, не сохранившие картируемые признаки протолита, и раннепротерозойские метаморфизованные образования, сохранившие первичную природу протолита, которые могут быть отнесены к стратифицированным образованиям. Здесь мы остановимся лишь на метаморфизованных.

Билякчанская СФЗ (Билякчанская система блоков) (11)

Билякчанская вулканогенно-терригенная серия (PR₁bl) прослеживается в узкой (10–25 км) субмеридиональной полосе по северным отрогам хр. Джугджур на 230 км от истоков р. Бол. Комуи до верховьев р. Мая (Билякчанское поднятие) в виде цепочки небольших (1 × 4–17 × 34 км) субмеридиональных тектонических блоков (горстов), сложенных раннепротерозойскими (ранний карелий) неравномерно дислоцированными слабо метаморфизованными вулканогенно-терригенными породами и разделенных рифейскими, палеозойскими и мезозойскими вулканогенно-осадочными толщами и гранитоидами. Образования, подстилающие породы билякчанской серии, неизвестны.

При геологосъемочных работах [83, 84, 117, 137, 146] было установлено, что в целом геологические разрезы билякчанской серии в различных частях Билякчанского поднятия сходны и сохраняют один и тот же набор пород, но количественные соотношения терригенных пород, эффузивов основного и кислого составов изменчивы. Так, в южной части поднятия, в верховьях рек Билякчан–Тотта доминируют толщи песчаников с редкими прослоями основных и кислых эффузивов. В центральной части, в бассейне рек Горбукан–Нудыми преобладают основные и кислые эффузивы, а количество терригенных пород резко уменьшается. На севере поднятия на водоразделе рек Лев. Нябальджа и Мая широко распространены терригенные породы и основные вулканиты, а кислые эффузивы редки. Таким образом, в центральной части поднятия развиты преимущественно основные и кислые вулканиты, а на юге и севере преобладают терригенные толщи. Мнения о структурном плане пород билякчанской серии противоречивы [83, 84, 117, 137, 146], но наиболее часто предполагается, что они имеют выдержанное субмеридиональное простирание и смещаются на восток, а мощность их достигает 5 км.

Для билякчанской серии характерны сложная складчатая структура, резкая фациальная изменчивость пород по латерали, отсутствие маркирующих горизонтов и органических остатков, крайняя редкость даже мелких коренных обнажений, присутствие множества крупных и мелких субмеридиональных тектонических нарушений, широкое развитие процессов расщепления, катаклаза, милонитизации и низкотемпературного метаморфизма. Отсутствие нормальных стратиграфических соотношений с осадочными толщами рифея и кембрия не позволяет установить стратиграфическое положение пород

биякчанской серии, которые одними исследователями относились к верхнему рифею [94], другими включались в состав нижнего протерозоя [83, 143] или верхнего архея [80]. При этом всего в 95 км к юго-западу от Биякчанского поднятия располагается хорошо, в том числе геохронологически, изученная позднекарельская (1736–1705 млн лет) Улканская структура со сходным строением геологических разрезов и близкими характеристиками петрографического и петрохимического составов пород, что позволило исследователям [24, 81] относить их к единой структуре и считать позднекарельскими.

В современных работах [59, 82, 95] биякчанская серия рассматривается в составе крупной позднекарельской структуры – Биякчан-Улканского вулканоплутонического пояса протяженностью более 750 км, который был сформирован 1736–1705 млн лет назад в связи с внутриплитными процессами корового растяжения. Однако, в отличие от практически недеформированных и неметаморфизованных субсогласно залегающих одновозрастных формаций Улканского прогиба, породы биякчанской серии интенсивно дислоцированы, смяты в узкие (до 3 км) опрокинутые на запад складки, разбиты многочисленными мелкими разломами и трещинами и метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации метаморфизма. Поэтому на преждевременность выводов о сходстве и одновозрастности пород биякчанской и улканской серий, при отсутствии нормальных стратиграфических контактов биякчанских отложений с подстилающими и перекрывающими породами и необходимости геохронологических доказательств их одновозрастности, указывали многие исследователи и относили их к более древним образованиям [56, 117, 146].

Иную интерпретацию предложил В. С. Коген [80], который расчленил единый разрез вулканогенно-терригенных пород биякчанской серии на две крупные толщи. Вулканиды были отнесены к спилит-кератофировой и кремнистой формациям, помещены в нижнюю часть сводного разреза (нельбачанская толща) и сопоставлены с верхнеархейскими эвгеосинклинальными троговыми зеленокаменными комплексами западной части Алданского щита. Терригенные образования (биякчанская толща) залегают на нельбачанской толще с разрывом, слагают верхнюю часть разреза, соответствуют моласоидной формации и соотносятся с протоплатформенными нижнепротерозойскими образованиями удоканской серии. Убедительные геологические доказательства правомерности подобных стратиграфических построений и тектонических корреляций отсутствуют, а немногочисленные К-Аг датировки, дающие диапазон возрастов от 2300 до 1600 млн лет с отчетливым максимумом в 1660 млн лет, рассматривались как омоложенные [81, 146]. Таким образом, слабая структурно-геологическая и петрографо-геохимическая изученность «немых» вулканогенно-терригенных отложений БЛП и полное отсутствие современных геохронологических исследований не позволили провести надежную стратиграфическую корреляцию как отдельных участков БЛП друг с другом, так и с хорошо изученными стратотипическими разрезами в других геологических структурах со сходным строением. Поэтому представления геологов о структурном плане, стратиграфии, происхождении и возрасте БЛП весьма противоречивы, а на геологических картах и схемах терригенно-вулканогенные образования биякчанской серии сопоставляются

с самыми разными структурами и датируются поздним археем, протерозоем, рифеем. Заметим, что отнесение пород, слагающих Билякчанскую зону, к архейским, нижнепротерозойским или рифейским образованиям имеет не только региональное структурно-геологическое, но и важное минерагеническое значение. В частности, именно с тектоническими событиями (возраст 2,2–2,0 млрд лет) сопряжено формирование гигантских месторождений медистых песчаников и крупного Катугинского редкометалльного месторождения.

Для решения вопроса о времени заложения Билякчанского прогиба и формирования вулканогенно-терригенных пород билякчанской серии в северной части БЛП были проведены детальные геолого-петрологические, Sm-Nd, U-Pb-LA и U-Pb-SHRIMP II изотопно-геохимические и изотопно-геохронологические исследования песчаников, базальтов билякчанской серии и прорывающих их гранитоидов нудымийского комплекса. Изученный участок расположен в северной части БЛП на водораздельных хребтах по правобережью р. Мая и р. Лев. Нябальджа (рис. 3), где среди рифейских и раннепалеозойских осадочных отложений в тектоническом блоке (8 × 11 км) обнажаются вулканогенно-осадочные породы левонябальджанской толщи (на геологических картах они выделяются как среднепротерозойская элгэтэйская или нижнепротерозойская билякчанская свита) и прорывающие их гранитоиды нудымийского комплекса. Среди терригенных пород левонябальджанской толщи доминируют однообразные кварцевые песчаники, отмечаются полевошпатово-кварцевые песчаники, гравелиты, конгломераты, алевролиты, глинисто-серицитовые сланцы. Часто встречаются пластовые тела и дайки базальтов, андезибазальтов, кварцевых порфиров.

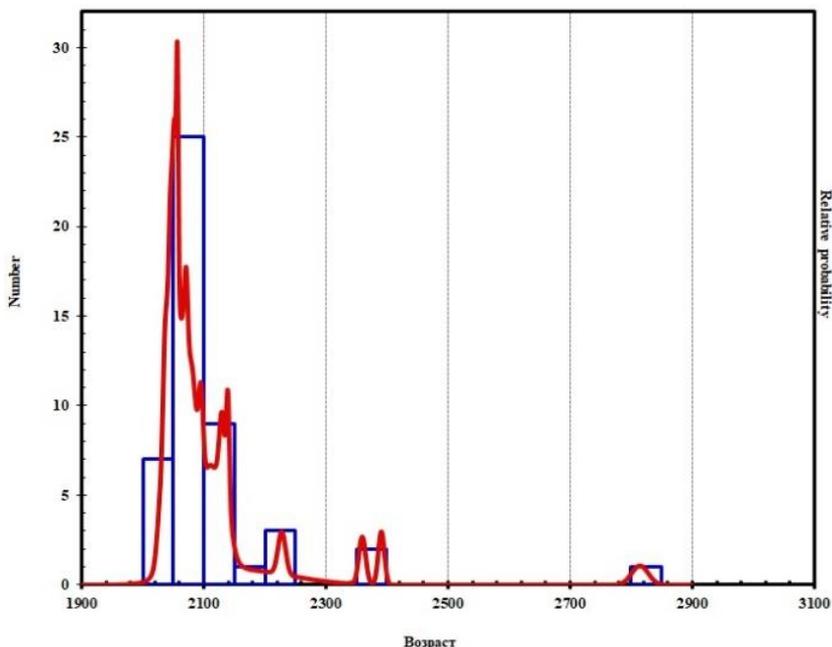


Рис. 3. U-Pb диаграмма с конкордией для песчаников билякчанской серии.

В южной части блока терригенные образования представлены преимущественно песчаниками с кварцевым, глинисто-серицитовым и редко карбонатным цементом, а на севере среди идентичных песчаников отмечаются гравелиты и конгломераты с хорошо окатанной галькой размером до 5–7 см. Состав гальки однообразен – преобладают белые и желтоватые кварциты и бордовые, вишнево-красные кварцевые порфиры. Все породы левонябальджанской толщи и гранитоиды нудымийского комплекса в значительной степени испытали катаклаз, рассланцевание, милонитизацию и метаморфизм в РТ-условиях зеленосланцевой фации с новообразованиями серицита, мусковита, биотита, цоизита, но их первичная природа восстанавливается уверенно. Стратиграфические соотношения пород левонябальджанской толщи с ниже- и вышезалегающими отложениями не наблюдались, так как она представляет собой изолированный тектонический блок.

Кварцевые песчаники белого, светло-розового, светло-серого и желтоватого цветов сложены зернами кварца хорошей окатанности с преобладающими размерами 0,3–0,6 мм. Текстура массивная. Цемент кварцевый регенерационный, на отдельных участках характерно большое количество цементирующей массы до 30–40%. При этом зерна как бы погружены в нее и редко соприкасаются друг с другом. Выделяются мелкозернистые (0,1–0,3 мм) и разнозернистые виды, в которых отмечается до 10% крупных (до 0,6–1,0 мм) зерен кварца. Характерна хорошая сортированность и окатанность кварцевых зерен, причем степень окатанности ухудшается с уменьшением размеров. Количество зерен полевого шпата не превышает 8–10%. Присутствуют сфен, турмалин, циркон, апатит, магнетит. Процессы катаклаза и рассланцевания слабо проявлены в мелкозернистых песчаниках, а в крупнозернистых породах зерна кварца приобретают вытянутую форму и волнистое угасание, в цементе образуется фибролитовая масса серицита и мусковита.

В полевошпатово-кварцевых песчаниках размер большей части зерен составляет 0,3–0,5 мм, иногда до 1,3 мм. Крупные зерна имеют исключительно кварцевый состав. Состав хорошо окатанных зерен преимущественно кварцевый (75–80%) и полевошпатовый (15–20%). В незначительном количестве присутствуют обломки пород (до 5%) – алевролитов, кварцитов, рудные минералы. Текстура массивная иногда тонкополосчатая сланцеватая, отмечается косяя слоистость. Кварц имеет волнистое погасание, края зерен часто разрушены и имеют рваные очертания, отдельные зерна раздроблены до состояния агрегата из разновременно погасающих участков. Полевые шпаты представлены сильно серицитизированным плагиоклазом и калиевым полевым шпатам (микрпертитом). Цемент кварцевый и глинисто-серицитовый составляет 5–15%. Тип кварцевого цемента регенерационный, а глинисто-серицитового – пленочный, соприкосновения и поровый. В глинистой части присутствуют очень мелкие зерна кварца и полевых шпатов, отмечаются единичные хорошо окатанные зерна сфена размером 0,2–0,3 мм, а также магнетит, лимонит. Вторичные минералы – серицит, хлорит развиваются преимущественно по цементу и полевым шпатам.

Наименее измененные разновидности базальтов, андезито-базальтов сохранили афирную и порфировую структуру. Вкрапленники (10–30%) представ-

лены удлиненными таблицами и лейстами плагиоклаза (лабрадор № 55–65), и изометричными зернами клинопироксена. Основная масса состоит из лейт и микролитов плагиоклаза, изометричных зерен клинопироксена, магнетита и измененного основного стекла. Структура интерсертальная. Иногда отмечаются миндалины удлиненной формы размером до 15 мм, выполненные кварцем, хлоритом и кальцитом. Базальты по химическому составу относятся к умеренно глиноземистым, основным вулканическим породам калиево-натриевой серии (%): SiO_2 – 49,57; TiO_2 – 1,94; Al_2O_3 – 13,15; FeO^* – 12,45; MgO – 7,12; CaO – 5,57; Na_2O – 2,54; K_2O – 1,16; P_2O_5 – 0,44 – среднее для девяти проб. Распределение содержаний редких и редкоземельных элементов в базальтах и андезито-базальтах левонябальджанской толщи сходно с таковым в прорывающих их гранитах, что может рассматриваться как свидетельство принадлежности изучаемых магматических пород к единому магматическому событию. Как для базальтов, так и для гранитов характерны в различной степени выраженные отрицательные аномалии Ta, Nb, Sr, Ti и положительные аномалии K и Pb, указывающие на значительную роль контаминации коровым материалом. В то же время, тектоническая интерпретация комплексов разного состава оказывается различной – на тройных диаграммах, содержащих Ti, Nb, Y, Zr, породы основного состава располагаются в поле внутриплитных базальтов, тогда как на диаграммах, содержащих Nb, Y, Ta, Yb и Rb, граниты попадают в поле вулканических дуг около границы с полем коллизионных гранитов.

Кварцевые порфиры представлены фиолетовыми, красноватыми, зеленоватыми породами с микрофельзитовой или микропойкилитовой структурой основной массы, состоящей из кварца и калишпата с идиоморфными порфировыми вкрапленниками (10–15 %) полевых шпатов и кварца (до 2–3 мм), которые иногда деформированы. По химическому составу: SiO_2 – 68,43–76,12 %, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ – 5,96–8,73 % (десять анализов, Ан, 1992) кварцевые порфиры относятся к риолитам, риодацитам, трахириолитам и трахириодацитам нормального и умеренно-щелочного ряда K-Na серии.

Для полевошпатово-кварцевых песчаников, базальтов, андезитов и гранитоидов были выполнены Sm-Nd изотопно-геохимические исследования [90]. Состав неодима песчаников свидетельствует, что их источниками были породы с положительными значениями $\epsilon_{\text{Nd}} = 0,9$ – $2,8/1,8$ и с $T_{\text{Nd}}(\text{DM})$, варьирующим в инт. 2245–2406/2328 млн лет. Эти данные позволяют определить не только нижнюю границу осадконакопления терригенных пород билякчанской серии как палеопротерозойскую, но и время формирования переслаивающихся с песчаниками основных и кислых эффузивов – не древнее 2245 млн лет. Следовательно, представления о позднеархейском возрасте основных и кислых эффузивов нельбачанской серии [80] не состоятельны. Модельный Sm-Nd возраст базитов варьируется в пределах 2498–2782/2652 млн лет, а гранитоидов 2747–2970, среднее 2867 млн лет. Вариации параметра ϵ_{Nd} в базитах и гранитоидах также близки и характеризуются отрицательными значениями от –5,1 до –1,1, среднее –3,6. Примечательно, что модельные возрасты для семи проб базальтов улканской серии варьируются от 2200 до 2390, среднее 2314 млн лет [95], что меньше на 340 млн лет, чем

для базальтов билякчанской серии. Установленные геохимические и изотопно-геохимические особенности состава гранитоидов и базитов (распределение содержаний редких и редкоземельных элементов, небольшие вариации содержаний Sm, Nd и изотопных параметров ϵ_{Nd} , TNd(DM)) свидетельствуют об их сходстве и генетическом единстве.

В современных исследованиях для более надежного установления возраста терригенных осадочных пород широко используется U-Pb изотопное датирование детритовых цирконов песчаников. Предполагается, что возраст кластогенных цирконов, присутствующих в осадочной породе, соответствует возрасту эродированных пород питающих провинций, а цирконы с минимальным возрастом указывают на самый молодой возраст размываемых пород, участвовавших в процессе формирования осадков, и фиксируют нижний возрастной предел осадконакопления. Поэтому для более надежного определения возраста терригенных пород билякчанской серии из верхней части разреза левонябальджанской толщи в ЦИИ ВСЕГЕИ на приборе ICP MS Neptune были выполнены U-Pb-LA-ICP-MS изотопно-геохронологические исследования песчаников билякчанской серии. Из пробы полевошпатово-кварцевого песчаника (№ 654к) были выделены многочисленные вишневые, красновато-коричневые, розовые прозрачные и мутные кристаллы циркона. Преобладают мелкие (50–120 мкм) зерна овальной и округлой форм, более крупные призматические кристаллы (100–380 мкм, Ку 1,5–2,4) встречаются реже. В катодлюминесцентном изображении (КЛ) наблюдаются цирконы с грубой и тонкой осцилляционной зональностью или ее следами, отмечаются зерна с секториальной зональностью и редко незональные. Были изучены цирконы различного размера, габитуса и типа зональности. Зерна с дискордантностью менее 10% (48 анализов) показали разброс значений по отношению $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ изотопного возраста от 2029 до 2814 млн лет. На гистограмме выделяется несколько возрастных популяций циркона (рис. 4). Для наиболее древней популяции цирконов выделяется небольшой пик с $T = 2814 \pm 13,7$ млн лет, что свидетельствует о размыве архейского источника, каковым являлся, возможно, позднеархейский верхнемайский метаморфический комплекс. Более молодые цирконы ($n = 6$) характеризуются на кривой относительной вероятности слабо выраженными пиками в достаточно широком диапазоне от 2390 ± 5 до 2203 ± 78 млн лет, что указывает на снос с палеопротерозойского источника. Наибольший интерес представляют третья и четвертая, наиболее молодые, популяции цирконов, различающиеся по возрасту, определяемому по отношениям $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ и Th/U. Более древняя группа характеризуется отношением Th/U от 0,41 до 1,22, среднее 0,8 и в координатах $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U} - ^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ образует кластер на конкордии с возрастом 2118 ± 13 млн лет, $n = 14$, СКВО = 0,0007. Самая молодая группа цирконов из рассматриваемой популяции отличается пониженным отношением Th/U (от 0,2 до 1,0/0,59) и в указанных выше координатах образует кластер на конкордии с возрастом 2060 ± 9 млн лет, $n = 33$, СКВО = 0,48. Эти данные указывают на формирование терригенных толщ билякчанской серии преимущественно за счет размыва раннепротерозойского источника при незначительном вкладе архейского.

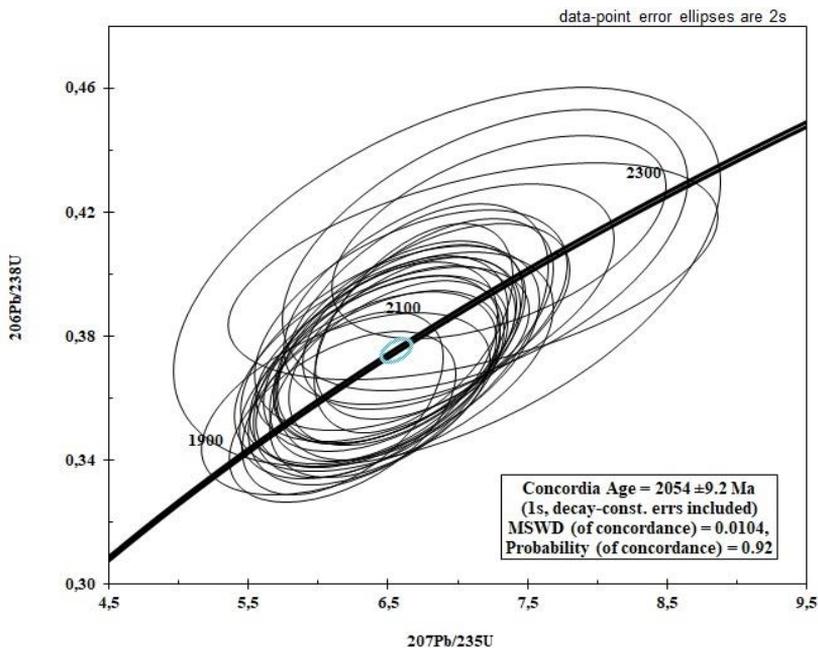


Рис. 4. Гистограмма распределения $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ возрастов для песчаников билякчанской серии.

Так как датированные цирконы являются детритовыми, то полученное по ним самое молодое значение изотопного возраста в 2060 млн лет дает лишь нижний возрастной предел для песчаников билякчанской серии и не означает, что они не могут быть аналогами терригенных пород Улканского прогиба с установленным возрастом 1700–1736 млн лет, как считают многие исследователи [59, 82, 95]. Поэтому для оценки возраста верхней границы осадконакопления билякчанской серии были проведены U-Pb-SHRIMP II изотопные исследования цирконов из гранитоидов нудымийского комплекса. Из лейкогранитов пробы № 655e были выделены многочисленные зерна циркона – длинно- и короткопризматические кристаллы вишневого цвета. Морфологические и геохимические признаки циркона свидетельствуют о его магматическом генезисе. U-Pb-SHRIMP II анализ проводился в центральной и краевой частях зерен и показал средневзвешенный возраст для семи точек $2049,2 \pm 6,7$ млн лет. Установленный магматический генезис цирконов из лейкогранитов позволяет считать, что полученные датировки соответствуют возрасту магматической стадии формирования интрузии гранитоидов Левонябальджанского массива [89], и уверенно оценить верхнюю границу осадконакопления пород билякчанской серии в 2050 млн лет. Приведенные выше результаты свидетельствуют, что билякчанская серия по крайней мере на 300 млн лет древнее улканского комплекса в его стратотипическом разрезе и не может сопоставляться с ним. По своим стратиграфическому положению и составу билякчанская серия близка к образованиям удоканской серии, сфор-

мированной в инт. 2030–2180 млн лет. Верхняя граница осадконакопления пород билякчанской серии оценивается в 2050 млн лет в соответствии с возрастом прорывающих ее лейкогранитов нудымийского комплекса. Примечательно, что возраст щелочных гранитов катугинского комплекса, прорывающих удоканскую серию, сходен с нудымийскими гранитами и составляет 2066 ± 6 млн лет.

Мощность серии – до 4300 м.

ПОЗДНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЙ– ПОЗДНЕДЕВОНСКИЙ ЭТАП

Сибирская СФО (Сибирская платформа)

Лантарская СФЗ (6) (Аяно-Шевлинский перикратонный прогиб)

ВЕНД–НИЖНИЙ КЕМБРИЙ

Килькинская свита (V-Є₁kl) распространена в прибрежье Охотского моря в бассейне р. Уйка и междуречье Мукучи–Илча. Стратотип ее изучен в береговых обрывах Аянского полуострова [37]. Подстилающие свиту образования на территории листа не обнажены. Ее видимая нижняя часть (более 300 м) сложена преимущественно известковистыми аргиллитами и алевролитами, часто рассланцованными, с прослоями известняков и доломитов, верхняя (700 м) – тонкопереслаивающимися темно-серыми и зелеными аргиллитами, алевролитами, доломитами, известняками. В основании свиты отмечаются доломитовые брекчии с прослоями алевролитов, в верхней части – прослой мелко- и среднезернистых кварцевых песчаников. Видимая мощность свиты – 1000 м [225].

На этапе ГСР-200 килькинская свита условно относилась к ордовику [37]. Венд-раннекембрийский возраст ее принят по наличию в доломитах микрофитоцитов *Volvatella vadosa* Z. Zhur., *Vermiculites irregularis* (Reitl.) [225], известных из верхнего рифея и нижнего кембрия.

ПАЛЕОЗОЙ

НИЖНИЙ КЕМБРИЙ

Нячинская свита (Є₁п^с), выделенная Г. Г. Кайгородцевым в 1946 г. на берегу Нячинского залива, сложена известняками (в т. ч. доломитистыми, глинистыми, алевролитистыми и битуминозными) с прослоями кремнистых пород, доломитами и алевролитами. Она согласно залегает на отложениях венд-нижнекембрийской килькинской свиты, что обнаружено в скальных обрывах северо-восточного берега Аянского полуострова [205], и с размывом перекрыта верхнеордовикской алдомской и силурийской лантарской свитами.

Наиболее полный разрез свиты изучен в береговых обнажениях Нячинского залива, где снизу вверх наблюдались следующие отложения.

1. Известняки темно-серые средне- и мелкозернистые с преобладанием в нижней части глинистых разностей, а в верхней – битуминозных с частыми прослоями (до 1 м) кремнистых пород 800–900 м
2. Коричневато-серые и светлые доломиты и доломитистые известняки с примесью алевроитового материала, переслаивающиеся (через 0,5–10 м) с темно-серыми известняками 80–100 м
3. Известняки темно-серые слабоглинистые, в верхней части содержащие прослой среднезернистых косослоистых известняков 150–200 м
4. Доломиты серые и светло-серые массивные и тонкослоистые около 100 м
5. Алевролиты серые и светло-серые плотные, массивные 30–40 м
6. Известняки черные алевролитистые (3–30 м), переслаивающиеся с серыми кварцевыми, известковистыми алевролитами (0,3–15 м) 150 м
7. Известняки темно-серые и серые битуминозные, в верхней части с многочисленными прослоями доломитов 510 м

Видимая мощность нячинской свиты оценивается в 1700–2000 м [37].

Раннекембрийский возраст свиты обосновывается находками в известняках микрофитолигов, определенных З. А. Журавлевой и М. С. Якшиным как *Osagia minuta* Z. Zhur., *O. densa* Z. Zhur., *O. tenuilamellata* (Reitl.), *Ambigolamellatus horridus* Z. Zhur., *Vermiculites irregularis* (Reitl.), *Volvatella vadosa* Z. Zhur. [125].

ВЕРХНИЙ ОРДОВИК

Алдомская свита (*O_{3al}*), выделенная В. И. Гольденбергом в 1967 г., развита по побережью залива Алдома, откуда протягивается по обоим бортам долины р. Алдома до западной границы территории листа. Она представлена разнообразными карбонатно-терригенными породами, с размывом перекрывающими отложения нижнекембрийской нячинской свиты. Нижняя и средняя части алдомской свиты обнажаются на северном берегу залива Алдома, где в нижних горизонтах разреза преобладают переслаивающиеся известняки и аргиллиты, меньшую долю в переслаивании составляют углисто-глинистые сланцы и тонкослоистые мергели. Более высокие горизонты разреза сложены переслаивающимися известковистыми и кварцитовидными песчаниками с прослоями аргиллитов, аргиллитами с прослоями кварцитовидных песчаников, доломитов и известняков и битуминозными и глинистыми доломитами. В среднем течении р. Ук обнажена верхняя часть свиты, в основном представленная переслаивающимися известковистыми песчаниками с прослоями зеленых и фиолетовых аргиллитов, разнообразными известняками с прослоями мергелей (1–5 м), фиолетовыми глинистыми алевролитами, зелеными и фиолетовыми известковистыми аргиллитами.

Видимая мощность алдомской свиты оценивается в 2500 м [36].

В мергелях и глинистых известняках свиты собраны брахиоподы *Cyclocoelia sordida* Hall и др., характерные, по заключению Н. В. Литвинович, для позднего ордовика [36, 125].

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ СИЛУР

Лантарская свита ($S_{1-2}ln$) выделена В. И. Гольденбергом в 1966 г. в нижнем течении р. Лантарь. На юге территории листа она протягивается узкой прерывистой полосой северо-восточного направления от западной границы площади по левому борту долины р. Алдома до горы Улканская. Свита сложена известняками и аргиллитами, которым подчинены конгломераты, песчаники, мергели. Она с размывом без видимого углового несогласия залегает на алдомской свите верхнего ордовика и трансгрессивно перекрывается ниже-среднедевонской улуйканской свитой.

Наиболее полный разрез свиты изучен в верховьях р. Ук, где нижние горизонты ее сложены разногалечными конгломератами с прослоями песчаников вверху. В гальке конгломератов преобладают следующие отложения.

1. Кварцевые песчаники	70–80 %
2. Известняки и доломиты	15–25 %
3. Изредка встречаются жильный кварц, кварциты, палеотипные базальты, розовые граниты	70 м
4. Известковистые песчаники	10 м
5. Известняки с раковинами брахиопод	5–6 м
6. Глинистые известняки с прослоями (1,5–6 м) зеленых мергелей с раковинами брахиопод	100 м
7. Тонкослоистые, реже массивные алевритистые известняки с колониями табулят	45 м
8. Углисто-известковистые аргиллиты с маломощными прослоями известняков с фауной табулят и зеленых брекчиевидных мергелей	25 м
9. Тонкослоистые известковистые аргиллиты в тонком переслаивании с глинистыми известняками	53 м
10. Мергели и глинистые известняки с прослоем коралловых известняков в основании	14 м
11. Переслаивающиеся глинистые массивные известняки с фауной ругоз (178 м), углисто-глинистыми известковистыми и известково-глинистыми сланцами	28 м
12. Тонкопереслаивающиеся песчаные известняки	40 м
13. Аревритистые известняки, кверху сменяющиеся известковистыми песчаниками	20 м
14. Глинистые известняки с фауной брахиопод, в нижней части с прослоями коралловых известняков	21 м
15. Битуминозные известняки с обильной фауной брахиопод и редкими прослоями (до 1 м) глинистых известняков	10 м

Следующие 300 м вплоть до контакта с перекрывающими отложениями – задерновано.

Мощность по разрезу с учетом задернованной части составляет около 1000 м [36].

Как в стратотипической местности (бассейн р. Лантарь), так и на территории листа отложения свиты изобилуют остатками разнообразной фауны брахиопод* (*Pentamerus ex gr. oblongus* (Sow.), *Zygospiraella cf. duboisi* (Vern.),

* Брахиоподы определены Г. Р. Шишкиной, конодонты – Л. П. Эйхвальд, граптолиты – Н. В. Сенниковым и Т. Н. Корень.

Dalmanella neocrassa (Nikif.), *D. ex gr. crassa* (Lindstr.), *Protatrypa cf. septentrionalis* (Nikif.), *Plectatrypa cf. imbricata* (Sow.), *Dolerorthis aff. rustica* (Sow.), *Sphaerirhynchia cf. wilsoni* (Sow.), *Stegerhynchus cf. borealis* (Schloth.), *Gypidula cf. galeata* (Dalm.), *Resserella cf. canalis* (Sow.), *Sublepidida ex gr. sublepidida* (Vern.) и др.), граптолитов (*Pristiograptus dubius* (Suess), *Monograptus cf. dalejensis* Bouček, *Saetograptus leintwardinensis* (Нопк.), *Bohemograptus bohemicus* (Lapw.) и др.) и конодонтов (*Panderodus gracilis* (Br. et M.), *P. unicastatus* (Br. et M.), *Ozarkodina excavata excavata* (Br. et M.) – *Oz. crista* (Wall.), *Neoprioniodus bicurvatus* (Br. et M.), *Paltodus dyscritus* Rexr., *Ligonodina silurica* Br. et M., *Plectospathodus extensus* Rh.), которая свидетельствует о позднелландоверийском–лудловском возрасте вмещающих отложений [36, 41, 371].

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ДЕВОН

Улуйканская свита (D_{1-2ul}), выделенная Е. П. Турченевой и В. И. Гольденбергом в 1959 г., сложена известковистыми песчаниками, известняками, конгломератами и аргиллитами. Она распространена в окрестностях пос. Аян, в бассейнах рек Уйка, Няча, Танчи, Ук и залегает на размытой поверхности килькинской (венд–нижний кембрий), нячинской (нижний кембрий), алдомской (верхний ордовик), лантарской (нижний–верхний силур) свит, и с размывом перекрывается танчинской свитой верхнего девона.

Разрез свиты изучен по бортам долин рек Ук и Танчи, где залегают нижеописанные отложения*.

1. Конгломераты разногалечные и валунные с прослоями и линзами (до 0,25 м) известковистых полевошпатово-кварцевых мелкозернистых песчаников, в верхней части пласта равномерное (через 2 м) переслаивание конгломератов и песчаников	10
2. Известковистые песчаники с двумя прослоями (до 0,1 м) песчаных известняков с обильной фауной брахиопод	10
3. Выше задерновано	35
4. Известковистые, преимущественно кварцевые мелкозернистые песчаники, в нижней части с прослоем (до 0,5 м) песчаных ракушечных известняков	100
5. Полимиктовые мелкозернистые песчаники с тонкой параллельной слоистостью	65
6. Массивные известковистые песчаники с прослоем (0,08 м) известняков с раковинами брахиопод в кровле	24
7. Известковистые песчаники, аналогичные предыдущему слою, в средней части содержащие колонии табулят	12
8. Грубо переслаивающиеся (через 2–5 м) известковистые песчаники и тонко рассланцованные аргиллиты	около 19

Выше залегают базальтовые конгломераты танчинской свиты (внемасштабные выходы).

Всего по разрезу – 275 м [36].

* Здесь и далее разрезы стратиграфических подразделений, в том числе четвертичного возраста, приведены снизу вверх, мощности слоев даны в метрах.

С учетом более полных разрезов, изученных на смежной с запада территории, общая мощность свиты достигает 1100–1200 м.

Юго-западнее территории листа, в долине р. Лантарь, в нижней части свиты собраны брахиоподы* *Stegerhynchus* ex gr. *nympha* (Barг.), *Spirigerina* cf. *supramarginalis* (Khalf.), *Karpinskia* ex gr. *conjugula* Tschern. и др. и конодонты *Lonchodina* cf. *greilingi novogreilingi* Dr., *Belodella triangularis* Stauff., *B. resima* (Ph.), *Eognathodus sulcatus theta-morph.* Murphy, Matti et Wall., *Ozarkodina pandora a-morph.* Murphy, Matti et Wall., *Pandorinellina* aff. *optima* (Mosk.), *Polygnathus* cf. *pannonicus* Mashk. et Арек. и др., характерные для лохковского, пражского и эмского веков. Растительные остатки *Psilophyton* cf. *burnotense* (Gilk.) Kr. et W., *Taenioocrada decheniana* (Goerpp.) Kr. et W., *Aphillopteris* sp. и др., собранные в средней части свиты, характеризуют послелохковское время, а водоросли *Blasaria* sp. – эмское; конодонты *Icriodus* aff. *angustus* Stewart et Sweet, *Polygnathus serotinus* Telf., *P.* cf. *cracens* Kl., Zieg. et Mashk., *P. costatus partitus* Kl., Zieg. et Wall., *P. c. costatus* Kl., *P. c. oblongus* Wedd., *Pandorinellina expansa* Uyeno et Mason и др. из верхней части свиты характерны для верхней части эмского и эйфельского ярусов [41, 371]. Остатки табулят и ругоз *Placocoenites obesus* Scharк., *Dialythophyllum* sp., *Neostriingophyllum waltheri* (Yoh.) и др. как на территории листа [36], так и в нижнем течении р. Лантарь [37], по заключению Т. Т. Шарковой и М. М. Смеловской, характеризуют эйфельское и живетское времена.

ВЕРХНИЙ ДЕВОН

Танчинская свита (D_3t^c) выделена в 1946 г. Г. Г. Кайгородцевым в бассейне р. Танчи, правом притоке р. Алдома (внемасштабные выходы). Она сложена песчаниками известковистыми, известняками глинистыми, алевролитами, аргиллитами и конгломератами, без видимого углового несогласия, но с размывом залегающими на отложениях улуйканской свиты нижнего–среднего девона.

В разрезах по рекам Ук, Танчи (внемасштабные выходы) и между пос. Аян и мысом Лыготный основание свиты сложено преимущественно валунно-галечными конгломератами с валунами размером до 20–30 см и галькой 0,5–10 см, представленной кварцитовидными песчаниками, реже известняками, диабазами и известковистым песчаником либо песчанистым известняком в заполнителе. Мощность конгломератов между пос. Аян и мысом Лыготный составляет 200–300 м, а по рекам Ук и Танчи сокращается до 25 м. По р. Танчи выше конгломератов после задернованных 15 м разрез наращивается глинистыми известняками (10 м), известковистыми песчаниками с прослоями (8 м) конгломератов (70 м). Этим слоям в разрезе по р. Ук соответствует 80-метровая пачка известковистых песчаников, которые в верхней части (8 м) переслаиваются с аргиллитами. Выше по р. Танчи залегают пачка аргиллитов

* Брахиоподы определены Г. Р. Шишкиной, конодонты – Л. П. Эйхвальд, растительные остатки – Н. М. Петросян, табуляты и ругозы Т. Т. Шарковой, М. М. Смеловской и Р. Б. Елтышевой.

с прослоями известняков, фауной кораллов и брахиопод (58 м). В разрезе по р. Ук ей соответствует 60-метровая пачка переслаивающихся аргиллитов и известковых песчаников. По р. Танчи разрез наращивается пачкой алевритистых известняков с прослоями алевролитов и аргиллитов, колониями табулят и раковинами брахиопод (40 м). В разрезе по р. Ук этой пачке отвечает нижняя половина видимой 70-метровой пачки тонкослоистых (0,5–1,5 см) алевритистых и глинистых известняков и аргиллитов. По р. Танчи более высокие горизонты задернованы, а в верховьях р. Ук тонкослоистые известняки 70-метровой пачки перекрыты пачкой переслаивающихся серых известковистых песчаников, тонкослоистых аргиллитов и глинистых известняков (63 м); массивными известковистыми песчаниками с редкой галькой и валунами в основании (1–75 м); пачкой переслаивающихся известковистых массивных песчаников и тонкослоистых алевритистых и глинистых известняков (60 м); пачкой тонкопереслаивающихся массивных алевритистых и тонкослоистых глинистых известняков с богатой фауной брахиопод (около 90 м).

Общая мощность свиты оценивается в 600 м [36].

Комплекс фауны *Crassialveolites dombrachevi* (Sok.), *Smithiophyllum* cf. *pseudosociale* (Soshk.), *Heliophyllum* (*Charactophyllum*) *elongatum* (Soshk.), *Tabulophyllum gorskii* (Bulv.), *Cariniferella tioga* (Hall), *Eleutherokomma vassinensis* (Ržon.), *Spinocyrtia* ex gr. *ali* (Nal.), *Apousiella* ex gr. *ales* (Khalf.), *Athyris spiriferoides* (Eaton) и др. свидетельствует о франском возрасте описанных отложений [36, 37, 125].

Верхояно-Колымская СФО

Юдомо-Майская СФЗ (7)

Сетте-Дабанская подзона (7.1)

РИФЕЙ

Лахандинская серия (RF_{3lh}). Объединенные в лахандинскую серию отложения в ранге свиты были выделены В. А. Ярмолюком в 1941 г. в среднем течении р. Мая. В соответствии с Решением Четвертого ДВ РМСС она принята в Легенде Дальневосточной серии листов ГТК-1000/3 [262]. Серия сложена пестрым комплексом терригенных и карбонатных пород. Подстилающие ее образования в составе Юдомо-Майской СФЗ на территории листа О-54 неизвестны. На прилегающей с запада территории серия с локальными перерывами залегает на, так называемой, «предлахандинской» автохтонной коре выветривания доломитов различных горизонтов ципандинской свиты [41].

В бассейне р. Сев. Уй нижняя часть серии сложена алевролитами и аргиллитами, среди которых залегает мощный (60 м) пласт строматолитовых доломитов с *Colonnella* sp. и отмечаются прослой (0,5 м) бурых, красновато-бурых известняков. Верхняя часть серии сложена здесь в основном известняками и, в меньшей мере, доломитами с невыдержанными по простиранию прослоями (до 15 м) аргиллитов. Мощность серии – 1000 м.

Известные в породах лахандинской серии строматолиты и микрофитолиты характерны для верхнего рифея. Определенный на прилегающей территории [41] К-Аг методом по глаукониту радиологический возраст пород колеблется от 780 до 970 млн лет, а U-Pb и Pb-Pb изотопными методами составляет соответственно 820 ± 10 и 800 ± 90 млн лет, что отвечает позднерифейскому времени [125].

Уйская серия в Юдомо-Майской СФЗ, в соответствии с Решениями Четвертого ДВ РМСС [125], объединяет кандыкскую, устькирбинскую свиты и маямканскую толщу. В Легенде Дальневосточной серии листов ГГК-1000/3 [262] она разделена на две подсерии.

Нижняя подсерия (RF_3us_1) согласно залегает на лахандинской серии и представлена кандыкской свитой, впервые выделенной В. А. Ярмолюком в 1941 г. в среднем течении р. Мая [31]. Она имеет общие с лахандинской серией районы распространения и представлена алевролитами, аргиллитами, песчаниками, редко доломитами, известняками, гравелитами.

Кандыкская свита в северной части Сетте-Дабанской подзоны по характеру строения, изученному на прилегающей с запада территории, подразделяется на две части (подсвиты) – нижнюю и верхнюю, каждая из которых представляет собой заверченный регрессивный мезоритм с преобладанием аргиллитов и алевролитов в нижней части, и песчаников в верхней [349]. Разрез нижней подсвиты (975 м) начинается пачка (155 м) ритмичного переслаивания слюдистых аргиллитов и слоистых алевролитов с прослоями кварцевых и полевошпатово-кварцевых мелкозернистых песчаников, мощность которых снизу вверх возрастает от 2–4 см до 0,1–0,3 м. В основании разреза залегают мелкозернистые известковистые песчаники мощностью 1 м с линзами песчаных известняков. Средняя часть разреза (475 м) представляет собой чередование пластов песчаников мелкозернистых кварцевых и полевошпатово-кварцевых (иногда известковистых) с редкими прослоями (0,1–0,2 м) алевролитов и аргиллитов, и пачек тонкого (через 1–3 см) ритмичного переслаивания алевролитов преимущественно песчаных слоистых и мелкозернистых песчаников часто тоже слоистых. В верхней части разреза (345 м) нижней подсвиты залегают песчаники кварцевые и полевошпатово-кварцевые средние и мелкозернистые реже алевролитистые массивные и слоистые с редкими прослоями (2–4 см, иногда до 1 м) алевролитов и песчаных алевролитов.

Разрез верхней подсвиты (460 м) начинается пачка (92 м) неравномерного линзовидного переслаивания алевролитов и аргиллитов. Выше залегает пачка (218 м) сероцветных аргиллитов, в средней части переслаивающихся с алевролитами и с единичными маломощными (до 15 см) прослоями кварцевых, известковистых песчаников, в верхней – пестро окрашенных (зеленовато-серых, бордовых, коричневых). Завершают разрез (150 м) подсвиты (и свиты в целом) чередующиеся пласты песчаников кварцевых, реже полевошпатово-кварцевых преимущественно мелкозернистых, иногда среднезернистых и пачки переслаивания (через 0,5–3 см, реже 0,3–0,4 м) песчаников и алевролитов. Мощность типового разреза свиты – 1435 м.

В южной же части Сетте-Дабанской подзоны, в междуречье Нет–Тотта, при сохранении характера переслаивания в составе свиты резко возрастает

роль песчаников, особенно в верхних частях разреза. Мощность свиты на юге увеличивается до 2500 м

Верхняя подсерия (RF₃us₂) объединяет в Сетте-Дабанской подзоне устькирбинскую свиту и маямканскую толщу. В отличие от нижней подсерии, для нее характерен более крупнозернистый состав отложений.

Устькирбинская свита согласно залегает на кандыкской свите. В основании ее разреза залегает пачка (около 450 м), представленная в основном переслаивающимися алевролитами и аргиллитами при преобладании слоистых алевролитов. Среди последних в нижней части разреза прослеживается горизонт (140 м) слоистых песчаников с прослоями алевролитов в середине. В алевролитах основания свиты отмечаются линзы гравелитов. Выше лежащая пачка (400–420 м) представляет собой грубое чередование песчаников полимиктовых, граувакковых и существенно кварцевых, в которых распространены прослои алевролитов. Выше следует пачка (300 м) грубеющего вверх по разрезу переслаивания алевролитов и кварцевых песчаников, а завершает разрез пачка (200–250 м) переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников. Мощность свиты – 1000–1200 м.

Маямканская толща имеет ограниченное распространение на правобережье р. Тотта. Она согласно залегает на устькирбинской свите и почти полностью сложена массивными мелко- и среднезернистыми преимущественно косослоистыми красноцветными кварцево-полевошпатовыми песчаниками общей мощностью 300–350 м. Суммарная мощность верхней подсерии достигает 1550 м.

Возраст уйской серии определяется ее стратиграфическим положением между лахандинской и юдомской сериями, наличием в породах устькирбинской свиты богатого позднерифейского комплекса микрофоссилий, среди которых определены акритархи *Leiosphaeridia effusa* (Schep.), *L. sinica* (Tim.), *L. vesljanica* (Tim.), *L. minor* (Schep.), *L. pelucida* (Schep.), *Protosphaeridium densum* Tim., *Leiothrichoides typicus* Herm. [125], и К-Аг датировкой глауконита из песчаников кандыкской свиты, отвечающей 783 млн лет [41].

ВЕНД

Юдомская серия (Vjud) на этапе ГСР-200 1960–1970-х гг. выделялась как свита раннекембрийского возраста, разделенная на две подсвиты. Отнесение этих отложений к венду послужило основанием для решения III МРСС [124] перевести юдомскую свиту в ранг серии с выделением в ее составе двух свит – аймской и устьюдомской. Серия со стратиграфическим и угловым несогласием залегает на различных стратонах рифея и представлена доломитами, известняками, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, гравелитами, конгломератами при преобладании терригенных пород в нижней части и карбонатных – в верхней.

На севере Сетте-Дабанской подзоны, в долине верхнего течения р. Мая, нижняя пачка (40–45 м) в разрезе юдомской серии представлена в основном песчаниками кварцевыми и полевошпатовыми мелко- и среднезернистыми волнисто-линзовато- и косослоистыми. В ее нижней части отмечаются линзы

гравелистых песчаников и конгломератов. Средняя пачка (30–35 м) представлена алевролитами, реже аргиллитами, переслаивающимися с доломитами. В основании пачки залегают линзующиеся слои (до 0,5 м) конгломератов. Верхняя пачка (50–55 м) сложена известняками, иногда доломитистыми мелкозернистыми прерывисто- и волнистослоистыми. Мощность разреза здесь – 120–135 м.

На юге подзоны, в междуречье Тотта–Нет, нижняя часть (90 м) серии представлена мелкозернистыми кварцево-полевошпатовыми песчаниками с прослоями (2,5–5 м) серых и буровато-серых полосчатых алевролитов и песчаных доломитов, верхняя (140 м) – буровато-розовыми доломитами. В ее основании на некоторых участках отмечается непротяженный (до 1,5 км) пласт кварцевых гравелитов. Мощность свиты на юге подзоны возрастает до 360 м.

Суммарная мощность юдомской серии в Сетте-Дабанской подзоне достигает 500 м.

Вендский возраст юдомской серии определяется ее трансгрессивным залеганием на различных горизонтах рифейских отложений, залеганием на ней раннекембрийской мурамнянской серии и специфическим набором микрофитоцитов, водорослей, строматолитов, акритархов, ангустиокреид [125]. Радиологический возраст, определенный калий-аргоновым методом по глаукониту из отложений юдомской серии (семь определений), составляет 550–650 млн лет [41].

ПАЛЕОЗОЙ

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ КЕМБРИЙ

Мурамнянская серия ($\text{Є}_{1-2}mr$) распространена в западной части территории листа, в междуречьях Ниж. Туда и Чара, Мая и Мурамня, на правом берегу последней, а также в бассейнах рек Нет и Тотта, где сложена известняками, доломитами, алевролитами, аргиллитами, песчаниками, прослоями мергелей и редкими линзами кремнистых пород, залегающими на выветрелой поверхности доломитов юдомской серии. Условно серия разделена на три части, нижней из которых соответствует иниканчанская свита, средней алакитская и ариавканская, верхней кадакчанская, выделенные при ГГС-50 [168, 312].

В бассейне р. Кадакчан и на правом берегу р. Мурамня основание нижней части серии сложено аргиллитами и алевролитами слабо известковистыми с прослоями песчаников известковистых средне-мелкозернистых и известняков песчаных. Породы имеют вишнево-красную, малиновую, фиолетовую или зеленую окраску. Разрез наращивается песчаниками известковистыми буровато-красными, иногда зеленоватыми пятнистыми с будиновидными включениями темно-серых известняков. Мощность этих отложений составляет более 850 м [168].

Основание средней части серии в междуречье Мая–Мурамня сложено доломитистыми песчаниками и битуминозными серыми и темно-серыми доломитами с линзами (1–4 см) и желваками серых, светло-серых кремней. Мощность отложений здесь составляет 390 м [168]. По правобережью р. Мая,

между устьями рек Ниж. Туда и Чара и в бассейне р. Кадакчан более высокие горизонты средней части серии представлены преимущественно доломитами мелко- и среднезернистыми с редкими слоями (до 3 м) доломитов известковистых и известняками частично доломитистыми с прослоями (3–5 м) известняков водорослевых. Мощность отложений здесь составляет 500 м; в восточном направлении она уменьшается до 200 м при увеличении количества песчаного материала и осветлении доломитов и известняков [147, 359]. В бассейне р. Нет на этом стратиграфическом уровне развиты однообразные темно-серые и черные доломиты и известняки мощностью около 300 м. Породы афанитовые и мелкокристаллические часто тонкослоистые с большим количеством серых и черных кремней [83].

В междуречье Мая–Мурамня и по правобережью последней обнажается верхняя часть серии (285 м), представленная преимущественно известняками серыми, темно-серыми, желтоватыми, чередующимися с доломитами глинистыми серыми и вишневыми. Венчает разрез пачка (25 м) переслаивающихся (через 5–10 м) мергелей, доломитов и известняков [168].

Общая мощность мурамнянской серии составляет около 2200 м.

На исследуемой территории в нижней части серии найдены остатки трилобитов *Triangulaspis* sp. зоны *Judomia* атдабанского яруса [168] и раковины *Holyothellus* sp., *Circoteca* sp., известные из томмотского и атдабанского ярусов нижнего кембрия [84]. На сопредельной с запада территории в нижней части серии, кроме трилобитов зоны *Judomia*, определены археоциаты, характерные для томмотского, атдабанского и нижней части ботомского ярусов нижнего кембрия, а средняя часть серии охарактеризована фауной ботомского и тойонского ярусов нижнего кембрия [19, 41, 289, 312]. В верхних горизонтах серии в пределах территории листа собраны остатки трилобитов *Ritella* cf. *elegensis* (N. Tchern.), *Ritella* sp., *Solenopleura?* sp., *Liostracus* sp., характерных для верхней части майского яруса среднего кембрия [168]. На сопредельной с запада территории майский возраст верхней части серии подтвержден находками остатков трилобитов *Tomagnostus perrugatus* (Gronw.), *Hypagnostus parvifrons* (Linnars.) [41].

ВЕРХНИЙ КЕМБРИЙ

Сюрбелляхская свита ($\text{Є}_3\text{sf}$) впервые выделена Л. Р. Переверзевым на сопредельной с запада территории со стратотипом по одноименному ручью. Она сложена доломитами и известняками с редкими прослоями аргиллитов, согласно залегающими на отложениях мурамнянской серии.

По данным М. Э. Ана [168], свита имеет двухчленное строение; в нижней ее части преобладают известняки, в верхней доломиты. Нижнюю часть характеризует разрез в верховьях руч. Прав. Кадакчан, где основание свиты сложено пачкой темно-серых известняков с прослоями строматолитовых разностей и доломитов (300 м). Выше залегают розовые строматолитовые известняки с фауной трилобитов с прослоями сургучно-красных аргиллитов и пестроокрашенных доломитов (15–35 м). Венчают разрез доломиты серые, светло-серые, розоватые с отдельными прослоями известняков с фауной трилобитов (120 м). Мощность по разрезу – 435–455 м.

Разрез верхней части свиты изучен по левобережью руч. Лев. Кадакчан, где на доломитах ее нижней части залегает пачка переслаивающихся серых, темно-серых песчаных известняков и серых доломитов (мощность прослоев от 30 до 180 м). Венчают видимую часть разреза массивные темно-серые доломиты. Мощность по разрезу – 330 м. По наблюдениям в элювиальных развалах, выше залегают известняки с фауной трилобитов и редкими прослоями доломитов. Мощность верхней части свиты оценивается в 500 м, а свиты в целом – 600–900 м.

Отмечается, что к западу от Нижне-Туддинского разлома происходит увеличение количества известняков в разрезе при уменьшении его общей мощности [168].

Известняки и доломиты, слагающие свиту, имеют преимущественно темно-серые тона. На этом фоне пласты вишневых и розовых доломитов, при устойчивом повторении во многих пересечениях, являются хорошим маркирующим признаком при картировании этих отложений. Породы, благодаря их мозаично-полосчатому распределению окраски, могут быть использованы в качестве облицовочного материала.

Возраст свиты определен по многочисленным находкам трилобитов, характерных, по заключениям И. Я. Гогина и Л. И. Репиной, для аюсокканского (*Kuraspis similis* N. Tchern. и др.), сакского (*Maduiya composita* Ros., *M. cf. sibirica* Ros., *Pesaiella polyarica* (Ros.) и аксайского (*Kujandaspis* aff. *kujandensis* Ivsh., *Yurakia* cf. *yurakiensis* Ros. и др.) веков позднего кембрия [125, 168, 312].

ВЕРХНИЙ КЕМБРИЙ – НИЖНИЙ ОРДОВИК

Саккырырская свита ($\text{Є}_3\text{-O}_1sk$) выделена В. А. Ян-Жин-Шином в 1960 г. [155]. Распространена в западной части территории от бассейна р. Тотта до устья р. Качи, где представлена известняками, песчаниками, алевролитами, доломитами с редкими прослоями и линзами конгломератов, известняковых брекчий и глинистых сланцев, с признаками размыва залегающими на известняках оолитовых отложений верхнекембрийской сюрбеляхской свиты.

На левобережном водоразделе р. Мурамня установлено трехчленное строение свиты [168]. Нижняя часть ее (225 м) сложена песчаниками кварцевыми среднезернистыми светло-розовыми с прослоями доломитов и известняков, средняя (280 м) алевролитами известковистыми тонкоплитчатыми зеленовато-серыми, верхняя (330 м) известняками темно-серыми с прослоями доломитов и известковых алевролитов. Мощность свиты здесь составляет 835 м. В бассейне р. Мурамня свита довольно выдержана по мощности и составу.

Севернее, по левобережьям рек Ниж. Туда и Качи, свита обнажается преимущественно в тектонических блоках среди верхоянского комплекса. При среднемасштабном геологическом картировании эти отложения включали в состав муромнянской свиты, условно датируемой ранним ордовиком [147]. На основании литологического состава и находок раннеордовикской фауны при проведении ГГС-50 они отнесены к нижней части саккырырской свиты [263].

Южнее, в междуречье Нет–Тотта, свита имеет двухчленное строение. Нижняя часть ее представлена розовыми и красными кварцевыми песчаниками с линзами серых, желтых и розовых песчанистых и оолитовых доломитов. В междуречье Мал. и Сред. Атаньджа песчаники по простиранию постепенно сменяются конгломератами с хорошо окатанной галькой (до 12 см) кварца, красноцветных кварцевых песчаников, известняков. Мощность нижней части свиты колеблется от 100 м по р. Атаньджа до 350 м на левобережье р. Нет. Верхняя часть свиты сложена здесь известняками и доломитами с редкими прослоями глинистых сланцев. Породы нередко тонкослоистые с линзами (10–20 см) внутрислоевых сингенетичных брекчий. Видимая мощность увеличивается к югу от 250 м по р. Нет до 500 м на водоразделе рек Нет–Тотта [83].

Общая мощность свиты достигает 850 м.

В нижней части свиты собраны трилобиты *Dolgeuloma*, по мнению Л. Н. Репиной, характерные для переходной зоны *Dolgeuloma–Kaninia* нижнего ордовика. По мнению И. Я. Гогина, определявшего трилобиты, зону *Dolgeuloma–Kaninia* следует относить к верхней части верхнего кембрия – тремадоку. Вышеназванная зона в современной региональной схеме Сибирской платформы отнесена к верхнему отделу кембрия. Мшанки *Ceramopora spongiosa* Bass., *Spatiopora teres* Scheen, *Dianulites borealis* Astr., по заключению К. Н. Волковой, известны из нижнего и среднего ордовика. Выше по разрезу Л. Н. Репиной определены трилобиты *Biolgina sibirica* Z. Max., *Pseudomeria* sp., *Symphysurus* ex gr. *angustatus* Sars et Boeck, *Glaphurus coronatus* Z. Max., *Pliomerops unguis* Z. Max., характеризующие няйский горизонт нижнего ордовика. Кроме того, из известняков свиты определены конодонты *Acontiodus khalfini* Abaim., *Acodus* aff. *firmus* Viira, *Scandodus gracilis* Serg., *Scolopodus rex* Lindst., *Drepanodus* cf. *subarcuatus* Furn., *Distacodus expansis* (Grav. et Ellis.), *Drepanoistodus suberectus* (Bran. et Mehl) и др., по заключению Л. П. Эйхвальд, указывающие на принадлежность пород к тремадокскому и аренигскому ярусам нижнего и среднего ордовика [168]. По мнению М. М. Орадовской, брахиоподы из органогенных известняков и песчаников водораздела Качи–Нюлик характеризуют инаньинский и хитинский горизонты нижнего ордовика Северо-Востока России. Конодонты, по мнению Г. П. Абаимова, характеризуют тремадок [263]. По совокупности данных возраст свиты принят позднекембрийско-раннеордовикским.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОРДОВИК

Лабыстахская свита (O_{2-3lb}) выделена В. А. Ян-Жин-Шином в 1960 г. на хр. Сетте-Дабан [155]. На описываемой территории она распространена незначительно, в пространственной связи с саккырырской свитой, на которой залегает согласно [312]. Свита сложена известняками, доломитами песчанистыми и алевролитами известковистыми.

Наиболее полный разрез свиты изучен в устье р. Чара, где снизу вверх залегают следующие отложения.

1. Известняки мелкозернистые с прослоем (0,6 м) оолитовых разностей с <i>Palaeastreae</i> sp.	5
2. Известняки глинистые тонкослоистые	25
3. Известняки оолитовые	35
4. Известняки мелкозернистые массивные	35
5. Известняки псевдооолитовые, реже обломочные	30
6. Известняки мелкозернистые с пластами (0,5–2 м) известняков глинистых	50
7. Известняки оолитовые	6
8. Известняки мелкозернистые тонкослоистые	65
9. Известняки мелкозернистые косослоистые	35
10. Известняки оолитовые	12
11. Известняки мелкозернистые косослоистые	7
12. Известняки мелкозернистые с редкими прослоями (2–5 м) органогенно-детритусовых разностей с остатками <i>Palaeastreae</i> sp.	100
13. Известняки мелко- и среднезернистые с частыми прослоями (до 0,2 м) органогенно-детритусовых разностей, содержащих <i>Obolus</i> sp.	45

Всего по разрезу – 450 м [168].

Сходное строение свита имеет и на правобережье р. Ниж. Туда. В обоих разрезах выше залегают известняки хамамытской свиты.

На водоразделе рек Мая и Мурамня видимая часть разреза свиты начинается с доломитов мелкозернистых песчанистых (95 м). Выше залегает пачка переслаивающихся известняков, доломитов и алевролитов (170 м). Венчает разрез пласт известняков с гравийными конгломератами в верхней части (10 м). Мощность по разрезу – 275 м [168].

Видимая мощность лабыстахской свиты достигает 500 м.

Из известняков свиты в бассейне р. Мурамня определены конодонты *Scolopodus quadriplicatus* Brans. et Mehl, *Drepanodus* aff. *longibasis* Lindstr., *Belodella*(?) sp., *Scalpellodus*(?) sp., возраст которых, по мнению Л. П. Эйхвальд, вероятнее всего средний ордовик (конец аренига, возможно, и конец аренига–лланвир) [168]. По мнению специалистов ВСЕГЕИ (Т. Ю. Толмачева), конодонты лабыстахской свиты дают разброс возраста от позднего тремадока до среднего дарривила (ранний, средний ордовик). На сопредельной с запада территории возраст лабыстахской свиты определяется по комплексу гастропод, кораллов, брахиопод и конодонтов, известных в среднем и верхнем ордовике Сибирской платформы [41].

Охотский массив (деформированный чехол)

Верхнечильдикинская СФЗ (9)

ВЕРХНИЙ РИФЕЙ

Верхочильдикинская серия (RF₃VC) выделена в соответствии с Легендой Дальневосточной серии листов Госгеолкарты-1000/3 [262]. Она обнажена в пределах Юровского выступа кристаллического фундамента Охотского массива в междуречье Юровка–Толмот–Урак, где представлена несколькими небольшими (от 3 до 15 км²) тектоническими блоками, сложенными в основном кварцитами и кварцитовидными песчаниками.

В верховьях р. Толмот наблюдался следующий разрез верхочильдиканской серии [85].

1. Кварциты белые, сахаровидные массивные	100
2. Сланцы глинисто-серицитовые, слабо филлитизированные, зеленовато-серые и темно-серые	50
3. Известняки перекристаллизованные светло-серые тонкослоистые, иногда доломитизированные. В нижней части прослой черных глинистых сланцев, в средней и верхней – многочисленные остатки крупных водорослей типа <i>Collenia</i> sp	300

Мощность разреза – 450 м.

Для уточнения возраста верхочильдиканской серии могут быть использованы данные по Кухтуйско-Ульбейскому междуречью на листе Р-54, где эти образования выделены в качестве верхосибеганской серии, включающей в себя уютакскую, сибеганскую и нюлькачанскую свиты. В карбонатных породах уютакской свиты выявлены среднерифейские микрофитоолиты *Osagia tenuilamellata* Reitl., *Vesicularites flexuosus* Reitl. и др., в известняках сибеганской свиты присутствуют строматолиты *Malginella malgica* Kom. et Semikh., *Conophyton lituum* Masl., *Parmites aimicus* (Nuzhn.) и др., характерные для керпильского и лахандинского горизонтов сибирского гипостратотипа рифея, а в известняках нюлькачанской свиты, предположительно с размывом, но без структурного несогласия залегающей на сибеганской свите – строматолиты *Inzeria tjamusi* Kryl., *Baicalia maica* Nuzhn., *Gymnosolen* sp., определяющие ее позднерифейский возраст.

ПАЛЕОЗОЙ

ВЕРХНИЙ КЕМБРИЙ – СРЕДНИЙ ОРДОВИК

Левояуровская серия ($\text{Є}_2\text{-O}_1/ju$), представленная карбонатными и терригенно-карбонатными образованиями, закартирована на небольших участках в бассейнах рек Урак, Юровка, Луктур и Чильчикан, где она с размывом залегает на отложениях верхнего рифея. По литологическому составу и строению серия разделена на две части, нижняя из которых соответствует юровской, а верхняя гордеевской свитам, выделенным при среднемасштабном картировании [85, 274, 275, 300].

В составе нижней части серии Б. Р. Григоряном [211] выделены две пачки, нижняя из которых представлена глинистыми известняками с редкими прослоями мергелей и глинистых доломитов и пластом известковистых и известковых песчаников в основании. Она выходит на левом и правом бортах долины верхнего течения р. Луктур, а также на небольших участках на водоразделе р. Луктур и руч. Отрог и на левобережье р. Прав. Юровка.

На водоразделе рек Луктур–Чильчикан на отложениях верхнего рифея с размывом залегают следующие отложения.

1. Известковистые песчаники зеленовато-серые мелкозернистые слоистые, плитчатые	70
---	----

2. Глинистые известняки серые и желтовато-серые пелитоморфные массивные реже слоистые, грубоплитчатые и глыбово-плитчатые	50
3. Оолитовые глинистые известняки серые неравномерно зернистые от пелитоморфных до крупнозернистых массивные неяснослоистые, глыбово-плитчатые. Мощность этих известняков с перерывом в наблюдении (разрывное нарушение) – 80 м. На противоположном, левом, берегу р. Луктур, в 800 м к северо-северо-востоку от предыдущего разреза, эти же оолитовые глинистые известняки содержат в кровле линзу (20 м) глинистых доломитов темно-серых мелкозернистых массивных грубоплитчатых	130
4. Глинистые известняки желтовато-серые и серые, кремово-серые неравномерно зернистые от пелитоморфных до грубозернистых пятнистые и массивные глыбово-плитчатые	90

Они согласно перекрыты верхней пачкой. Мощность по разрезу – 340 м.

В правом борту р. Луктур, на месторождении карбонатных пород, изучены самые верхние слои разреза нижней пачки.

1. Мергели буровато-серые пятнистые неслоистые и неяснослоистые средние и крупноплитчатые с примесью (до 5 % породы) органогенно-обломочного материала	2,6
2. Глинистые известняки светлые, кремово-серые от пелитоморфных до грубозернистых пятнистые слоистые и неслоистые глыбово-плитчатые с редкими обломками органогенного материала. В подошве две линзы: одна (0,5 м) – песчано-глинистых известняков, другая (2,1 м) – органогенных глинистых известняков (остатки скелетов иглокожих, обломки панцирей трилобитов, раковины брахиопод – лингулид)	12,1

Выше согласно залегают слои верхней пачки.

Мощность нижней пачки оценивается в пределах 340–400 м.

Верхняя пачка обнажается на водоразделе рек Луктур–Чильчикан, где на известняках нижней пачки согласно залегают переслаивающиеся (от 1–5 до 10 м) доломиты известковистые, известково-, известковисто-глинистые, редко известковисто-алевритистые и известняки доломитистые, доломитисто-глинистые, глинистые. В средней части разреза отмечается более частое чередование слоев (0,3–0,5 м) известняков глинистых, доломитистых и доломитисто-глинистых. Верхний пласт этого разреза аналогичен нижнему. Мощность верхней пачки составляет 270 м, а нижней части серии в целом – 610–670 м.

Верхняя часть серии, соответствующая гордеевской свите по [85], объединяет известняки, известковистые песчаники и мергели, согласно перекрывающие плитчатые мергели нижней части серии в бассейнах рек Лев. Юровка, Прав. Юровка и руч. Гордеев. В разрезе, который был принят за стратотипический разрез гордеевской свиты [275], по правобережью руч. Гордеев обнажаются следующие отложения.

1. Известняки массивные мелкозернистые с прослоями (1–3 м) известковистых песчаников (внизу) и мергелей (вверху) и брахиоподами	78
2. Известняки тонкоплитчатые с прослоями (до 0,5 м) известковистых конгломератов с раковинами брахиопод и гастропод	34
3. Известняки массивные с тонкими горизонтами плитчатых известняков с раковинами брахиопод и гастропод	13

4. Органогенные известняки тонкослоистые с отпечатками и ядрами брахиопод, гастропод, члеников морских лилий и водорослей 20

Мощность по разрезу – 145 м. Верхняя часть его изучена в устье руч. Олений, где на пачке 4 гордеевской свиты залегают образования.

Известняки массивные, чередующиеся с тонкими прослоями мергелей и редкими пластами (до 1 м) известковистых конгломератов. В средней части пачки прослой (0,2 м) ракушняков с раковинами брахиопод и гастропод, члениками морских лилий и водорослями 82

Мергели плитчатые зеленовато-серые и кирпично-бурые с прослоями (1–2 м) черных мелкозернистых известняков 55

Мощность по разрезу – 137 м. Мощность верхней части серии составляет 300 м, а общая мощность серии – 910–970 м.

В породах нижней пачки серии обнаружены позднекембрийские конодонты *Proconodontus muelleri* Miller [211], кроме того в отложениях нижней части серии собраны остатки брахиопод *Finkelburgia* sp., *Tetralobula* sp. indet. и трилобиты *Pletopeltides* sp., *Pliomeridae*, а в отложениях верхней части – *Finkelburgia* aff. *bellatula* Ulr. et Coop., *Angarella* sp., *Nuja sibirica* Massl., *Archinacella* sp. и др. раннего ордовика [85]. Однако, в связи с находками позднекембрийских конодонтов *Proconodontus muelleri* и трилобитов *Pletopeltides* sp., по мнению специалистов ВСЕГЕИ (Т. Ю. Толмачева, И. Я. Гогин, Г. С. Искюль), возраст левоюрловской серии следует принимать как поздний кембрий – средний ордовик.

Юдомо-Ульбейская СФЗ (8)

ПАЛЕОЗОЙ

ВЕРХНИЙ ДЕВОН

Матийский комплекс вулканический андезит-дацит-риолит-трахириолитовый объединяет пестрые по составу покровные фации одноименной серии и комагматичные ей субвулканические образования.

Матийская серия (D₃?mt) представлена сложным по строению мощным комплексом вулканогенных образований с резким преобладанием продуктов кислого и умеренно-щелочного составов. Отложения серии распространены локально в верховьях р. Мая и по рекам Мати и Ядра. Они залегают на позднеархейских метаморфитах верхнемайского комплекса и, возможно, на позднедевонских гранитоидах и трансгрессивно перекрываются отложениями верхнетриасовой гусинской серии, в базальтовых конгломератах которой в составе галек отмечаются эффузивы трахидацитового состава. Факт перекрытия этих вулканитов отложениями верхнего триаса подтвержден бурением при проведении детальных поисковых работ масштаба 1 : 10 000 на площади участка Искра в бассейне р. Ядра [370].

В бассейне р. Мая В. В. Громовым [213] в их составе выделены четыре толщи (снизу вверх): эсэлээхская, итамская, таабырдаахская и суоллаахская,

которые выделены на геологической карте 1 : 50 000 и, в связи с малыми контурами площадей, не нашли отражения на ГК 1 : 1 000 000.

Эсэлээхская толща (700 м) на правом берегу р. Мая сложена преимущественно туфами андезитов и дациандезитов с подчиненными прослоями (20–80 м) туффитов. По простиранию к юго-западу, на левобережье р. Мая, в ее составе появляются трахидациты и дациандезиты с прослоями (50 м) игнимбригов кислого состава.

Итамская толща (до 500 м) развита по право- и левобережью р. Мая, в бассейне р. Ядра и в междуречье Ядра и Хетаны, где представлена преимущественно чередующимися трахидацитами и игнимбригами кислого и умеренно-кислого составов с единичными прослоями (30–75 м) риолитов и дацитов и маломощными (1–3 м) прослоями их туфов, согласно залегающими на отложениях эсэлээхской толщи.

Таабырдаахская толща (до 350 м) закартирована в устье р. Саха, на левобережье р. Мая, в бассейне р. Ядра и в междуречье Ядра–Хетаны, где сложена риолитами, трахириолитами, трахидацитами с подчиненными им туфами и туффитами, а также линзами игнимбригов кислого и субщелочного составов, залегающими на отложениях итамской, а местами эсэлээхской толщ.

Суоллаахская толща (80 м), венчающая разрез вулканитов матийского комплекса, имеет крайне ограниченное распространение на правом берегу р. Мая, где согласно залегают на отложениях таабырдаахской толщи. Здесь она представлена средне-, крупнообломочными туфами умеренно-кислого состава с подчиненными потоками трахидацитов, согласно залегающими на отложениях таабырдаахской толщи.

Мощность матийской серии в бассейне верхнего течения р. Мая оценивается до 1630 м. К югу, по левобережью Мати, мощность резко уменьшается (до 80–60 м). Здесь распространены почти исключительно игнимбриды и сваренные туфы кислого состава, в верхней части – с горизонтами риолитов и дацитов, которые, видимо, сопоставляются с итамской и таабырдаахской толщами бассейна верхнего течения р. Мая [245].

Для пород матийского комплекса характерны вишневые, буро-красные, коричневые, сиреневые, меньше зеленые и серые окраски. Игнимбриды имеют палеотипный облик. Они полностью преобразованы в микрофельзитовый агрегат с реликтами игнимбритовой (флюидальной) текстуры, значительно серицитизированы, пелитизированы. Постоянно встречающиеся обломки кварца оплавлены. Для эффузивов характерна афирровая или порфировая структура с микрофельзитовой и сферолитовой структурой основной массы и массивная или грубо флюидальная полосчатая и пятнистая текстура. По химическому составу риолиты, трахириолиты и трахириодациты относятся к отряду кислых вулканических пород (SiO_2 – 68,84–75,34 %, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ – 7,88–9,14 %, шесть анализов; Ивлев, 1977), к подотрядам нормально- и умеренно-щелочных и соответствуют семействам риодацитов, риолитов и трахириолитов. Андезиты комплекса относятся к отряду средних вулканических пород (SiO_2 – 54,80–59,04 %, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ – 5,33–6,97 %, пять анализов; Ивлев, 1977), к подотрядам нормально- и умеренно-щелочных и соответствуют семействам андезитов и андезитов-латитов. Породы очень плотные однородные по своим физико-механическим свойствам независимо от агрегатного состояния.

Для всех пород характерна регионально проявленная эпидотизация, реже хлоритизация. Во вкрапленниках эффузивов и среди кристаллокластов в туфах и игнимбригах широко распространен кварц.

Породы серии имеют низкие значения магнитных характеристик. У кислых эффузивов относительно высокая радиоактивность (30–35 мкР/ч) за счет несколько повышенных содержаний тория и фоновых концентраций калия 5–6 % [370].

В серийных легендах и на геологических картах [83, 84, 117, 137, 146] позднедевонский возраст вулканитов установлен условно, так как многочисленные радиологические определения возраста не дают однозначного решения вопроса (разброс от 338 до 166 млн лет, т. е. от карбона до юры). В то же время описываемые вулканогенные образования обнаруживают сходство (по петрографическим признакам, петрохимии и радиологическому возрасту) с вулканитами кедонской серии Омолонского массива, где их позднедевонский возраст доказан фаунистически (В. С. Шульгина, 1976). Кроме того, предполагается, что матийская серия является возрастным аналогом вулканогенно-осадочной левосибегенской толщи в Кухтуйском выступе Охотского массива, расположенном на территории листа Р-54. В известняках и известково-глинистых сланцах нижней части разреза этой толщи обнаружены остатки *Cyrtospirifer cf. sulcifer* (Hall), *Schizophoria aff. praeimpressa* Nal. и др. фаменского возраста. В породах ее средней части выявлены также фаменские конодонты *Polygnatus semicostatus* Br. et M. [43]. Изотопный (U-Pb) возраст урановой минерализации, локализованной в породах серии, составляет 370–390 млн лет. Для решения этого вопроса нами по левому борту в среднем течении р. Тарынах из коренного выхода субгоризонтально залегающих дацитов, а также в нижнем течении р. Итам из одноименного массива гранодиорит-порфириров, прорывающих вулканиты матийской свиты, были отобраны две пробы. U-Pb возраст цирконов дацитов равен $371,0 \pm 4,1$ млн лет, а для гранодиорит-порфириров 366 ± 2 млн лет. По совокупности приведенных выше данных установлен позднедевонский возраст матийской свиты.

РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЙ – РАННЕЮРСКИЙ ЭТАП

Южно-Верхоянская СФЗ (4)

Аллах-Юньская подзона (4.1)

ПАЛЕОЗОЙ

НИЖНИЙ КАРБОН

Хамамытская свита (С₁hm) выделена Б. С. Абрамовым в 1956 г. на хр. Сетте-Дабан [100]. На описываемой территории она распространена ограничено, в западной части площади, где с угловым несогласием перекрывает кембрийские и ордовикские отложения и представлена преимущественно пелитоморфными и органогенными известняками с прослоями аргиллитов из-

вестковистых, песчаников известковистых и доломитистых, кремнистых пород, туфов и фосфатсодержащих брекчий.

По левобережью р. Качи нижняя часть свиты сложена массивными преимущественно темно-серыми пелитоморфными и органогенными известняками часто с кораллами (до 60–70% объема породы) и брахиоподами, а верхняя – серыми и темно-серыми органогенными известняками с прослоями кремнистых пород, туфов и фосфатсодержащих брекчий. В верхней части преобладают криноидные известняки, состоящие на 80–90% из члеников криноидей, реже брахиопод и кораллов. Кремнистые породы залегают среди известняков в виде маломощных (0,1–0,2 м) четко видимых прослоев часто с многочисленными остатками неокремневшей фауны. Зеленовато-серые туфы содержатся в известняках в виде прослоев (0,2–4,5 м), и лишь в верховьях руч. Джугаджак в составе свиты преобладают туфы, которые содержат прослой известняков. Мощность свиты на левобережье р. Качи составляет 400 м [263].

В междуречье Яман–Мурамня в основании свиты отмечены конгломераты гравелистые (10–15 см), в гальке которых опознаются породы ордовика. Выше залегают песчаники доломитистые (15 м), перекрытые известняками тонко-микрозернистыми, иногда псевдооолитовыми с фауной брахиопод и линзами кремней в верхней части. Среди известняков отмечаются слои (10–25 м) песчаников известковых и доломитистых. Мощность по разрезу составляет 130 м. Севернее, по левобережью руч. Яман, свита представлена известняками органогенно-обломочными, псевдооолитовыми с желваками кремней в верхней части. Мощность отложений здесь составляет 195 м [168].

На правобережье р. Мая, в 1,3 км ниже устья р. Чара, на известняках лабистахской свиты залегают: известняки органогенные слоистые с кремнистыми конкрециями и остатками *Caninia cylindrica* Scoul. – 90 м; аргиллиты известковистые тонкоплитчатые – 60 м; известняки доломитизированные массивные – 30 м; известняки криноидные массивные с остатками кораллов – 270 м. Мощность по разрезу – 450 м [360].

Близкий по вещественному составу, фаунистическому наполнению и мощности разрез изучен и по левобережью р. Ниж. Туда [147].

1. Известняки неяснокристаллические массивные серые и темно-серые с фауной <i>Caninia cornisporiae</i> Michel	100
2. Известняки серые и темно-серые с черными кремнистыми стяжениями овальной формы размером до 5–7 см	20
3. Известняки органогенно-обломочные серые массивные с обильной фауной кораллов. Маломощные прослой черных известняков с кремнистыми включениями	80
4. Известняки криноидные черные массивные с богатой фауной кораллов	80
5. Известняки доломитизированные светло-серые с тонкими линзами кварцево-известковистых светло-серых песчаников	20
6. Известняки криноидные темно-серые массивные с фауной кораллов	60
7. Известняки органогенно-обломочные темно-серые массивные с маломощными прослоями песчанистых известняков и линзами доломитистых известняков. Известняки содержат <i>Caninia cylindrica</i> Scoul.	40

Мощность по разрезу – 400 м.

Максимальная мощность свиты на территории листа достигает 450 м.

На основании находок остатков брахиопод *Prospira settedabanica* (Abr.), *Rugosochonetes illinoisensis* (Well.), *Spirifer besnossovae* Abr., *Mesoplica obyshevensis* Par. и др., остракод *Bairdia zaninae* Posn., *B. extenuate* Tschig., конодонтов *Polygnatus communis communis* (Br. et M.), *P. purus purus* Voges и других многочисленных групп организмов возраст свиты принят турнейским [41, 79, 168, 263].

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ КАРБОН

Хатынахская и наталинская свиты объединенные (C₁₋₂ht+nt) развиты на западе территории, в междуречье Лев. Нябальджа–Мурамня–Чара, где представлены толщей переслаивающихся темно-, светло- и голубовато-серых аргиллитов, темно-серых алевролитов с редкими линзами песчаников, редко известняков, конгломератов, кремнистых пород. Нижнюю часть объединенного стратона слагает хатынахская свита, верхнюю – наталинская, которые из-за масштаба карты раздельно показать не представляется возможным.

Хатынахская свита выделена Б. С. Абрамовым [1] в бассейнах рек Менкюле, Тыры, Томпо. За стратотип свиты принят разрез по руч. Хатынах [5]. На изученной территории она трансгрессивно залегает на известняках хамамытской свиты турнейского возраста. В ее разрезе в междуречье Нябальджа–Мурамня наблюдаются алевролиты кремнистые яшмовидные (200 м); аргиллиты известковистые с прослоями (1–3 м) известняков и песчаников мелкозернистых (300 м). Мощность свиты в разрезе составляет 500 м. Выше согласно залегают алевролиты наталинской свиты. Литологический состав на площади распространения хатынахской свиты значительных изменений не претерпевает [360].

Отложения свиты залегают на фаунистически охарактеризованных турнейских образованиях хамамытской свиты и согласно перекрываются отложениями наталинской башкирского возраста. Хатынахская свита охарактеризована фауной одноименного горизонта серпуховского яруса нижнего карбона – нижней части башкирского яруса среднего карбона (*Praehorridonia dorsoplicata* Ustr., *Bailliena nudymensis* Sar., *Balakhonia ostrogensis* Sar., *Kitakamithyris stepanovi* (Zav.) и др.) [79, 363].

Наталинская свита выделена Б. С. Абрамовым по руч. Прав. Натали, в бассейне р. Тыры, хр. Сетте-Дабан [2]. В междуречье Лев. Нябальджа–Мурамня–Чара она имеет преимущественно алевролитовый состав. Разрез свиты в междуречье Нябальджа–Мурамня представлен алевролитами с частыми слоями (1–5 м) сильно слюдистых аргиллитов и линзами (0,5–2 м) известняков мелкозернистых (200 м); алевролитами с редкими слоями (1–8 м) аргиллитов и песчаников известковистых (400 м). Выше залегают конгломераты экачанской свиты. Общая мощность свиты – 600 м [360].

На смежной с запада территории свита охарактеризована фауной наталинского горизонта позднебашкирского возраста (*Balakhonia insinuata* (Girty), *Verchojania cheraskowi* (Kasch.), *V. ursovi* Abr. et Grig., *Verkhotomia tukulaensis*

(Kasch.), *V. stepanovi* (Zav.), *Taimyrella afanasjevi* Abr. et Grig., *T. Pseudodarwini* (Einor), *Tomioopsis larini* Abr. и др.) [79, 312].

Суммарная мощность объединенного стратона составляет 1100 м.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ КАРБОН

Экачанская свита (C_{2-3ek}) выделена Б. С. Абрамовым [2] по руч. Экачан, хр. Сетте-Дабан. Небольшие поля ее закартированы на западе и северо-западе территории листа, где она согласно залегает на алевролитах наталинской свиты и имеет преимущественно песчаниково-алевролитовый состав.

В разрезе свиты в междуречье Кото–Богатырь и на правобережье р. Чара наблюдаются [360] образования.

1. Конгломераты мелко- и среднегалечные	20
2. Песчаники мелко- и среднезернистые с редкими слоями (10–20 м) известковистых алевролитов с фауной брахиопод	500
3. Песчаники разномзернистые, часто крупнозернистые с частыми пластами (10–30 м) алевролитов и аргиллитов и единичными прослоями (1–5 м) конгломератов	180
4. Алевролиты с редкими слоями (5–15 м) песчаников мелкозернистых	400

Мощность свиты в этом разрезе – 1100 м. Выше залегают песчаники суркечанской свиты.

В восточном направлении в разрезе свиты увеличиваются количество и мощность прослоев конгломератов [360]. К северу, по р. Юдома, свита имеет преимущественно алевролитно-аргиллитовый состав. Мощность ее в районе достигает 1100 м.

Как на территории листа, так и за его пределами свита охарактеризована фауной солончанского и нижней части кыгылтасского горизонтов среднего–верхнего карбона Юного Верхоянья, среди которой определяющими позднебашкирский–кассимовский возраст ее являются брахиоподы *Verchojanina cheraskowi* (Kasch.), *V. kaschirzevi* Abr. et Grig., *Settedabanina stepanovi* Abr., *Cancrinella alazeica* Zav., *Karavankina ekatchanensis* (Abr.), *Linoproductus zimkini* Abr., *Orulganina cf. tukulaensis* (Kasch.), *Neochonetes afanasjevae* Abr. et Grig., гониатиты *Kaytoceras triangulare* Ruzh. et Zan. и др. [79, 312, 363].

ВЕРХНИЙ КАРБОН

Суркечанская свита (C_{3sr}) выделена Б. С. Абрамовым со стратотипом по руч. Хоснохчон [2, 3, 4]. Со стратотипической местности она прослеживается в северо-западной части территории листа, где обнажается по обоим бортам р. Юдома, в междуречье Ниж. Туда–Чара и в верховьях р. Мурамня. Отложения ее согласно залегают на экачанской свите, граница с которой проводится по резкому увеличению в разрезе песчаников. В верховьях р. Мурамня в нижней и средней частях свита сложена преимущественно пес-

чаниками полимиктовыми, реже аркозовыми от мелко- до крупнозернистых с редкими пластами алевролитов и аргиллитов и линзами гравелитов и конгломератов, а верхняя ее часть в равных соотношениях представлена алевролитами, переслаивающимися с пластами аргиллитов, и песчаниками мелко- и среднезернистыми с редкими прослоями аргиллитов. К северу, в бассейне р. Юдома, в разрезе свиты увеличивается роль алевролитов и аргиллитов.

Общая мощность свиты варьируется от 800 до 1100 м.

На сопредельных площадях свита охарактеризована фауной *Neochonetes afanasjevae* Abr. et Grig., *Jakutoproductus tatjanae* Abr. et Grig., *Camerisma rasililaterensis* Sol., *Plicatospiriferella costata* Kletz и др. средней части кыгылтасского горизонта верхнего карбона [79, 262, 363].

ПРИУРАЛЬСКИЙ (НИЖНИЙ) ОТДЕЛ ПЕРМИ

Халыинская свита (P_{1hl}) выделена М. Г. Афанасьевым [175] со стратотипом по руч. Золотой, притоку р. Халыя. Она распространена в северной и северо-западной частях изученной территории, где ей частично соответствуют ранее закартированные здесь И. М. Фердманом [147] хоспохонская, экачанская и кукканская свиты. По правобережью р. Юдома границы ее с подстилающими отложениями повсеместно тектонические, а по левобережью она согласно залегает на суркечанской свите.

По левобережью р. Юдома нижние горизонты свиты (32 м) сложены переслаивающимися песчаниками мелко- и среднезернистыми кварцево-полевошпатовыми массивными с мелко-, реже среднегалечными конгломератами и песчаными алевролитами. Прослои (0,3–1, редко 3 м) конгломератов и алевролитов линзовидно выклиниваются. Верхние 80 м видимого разреза представлены алевролитами с частыми прослоями слоистых алевролитоглинистых песчаников, песчаных алевролитов с линзами мелкогалечных конгломератов мощностью до 1 м и протяженностью до 6–7 м. К северу, по правобережью р. Юдома, в составе свиты преобладают алевролиты углистоглинистые, слюдистые, иногда известковистые тонкоплитчатые, переслаивающиеся с аргиллитами алевролитистыми, слюдистыми листоватыми. Аргиллиты содержат прослои (3–5 м) песчаников мелкозернистых кварцево-полевошпатовых. Мощность отложений здесь достигает 1100 м, и она является максимальной для свиты.

В верхней части свиты на смежной с севера территории собраны брахиоподы *Jakutoproductus verchoyanicus* Fred., *J. crassus* Kasch., *Anidanthus* ex gr. *bojkowi* (Step.), характерные для хорокытского горизонта ассельского яруса приуральской перми [79].

Бонсалчанская свита (P_{1bn}) выделена М. Г. Афанасьевым в 1968 г. из нижней части дыбинской свиты, ранее картируемой в Южном Верхоянье. Стратотип бонсалчанской свиты изучен им в центральной части Аллах-Юньской зоны по руч. Золотой, притоку р. Халыя. На описываемой территории она распространена весьма ограничено, в северо-западном углу, на водоразделах Юдома–Дор и Тоянда–Дор, где сложена переслаивающимися алевролитами, песчаниками часто алевроито-глинистыми, содержащими

редкие прослои аргиллитов и линзы конгломератов и согласно залегающим на образованиях халыинской свиты. Мощность бонсалчанской свиты составляет до 1150 м.

Ассельско-артинский возраст ее определяют брахиоподы *Canocrinella janischewskiana* (Step.), *Leiorhynchoidea ripheica* (Step.), *Jakutoproductus rugosus* Gan., вверху *Kolymia* sp. [79].

Халыинская и бонсалчанская свиты нерасчлененные (P_{1hl-bn}) распространены в западной части территории, в междуречье Мурамня–Чара, и представлены узкой полосой северо-восточного простирания от водораздела Ньюлик–Укачи на западе и далее по р. Юдома до северной границы территории листа, где расчленить алевролитно-песчаниковую толщу по литологическим и палеонтологическим данным не представляется возможным. Мощность нерасчлененного стратона составляет около 1100 м.

Встречающиеся в этих отложениях многочисленные остатки брахиопод *Jakutoproductus verchojanicus* (Fred.), *J. rugosus* Ganelin, *Anidanthus boikovi* (Step.), *Spirifer subfasciger* (Lich.), *Neochonetes brama* (Fred.) и др., по заключениям А. Г. Клеца, А. Д. Григорьевой и А. Д. Слюсаревой, имеют раннепермский возраст [263, 354, 355].

ПРИУРАЛЬСКИЙ (НИЖНИЙ)–БИАРМИЙСКИЙ (СРЕДНИЙ) ОТДЕЛЫ ПЕРМИ

Ырчакская свита (P_{1-2yr}) выделена М. Г. Афанасьевым в 1968 г. из верхней части дыбинской свиты. Стратотип ырчакской свиты изучен им в бассейне р. Халыя. Она развита в западной части территории листа в бассейнах рек Тоянда, Ньюлик и Моты, где сложена груборитмично переслаивающимися массивными песчаниками и алевролитами с редкими прослоями кремнистых пород, аргиллитов, известняков и линзами конгломератов и согласно перекрывает отложения бонсалчанской свиты. Наиболее полный разрез свиты наблюдался по правобережью р. Тоянда [147].

1. Алевролиты черные песчанистые крупнозернистые с прослоями (0,3 м) гравелитов. В верхней части фауна брахиопод	100
2. Алевролиты черные мелкозернистые	50
3. Песчаники мелкозернистые, редко среднезернистые кварцево-полевошпатовые алеврито-глинистые волнистослоистые с маломощными прослоями (до 2–3 м) мелкозернистых полимиктовых массивных песчаников и песчанистых алевролитов	100
4. Алевролиты черные крупнозернистые слоистые	70
5. Песчаники мелкозернистые кварцево-полевошпатовые реже массивные	70
6. Алевролиты черные, в верхней части с фауной брахиопод	80
7. Песчаники мелко- и среднезернистые кварцево-полевошпатовые, в средней части с прослоями (до 1 м) песчанистых известняков, а в верхней с прослоями (до 1 м) серых полимиктовых гравелитов	120
8. Алевролиты черные мелкозернистые	30
9. Песчаники мелкозернистые полимиктовые массивные	30
10. Алевролиты черные крупнозернистые песчанистые, в средней части с прослоем (около 10 м) песчаников кварцево-полевошпатовых алевритовых	150
11. Песчаники мелко- и среднезернистые полимиктовые массивные или волнистослоистые	50

12. Алевролиты черные крупнозернистые песчаные слоистые, в верхней части редкая галька (7–8 см) серых известковистых песчаников	50
13. Песчаники мелко- и среднезернистые кварцево-полевошпатовые	30
14. Кремнисто-серицитовые породы зеленовато-серые массивные, плотные	5
15. Песчаники среднезернистые полимиктовые. В песчаниках прослойки (до 5 см) гравелитов с редкой галькой (1–2 см) кремней, ориентированной по слоистости	30
16. Алевролиты черные мелкозернистые	20
17. Аргиллиты алевритовые с примесью туфогенного материала и кремнистые породы зеленовато-серые полосчатые	20
18. Алевролиты черные песчаные крупнозернистые и песчаники кварцево-полевошпатовые волнистослоистые	30
19. Песчаники средне- и крупнозернистые полимиктовые	40
20. Переслаивание черных алевролитов песчаных и кварцево-полевошпатовых песчаников	150
21. Песчаники мелко- и среднезернистые полимиктовые с линзами (до 20 см) мелкогалечных полимиктовых конгломератов	10
22. Алевролиты черные полосчатые. В нижней части в алевролитах – гальки доломитов, известняков диаметром до 10 см	100
23. Алевролиты черные крупнозернистые полосчатые с редкими прослоями (5–15 м) массивных мелкозернистых полимиктовых песчаников, в верхнем из которых линзы мелкогалечных пудинговых конгломератов с галькой аргиллитов	85

Общая мощность отложений – 1400 м.

Образования свиты охарактеризованы фауной приуральской и биармийской перми – *Jakotoproductus verchojanicus* (Fred.), *J. cheraskovi* Kasch., *Megousia kolymaensis* (Lich.), *Anidanthus ex gr. ussuriensis* (Fred.), *A. bojkowi* Step., *Leiorhynchoidea ripheica* (Step.), *Mongolosia russiensis* (Zav.) и др. [41, 125, 147].

БИАРМИЙСКИЙ (СРЕДНИЙ)–ТАТАРСКИЙ (ВЕРХНИЙ) ОТДЕЛЫ ПЕРМИ

Менкеченская свита (P_{2-3mn}) протягивается суживающейся к северо-востоку полосой от западной границы территории листа, от бассейна р. Чара и далее по правобережному водоразделу р. Ньюлик, где согласно перекрывает ырцахскую свиту, граница с которой проводится по появлению в разрезе преобладающего количества серых и светло-серых массивных песчаников. Наиболее характерный разрез свиты описан в верховьях руч. Сен, правого притока р. Ньюлик, где обнажены отложения [147].

1. Песчаники серые от мелко- до крупнозернистых полимиктовых плотные, массивные с прослоями (до 10 м) мелкогалечных конгломератов олигомиктовых с галькой кварца и кремней	150
2. Песчаники серые среднезернистые полимиктовые массивные с прослоями серых полимиктовых гравелитов	150
3. Песчаники серые средне- и крупнозернистые полимиктовые массивные, в нижней части с маломощным прослоем зеленовато-серых кремнистых пород	50
4. Алевролиты темно-серые, почти черные крупно- и мелкозернистые неравномерно песчаные	50
5. Песчаники серые мелкозернистые кварцево-полевошпатовые известковые	50

6. Песчаники серые мелкозернистые кварцево-полевошпатовые с алевритоглинистыми включениями	150
7. Песчаники серые от мелкозернистых нередко алевритовых до гравелитовых, кварцево-полевошпатовые массивные и слоистые с редкими прослоями (3–5 м) черных плотных аргиллитов	100
8. Песчаники серые средне- и крупнозернистые полимиктовые, реже кварцево-полевошпатовые, иногда известковистые с частыми прослоями (3–5 м) алевролитов и аргиллитов часто кремнистых, иногда с примесью туфогенного материала. В верхней части пласта прослой мелкогалечных конгломератов олигомиктовых с галькой алевролитов и аргиллитов	200
9. Песчаники серые, темно-серые мелко- и среднезернистые кварцево-полевошпатовые массивные и полосчатые	150
10. Песчаники серые средне- и крупнозернистые полимиктовые с прослоями конгломератов полимиктовых мелко- и среднегалечных	150
11. Песчаники серые мелкозернистые кварцево-полевошпатовые с частыми прослоями (3–5 м) тонкослоистых алевролитов	150
12. Песчаники серые мелко- и среднезернистые полимиктовые, в верхней части с маломощным прослоем кремнистых пород, с примесью туфогенного материала	150

Общая мощность менкеченской свиты составляет 1500 м.

В непосредственной близости к западной границе территории, в бассейне р. Ньюлик, собраны брахиоподы *Kolymia inaceramiformis* Lich., *Linoproductus* aff. *kolymaensis* Lich. [41], известные из биармийского и татарского отделов перми, а также мшанки *Streblascopora accurata* Gor. et Mor., *Rectifenestella retiformis* (Schlot.), *Permofenestella labuensis* (Mor.) и др., характеризующие, по заключению Л. И. Попеко, казанский век биармийской перми [289].

Акачан-Нижнетудинская подзона (4.2)

ПАЛЕОЗОЙ

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ КАРБОН

Чарская толща (С₁₋₂г) выделена как аналог хатынахской свиты, распространённой в Аллах-Юньской подзоне [262]. Она частично соответствует хоспохчонской и хатынахской свитам, выделенным на северо-западе территории листа при среднемасштабном картировании [147; 360]. Толща сложена алевролитами, аргиллитами, часто известковистыми, с прослоями песчаников, известняков, кремнистых пород, редко конгломератов.

Строение нижних горизонтов толщи наблюдалось на правом берегу р. Качи, где обнажены отложения.

1. Алевролиты темно-серые слабо известковистые плотные с тонкими прослоями (1–2 см) серых известняков и мелкозернистых песчаников в нижней части	12
2. Переслаивание кремнисто-яшмовых пород полосчатых или массивных, алевролитов песчаных комковатых и аргиллитов черных часто углистых	3
3. Яшмовидные кремнистые породы с бурым лимонитовым крапом	0,3
4. Кремнистые породы зеленовато-серые полосчатые или с пятнистой окраской	4

5. Алевролиты черные углисто-глинистые, иногда известковистые плотные тонкоплитчатые с двумя прослоями (4 и 8 м) темно-серых алевритистых известняков	27
6. Алевролиты темно-серые комковатые содержат большое количество галек (2–10 см) известковистых алевролитов, реже известняков. Гальки распределены беспорядочно и слагают около 70 % породы	2
7. Алевролиты черные углисто-глинистые с редкими гальками (1–5, редко 20 см) алевритистых известняков	6

По левому берегу р. Качи прослеживаются верхние горизонты толщи.

1. Аргиллиты черные алевритистые плотные, массивные	10
2. Тонкое переслаивание (1–2 см) песчаников серых мелкозернистых полевошпатово-кварцевых, известковистых и черных алевролитов	5
3. Алевролиты черные углисто-глинистые, песчаные слоистые	15
4. Углисто-глинистые сланцы черные листоватые, чешуйчатые, переслаивающиеся с алевролитами комковатыми, иногда слоистыми. В сланцах редкие овальные гальки темно-серых известковистых алевролитов	20
5. Алевролиты черные комковатые с фауной мшанок, брахиопод и члениками криноидей	40

Мощность по разрезу – 140 м [147].

Южнее, в междуречье Ниж. Гуда–Моты в основании толщи наблюдаются базальтовые конгломераты мощностью 20–30 м, состоящие в основном из крупных галек известняков с глинистым заполнителем. В гальке известняков иногда отмечается фауна криноидей и сирингопор, вероятнее всего, раннекаменноугольного возраста.

Общая мощность толщи достигает 600 м [147].

Отложения толщи трансгрессивно залегают на фаунистически охарактеризованных турнейских слоях хамамытской свиты и согласно перекрываются отложениями мишкинской свиты верхней части среднего карбона. Таким образом, чарскую толщу можно отнести к верхней части нижнего карбона–нижней части среднего карбона.

СРЕДНИЙ КАРБОН

Мишкинская свита (C_2m^5) сложена преимущественно алевролитами, содержащими редкие прослой аргиллитов, крупнозернистых песчаников, гравелитов, конгломератов, туфоалевролитов и туффитов. Она выделена Б. С. Абрамовым [3] под названием «буюндинская», которое оказалось преокупированным, поэтому свите было дано новое – «мишкинская». Стратотип ее изучен по руч. Буюндя, левому притоку р. Акачан. Поскольку в стратотипе она не охарактеризована органическими остатками и не обнажена ее нижняя граница, в качестве гипостратотипа предложен разрез на правом берегу р. Лена через гору Мурза [79, 263]. На исследованной территории свита распространена в междуречье Мая–Юдома, где ее отложения при среднемасштабном картировании [56] рассматривались в составе экачанской свиты, распространенной в Аллаха-Юньской подзоне Южноверхоаянской СФЗ.

Наиболее полный разрез свиты наблюдался в верховьях р. Бургагли [56].

1. Алевролиты черные массивные	30
2. Алевролиты песчанистые черные, темно-серые	25
3. Алевролиты песчанистые тонкополосчатые темно-серые с редкими прослоями (5–15 м) аргиллитов	140
4. Гравелиты темно-серые, гравий представлен алевролитами и редко эффузивными породами	17
5. Алевролиты песчанистые темно-серые, местами переходящие в мелкозернистые песчаники, образующие маломощные прослои (0,3–1,0 м)	265
6. Песчаники серые мелкозернистые вулканомиктовые	8
7. Алевролиты песчанистые светло-серые с прослоями (5–15 м) тонкозернистых песчаников	180
8. Алевролиты темно-серые массивные, местами слоистые углистые	100
9. Конгломераты зеленовато-серые мелкогалечные. Гальки алевролитов	5
10. Песчаники светло-серые, зеленоватые крупнозернистые, постепенно переходящие в мелкозернистые вулканомиктовые	75
11. Алевролиты темно-серые песчанистые с прослоями (3–4 м) аргиллитов	50–55
12. Алевролиты углистые с прослоями аргиллитов и пластами песчанистых алевролитов	350
13. Пачка переслаивания (10–30 м) алевролитов темно-серых и песчаников с углистым цементом, редко пятнистых алевролитов и в верхней части песчаников серых мелкозернистых полимиктовых	200

Мощность по разрезу – 1450 м. Очевидно, она является максимальной для свиты.

В междуречье Лев. Бургагли–Саха разрез свиты почти нацело сложен монотонными алевролитами. В междуречье Ниж. Туда–Верх. Туда в составе свиты среди алевролитов присутствуют крупнозернистые песчаники, конгломераты, туфоалевролиты, а в бассейне р. Бургагли – туффиты [263].

Мишкинская свита согласно залегает на чарской толще верхней части нижнего–нижней части среднего карбона и согласно перекрывается таачанской свитой верхнего карбона. Она охарактеризована брахиоподами зоны *Settedabania stepanovi*. Среднекаменноугольный (московский) возраст свиты в целом принят на основании сопоставления по комплексу брахиопод с одно-возрастными отложениями смежных регионов (Сетте-Дабан, Северное Верхоянье), и исходя из стратиграфического положения выше позднебашкирских гониатитов [79].

ВЕРХНИЙ КАРБОН

Таачанская и акачанская свиты объединенные ($C_3t\check{c}+ak$). Нижнюю часть объединенного стратона слагает таачанская свита, верхнюю – акачанская, которые из-за масштаба карты раздельно показать не представляется возможным.

Таачанская свита представлена алевролитами, песчаниками, туффитами и аргиллитами, согласно с постепенным переходом залегающими на отложениях мишкинской свиты среднего карбона. Граница между свитами проводится по смене массивных алевролитов и песчанистых алевролитов более крупно-

зернистыми разностями пород. В некоторых случаях на границе двух свит появляются линзы и прослой конгломератов, гравелистых песчаников, выше которых разрез становится более грубозернистым. На территории листа свита обнажается по правобережью р. Саха, в бассейнах рек Бургагли, Качи и в междуречье Ниж. и Верх. Туда, где ее отложения при среднемасштабном геологическом картировании включались в состав суркечанской свиты верхнего карбона [56] и частично кукканской свиты нижней перми [147].

Наиболее полный разрез свиты изучен на водоразделе рек Бургагли и Саха [56].

1. Песчаники светло-серые мелко-, среднезернистые массивные полимиктовые	25
2. Песчаники серые пятнистые крупно-, среднезернистые полимиктовые. В верхней части слоя они гравелистые с редкой галькой песчаников и алевролитов	20
3. Алевролиты черные песчаные	5
4. Песчаники серые алевролитистые тонкополосчатые	30
5. Песчаники светло-серые, белесые мелко-, среднезернистые массивные. В средней части содержат прослой (4 м) песчаников крупнозернистых с плоской галькой алевролитов	170
6. Алевролиты коричневые пятнистые местами туффитовые	30
7. Алевролиты темно-серые с прослоями углисто-глинистого материала	25
8. Туффиты пепловые серые с раковистым изломом	40
9. Песчаники буровато-серые крупнозернистые	15
10. Пачка переслаивания алевролитов, туффитов, аргиллитов с постепенными переходами между ними. В верхней части пачки в алевролитах – фауна	105
11. Туффиты бледно-зеленые пятнистые	40
12. Песчаники серые крупнозернистые вулканомиктовые	10
13. Песчаники алевролитистые, углистые	5
14. Песчаники коричневатые-серые мелкозернистые вулканомиктовые	12
15. Песчаники тонкозернистые с углистым цементом	45
16. Пачка переслаивания туффитов коричневых и туфопесчаников с алевролитами и аргиллитами	60
17. Песчаники серые мелкозернистые	8
18. Туффиты светло-серые линзовиднополосчатые	12
19. Пачка переслаивания алевролитов темно-серых углистых и песчаников	53
20. Туффиты светло-серые с зеленоватыми пятнами	42
21. Туфопесчаники светло-серые и бледно-зеленые пятнистые мелкозернистые	55

Мощность по разрезу – 807 м.

Для свиты характерно присутствие туфогенно-осадочных пород, которые в нижней и верхней частях разреза в бассейнах рек Ниж. Туда, Качи и Бургагли слагают довольно выдержанные пласты (до 55 м), а в бассейне р. Лев. Бургагли, по данным С. Г. Кислякова [263], они составляют около 70 % объема разреза.

Общая мощность свиты оценивается в 850 м [56].

На основании стратиграфического положения и редких находок остатков брахиопод *Settedabania stepanovi* Abr., *Phricodothyris lenaensis* Abr. et Grig. и др. таачанская свита датируется поздним карбоном [79, 363].

Акачанская свита выделена в 1968 г. Б. С. Абрамовым в бассейне р. Акачан со стратотипом по правобережному водоразделу руч. Сиг, куда он включал и нижнепермские слои. Свита согласно перекрывает таачанскую, граница

с которой на территории листа проводится по кровле пласта туффитов, венчающих разрез последней. Свита представлена в основном переслаивающимися алевролитами и аргиллитами, Лишь в верхней части разреза в бассейнах рек Бургагли и Саха возрастает роль песчаников. Мощность свиты на территории листа составляет 480 м.

Собранные по всему разрезу остатки брахиопод *Muirwoodia mammata* (Keys.), *Camerisma judomaensis* Abr., *Plicatiferina neoplicatilis* (Step.), *Plicatospiriferella constata* Klets, *Jakutochonetes tachanensis* Klets, *Jakutoproductus expositus* Gan., *Pterospirifer terechovi* Zov и др. свидетельствуют о принадлежности свиты к верхнему карбону [79, 363].

Мощность объединенного стратона составляет более 1300 м.

ПРИУРАЛЬСКИЙ (НИЖНИЙ) ОТДЕЛ ПЕРМИ

Сигская свита (P_{1sg}) имеет существенно песчаниковый состав, а единичные пласты алевролитов, туфоалевролитов и конгломератов играют подчиненную роль. Она выделена Б. С. Абрамовым в бассейне р. Акачан в 1968 г. со стратотипом по правобережью руч. Сиг, где согласно залегает на акачанской свите. В соответствие с легендой Юдомской серии [281] в сигскую свиту включена нижнепермская часть разреза по руч. Сиг, которую Б. С. Абрамов [3] относил к акачанской свите. К сигской свите при проведении ГСР-50 [263] отнесена также и нижнепермская ускачанская свита, выделенная из состава акачанской свиты [263].

Отложения свиты пользуются ограниченным распространением на разбросанных участках в бассейнах рек Акан, Бургагли, Сред. Безымянка и Ягодная, где слагают ядра крупных синклиналей. Около 80% объема свиты составляют песчаники; алевролиты, занимающие около 20%, слагают пласты мощностью 10–20 м; туфоалевролиты и конгломераты маломощны (0,1–0,2 м) и редки. Детальные разрезы свиты изучены на сопредельной с севера территории [263]. Мощность ее составляет до 1700 м.

На территории листа органических остатков в породах свиты не обнаружено. На сопредельной с севера территории в разрезе свиты выделена зона *Jakutoproductus verchoyanicus* хорокытского горизонта ассельско-раннесакмарского возраста ранней (приуральской) перми Южного Верхоянья [43, 79].

Верхне-Билякчанская подзона (4.3)

ПАЛЕОЗОЙ

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ КАРБОН

Нетская толща ($C_{1-2}nt$) – песчаники, алевролиты, аргиллиты, конгломераты. Выделена при составлении ГИС-атласа геологических карт масштабов 1:2 500 000 и 1:1 000 000 Хабаровского края и Еврейской автономной области [191]. Она протягивается в тектонических блоках прерывистой полосой близмеридионального простирания от правобережья р. Тотта до приустье-

вой части р. Куганья. По литологическому составу и положению в разрезе толща делится на три части: нижнюю с преобладанием аргиллитов и алевролитов и подчиненным количеством песчаников, среднюю существенно песчаниковую и верхнюю, сложенную аргиллитами, алевролитами и песчаниками примерно в равном соотношении.

Наибольшим распространением пользуются отложения нижней части толщи, которые при среднемасштабном картировании включались в состав пермской дыбинской [360] или среднекаменноугольной–нижнепермской гадкчанской [83], а при ГГС-50 – нижнекаменноугольной эркинской [168] свит. На левобережье руч. Амагаран нижние горизонты ее сложены переслаивающимися песчаниками полевошпатово-кварцевыми мелкозернистыми и алевролитами общей мощностью около 40 м. Выше по разрезу залегают: песчаники мелкозернистые кварцево-полевошпатовые с прослоями среднезернистых вулканомиктовых песчаников и линзами гравийных и мелкогалечных конгломератов – 130 м; переслаивающиеся мелкозернистые полимиктовые песчаники и алевролиты – 100–120 м. По правобережью р. Нявалда разрез наращивается пачкой (260–280 м) аргиллитов алевритистых, среди которых отмечаются редкие маломощные (0,1–0,2 м) прослои песчаников. На аргиллитах залегают среднезернистые полимиктовые песчаники мощностью 180 м с единичными прослоями (1,0–1,5 м) аргиллитов. Их перекрывают аргиллиты алевритистые тонкослоистые мощностью 190 м. И здесь мощность нижней части толщи резко увеличивается до 930 м [168].

Средняя часть толщи закартирована предыдущими исследователями как верхнепермская менкеченская свита [360] или среднекаменноугольная улардахская [168]. Разрез ее изучен на правобережье р. Нявалда, где на аргиллитах нижней части толщи согласно залегают: песчаники средне- и неравнозернистые полимиктовые и вулканомиктовые с прослоями (1–20 м) аргиллитов алевритистых и фауной брахиопод – 195 м; песчаники средне-, мелкозернистые иногда слабо известковистые, в верхней части вулканомиктовые с прослоями аргиллитов и туфоалевролитов с фауной брахиопод – 910 м; конгломераты гравийные вулканомиктовые с прослоями вулканомиктовых песчаников – 80 м; песчаники мелко-, среднезернистые с прослоями и линзами алевролитов, конгломератов вулканомиктовых с фауной брахиопод – 130 м; конгломераты – 35 м; песчаники вулканомиктовые – 170 м. Мощность средней части толщи оценивается в 1520 м [168].

Верхняя часть толщи соответствует верхней части менкеченской [360] и тылахской свите [168]. По право- и левобережью руч. Нявалда она согласно перекрывает вулканомиктовые песчаники средней части толщи. Основание ее сложено пачкой переслаивания аргиллитов и песчаников (100 м). Выше по разрезу залегают аргиллиты алевритистые массивные (190 м), и завершает его пачка (315 м) песчаников с прослоем конгломератов в основании. Мощность верхней части составляет 605 м [168], а общая мощность всей толщи – около 3000 м.

В отложениях средней части толщи собран комплекс брахиопод *Lanipustula* cf. *tyraensis* Abr. et Grig., *Stenoscisma*(?) *verae* Abr. et Grig., *Punctospirifer*(?) sp., *Paeckelmanella*(?) sp., *Setigerites*(?) sp. и др., по заключению А. Г. Клеца, характеризующий верхнюю часть хатынахского–наталинского

горизонты башкирского яруса среднего карбона. Возраст всей толщи принят ранне-среднекаменноугольным [168].

Охотский массив (деформированный чехол)

Нют-Гусинская СФЗ (5)

ПАЛЕОЗОЙ

ПРИУРАЛЬСКИЙ (НИЖНИЙ) ОТДЕЛ ПЕРМИ

Кухтуйская свита (P_1kh) выделена в 1959 г. Е. Г. Песковым и Р. Б. Умитбаевым [314] со стратотипом по правобережью р. Кухтуй. На территории исследований она наиболее широко развита в Ланжинских и Медвежьих горах, где представлена углистыми аргиллитами, алевролитами, песчаниками и гравелитами. На большей части своего распространения свита имеет существенно тонкозернистый состав, но на правобережье руч. Туучак, левого притока р. Гусинка, и в долине руч. Варваринский роль песчаников различной зернистости в разрезе увеличивается до 50 % объема свиты. Они содержат прослой (0,1–0,3 м) гравелитов и переслаиваются с алевролитами и углистыми аргиллитами. Общая мощность свиты составляет около 1200 м.

Нижняя часть свиты содержит флору хорокытского горизонта и нижней части эчийского (ассельский и сакмарский века) – *Angaropteridium cardiop-teroides* (Schmalh.) Zal., *A. buconicum* Tschirk., *Angaridium finale* Neub., *Ruflo-ria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *R. tschircovae* Zal., *Evenkiella* cf. *schor-tonotensis* Gorel., *Cardiocarpus krivljakiensis* Such. Верхняя часть свиты охарактеризована флорой средней и верхней частей эчийского горизонта (артинский век) – *Zamiopsis* cf. *glossopteroides* Schm., *Z. longifolia* Schwed., *Ruflo-ria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *Crassinervia tunguscana* Schwed., *Skokia elongata* (Taras.) Such. [79, 125, 144].

На смежной с севера территории в разрезе кухтуйской свиты известны прибрежно-морские отложения с остатками *Jakutoproductus verchojanicus* (Fred.), индекс-видом хорокытского горизонта (ассельский и сакмарский века) [23]. По совокупности данных возраст свиты принят раннепермским.

ПРИУРАЛЬСКИЙ (НИЖНИЙ)–БИАРМИЙСКИЙ (СРЕДНИЙ)

ОТДЕЛЫ ПЕРМИ

Нюлкалинская свита (P_{1-2nl}) выделена Е. Г. Песковым и Р. Б. Умитбаевым [314]. Она сложена разномзернистыми песчаниками и гравелитами с линзами и прослоями конгломератов, алевролитов, углистых аргиллитов, туфоалевролитов, туфов кислого состава. Наиболее полные разрезы ее описаны на смежной с севера территории [221]. На исследованной площади она распространена незначительно вдоль северной рамки листа в междуречье Кухтуй–Юлан–Гусинка и по левобережью последней.

На правобережье руч. Туучак, левого притока р. Гусинка, на переслаивающихся аргиллитах и алевролитах кухтуйской свиты согласно залегают [351]: песчаники полимиктовые грубозернистые с прослоями (0,3–2,0 м) среднезернистых песчаников, гравелитов и конгломератов (25 м); углистые туфо-алевролиты с прослоями (0,1–2,0 м) туфопесчаников, алевролитов и углистых аргиллитов (55 м); конгломераты и гравелиты с прослоями и линзами (0,1–0,2 м) алевролитов и туфов кислого состава (40 м). В алевролитах флора *Noeggerathiopsis* sp.; алевролиты с прослоями (0,1–0,3 м) мелкозернистых песчаников (20 м). Мощность по разрезу составляет 140 м. Выше залегают песчаники гусинской серии. Мощность свиты на исследованной территории не превышает 200 м [144].

На смежной с севера и северо-востока территории свита содержит комплексы флоры (*Paracalamites usovii* Chachl., *Rufloia ensiformis* (Zal.) S. Meyen, *R. khalfinii* Gluch., *R. cf. subangusta* (Zal.) S. Meyen, *R. theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *Crassinervia cf. kuznetskiana* (Chahl.) Neub. и др.) и двустворчатых моллюсков (*Kolymia* ex gr. *inoceramiformis* Lich., *K. cf. angusta* Ast., *Aviculopecten kolymaensis* Masl.), характеризующие отложения кунгурского–казанского ярусов тумаринского и деленжинского горизонтов [79, 125, 221].

МЕЗОЗОЙ

ВЕРХНИЙ ТРИАС

Гусинская серия (T_3gs) сложена песчаниками, алевролитами, редко аргиллитами, гравелитами, конгломератами, ракушняками и глинистыми известняками. Она протягивается с перерывами из бассейна среднего течения р. Нудыми на юго-западе в бассейны рек Крестовка и Учубликан на севере территории, а также занимает значительные площади в междуречьях Юровка–Толмот–Луктур и Кухтуй–Ульберикан в северо-восточной части листа. В междуречье Кухтуй–Ульберикан в ее состав включены юланская [221], наддынская [280] толщи, хавакчанская и усмучанская свиты [351]. На остальной территории серия выделяется как нерасчлененная.

Юланская толща почти нацело сложена мелкозернистыми аркозовыми песчаниками с единичными пластами (16–25 м) гравелитов и конгломератов, с размывом, но без признаков структурного несогласия, залегающими на пермской нюлкалинской свите в бассейнах рек Юлан, Гусинка и Ульберикан. Мощность толщи непостоянная и изменяется от 150 до 400 м. Отложения содержат остатки *Piarorhynchia* sp., *Halobia aotii* Kob. et Jch., *Tosapecten suzukii* (Kob.), *Cardinia subtrigona* Kipar. и др., характерные для нижнего нория [125, 221].

Наддынская толща представлена в основном слюдястыми алевролитами с прослоями ракушняка в нижней и средней частях и песчаников в нижней части. Пространственно она тесно сопряжена с согласно подстилающей ее юланской толщей. Мощность наддынской толщи достигает 550 м. Она содержит два фаунистических комплекса. Всюду по площади в нижних частях

разрезов прослеживаются горизонты ракушняков с остатками двустворок зоны *Eomonotis scutiformis* (обеих подзон *Monotis daonellaeformis* и *Monotis pinensis*) среднего нория, а в верхних – *Monotis ochotica* (подзон *Monotis zabaikalica* и *Monotis subcircularis*) верхнего нория. С налдынской толщей коррелируются горизонты с *Eomonotis scutiformis* и *Monotis ochotica* в Ланжинских и Медвежьих горах.

Хавакчанская свита, сложенная неравномерно переслаивающимися слюдистыми алевролитами и мелкозернистыми песчаниками с единичными прослоями и линзами (1–2 м) аргиллитов, крупнозернистых песчаников и гравелитов, согласно залегает на налдынской толще и развита в бассейнах рек Ульберикан, Мотта, руч. Мал. Усмучан. Мощность ее колеблется от 155 до 405 м. Для свиты характерны органические остатки *Oxytoma mojsisovichii* Tell., *Tosarepten hiemalis* (Tell.), *T. noriks* Polub., *Ochotomya terechovae* Polub. и др., по которым она отнесена к верхнему норию.

Усмучанская свита обнажается в бассейнах рек Ульберикан и Мотта, где сложена преимущественно песчаниками полевошпатово-кварцевыми мелкозернистыми, переслаивающимися с песчаниками полимиктовыми средне-, крупнозернистыми до гравелитистых, а также алевролитами, редко гравелитами и аргиллитами. Мощность отдельных пластов составляет от 3 до 25 м, а свиты в целом – до 290 м. Контакт между хавакчанской и усмучанской свитами проводится по подошве первого мощного пласта крупнозернистых полимиктовых песчаников, залегающих на алевролитах хавакчанской свиты. Для мелкозернистых песчаников характерна тонкая плитчатость и наличие остатков растительного детрита. В отложениях свиты распространены *Oxytoma czekanowskii* Tell., *Lima* cf. *transversa* Polub., *Palaeopharis* cf. *buriji* Kirar. и др., обычные для зоны *Tosarepten efimovae* северо-восточной шкалы, сопоставимой с рэтским ярусом МСШ [125, 351].

В междуречье Юровка–Толмот–Луктур отложения гусинской серии изучены на левобережье верхнего течения р. Лев. Толмот, где они представлены чередованием полимиктовых и полевошпатово-кварцевых песчаников со слоистыми плитчатыми алевролитами. Мощность отдельных прослоев песчаников составляет 2–24 м, алевролитов – 1–5 м, видимая мощность по разрезу – 165 м [211]. В верхней развилке р. Лев. Толмот алевролиты верхней части разреза содержат остатки *Eomonotis scutiformis* Tell., *E. setakanensis* Tell. и др. [343].

По латерали серия фациально изменчива. В районе долины р. Чильчикан она монотонная (песчаники с редкими маломощными прослоями алевролитов, гравелитов и конгломератов), и только в верхней части плохо сортированная, представленная разнозернистыми песчаниками и алевролитами. К северо-западу, западу и юго-западу (верховья р. Лев. Толмот, водораздел р. Лев. Толмот и руч. Красивый, верховья руч. Красный) в ней появляются пласты разнозернистых песчаников (до 15 м), гравелитов (до 30 м) и алевролитов (до 10 м), причем верхняя ее часть остается плохо сортированной, но более грубой (линзы и прослои гравелитов, конгломератов мощностью до 3 м). Максимальная видимая мощность гусинской серии в этом районе наблюдалась в разрезе по правому борту р. Чильчикан, где она составляет 300 м. Эти отложения насыщены органическими остатками, среди которых присутствуют виды-корреляты среднего нория, зоны *Eomonotis scutiformis*

(обеих подзон *Monotis daonellaeformis* и *Monotis pinensis*). Мощность серии – 1400–1600 м.

На водоразделе рек Юровка и Чильчикан отложения серии представлены монотонной толщей слоистых и линзовиднослоистых плитчатых алевролитов с маломощными (0,3–0,5 м) прослоями массивных мелкозернистых полевошпатово-кварцевых песчаников. Мощность их составляет более 300 м. Отложения содержат обильные остатки пелеципод зоны *Monotis ochotica* (подзона *Monotis zabaikalica* и *Monotis subcircularis*) верхнего нория [193, 211, 300, 301, 343 и др.].

На северо-западе и западе территории листа, в бассейнах рек Крестовка, Учуликан и Мая, гусинская серия по литологическому составу, строению и комплексам фауны сходна с отложениями в междуречье Юровка–Толмот–Луктур. Мощность серии здесь составляет более 700 м. Из отложений ее в бассейне р. Учуликан была собрана фауна *Pentacrinus* ex gr. *subangularis* Mill., *Pseudomytiloides* cf. *rassochaensis* Polub., *Pseudomytiloides sinuosus* Polub., *Rudirhynchia najahensis* (Moiss.) и др., определенная И. И. Тучковым как раннеюрская [56, 58, 212]. Эта фауна переопределена И. В. Полуботко как позднеюрская [211].

В целом, гусинская серия имеет норийско-рэтский возраст и максимальной мощности (1400–1600 м) достигает в междуречье Кухтуй–Ульберикан.

НИЖНЯЯ ЮРА

В итачанская толща (J₁M) выделена в 1999 г. в легенде Нера-Бохачинской серии листов ГКК-200/2 по материалам геологического картирования в бассейне р. Ульбея [23]. В составе толщи доминируют кварцево-полевошпатовые и полимиктовые песчаники, переслаивающиеся с алевролитами и аргиллитами и включающие прослой гравелитов и конгломератов. Согласные соотношения ее с норийскими образованиями гусинской серии установлены на правом борту долины р. Учуликан, где граница между ними проводится по подошве пачки желтовато-белых кварцевых среднезернистых песчаников [210].

На севере территории листа толща распространена в бассейнах рек Ягодная, Крестовка и руч. Учуликан, где эти отложения ранее описывались в составе нижнего отдела юрской системы [56, 58, 210] и дальнинской свиты [28]. На юге территории листа, на побережье Охотского моря в бассейне р. Тукчи, в ее состав включены флишодные отложения, ранее относимые к нижней осадочной части мощной верхнеюрской толщи [64, 365].

Строение толщи характеризует разрез, изученный в истоках р. Харыялах, где на буровато-серых мелкозернистых песчаниках гусинской серии, содержащих остатки норийских брахиопод, согласно залегают следующие образования [56].

1. Песчаники кварцевые белые мелкозернистые массивные	30
2. Песчаники кварцевые желтовато-серые мелкозернистые тонкоплитчатые	5
3. Алевролиты серые и светло-серые слоистые	25

4. Песчаники белые кварцевые мелкозернистые	5
5. Песчаники серые кварцевые и полимиктовые средне-, мелкозернистые с прослоями светло-серых тонкоплитчатых алевролитов	20
6. Алевролиты светло-серые тонкоплитчатые	5
7. Песчаники серые кварцевые среднезернистые массивные с прослоями светло-серых тонкоплитчатых алевролитов	20
8. Песчаники кварцевые желтовато-серые мелкозернистые с прослоями гравелитов	20
9. Песчаники светло-серые мелкозернистые тонкоплитчатые с прослоями серых и зеленовато-серых гравелитов	5
10. Песчаники серые кварцевые мелкозернистые с прослоями серых гравелитов с растительными остатками	10
11. Песчаники белые и светло-серые кварцевые мелкозернистые	15

Мощность по разрезу – 160 м.

Западнее, в бассейнах рек Ягодная и Крестовка, отмечается макроритмичность в напластовании с многократным повторением сравнительно мощных (10–20 м) слоев песчаников, чередующихся с пачками, в которых отмечается ритмичность более низких порядков – мезо- и микроритмичность. Мезоритмы (1–14 м) состоят из чередующихся прослоев песчаников, алевролитов или аргиллитов, в свою очередь содержащих двухкомпонентные (песчаники и алевролиты или алевролиты и аргиллиты, или песчаники и аргиллиты) микроритмы мощностью 0,5–10 см [56].

На юго-востоке территории образованиями толщи сложены приустьевые участки рек Тукчи и Этанджа, мыса Дункунчан и коренные обнажения морского побережья к северо-востоку от устья р. Тукчи. Здесь также характерной особенностью толщи является флишоидный тип переслаивания песчаников (1–5 м) с тонкими (0,1–0,5 м) прослоями алевролитов и аргиллитов. Встречается чередование беспорядочное, мощность ритмов меняется от нескольких сантиметров до первых дециметров. Ритмы, как правило, двухкомпонентные (песчаники и алевролиты, иногда алевролиты и аргиллиты). Ритмы объединяются в выдержанные по простиранию пакеты различной мощности.

На левобережье р. Тукчи, в верхних частях разреза, среди песчаников и алевролитов появляются различные по мощности горизонты конгломератов. Здесь толща представлена наиболее полно, ее реконструированный разрез имеет следующее строение [365].

1. Переслаивание черных алевролитов и темно-серых аргиллитов с редкими прослоями (до 0,5 м) зеленовато-серых среднезернистых песчаников	30
2. Песчаники среднезернистые светло-серые с зеленоватым оттенком с редкими прослоями (до 0,1 м) темно-серых алевролитов	40
3. Переслаивание (0,3–1 м) светло-серых средне-крупнозернистых песчаников и черных алевролитов. В низах гравийные конгломераты (до 1,5 м)	130
4. Песчаники средне-крупнозернистые белые, светло-серые (до 5 м) с прослоями (до 0,5 м) черных, темно-серых алевролитов	140
5. Переслаивание серых гравийных и галечниковых конгломератов. Обломки песчаников, алевролитов и, реже, лав основного состава, слабо окатанные	30
6. Песчаники крупнозернистые светло-серые с прослоями (до 0,1 м) черных алевролитов	50
7. Переслаивание (1,5–2 м) серых гравийных и галечниковых конгломератов	20

8. Переслаивание (до 2 м) крупнозернистых светло-серых песчаников и серых гравийно-галечниковых конгломератов	75–80
9. Песчаники крупнозернистые светло-серые	30

Мощность разреза составляет около 550 м, и она является максимальной для толщи.

На севере территории листа в отложениях витачанской толщи известны единичные находки *Pseudomytiloides* sp. [210]. Геттанг-синемюрский и, возможно, плинсбахский возраст толщи обосновывается на прилегающей с севера территории по находкам двустворок *Otapiria limaeformis* Zakh., *Oxytoma* ex gr. *sinemuriense* Orb. и др. [363].

ПОЗДНЕЮРСКИЙ – МААСТРИХТСКИЙ ЭТАП

Охотско-Чукотская структурно-формационная область (Охотско-Чукотский вулканоплутонический пояс)

Удско-Куйдусунская СФЗ (3)

Ульинская подзона (3.1)

ВЕРХНЯЯ ЮРА

Тукчинская толща (J₃k) – конгломераты, туфоконгломераты, туфопесчаники, туфоалевролиты, туфоаргиллиты, туффиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты. Выделена в Легенде Охотской серии листов ГГК-200 [280]. К ней отнесены отложения, ранее закартированные на отдельных участках как верхняя часть ниже-среднеюрской дальнинской свиты [28, 55, 58], нижнемеловые аланской [84, 85, 274], мериконской [83, 84], условно верхнемеловые дальнинской [150] свит, а также нижние части ульбериканской [54, 55] и учуликанской [58, 210, 211 и др.] свит. На III Дальневосточном стратиграфическом совещании предложено отказаться от использования в Ульинском прогибе аланской, мериконской и ульбериканской свит как выделенных в других структурно-формационных зонах, а соответствующие образования включить в состав учуликанской свиты [124]. По результатам крупномасштабного геологического картирования и описания представительных разрезов [365] стало возможным выделение этих образований в самостоятельное стратиграфическое подразделение.

Вулканогенно-осадочные породы толщи характеризуются большим разнообразием составов и обилием переходных разностей. Они прослеживаются вдоль подошвы учуликанской свиты почти на всем ее протяжении, но на большей части площади имеют мощность, не превышающую первых метров, а местами выпадают из разреза, поэтому в местах почти полного выклинивания на карте не показаны.

Наиболее полно разрезы толщи изучены в юго-восточной части территории, где вулканогенно-осадочные образования протягиваются прерывистой

полосой вдоль побережья Охотского моря от приустьевых частей рек Тукчи и Этанджа до устья р. Кувангра [365]. На этом участке они с конгломератами в основании залегают на флишеидных образованиях нижнеюрской витачанской толщи и без видимого несогласия перекрываются вулканитами нижнемеловой учуликанской свиты. Наиболее полный разрез толщи изучен на побережье Охотского моря (левобережье руч. Агынкан).

1. Конгломераты валунно-галечниковые. Валуны и гальки (в равных количествах) составляют около 65 % объема породы, окатанность хорошая. Состав: песчаники, алевролиты, лавы и туфы основного и среднего составов, туффиты, резе гранитоиды	80
2. Переслаивание (0,3 м) черных туфоалевролитов и темно-серых среднезернистых туфопесчаников. Встречаются редкие обугленные обрывки растительных отпечатков	25–30
3. Туфоконгломераты гравийные серые	20
4. Песчаники разномелкозернистые темно-серые, черные тонкослоистые	200
5. Переслаивание (до 2 м) средне-мелкозернистых темно-серых туфопесчаников и черных туфоалевролитов	75–80
6. Туфоконгломераты валунно-галечниковые. Валуны и гальки (в равных количествах) составляют около 60 % объема породы хорошей окатанности, состоят из песчаников, алевролитов, лав основного и среднего составов, гранитоидов	100
7. Туфопесчаники разномелкозернистые темно-серые, черные грубослоистые	160
8. Туфоконгломераты валунно-галечниковые	50

Суммарная мощность разреза – 710 м [365].

В разрезе на северо-восточной периферии площади зоны (водораздел рек Лев. и Прав. Толмот, правобережье р. Чильчикан) на алевролитах и аргиллитах гусинской серии залегают отложения.

1. Конгломераты мелкогалечные с маломощными линзами (10–20 см) среднегалечных, вверх постепенно переходящие в гравелиты и грубозернистые несортированные песчаники	25
2. Переслаивающиеся средне- и крупнозернистые песчаники и тонкослоистые алевролиты с углистыми пропластками	4
3. Песчаники грубозернистые	1
4. Алевролиты, переходящие в песчаники	3
5. Песчаники мелкозернистые	2
6. Аргиллиты тонкослоистые	7
7. Туффиты зеленовато-серые пеплово-псаммитовые с тонкими (4–5 см) прослоями туфоаргиллитов	10
8. Туффиты от пепловых до псаммитовых	30
9. Туффиты пепловые	10

Видимая мощность по разрезу – 92 м.

В северо-западном направлении через 500–800 м из этого разреза исчезает нижняя терригенная часть, и толща (до 100 м) представлена туффитами с прослоями средних и кислых туфов. Породы характеризуются различной размерностью материала – от пеплового до глыбового – и градиционной слоистостью. Прерывистый горизонт, сложенный преимущественно разнообразными туффитами, прослеживается далее на северо-запад до 5 км, и лишь спорадически в его основании наблюдаются разногалечные конгломераты

мощностью до 40 м [211]. На его продолжении, в бассейне р. Юровка, среди туфоконгломератов, песчаников и туфоаргиллитов присутствуют горизонты андезитов (до 10 м) и редкие маломощные линзы каменного угля [85, 274].

По северо-западному обрамлению площади толща распространена в бассейнах рек Учуликан, Крестовка, Диринг-Юрях, Саха, где ее мощность колеблется от первых метров до 200 м. Строение ее на этом участке характеризуется разрез в береговом обнажении на правом борту р. Учуликан [210].

1. Туфоконгломераты валунно-галечные с хорошо и средне окатанными гальками и валунами (0,1–0,6 м) архейских гнейсов (10%), кварцитов (12%) и гранитов (20%), кварца (10%), песчаников (5%), аргиллитов (18%), алевролитов (5%) верхоянского комплекса и верхнего триаса, верхнедевонских риолитов (10%), андезитов (5%); цементирующий материал туфопесчаный	85
2. Песчаники светло-серые и серые среднезернистые с обломками обуглившейся древесины	5
3. Конгломераты средне-, крупногалечные, сложенные галькой кварцитов, гранитов, эффузивов кислого и среднего составов; цементирующий материал песчаный	35
4. Туфоконгломераты, постепенно сменившие конгломераты; цементирующий материал туфовый среднего состава	10
5. Туфопесчаники желтовато-серые мелко- и среднезернистые	5

Мощность по разрезу – 140 м.

На западе, в приустьевой части р. Нави, несогласно на песчаниках гусинской серии в разрезе толщи залегают отложения.

1. Конгломераты со средне и хорошо окатанной галькой (1–5 см) кварца и кварцитов	40
2. Конгломераты валунные со средне и хорошо окатанной галькой (1–20 см) и валунами (до 40 см) кварцитов и кварцитовидных песчаников; цемент (20–40%) туфопесчаниковый, местами гравелистый; редкие слои (2–4 м) туфопесчаников среднезернистых	70
3. Туфоконгломераты с редкими слоями (до 5 м) туфогравелитов и туфопесчаников	80

Мощность толщи в бассейне р. Нави – 190 м [360].

Южнее, в междуречье Нудыми–Куоганда, мощность слоев конгломератов в разрезе толщи увеличивается до 220 м. Здесь также преобладают однообразные крупногалечные и валунные конгломераты. Средний размер галек 7–10 см, валунов – до 50–70 см, иногда до 1 м. В верхней части разреза встречаются пачки и линзы крупно- и грубозернистых плохо сортированных песчаников с прослоями (до 5 м) алевролитов и углистых аргиллитов с остатками обугленной древесины [83].

Максимальную мощность (710 м) толща имеет на левобережье руч. Агынкан, на остальной территории ее мощность варьируется от первых метров до первых десятков и сотен метров.

На всей площади распространения толщи конгломераты и туфоконгломераты преимущественно валунные и крупногалечные, хотя изредка отмечаются и мелкогалечные. При этом, от места к месту сильно меняются состав ва-

лунов и галек, их размер, соотношение и окатанность, а также состав заполнителя, что свидетельствует о разнообразии подвергшихся разрушению подстилающих пород.

В большинстве описанных выходов толщи собраны остатки ископаемых растений, из которых *Cladophlebis* ex gr. *aldanensis* Vachr., *Cl.* ex gr. *orientalis* Pryn., *Cl.* cf. *vasilevskae* Vachr. определяют позднеюрский возраст вмещающих отложений. Совместно с ними встречаются *Coniopteris saportana* (Heer) Vachr., *Cladophlebis argutula* (Heer) Font., *Cl. denticulata* (Brong.) Font., *Cl.* cf. *haiburnensis* (Lindl. et Hutt.) Brong., *Nilssonia mediana* (Leck. et Bean MS) Fox. - Strang., *Pseudotorellia* ex gr. *pulchella* (Heer) Vassil., *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Czekanowskia* ex gr. *rigida* Heer и др. (определения Е. Л. Лебедева, А. Ф. Ефимовой, Е. С. Рассказовой) [55, 85, 365].

НИЖНИЙ МЕЛ

Учуликанский комплекс вулканогенный андезитовый, объединяющий покровные фации одноименной свиты и комагматичные ей субвулканические образования, прослеживается широкой полосой вдоль западной окраины Ульяновского ареала и фрагментарно в его юго- и северо-восточной частях.

Учуликанская свита (К₁и_с) выделена в 1957 г. Г. Н. Чертовских со стратотипом в верхнем течении р. Учубликан [150]. Она сложена андезитами, андезибазальтами, базальтами, их туфами, реже их умеренно-щелочными разновидностями, туфогенно-осадочными породами и, очень редко, линзами лав и туфов кислого состава. Нижняя граница ее проводится в основании мощных горизонтов туфов и туффитов среднего состава либо по подошве андезибазальтов, согласно залегающих на верхнеюрских вулканогенно-осадочных породах тукчинской толщи, а там, где последние выклиниваются, – с угловым и азимутальным несогласием на доверхнеюрских отложениях разного генезиса.

Нижняя граница свиты отчетливо прослеживается также по данным аэромагнитной съемки, свидетельствующей о резкой смене отрицательного спокойного магнитного поля, характеризующего осадочные породы верхнего триаса и юры сильно дифференцированным положительным полем интенсивностью от 200 до 1000 нТл [168, 210, 312 и др.].

Для большинства изученных разрезов свиты характерны чередование туфов с лавами и тенденция к приуроченности первых к нижней, а вторых – к верхней ее части.

Наиболее полный разрез нижней части свиты видимой мощностью 650 м изучен на правом берегу руч. Муячин, где от уреза воды обнажаются отложения.

1. Туфы лапиллиевые андезибазальтового состава с редкими пластами (до 20 м) псефитовых туффитов и разнозернистых туфопесчаников	200
2. Андезиты редкопорфировые, реже афировые, в средней части прослои (до 10 м) лапиллиевых туфов андезитового состава	160
3. Пачка переслаивающихся лапиллиевых и пепловых туфов андезитового состава	120

4. Андезиты редкопорфировые	80
5. Туффиты псефитовые плохо отсортированные	90

Выше залегают андезибазальты верхней части свиты [365].

На большей части ареала нижняя часть свиты представляет собой монотонную слоистую толщу многократно чередующихся туффитов, туфов и режелав преимущественно андезитового и андезибазальтового составов. Фациальная изменчивость выражается в изменении мощности и выклинивании вулканогенно-осадочных пород, редком появлении линзовидных пачек пород кислого состава.

Верхняя часть свиты наиболее полно представлена на водоразделе рек Кунганджа и Ульяновская Кунганджа, где в ее строении принимают участие: андезиты массивные порфировые (90 м), часто переслаивающиеся андезибазальты массивные брекчиевидные, тонкофлюидальные и иногда миндалекаменные (350 м), андезиты массивные иногда флюидальные (110 м), туфы андезитов крупнообломочные лапиллевые (90 м). Мощность по разрезу – 640 м. Выше залегают разногалечные туфоконгломераты и туфы риодацитов, слагающие подошву еманринской свиты [200].

Разрез верхней части свиты характеризуется фациальной устойчивостью, отличаясь лишь процентными соотношениями андезитов и андезибазальтов в разных палеовулканических постройках. В бассейнах рек Лев. и Прав. Мая, Саха, Диринг-Юрях, Ачах, Ядра, на водоразделе рек Этанджа–Турмачан в верхней части свиты появляются потоки базальтов мощностью от 5 до 130 м. В целом для свиты характерно резкое преобладание пород андезитового состава, что и определяет формационную принадлежность комплекса.

Мощность свиты невыдержанная, максимальных значений (1050–1100 м) она достигает на юге и юго-западе площади листа [200, 365].

По химическому составу породы комплекса относятся к отрядам средних и основных вулканических (SiO_2 50,89–62,08 %, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 3,63–8,66 %), к подотрядам нормально- и умеренно-щелочных разностей и соответствуют семействам андезитов, андезибазальтов, базальтов, трахиандезитов, трахиандезибазальтов, трахибазальтов. Они принадлежат к натриевому типу щелочности, обладают умеренной и повышенной глиноземистостью, отличаются высокими величинами коэффициента железистости [58, 71, 103, 210, 365 и др.].

Породы комплекса в различной степени подвержены пропилитизации, эпидотизации, хлоритизации, окварцеванию и другим гидротермальным изменениям, приуроченным к интрузиям и зонам разрывных нарушений.

Геохимические особенности выражены в пониженном, по сравнению с кларком, содержании титана, стронция, никеля и бария и в повышенном – меди, свинца, ванадия, хрома, молибдена, олова, скандия, иттрия и иттербия [211, 213 и др.].

Содержания РАЭ в породах свиты: урана – $1-5 \times 10^{-4}$ %; калия – 1–3,5 %, тория – 1×10^{-4} %, общая радиоактивность 2 мкР/ч. Естественная радиоактивность составляет 8–18 мкР/ч. Базальты и андезибазальты отличаются высокой магнитной восприимчивостью ($3300-4300 \times 10^{-5}$ ед. СИ) [168, 210, 312 и др.].

Образования учуликанской свиты без видимого несогласия залегают на флористически охарактеризованных отложениях верхнеюрской тукчинской толщи и со стратиграфическим несогласием перекрываются породами еманринской свиты, вмещающей ранне- и среднеальбский ядринский и еманринский флористические комплексы [96]. Породы содержат датированный Е. Л. Лебедевым [96] берриас-валанжинский матийский флористический комплекс, включающий *Coniopteris* ex gr. *burejensis* (Zal.) Sew., *Cladophlebis* ex gr. *haiburnensis* (Lindl. et Hutt.) Brongn., *Cl.* cf. *multinervis* Gol., *Cl. serrulata* Samyl., *Aldania umanskii* Vachr. et E. Lebed., *Ctenis anyuensis* Philipp., *C.* cf. *formosa* Vachr., *Nilssonia orientalis* Heer, *Butefia burejensis* (Pryn.) E. Lebed., *Sphenobaiera orientalis* Vachr. et E. Lebed. *Ginkgo huttonii* (Sternb.) Heer, *G.* ex gr. *sibirica* Heer, *Czekanowskia rigida* Heer и др. [55, 96, 210 и др.], а также комплекс энтомофауны (полужесткокрылые, фрагменты жуков и домики ручейников) – виды, широко распространенные в раннем мелу Забайкалья и Монголии, но более характерные для неокома [210].

Многочисленные К-Аг датировки андезитов, андезибазальтов и базальтов по валовым пробам варьируются в широких пределах от 110 до 141 млн лет [6, 71, 200, 213, 364 и др.]. Большинство из них соответствует интервалу 128–135 млн лет. По материалам [7], возраст базальтов учуликанской свиты по одной пробе оценен >120 млн лет (SHRIMP II). Проба, отобранная авторами из учуликанских андезитов, показала возраст $124,6 \pm 1,2$ млн лет (SHRIMP II, ЦИИ ВСЕГЕИ). Эти данные свидетельствуют о раннемеловом возрасте учуликанской свиты.

Еманринский комплекс вулканический риолит-андезибазальтовый развит преимущественно в западной и незначительно в северо-западной, южной и восточной частях подзоны в пространственной связи с учуликанским андезитовым комплексом.

Еманринская свита (К_{em}) выделена В. В. Грозовым и Е. Л. Лебедевым [55] со стратотипом по р. Хетаны, в инт. 7–17 км выше ее устья. В районе она со стратиграфическим несогласием (местами с валунными туфоконогломератами в основании [200, 213 и др.]) залегают на разных горизонтах учуликанской свиты и с угловым – на отложениях юры, триаса, среднего карбона – нижней перми и протерозоя [83, 84, 213 и др.]. Перерыв в вулканических накоплениях обоснован также палеоботаническими материалами [96].

Свита имеет двухчленное строение. Нижняя часть ее, представленная вулканиками кислого и умеренно-кислого составов, примерно соответствует магейской свите (в редких случаях без ее средней или верхней части), картированной ранее в западной и центральной частях ареала [54, 55, 83, 84, 365 и др.], нижним горизонтам амкинской, в понимании Г. Н. Чертовских [150], ядринской толще [362], а верхняя – среднего и основного составов – частично хетанинской свите [150 и др.] и бирандянской толще [362].

Нижняя часть свиты сложена туфами, игнимбритами, спекшимися и сваренными туфами дацитов и риолитов, риолитами, дацитами, реже андезитами и дациандезитами и вулканическими брекчиями дациандезитов, туффитами. Ее выходы протягиваются прерывистой полосой северо-восточного простирания шириной от первых километров на юго-западе до 80 км на западе и 20–25 км на северо-востоке. Фациальный состав нижней части свиты как по про-

стиранию, так и по разрезу отличается большой пестротой. Наиболее полно она представлена в междуречье Нёт–Тотта, где широко распространены игнимбриты с линзами туфов кислого и умеренно-кислого составов, вверх по разрезу сменяющиеся лавами того же состава. В бассейнах нижних течений рек Немчин, Хотондэ и Унандя игнимбриты фациально замещаются грубослоистыми туфами умеренно-кислого, среднего, смешанного и, реже, кислого составов с подчиненными пластами и линзами (до 50 м) умеренно-кислых игнимбритов, риолитов, туффитов, туфопесчаников. Среди туфов на левобережье р. Немчин отмечаются разности с шаровидными оплавленными бомбами риолитов до 1 м в диаметре. Суммарная мощность этих отложений достигает 600 м. Выше залегают риолиты тонкофлюидальные тонкоплитчатые с редкими линзами (до 10 м) лавобрекчий того же состава и кислых туфов. Мощность этой пачки – 200 м. Верхние горизонты разреза (300 м) сложены туфами и туффитами кислого состава псаммитовыми и пепловыми, переслаивающимися с туфопесчаниками и туфоалевролитами, вверх по разрезу сменяющимися риолитами. Мощность описанных отложений в междуречье Нёт–Тотта достигает 1200 м [83].

На отдельных участках нижняя часть свиты отличается сложностью внутреннего строения, выраженной в быстром выклинивании горизонтов и пачек различной фациальной и петрографической принадлежности и замещении ими друг друга как по латерали, так и по вертикали, но в общем для нее характерно резкое преобладание туфов, игнимбритов и вулканогенно-осадочных пород над лавами. Для некоторых вулканоструктур индекс эксплозивности (Е) равен 100 %, а в целом для нижней части свиты Е составляет не менее 95 %. Мощность нижней части свиты невыдержанная, от максимальной (1200 м) в междуречье Нудымы–Тотта [83] она сокращается до 40 м в северо-восточном направлении [213].

Верхняя часть свиты сложена андезитами, базальтами, реже андезибазальтами, дацитами; присутствуют туфы, вулканические брекчии андезитов, реже дациандезитов, дацитов, прослой и линзы туфопесчаников и туффитов. В общих чертах выходы ее прослеживаются параллельно нижней части свиты в виде отдельных разобщенных полей. Граница с нижней частью свиты проводится в основном по смене преимущественно кислых по составу пород средними и основными, но наблюдались и весьма сложные соотношения ее с нижней частью свиты. По данным З. М. Самозванцевой [335], М. В. Минца [296] и др., на некоторых участках они пальцеобразно сочленяются, иногда почти на всю мощность.

По левому борту верховьев р. Амка, в междуречьях Амка и Урак, Учуйликан и Салгачан, в бассейнах рек Юрьевка и Гырбыкан, в бассейне руч. Андыч верхняя часть свиты в целом довольно однообразна и имеет преимущественно андезитовый состав. По левобережью р. Американ и в бассейне р. Нальды в туфах андезитов появляются слои и линзы туфов дацитов (мощностью около 60 м), среди которых встречаются алевро-псаммитовые и хорошо отсортированные псаммитовые туффиты (20–30 см) [211]. В междуречье Хетаны–Амка основная часть разреза сложена плагиоклазовыми порфиоровыми базальтами, встречаются отдельные потоки, сложенные афиоровыми базальтами. В кровле потоков отмечаются горизонты лавобрекчий и миндалекаменные

разности базальтов. Мощность потоков колеблется от первых метров до 10–15 м. Мощность лавобрекчий обычно не превышает 1–2, реже 3 м [213].

Ближе к центру ареала мощность верхней части свиты значительно возрастает и увеличивается разнообразие слагающих ее пород. В верховьях р. Нют основание разреза мощностью 1120 м сложено туфами преимущественно среднего состава и туфогенно-осадочными породами, слагающими отдельные пласты и пачки мощностью от 5 до 130 м, чередующиеся с потоками андезибазальтов (>50 м) и андезитов (20 м). Средняя его часть представлена многократно переслаивающимися туфами, лавами и лавобрекчиями андезитов и андезибазальтов, а верхняя – лавами и лавобрекчиями базальтов, и андезитами. Мощность лавовых потоков варьируется от 5 до 50, редко достигая 80–120 м. Общая мощность верхней части свиты здесь оценивается в 1150 м, которая является для нее максимальной [362].

В целом, для верхней части свиты характерно широкое распространение субгоризонтально залегающих покровов андезитовых, андезибазальтовых и базальтовых лав значительной протяженности и вулканических брекчий, присутствие линз и прослоев туфов и туффитов. Учитывая линзовидно-слоистую структуру вулканогенного комплекса, максимальная мощность свиты оценивается в 1400 м [103].

Вулканогенные образования еманринского комплекса относятся к известково-щелочному типу и преимущественно имеют натровый петрохимический профиль. Состав пород комплекса варьируется от базальтов и трахибазальтов до риолитов и трахириолитов с преобладанием андезитов, андезибазальтов, трахиандезитов и риодацитов, трахириодацитов. По химическому составу породы первой преобладающей группы относятся к отряду средних вулканических пород (SiO_2 49,41–64,83 %, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 5,59–7,95 %), к подотрядам нормально- и умеренно-щелочных разностей и соответствуют семействам андезитов, андезибазальтов и трахиандезитов. По химическому составу породы второй преобладающей группы относятся к отряду кислых вулканических пород (SiO_2 65,19–75,92 %, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 6,20–9,36 %), к подотрядам нормально- и умеренно-щелочных разностей и соответствуют семействам риодацитов, риолитов и трахириодацитов [58, 103, 210, 312 и др.]. Вулканиты еманринского комплекса от учуликанского отличаются повышенным суммарным содержанием щелочей (7,4–8,0%). Отношение калия к натрию колеблется от 0,43 до 0,98, преобладают значения 0,68–0,80. Породы этой группы более лейкократовые, чем аналогичные породы учуликанского комплекса [210].

Вторичные изменения в породах свиты связаны с образованием гидрослюд, серицита, хлорита, карбоната, эпидота, цеолитов и др.

Содержание элементов-примесей в породах преимущественно ниже кларкового, однако наблюдаются повышенные содержания ванадия, вольфрама, иттрия, иттербия, скандия, серебра, меди, свинца, цинка, хрома, циркония, бария [71, 210, 211, 213 и др.].

Породы свиты имеют повышенную магнитность (до 3438×10^{-5} ед. СИ), в связи с чем выделяются дифференцированным знакопеременным магнитным полем интенсивностью от $-5,6 \times 10^3$ до $+3 \times 10^3$ нТл. Содержания РАЭ повышены (тория – $4-9 \times 10^{-4}$ %, урана – $3-4 \times 10^{-4}$ %, калия – 2–5 %), общая ра-

диоактивность составляет 1 мкР/ч, наземная радиоактивность – 10–26 мкР/ч [168, 210, 211, 362 и др.].

Еманринской свите соответствуют два флористических комплекса: раннеальбский ядринский (*Osmunda denticulata* Samyl., *Birisia alata* (Pryn.) Samyl., *Neozamites* sp., *Heilungia* sp., *Dicotyledones* sp. и др.) и среднеальбский еманринский (*Cladophlebis arctica* (Heer) Sew., *Sequoia* aff. *minuta* Sveshn., *Sequoia* ex gr. *concinna* Heer, *Platanaceae*, *Dicotyledones* sp. и др.) [96]. Она охарактеризована также энтомокомплексом, состоящим из полужесткокрылых, фрагментов жуков, перепончатокрылых, прямокрылых, двукрылых и ручейников. В целом среди ископаемых насекомых отмечаются типично раннемеловые формы и единичные формы позднего мела [67, 115, 154, 210 и др.].

Радиологический возраст вулканитов еманринской свиты, определенный калий-аргоновым методом по валовому составу, варьируется в пределах от 138 до 77 ± 5 млн лет, наиболее часто от 124 ± 4 до 97 ± 5 млн лет [71, 200, 210, 211, 362]. Результаты U-Pb SHRIMP-RG датирования цирконов из пород нижней части еманринской свиты показали средневзвешенный конкордантный возраст от $106 \pm 1,7$ до $99,2 \pm 0,8$ млн лет, а из пород верхней части свиты – $94 \pm 1,1$ млн лет, что в основном соответствует альбу [6, 106]. Уран-свинцовый возраст по цирконам двух проб, отобранных авторами из дацитовых игнимбритов свиты, составляет $96,1 \pm 0,7$ млн лет. Учитывая флористические определения и результаты U-Pb SHRIMP-RG датирования, мы принимаем возраст свиты альбским, хотя проблема возраста еманринской свиты вряд ли является окончательно решенной.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ МЕЛ

Ульинский комплекс вулканический базальт-риолитовый, объединяющий сложно построенные и пестрые по составу покровные фации одноименной серии и комагматичные ей субвулканические образования, развит наиболее широко в центральной и восточной частях подзоны.

Ульинская серия ($K_{1-2}ul$) выделена [96] вместо амкинской свиты (а также уракской свиты), стратотипический разрез которой [369] по объему, составу и возрасту не соответствует толще вулканитов, заркартированной впоследствии в Ульинском ареале под этим названием. Серия является компилятивным стратиграфическим подразделением, включающим более сорока контрастных толщ вулканогенных пород, соответствующих определенным типам вулканических построек и выделенных в ранге местных стратонов [200, 209, 210, 211, 212, 213, 334, 358, 362 и др.].

Отложения серии с размывом залегают на неровной поверхности еманринской свиты, со стратиграфическим несогласием на вулканитах учуликанской и, крайне редко, на верхнеюрских вулканогенно-осадочных отложениях тукчинской толщи. Участками в ее основании наблюдаются туфоконгломераты, основной чертой которых является присутствие галек и валунов пород, по своим петрографическим характеристикам идентичных нижележащим андезитам и андезибазальтам еманринской свиты [14, 81, 358 и др.]. Нами серия условно разделена на три части, каждая из которых состоит из попарно кон-

трастных толщ, включающих полный антидромный ряд пород, дифференцированных от риолитов до базальтов.

Нижняя часть серии на основании различий в литологическом составе разделена на две толщи – нижнюю существенно пирокластическую (эксплозивный индекс до 90), сложенную кислыми породами, и верхнюю существенно лавовую (эксплозивный индекс 5–15), представленную породами среднего и основного составов. Наиболее полный (700 м) разрез нижней толщи изучен на левобережье верхнего течения р. Юдман [209]. В нижней части его выделяются шесть горизонтов риолитовых туфов мощностью от 20 до 150 м, среди которых преобладают кристалло-пепловые и лито-кристаллокластические разности. В них залегают два потока (по 15 м) риолитовых порфириоигнимбритов и пласт (40 м) слоистых туфоалевролитов и туфопесчаников. Верхняя часть разреза представлена переслаивающимися (через 10–80 м) витро-кристаллокластическими туфами трахидацитов и риодацитов, игнимбритами трахидацитов и лавами дацитов. Похожие разрезы наблюдаются в бассейнах рек Чина, Муланжи, Юдман, Андыч. По латерали они претерпевают значительные фациальные изменения. Так, в верховьях рек Мати и Девокша нижняя толща представлена преимущественно пирокластическими фациями трахидацитового и трахириолитового составов с характерными горизонтами игнимбритов и туфолав и незначительным присутствием риодацитов, трахидацитов и туффитов. В междуречье Нют–Тапа она состоит из переслаивающихся трахириолитов (5–120 м), их стекол, витробрекчий и туфов гравийных и псаммитовых, пемзовых, витрокластических, редко пепловых. Лавы трахириолитов составляют в этом разрезе около 35%. Некоторые потоки целиком сложены стеклами [362]. К северу, по рекам Амка, Котла, Урак в нижних частях разрезов преобладают туфы риолитов, а в верхних – лавы и вулканические брекчий дацитов [213]. По правобережью верхнего течения р. Урак, в бассейне р. Американ и по левому берегу р. Прав. Толмот риолиты образуют серию потоков протяженностью от 2 до 5 км при мощности от первых метров до 200 м. Местами они разделены горизонтами лавовых брекчий или прослоями риолитовых туфов. В бассейнах верхних течений р. Американ и руч. Гордеев толща сложена туффитами, образующими крупное поле площадью 60 км² [211].

Верхняя толща нижней части серии обнажается на изолированных участках площадью от 0,5 до 150 км². Контакт ее с подстилающими породами нижней толщи ровный согласный. Строение толщи характеризует разрез (675 м) в междуречье Американ–Андыч, где нижняя часть его (425 м) сложена чередующимися потоками (40–85 м) лав роговообманково-пироксеновых дациандезитов, андезитов и базальтов с отдельными пластинами (20–60 м) андезитовых и риолитовых туфов. В верхах (250 м) насчитывается до шести потоков густокрапленниковых пироксен-роговообманковых и роговообманково-биотит-пироксеновых дациандезитов с редкими прослоями (до 15 м) кристалло-пепловых туфов [209].

В целом для толщи характерно чередование потоков (10–90 м) дациандезитов, андезитов и андезибазальтов, которые на отдельных участках содержат прослой и пластины туфов того же состава. Изредка отмечаются дациты, их ту-

фолавы и туфы. Туффиты и туфоалевролиты приурочены в основном к верхним частям толщи и, как правило, насыщены растительными остатками.

Вулканыты средней части серии занимают более высокий гипсометрический уровень по сравнению с образованиями ее нижней части. Граница между ними проводится по резкой смене лав и туфов основного и среднего составов кислыми туфами. В нижней толще средней части серии доминируют игнимбриты и ассоциирующие с ними кристалло-пепловые туфы, образующие крупные покровы, разделенные контрастными по составу горизонтами. Строение ее характеризует разрез (450 м) по руч. Кули, где на андезибазальтах нижней части серии без признаков несогласия залегает пачка переслаивающихся кристалло-пепловых, пемзо-пепловых и витрокластических туфов трахириолитов мощностью от 15 до 110 м. В верхней части его два потока базальтов (до 35 м) перемежаются с трахириолитовыми туфами и игнимбритами. По простиранию к юго-востоку трахириолитовые туфы и игнимбриты сложно сочленяются с лавами, туфами и игнимбритами трахидацитового, трахиандезитового и дациандезитового составов [362]. К верхней части разреза толщи приурочены отдельные пачки (до 100 м) тонкослоистых туффитов, содержащих ископаемую флору.

Верхняя толща средней части серии распространена в виде изолированных полей различных размеров (до 250 км²). В ней доминируют лавы основного и среднего составов, реже отмечаются их умеренно-щелочные разности и лавы кислого состава. Строение толщи изучено по левобережью нижнего течения р. Гырбыкан. В нижней части ее разреза (325 м) отмечаются туфы и лавы дациандезитов, сменяющиеся выше стекловатыми и флюидально-полосчатыми трахидацитами. По латерали южнее туфы дациандезитов выклиниваются, а в составе толщи преобладают трахидациты (до пяти потоков) с прослоями из туфов и редкими потоками пироксеновых андезибазальтов. Верхняя часть толщи (220 м) представлена дациандезитами (три–четыре потока) с прослоями их туфов [209].

Верхняя часть серии пользуется меньшим распространением, чем нижняя и средняя, сохраняясь под покровами вулканитов сухореченского и хакаринского комплексов, и залегает согласно на андезитах и андезибазальтах средней части серии. Наиболее полный (845 м) разрез ее изучен на правобережье р. Гырбыкан. Нижняя его часть (676 м) сложена риолитовыми туфами с подчиненными горизонтами игнимбритов, риолитов и трахидацитов и контрастным потоком андезибазальтов и их туфов. В верхней части разреза залегает два мощных (80 и 60 м) потока витроигнимбритов, риолитов и пачка (20 м) переслаивающихся риолитовых и трахидацитовых туфов. Параллельно выходам описанных отложений с востока к ним примыкают существенно лавовые образования, в наиболее мощных (до 490 м) разрезах которых на левобережье верхнего и среднего течения р. Гырбыкан прослежены отдельные потоки (два–три) массивных и миндалекаменных оливин-пироксеновых трахибазальтов мощностью от 40 до 220 м, два потока (от 20 до 80 м) биотит-пироксеновых трахиандезитов, а также поток (50 м) двупироксеновых трахиандезибазальтов. В кровле потоков лавы часто шлаковидные. По простиранию отмечается частичное переслаивание и пальцеобразное сочленение коротких толщ различного литологического состава нередко контрастного [103, 209, 362 и др.].

К ним, в том числе, относится линза вулканогенно-осадочных пород, узкой (100–500 м) полосой обнажающаяся на протяжении 20 км в береговых обрывах левого борта низовьев р. Амка и на правобережье р. Улья, выше устья руч. Бурени. Она была выделена и детально изучена В. Т. Шейкашовой [370] в качестве стратотипа амкинской свиты. Несмотря на ограниченное распространение и небольшую мощность, линза примечательна тем, что в ней собран наиболее представительный для ульянской серии комплекс флоры, пресноводных пелеципод и энтомофауны [67, 96, 279, 352, 353, 365, 370 и др.].

В целом серия имеет линзовидно-слоистое строение и характеризуется многократным повторением на разных стратиграфических уровнях пород близкого петрографического и фациального составов. Отмечаются слабые тенденции к увеличению снизу вверх относительного количества кислых пород и к уменьшению количества основных и средних эффузивов. Максимальная мощность ульянской серии в осевой части Ульяновского прогиба достигает 2500 м [103].

Состав пород комплекса варьируется от базальтов (трахибазальтов) до риолитов (трахириолитов). По химическому составу преобладающие породы относятся к отряду кислых вулканических (SiO_2 62,76–75,84 %, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 5,95–9,97 %), к подотрядам нормально- и умеренно-щелочных разностей и соответствуют семействам риолитов (трахириолитов), риодацитов (трахириодацитов), дацитов (трахидацитов). Подчиненные по распространению породы по химическому составу относятся к отрядам основных и средних вулканических (SiO_2 47,52–62,60 %, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 3,20–8,56 %), к подотрядам нормально- и умеренно-щелочных разностей и соответствуют семействам андезитов (трахиандезитов), андезибазальтов (трахиандезибазальтов), базальтов (трахибазальтов) [58, 153, 168, 209, 210, 312 и др.].

Пестрый состав горных пород, слагающих серию, обуславливает сложную картину магнитного поля. Толщам преимущественно кислого состава отвечает резко дифференцированное поле интенсивностью от -2×10^2 до 2×10^3 нТл. Содержание тория составляет $4-12 \times 10^{-4}$ %, урана – $2-4 \times 10^{-4}$ %, калия – $1-4$ % [210, 211]. Толщи преимущественно основного и среднего составов характеризуются слабо дифференцированным магнитным полем интенсивностью до 1×10^3 нТл с отдельными локальными аномалиями интенсивностью до 2×10^3 нТл. Содержание тория в них составляет 4×10^{-4} %, аномальное – до 12×10^{-4} %, урана – $2-3 \times 10^{-4}$ %, калия – 2 % [211].

Ульянская серия охарактеризована тремя флористическими комплексами: позднеальбским ариндским (*Birisia ochotica* Samyl., *Elatocladus schmittianus* (Heer) Sew., *Cephalotaxopsis heterophyllus* Holl., *Pagiophyllum triangulare* Prun., *Menispermites* sp. и др.), раннесеноманским амкинским (*Metasequoia cuneata* (Newb.) Chan., *Araucarites anadyrensis* Kryshht., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Quereuxia angulata* (Newb.) Kryshht. и др.) и сеноман-раннетуронским дукандерским (*Birisia* sp., *Taeniopteris* sp., *Sphenobaiera orientalis* Vachr. et E. Lebed., *Araucarites anadyrensis* Kryshht., *Menispermites* sp., *Platanus embicola* Vachr., «*Credneria*» ex gr. *grewiopsoides* Holl. и др.) [96]. Л. Б. Головнева считает возраст ариндского и амкинского флористических комплексов коньякским [7].

По данным определения радиологического возраста калий-аргоновым методом валовых проб возраст пород ульинской серии колеблется от 120 ± 6 до 66 ± 4 млн лет. Большинство из них имеют возраст от 91 ± 5 до 68 ± 4 млн лет [200, 210, 211, 334 и др.]. Из флороносных амкинских слоев верхней части ульинской серии, содержащих коньякскую, по Л. Б. Головневой [7], флору U-Pb методом (SHRIMP II) датированы цирконы, возраст которых по пробе из туфов риолитов составил от 84 ± 1 до 80 ± 1 млн лет [7], по риодацитам и игнимбрикам – $91 \pm 1,7$ и $90 \pm 1,7$ млн лет [106]. Методом SHRIMP-RG по пробе из туфов риолитов получен возраст $79,7 \pm 2$, $79,8 \pm 1$ млн лет [6]. Эти данные надежно свидетельствуют о времени формирования ульинской серии в интервале верхи турона – низы сантона.

ВЕРХНИЙ МЕЛ

Сухореченский комплекс вулканический трахитовый, объединяющий покровные фации одноименной толщи и комагматичные ей субвулканические образования, развит в центральной и восточной частях Ульинской подзоны в пространственной связи с хакаринским. Вулканы этого уровня хорошо узнаются по специфическим структурно-текстурным признакам, химизму и являются своего рода маркирующим комплексом.

Сухореченская толща (K_2Sr) выделена Ф. С. Фроловым [362] из состава амкинской свиты из-за резкого петрографического отличия от подстилающих образований. Нижняя часть толщи сложена туфами с редкими потоками игнимбриков и лав трахитов, риолитов и трахидацитов, верхняя – их игнимбриками и туфолавами. Толща перекрывает различные стратиграфические горизонты ульинской серии, от широко распространенных и часто внешне сходных пород которой она отличается преимущественно трахитовому составу с биотит-пироксеновой ассоциацией цветных минералов и частому присутствию в породах санидина.

Характер строения нижней части толщи изучен на западной окраине Хакаринской впадины (междуречье Амка–Крутой), где на дациандезитах ульинской серии залегают трахиандезитовые туфолавы (20 м), грубые риолитовые ксенотуфы, переполненные обломками и глыбами эффузивов основного и среднего составов нижележащей ульинской серии (80 м), риолитовые игнимбрики, туфолавы и стекла (50 м), вулканогенно-осадочные породы (50 м). Общая мощность по разрезу здесь составляет 200 м. Туфолавы основания вышеописанного разреза в 5 км к северу выклиниваются и на основные эффузивы ульинской серии ложатся риолитовые ксенотуфы. К северу и востоку количество и размеры ксеногенных обломков в них значительно уменьшаются и появляются пачки псаммитовых туфов [362].

В бассейне р. Гырбыкан и в междуречье Бурени–Чукманчан в разрезе нижней части толщи преобладают слабо спекшиеся кристалло-пепловые и кристалло-пемзо-пепловые туфы трахитов, содержащие довольно частые (до пяти) потоки трахидацитовых и трахитовых игнимбриков и туфолав мощностью от 20 до 100 м. На правом берегу р. Бурени в основании нижней части толщи появляются пачки (20–60 м) трахидацитовых туфов, переслаи-

вающихся с игнимбритами (10–30 м) кварцевых трахитов и трахиандезитов и иногда линзы (20–40 м) риолитовых и дацитовых туфов. Мощность нижней части толщи здесь не превышает 300 м. Такой характер разрезов сохраняется в истоках р. Чюлюлкан, в бассейнах рек Гырбы, Нораты, Чукманчан [209].

В пределах Юдманского поднятия и Тагаянской впадины нижняя часть толщи имеет тот же, преимущественно туфовый, состав с редкими пачками туфогенно-осадочных пород и короткими потоками туфолав и игнимбритов. Максимальную мощность (620 м) она имеет в междуречье Улья–Чина, в пределах Чинской вулcano-тектонической депрессии, выполненной кристаллопепловыми и пемзо-пепловыми туфами трахитов с подчиненными потоками (мощностью 30–50 м) трахитовых игнимбритов [209].

Верхняя часть толщи представлена большей частью в виде различных по размерам разобщенных полей на водораздельных участках в междуречьях Бавать–Прав. Американ, Бурени–Чукманчан, Чукманчан–Гырбы, в верховьях рек Оттау, Кыннеркан, Тагая и в других местах. Наиболее представительный разрез ее (725 м) составлен на левобережье верхнего течения р. Гырбы. Нижние 220 м его сложены серией игнимбритовых потоков трахитового состава, разделенных пачками кристалло-витропепловых и кристалло-витрокластических туфов того же состава. Они перекрыты тремя потоками трахиандезит-базальтов суммарной мощностью 70 м, выше которых залегают туфолавы кварцевых трахитов (три потока), и завершают разрез слоистые витрокластические туфы трахитов. Сходное строение верхняя часть толщи имеет и в других местах центральной части Ульяновского прогиба [209].

Общая мощность сухореченской толщи с учетом латеральных вариаций (иногда до полного выклинивания подтощ) составляет около 900 м.

Нижней части сухореченской толщи соответствует умеренно дифференцированное магнитное поле ($1\text{--}2,5 \times 10^3$ нТл), верхней – резко дифференцированное (от -5 до 5×10^3 нТл). Магнитная восприимчивость пород толщи меняется от 6,25 до 4375×10^{-5} ед. СИ, наиболее магнитны игнимбриты и туфолавы трахитов и трахидацитов, а наименее – туфы трахитов. Породы сухореченской толщи в целом более магнитны, чем кислые вулканиты ульинской серии и обладают меньшей магнитностью, чем основные образования ульинской серии и хакаринской свиты. Плотность пород – от 1,99 до $2,63 \text{ г/см}^3$, и максимальная она у трахиандезитов. Породы толщи характеризуются повышенными содержаниями калия (2–9%), тория ($2,5\text{--}32 \times 10^{-4}\%$), урана ($2\text{--}5,5 \times 10^{-4}\%$), высокой общей гамма-активностью до 8 мкР/ч, наземной радиоактивностью до 18,5 мкР/ч, что контрастно выделяет их среди окружающих основных и средних лав ульинской серии [209, 362].

По геохимическим характеристикам игнимбриты трахитов и трахидацитов комплекса отличаются от трахириолитовых игнимбритов ульинской серии существенно большим содержанием олова, меди, ванадия, кобальта, стронция, скандия, меньшим – молибдена и характеризуются большей дисперсией свинца, меньшей – циркония. Не различаются они средними содержаниями и дисперсией бериллия, никеля, натрия, иттербия. Отличительной особенностью сухореченских вулканитов является и присутствие фосфора. Общие существенные различия в средних содержаниях свидетельствуют о различном составе исходного расплава при образовании сравниваемых пород. Обогаще-

ние игнимбритов сухореченского комплекса сидерофильной группой элементов (медь, ванадий, кобальт, скандий) свидетельствует об их геохимическом, а возможно и генетическом родстве с породами основного состава. Этому не противоречат геологические данные, поскольку установлено контрастное многократное переслаивание указанных игнимбритов с трахибазальтами хакаринской свиты [103, 209, 362].

Толща охарактеризована кетандинским флористическим комплексом (поздний турон–коньяк) – *Cladophlebis acuta* Font., *Cl. arctica* (Heer) Sew., *Cl. cf. frigida* (Heer) Sew., *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Cephalotaxopsis anadyrensis* Kryshch., *C. heterophyllus* Holl., *C. intermedius* Holl., *C. magnifolia* Font., *C. microphylla laxa* Holl., *Sequoia cf. ambigua* Heer, *S. fastigiata* (Sternb.) Heer, *S. heterophylla* Velen., *S. minuta* Sveshn., *S. reichenbachii* (Gein.) Heer, *Metasequoia cuneata* (Newb.) Chan., *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Elatocladus* (Tumion) *gracillimus* (Heer) Sveshn., *E. schmittianus* (Heer) Sew., *Dicotyledones* spp. и др. [209, 253, 276, 334, 352 и др.].

Радиологический возраст покровных и субвулканических образований сухореченской толщи, определенный калий–аргоновым методом, варьируется от 46 до 160 млн лет. Большинство из проб указывает на позднемеловой (69–99 млн лет) [209, 211, 361]. По уран–свинцовому методу (SHRIMP II, ЦИИ ВСЕ-ГЕИ) возраст сухореченских трахитов определен в $85 \pm 0,5$ млн лет.

Хакаринский комплекс вулканический базальтовый, включающий покровные и субвулканические фации, развит преимущественно в центральной и, в меньшей степени, в восточной частях Ульяновского ареала, где образует поля и многочисленные разобщенные выходы, бронирующие водоразделы. Вулканиды этого уровня завершают разрез меловых образований подзоны и хорошо узнаются по специфическим структурно–текстурным признакам и химизму.

Хакаринская свита (K₂hk) выделена Г. Н. Чертовских в 1957 г. [150]. Стратотип свиты расположен на водоразделе рек Хакарин и Урак, где находится наиболее крупное поле ее распространения. Свита объединяет базальты, трахибазальты, андезибазальты, андезиты и их туфы, несогласно перекрывает вулканиды ульянской серии, а с вулканидами сухореченской толщи имеет сложные соотношения, выражающиеся в контрастном многократном переслаивании трахибазальтов хакаринской свиты с игнимбритами сухореченской толщи [103, 209, 362]. В рельефе их границе соответствует обычно высокий (до 30 м) уступ, после которого резко возрастает крутизна склона, и он становится ступенчато–террасированным. Благодаря контрастности состава вышеуказанных стратонтов на левобережье приустьевой части р. Амка установлено латеральное замещение в инт. мощностью около 170 м трахи–андезибазальтов и трахибазальтов (70 м) основания хакаринской свиты трахитовыми туфами и трахидацитовыми туфолами (100 м) верхней части сухореченской толщи [362].

По литолого–петрографическим признакам свита подразделяется на две части: нижнюю (преимущественно авгитофировые, реже плагиофировые базальты, андезибазальты, андезиты; агломератовые туфы базальтов и андезитов с линзами и прослоями вулканических брекчий базальтов, туффитов, конгломератов, гравелитов, и песчаников) и верхнюю (преимущественно трахибазальты и трахиандезибазальты).

Строение нижней части свиты иллюстрирует разрез, который изучен по коренным выходам и элювиальным развалам на левобережье среднего течения р. Хоторчан, где на трахиандезитах сухореченской толщи с размывом залегают [211] отложения.

1. Агломератовые туфы базальтов с литокластами авгитофировых базальтов размером 1,5 м в длину и 0,5 м в поперечнике	180
2. Шлаки базальтов красно-бурые пористые	10
3. Базальты афировые плотные, массивные со шлаками в кровле	70
4. Базальты авгитофировые пористые миндалекаменные	40
5. Агломератовые туфы базальтов	50
6. Авгитофировые базальты темно-серые флюидалные со шлаками в кровле и подошве потока	60

Общая мощность по разрезу – 410 м [211].

Мощность нижней части свиты варьируется в широких пределах: от первых десятков метров на западе до сотен метров в центральной части, максимальная мощность отмечается в междуречье Ингакчан–Хеталындя и составляет 800 м [210].

Верхняя часть свиты согласно, с постепенным переходом, залегают на образованиях нижней части и сложена преимущественно покровами трахибазальтов. В основании ее среди трахибазальтов присутствуют единичные покровы плагио- и авгитофировых базальтов, аналогичных авгитофировым базальтам нижней части свиты. Покровы разделены маломощными пропластками (1–2 мм) шлаков и миндалекаменных трахибазальтов. Завершают разрез маломощные потоки трахиандезибазальтов и трахиандезитов.

Наиболее полный разрез верхней части свиты изучен по коренным выходам и делювию в верховьях р. Курендя, по ее левому борту, где на базальтах нижней части свиты залегают отложения.

1. Трахибазальты массивные темно-серые порфиновые с вкрапленниками мелких кристаллов плагиоклаза	15
2. Трахибазальты серые порфиновые, флюидалные. В нижней части потока – миндалекаменные	10
3. Трахибазальты, аналогичные слою два	5
4. Трахибазальты серые, темно-серые порфиновые с вкрапленниками ориентированных кристаллов плагиоклаза (35–40) и единичными кристаллами авгита, флюидалные. В нижней части потока развиты пузыристые и миндалекаменные разности	10
5. Базальты плотные, массивные темно-серые авгитофировые	15
6. Трахибазальты серые порфиновые с вкрапленниками ориентированных кристаллов плагиоклаза, флюидалные	5
7. Трахибазальты, аналогичные слою шесть	15
8. Трахибазальты, аналогичные слою шесть. В нижней части красные, красно-бурые шлаки	10
9. Трахиандезибазальты флюидалные серые порфиновые с вкрапленниками плагиоклаза, параллельно ориентированного	15

Общая мощность по разрезу – 100 м [210].

Мощность верхней части свиты не выдержана и колеблется от 40 до 400 м.

Трахибазальты и андезибазальты, реже их туфы образуют большое количество не выраженных в масштабе карты покровов (до 2–3 км²) преимущественно на вершинах водоразделов в бассейнах рек Хакарин, Гырбыкан, междуречье Бурени–Чукманчан. Локально разобщенные потоки трахибазальтов, трахиандезибазальтов и трахиандезитов, в меньшей степени базальтов, андезибазальтов и андезитов мощностью от 10 до 100 м отмечены в бассейнах рек Амка, Улья, Унчи, Кивангра, Кыннеркан [209, 358, 362 и др.].

В целом хакаринская свита обладает выдержанным существенно лавовым составом и субгоризонтальным залеганием. Латеральное замещение трахибазальтов нижней части хакаринской свиты трахитовыми туфами и туфолавами трахидацитов сухореченской толщи свидетельствует о некоторой синхронности позднесухореченского и раннехакаринского вулканизма [362].

Общая мощность свиты с учетом латеральных вариаций составляет около 900 м [210].

Высокое содержание оливина и ортоклаза отличает хакаринские базальтоиды от учуликанских и ульинских. Характерными их особенностями являются резко повышенные содержания никеля (в 7–10 раз больше кларка), относительно повышенные содержания стронция и бария и пониженные – хрома, молибдена и олова [211].

Площадям распространения хакаринской свиты соответствует дифференцированное магнитное поле интенсивностью до 2×10^3 нТл. Магнитная восприимчивость ее пород достигает 5625×10^{-5} ед. СИ, плотность – 2,2–2,76 г/см³, общая гамма-активность 2–3 мкР/ч, содержания урана 2–4 $\times 10^{-4}$ %, тория 4–10 $\times 10^{-4}$ %, калия 1–3 % [210, 211, 362].

По палеомагнитным данным из 16 проб, отобранных из авгитовидных базальтов нижней части свиты, получен виртуальный полюс с координатами: широта 71,5°, долгота 272,2°, $Q_1 = 12^\circ$, $Q_2 = 9,5^\circ$. По каталогам (1970 г.), основная группа полюсов мелового возраста располагается вблизи точки с широтой около 70° и долготой около 170°. Вблизи указанной точки имеются три полюса, полученных Д. М. Печерским (1970 г.), В. Ф. Давыдовым, А. Я. Кравчинским (1970 г.), Ю. С. Бретштейн, А. Я. Карзаковой (1976 г.). Все изученные образцы характеризуются прямой намагниченностью. Данные, полученные в петрографической лаборатории ВСЕГЕИ Кочегурой и А. С. Синдеевым, позволяют предполагать возраст рассматриваемых базальтов в пределах 77–85 млн лет, что близко к данным радиологических определений возраста базальтов [210].

В отложениях хакаринской свиты органических остатков не обнаружено. По данным определения радиологического возраста калий-аргоновым методом по валовому составу пород возраст хакаринской свиты колеблется от 79–71 до 57–61 млн лет (исключение составляет одна проба с возрастом 96 ± 4 млн лет). По палеомагнитным данным возраст базальтов нижней части свиты предполагается в пределах 77–85 млн лет [210]. Уран-свинцовым методом возраст хакаринской свиты определен в инт. 76–78 млн лет [6].

Центрально-Охотская подзона (3.2)

ВЕРХНЯЯ ЮРА

Огонерская толща (J_3og) представлена туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфоконгломератами, туфами кислого состава. Выделена в Легенде Охотской серии [280] по результатам средне- и крупномасштабного геологического картирования [192, 221, 251, 314 и др.]. Она ограниченно распространена в бассейне верхнего течения р. Ульберикан, где с размывом залегает на верхнетриасовых отложениях гусинской серии.

Наиболее полные разрезы толщи изучены на соседней с севера территории [221]. Они сложены часто переслаивающимися вулканогенно-осадочными молассоподобными образованиями. При некотором преобладании туфопесчаников отмечаются довольно мощные пласты туффитов (до 30 м), туфоконгломератов (40–55 м). Мощность прослоев туфоалевролитов не превышает 2,5 м. Отложения толщи характеризуются значительной фациальной изменчивостью, однако повсеместно в основании ее разреза отмечаются грубообломочные породы, а в верхней части – прослой дацитовых и риодацитовых туфов. Мощность толщи составляет около 800 м.

Породы толщи практически немагнитны (в среднем 15×10^{-5} ед. СИ), их средняя плотность – 2,61 г/см³. Для них характерно спокойное знакопеременное магнитное поле напряженностью $\pm 1 \times 10^2$ нТл. Содержания РАЭ в породах толщи относительно низкие: калия – 2%, тория – $2-6 \times 10^{-4}$ %, урана – $0,5-1,5 \times 10^{-4}$ %; их общая гамма-активность – 1–3 мкР/ч [221].

На территории листа органических остатков в отложениях толщи не обнаружено. На смежной с севера территории породы огонерской толщи содержат многочисленные растительные остатки, наиболее характерными из которых являются *Raphaelia* sp., *Cladophlebis denticulata* (Brong.) Font., *Cl. hainburnensis* (Lind. et Hutt.) Brong., *Cl. multinervis* Gol., *Cl. nebbensis* (Brong.) Nath., *Cl. orientalis* Pryn., *Sphenobaiera longifolia* (Pom.) Fl., *Ginkgo huttonii* (Sternb.) Heer, *Czekanowskia rigida* Heer и др., свидетельствующие о позднеюрском возрасте вмещающих пород [192, 221, 251].

НИЖНИЙ МЕЛ

Ульбериканский комплекс вулканический андезитовый, включающий покровные и субвулканические фации, развит в северо-восточной части территории листа, в междуречье Кухтуй–Ульберикан.

Ульбериканская свита (K_{ub}) сложена андезитами и их туфами, дациандезитами, андезибазальтами, редко базальтами, туфоконгломератами, туфогравелитами и туфопесчаниками, без признаков несогласия залегающими на верхнеюрской огонерской толще и с угловым несогласием на терригенных отложениях перми и верхнего триаса деформированного чехла Охотского массива.

Наиболее представительный разрез свиты изучен на левом берегу р. Ульберикан ниже устья руч. Мотта, где залегают [299] отложения.

1. Андезиты темно-серые массивные, в верхней части (43 м) миндалекаменные. В нижней части с пластом (20 м) кристалло-литокластических туфов кислого состава	180
2. Туфы и туфолавы андезитов темно-серые с пластом миндалекаменных андезитов (10 м) в средней части и горизонтом туфопесчаников (10 м) в верхней	140
3. Туфы дацитов кристалло-литокластические зеленовато-серые	7
4. Андезиты темно-серые, в верхней части с прослоями углисто-глинистых сланцев (0,5–1,5 м)	95
5. Туфы андезитов и дацитов лито-кристаллокластические зеленовато-серые, переслаивающиеся с андезитами; вмещающие линзы каменного угля мощностью до 10 см	120
6. Туфы смешанного состава пепловые, реже лито-кристаллокластические с прослоями туфопесчаников, туфоалевролитов, углисто-глинистых сланцев (5–20 см) с растительными остатками и пластом андезитов (1 м) в верхней части пачки	15

Мощность по разрезу оценивается в 560 м.

Для большинства выходов свиты характерны чередование туфов андезитов с лавами и тенденция к приуроченности первых к нижней, а вторых – к верхней ее частям. Также часто наблюдается чередование массивных темно-серых до черных андезитов и дациандезитов с бурыми миндалекаменными разностями, обогащенными гидроокислами железа.

Мощность свиты оценивается в 600–650 м [144].

Для пород свиты характерны достаточно высокая плотность (2,64 г/м³), магнитная восприимчивость (в среднем 671×10^{-5} ед. СИ), умеренно дифференцированное, преимущественно положительное, поле напряженностью (–1)– 10×10^2 нТл. Содержания РАЭ в породах свиты относительно низкие: калия – 1–2%, тория – $2–6 \times 10^{-4}$ %, урана – $0,5–1,5 \times 10^{-4}$ %; общая гамма-активность – 1–3 мкР/ч [221].

Растительные остатки (*Coniopteris saportana* (Heer) Vachr., *C. nympharum* (Heer) emend. Vachr., *Cladophlebis* cf. *argutula* (Heer) Font., *Cl. denticulata* (Brong.) Font., *Sphenobaiera pulchella* (Heer) Fl., *S. cf. longifolia* (Pom.) Fl., *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath. и др.), собранные в районе стратотипа в верхних горизонтах свиты И. М. Сперанской, а затем И. К. Мухомором, по заключению А. Ф. Ефимовой и Н. Д. Василевской, свидетельствуют о раннемеловом возрасте вмещающих пород [299, 344].

Хейджанский комплекс вулканический риолит-дацитовый, объединяющий хейджанскую толщу и комагматичные ей субвулканические образования, развит на северо-востоке территории в пространственной связи с ульбериканским.

Хейджанская толща (K₁hd) выделена на соседней с востока территории [174]. В районе исследований она представлена туфами, реже лавами и игнимбритами кислого состава с прослоями вулканогенно-осадочных пород, согласно залегающими на ульбериканской свите, а на более древних образованиях – с угловым несогласием. В виде разобщенных покровов и небольших их фрагментов толща распространена в основном по лево- и правобережьям

рек Гусинка и Мал. Ульберикан, на водоразделе Ульберикан–Бол. Марекан и в верховьях р. Мотта.

Схематический разрез толщи описан на левобережье верхнего течения р. Ульберикан. Нижняя его часть (550 м) сложена главным образом дацитовыми туфами дацитов с прослоями (15–50 м) туффитов, туфогравелитов, дацитов. В средней части (590 м) значительно преобладают дациты. Завершает разрез пласт (160 м) туфов дацитов. По АФС установлено выклинивание отдельных пластов, поэтому приведенная мощность (1300 м) является суммарной. Фактическая мощность изученного разреза составляет около 400 м [221].

Центральная часть Право-Ульбериканской ВТС в междуречье Ульберикан–Мал. Ульберикан выполнена туфами дацитов от агломератовых до псаммитовых, игнимбритами дацитов, редко дацитами. На левом водоразделе руч. Мотта в составе толщи также преобладают туфы дацитового состава, изредка переслаивающиеся с риодацитами и дацитами, встречаются прослои лавобрекчий дацитов, туфогравелитов, туфопесчаников [221].

Более кислый состав толща имеет в окрестностях Мареканской депрессии и в Ланжинских горах, где преобладают потоки риолитов с отдельными маломощными прослоями пестроокрашенных туфов кислого состава.

Мощность толщи на территории листа – около 400 м.

Средняя плотность пород составляет $2,58 \text{ г/см}^3$, средняя магнитная восприимчивость – $73,75 \times 10^{-5}$ ед. СИ. Для них характерно слабодифференцированное знакопеременное магнитное поле напряженностью $-1-3 \times 10^2$ нТл. Содержания РАЭ в породах хейджанской толщи выше, чем в породах подстилающей ее ульбериканской свиты и составляют: калия – 1,5–3%, тория – $6-10 \times 10^{-4}\%$, урана – $1-2,5 \times 10^{-4}\%$, их общая гамма-активность – 2–5 мкР/ч. А субвулканические, жерловые и экструзивные образования комплекса характеризуются повышенными, по сравнению с покровными фациями, содержаниями РАЭ (калия – 2–5%, тория – $4-10 \times 10^{-4}\%$, урана – $1,5-4,5 \times 10^{-4}\%$), их общая гамма-активность составляет 2–6 мкР/ч [221].

На территории листа органических остатков в вулканитах хейджанской толщи не обнаружено. Она согласно залегает на флористически охарактеризованной ульбериканской свите раннемелового возраста и прорвана гранитоидами раннемелового охотского и позднемелового ульбейского интрузивных комплексов, на основании чего ее возраст принят раннемеловым.

Преддзугджурская подзона (3.3)

НИЖНИЙ МЕЛ

Немуйканский комплекс осадочно-вулканогенный андезит-базальтовый закартирован на территории листа ограничено вдоль юго-восточного побережья Охотского моря. Основные поля его распространения находятся на сопредельных с юго-запада и запада территориях [41, 46].

Немуйканская свита (К_{пм}), объединяющая покровные фации одноименного комплекса, впервые выделена в 1961 г. на прилегающей с запада территории [136]. В междуречье Алдома–Улкан и на морском побережье

к северу от устья р. Улкан она сложена андезитами, андезибазальтами, их туфами и туфогенно-осадочными породами, с угловым несогласием залегающими на различных горизонтах верхнего ордовика, силура и девона.

Наиболее полный разрез свиты изучен в морских обрывах в 1,5 км к северу от устья р. Улкан, где на размытой поверхности девонских образований залегают массивные грубослоистые мелко- и среднеобломочные туфы андезитов с редкими прослоями андезитов и вулканогенно-осадочных пород (700 м). Разрез наращивается пачкой мелкообломочных туфов и туффитов андезитового состава с маломощными прослоями вулканогенно-осадочных пород (100 м) и пачкой крупнообломочных туфов и вулканических брекчий среднего состава с прослоем (до 1 м) вулканогенно-осадочных пород и редкими пластами плагиоклазовых андезитов (400 м). Мощность по разрезу всего – 1200 м [36].

На правобережье р. Оторудьях свита сложена чередующимися пачками туфов андезитового состава с редкими маломощными невыдержанными прослоями вулканогенно-осадочных пород (300–450 м) и потоками миндалекаменных плагиоклазовых андезитов (20–100 м). В районе пос. Аян она сохраняет тот же характер разреза и представлена чередованием лав, мелкообломочных и пепловых туфов среднего состава [37]. Все породы свиты в зонах контактового воздействия гранитоидов удского и джугджурского комплексов ороговикованы.

Максимальная мощность свиты в районе достигает 1200 м.

Образования комплекса относятся к отряду средних вулканических пород (SiO_2 55,08–57,52 %, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 3,32–6,36 %, четыре анализа; Гольденберг, 1978), к подотряду нормально- и низкощелочных и соответствуют семейству андезитов. Породы преимущественно умеренно- и высокоглиноземистые, и принадлежат известково-щелочной серии.

На сопредельных с юга и запада территориях предположительно неоконский возраст свиты обоснован находками *Cladophlebis* cf. *exiliformis* Geyl., *Ginkgo sibirica* Heer, *G. huttonii* (Sternb.) Heer, *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath. и радиологическими датировками лав (K-Ar метод, валовые пробы) со значениями от 112 до 143 млн лет [41, 46]. В соответствии с ДВСЛ (2009 г.) более точно возраст свиты принимается как берриас.

Магейский комплекс вулканический трахириолит-дацитовый представлен только покровными фациями, незначительные по площади выходы которых известны лишь в западной части территории.

Магейская свита (K₁mg) включает дациты, риодациты, риолиты, их туфы, трахириолиты, трахиты, их туфы и туфолавы, фрагментарно обнажающиеся в бассейне верхнего течения р. Малтан и по его левому водоразделу, преимущественно на флангах выходов вулканических пород, распространенных на сопредельной с запада территории. Вулканогенные образования свиты слагают ксенолиты в кровле массивов позднемеловых гранитоидов джугджурского комплекса и залегают на пологой поверхности эродированных вулканитов немуйканской свиты.

В верховьях р. Малтан свита представлена небольшой краевой частью покрова мощностью около 200 м, основное поле которого расположено за западной границей территории листа. Здесь она сложена пачками дацитов и

риодацитов с маломощными линзами их туфов и трахириолитами с линзами трахитов, их туфов и туфолов, изредка риолитов. На контакте с гранитоидами породы в значительной степени метаморфизованы. Детальные разрезы свиты изучены на сопредельных с запада и юго-запада территориях.

По химическому составу породы магейской свиты в основном относятся к отряду кислых (изредка средних) вулканических пород (SiO_2 57,34–71,02 %, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 5,14–8,68 %, 11 анализов; [55, 64, 84]), к подотряду нормально- и низкощелочных (изредка умеренно-щелочных) разностей и соответствуют семействам дацитов, риодацитов, трахириолитов, реже латитов. На смежной с запада территории, где вулканы магейского комплекса распространены более широко, туфы дацитов и туфы смешанного состава, в отличие от лав, пересыщены глиноземом и насыщены щелочами с преобладанием калия [41].

Детальные разрезы свиты изучены на сопредельных с юга и запада территориях, где собраны многочисленные остатки ископаемых растений (*Elatocladus manchurica* (Yok.) Yabe, *E. aff. obtusifolia* Oishi, *E. (Tumion) gracillimus* (Heer) Sveshn., *Sequoia cf. fastigiata* (Sternb.) Heer и др.), по которым обоснован ее раннемеловой, предположительно альбский, возраст [41, 46].

Удская подзона (3.4)

НИЖНИЙ МЕЛ

Мериконская свита (*K₁m*) распространена весьма ограничено на крайнем юго-западе территории листа, в бассейне р. Уйка, где сложена галечно-валунными конгломератами с единичными прослоями (5–7 м) туфопесчаников, с резким угловым несогласием перекрывающими все домеловые образования. Ее выходы являются северо-восточными флангами широкой полосы конгломератов, прерывисто протягивающейся до стратотипической местности на водоразделе рек Мерикон и Таймень на сопредельной с запада территории, где она и была выделена В. И. Гольденбергом в 1958 г.

Как по вертикали, так и по простиранию она характеризуется резкой изменчивостью, выражающейся в различии состава, размера, степени окатанности обломочного материала конгломератов на коротком расстоянии. В бассейне р. Уйка отмечается общая тенденция к увеличению размера гальки и валунов наряду с большим разнообразием их составов [37].

Конгломераты имеют пеструю окраску, обусловленную сочетанием зеленого цемента и красных, серых и темно-серых обломков. Величина обломков колеблется от мелкой гальки до крупных валунов и глыб, достигающих в диаметре 5 м. Галька и валуны состоят из пород, аналогичных породам Удского диорит-гранодиоритового комплекса, а также из позднепротерозойских и палеозойских пород, слагающих восточную периферию Аяно-Шевлинского перикратонного прогиба. Заполнитель (5–15 % породы) представлен полимиктовым разнозернистым, преимущественно крупнозернистым песчаником зеленовато-серого и буро-ржавого цветов иногда со значительной примесью туфогенного материала. Мощность свиты на исследованной территории – до 100 м.

На смежной с юга и юго-запада территории мериконская свита налегает на гранитоиды раннемелового удского комплекса и раннемеловую немуйканскую свиту, и, в свою очередь, перекрывается эффузивами раннемеловой тамгуйской толщи, и прорывается гранитоидами позднемелового джугджурского комплекса [41, 233]. Прослой песчаников нижней части свиты на левобережье р. Уйка содержит отпечатки *Coniopteris* sp. и *Podozamites* sp., характерные для юрского и раннемелового времен [37]. По совокупности данных возраст мериконской свиты принимается раннемеловым.

Тамгуйский комплекс вулканический риодацитовый представлен одноименной толщей, весьма ограниченно развитой в южной части территории листа.

Тамгуйская толща (K₁tm) сложена риолитами, дацитами, дациандезитами, их туфами и вулканогенно-осадочными породами, протягивающимися прерывистой полосой северо-восточного направления по побережью Охотского моря от верховьев руч. Оторудьях до бассейна р. Кохолмы. На территории листа она почти повсеместно имеет тектонические контакты либо интрузирувана полифазными образованиями джугджурского комплекса.

Наиболее полный разрез толщи изучен по правобережью р. Улкан, где залегают [36] отложения.

1. Переслаивающиеся кристаллокластические стекловатые темно-серые туфы кислого состава (3–5 м) и тонкослоистые вулканогенно-осадочные породы (20–35 м)	200
2. Светло-серые туфы смешанного состава с редкими прослоями туффитов	150
3. Светло-зеленые лито-кристаллокластические туфы кислого состава с прослоями (5–10 м) вулканогенно-осадочных пород	180
4. Светло-зеленые кристаллокластические туфы кислого состава	100–120
5. Грубообломочные литокластические туфы андезитов с редкими прослоями (0,5–0,7 м) мелкообломочных полосчатых туффитов	120–150
6. Чередование риолитовых мелко- и среднеобломочных туфов. Редкие прослои вулканогенно-осадочных пород	400
7. Стекловатые темно-серые кристаллокластические туфы кислого состава с единичными обломками риолитов	100
8. Чередование кристалло- и лито-кристаллокластических туфов смешанного, иногда дацитового состава. Редкие прослои кремнистых аргиллитов	50
9. Темно-серые, почти черные полосчатые мелкообломочные туфы риолитов с прослоями черных углистых туфогенных алевролитов	около 300

Мощность по разрезу – 1650 м.

В междуречье Улкан–Эйкан появляются потоки риолитов, дацитов и дациандезитов, но в целом в разрезе пирокластические разности существенно преобладают над лавовыми.

Мощность толщи в районе исследований достигает 1650 м.

Проанализированные риолиты тамгуйской толщи по содержанию кремнекислоты (70,66–76,34 %) относятся к отряду кислых вулканических пород, по щелочам (5,0–7,13 %) к подотряду нормально- и низкощелочных разностей [36]. Преимущественно это весьма высокоглиноземистые породы калиево-натриевой серии.

На смежной с юго-запада территории толща со стратиграфическим несогласием залегает на нижнемеловых немуйканской и мериконской свитах; на территории листа она интродуцирована гранитоидами позднемелового джугджурского комплекса. В бассейне р. Нельба в вулканогенно-осадочных породах толщи выделен спорово-пыльцевой комплекс, по заключению В. В. Скотаренко, характерный для поздней юры – раннего мела [36]. В. Ф. Зубков [69] и Ю. П. Змиевский [233] сопоставляли тамгуйскую толщу с близкой по составу и занимающей аналогичное положение в разрезе магейской свитой Предджугдурского вулканического прогиба, альбский возраст которой обоснован находками остатков флоры. Последняя точка зрения принята в легенде Дальневосточной серии листов Госгеолкарты-1000/3 [262].

ЭОЦЕН-ЭОПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЙ ЭТАП

КАЙНОЗОЙ

Охото-Кухтуйская СФЗ (Охото-Кухтуйская впадина) (1)

Охото-Кухтуйская впадина занимает долины нижних течений рек Кухтуй, Охота и Урак и, вероятно, имеет продолжение на шельфе Охотского моря. Ее отложения представлены мареканской свитой и охото-кухтуйской толщей, на большей части территории их распространения перекрытых более молодыми речными и ледниковыми отложениями. Суммарная мощность образований на большей части впадины не превышает 200–300 м. По представлениям некоторых исследователей [30], в прибрежной части Охотского моря она может достигать 1000 м. Сведения о возможной нефтегазоносности впадины в материалах предшественников отсутствуют.

МИОЦЕН–ПЛИОЦЕН

Мареканская свита ($N_{1-2}mr$) распространена в приустьевых частях долин рек Охота, Кухтуй и Урак, залегает в основании разреза впадины и сложена песками, супесями, гравийниками, галечниками и глинами с прослоями бурого угля. Они почти повсеместно перекрыты отложениями квартера. По результатам буровых и геофизических работ представилось возможным разделить мареканскую свиту на нижнюю, среднюю и верхнюю подсвиты.

Нижняя подсвита сложена слабоуплотненными песками, супесями, глинами, обычно содержащими растительный детрит, с прослоями галечников. В бассейне р. Бол. Марекан в скв. 3 установлено, что на коре выветривания вулканогенных пород залегают [144] отложения.

1. Уплотненные глины коричневатого или зеленоватого-серые слоистые иногда углистые с прослоями и линзами светло-желтых кварцево-полевошпатовых песков. В нижней части встречаются угловатые обломки эффузивных пород 44,6
2. Уплотненные галечники различной окатанности с отдельными угловатыми валунами изверженных пород с примесью темно-серой глины 4,1

3. Уплотненные мелкозернистые пески и супеси темно-серые, коричневатосерые с прослоями и линзами глин темно-бурых и темно-серых, обычно углистых, и льда мощностью до 1,0 м. В верхней части – горизонт уплотненных галечников мощностью 0,8 м 53,1

Мощность разреза по скважине – 101,8 м.

По геофизическим данным, мощность нижней подсветы в пределах Охото-Кухтуйской впадины изменяется от 70 м в восточной до 300 м в центральной и западной частях.

В восточной части впадины (руч. Кирпичный) к нижней подсвете отнесена пачка уплотненных песков выделенного здесь А. В. Павловым [308] угленосного горизонта. Залегают эти пески на коре выветривания гранитов. В них содержатся тонкие прослои уплотненных глин, иногда углистых, алевролитов и включения гальки и гравия изверженных пород. Мощность подсветы здесь – до 80 м.

Средняя подсвета постепенно сменяет в разрезе нижнюю. За ее нижнюю границу приняты отложения, содержащие пласты бурого угля. Подсвета сложена слабоуплотненными глинами с редкими прослоями песков, алевролитов, пластами бурого угля и линзами ракушника. Верхние горизонты подсветы выходят на поверхность по левому берегу р. Кухтуй в обнажениях, известных под названием «Сыпучий Яр». Здесь отмечено частое переслаивание уплотненных серых и темно-серых глин, серых мелкозернистых песков и алевролитов, среди которых залегают пласты бурого угля мощностью до 1,5 м. Мощность пластов глин и песков – от 1 до 20 м. Отдельные прослои песков содержат хорошо окатанную гальку и гравий. Мощность средней подсветы в Сыпучем Яру – более 340 м [144].

В бассейне руч. Кирпичный средняя подсвета состоит из трех характерных пачек, частично вскрытых скважинами 36 и 42 [308]. Нижняя из них залегает непосредственно на песках нижней подсветы. Ее слагают алевролиты уплотненные (80 %) серые с прослоями и линзами гравелистых песков и глин иногда углистых мощностью от 1 до 20 м. Они вмещают восемь пропластков и линз бурого угля мощностью от 0,5 до 2,5 м. Мощность нижней пачки – 75–110 м.

Среднюю пачку слагают светло-серые и серые уплотненные глины с прослоями серых песков и алевролитов мощностью 0,5–5,0 м. Пачка содержит шесть пластов бурого угля мощностью 0,5–5,7 м, в раздувах до 10 м. В средней ее части встречены остатки *Macoma cf. balthica* (Linn.), *Tellina aff. iridella* Mart., *Glycymeris aff. coabiglensis* Arn., *Panope (Pamonie?) sp.* (cf. *Panope simotomensis* Otuka), *Acila sp. indet.*, *Venus sp. indet.*, *Cuspidaria sp. indet.* и неопределимые палециподы, а по всему разрезу – остатки *Equisetum sp. indet.*, *Salix sp. indet.*, *Corylus sp. indet.*, *Betula sp. indet.*, *Juglans sp. indet.* Мощность средней пачки – 70–100 м.

Верхнюю пачку слагают серые уплотненные грубозернистые полимиктовые пески нередко гравелистые с прослоями алевролитов и супесей мощностью до 3 м и единичными маломощными пропластками бурого угля. В нижней части пачки найден *Sallx sp. indet.* Мощность ее – до 200 м. Общая мощность средней подсветы в бассейне руч. Кирпичный достигает 430 м.

В бассейне руч. Бол. Марекан средняя подсвета сложена серыми, темно-серыми и буровато-серыми уплотненными глинами, чередующимися с серы-

ми и зеленовато-серыми песками. Установлены от 8 до 15 пластов угля мощностью 0,5–3,95 м и четыре горизонта ракушника с раковинами *Macoma* aff. *balthica* (Linn.), *M. planisculata* Dell., *M. vasuta* (Conr.), *M. calcarea* (Conr.), *M. ex gr. nasita* (Conr.), *Mya* cf. *arenaria* var. *truncata* Linn., *Joldia* cf. *anastasia* Know., *Neritina* aff. *sundica* A., *Tellina* cf. *clivosa* Bohm., *Arca obispoana* Conr., *A. aff. trilineata* (Conr.).

В верхнем горизонте подсвиты обнаружены споры *Sphagnum* (5,7%), пыльца *Tsuga* (4,1%), *Picea* sect. *Omorica* и *P. sp.* (9,1%), *Pinus* подрода *Haploxyylon* (26%), *Alnus* (10,1%), *Betula* (8,6%), *Corylus* (3,4%), *Ericaceae* (17%), а также единичные зерна злаковых, осмундовых, пихты и другие. Более низкие горизонты подсвиты содержат споры *Sphagnum* (4%), пыльцу *Tsuga* (3%), *Picea* sect. *Omorica* (8,2%), *Pinus* подрода *Haploxyylon* (22–50%), *Alnus* (5%), *Betula* (5%), *Corylus* (3%), *Ericaceae* (19,4%) и другие споры и пыльцу, присутствующие в незначительном количестве. Оба спорово-пыльцевых комплекса довольно близки таковому из древнечетвертичных отложений нагаевской толщи, однако широко распространенные в них споры сосны подрода *Haploxyylon* свидетельствуют, по мнению Р. А. Баскович, о плиоценовом возрасте вмещающих пород. Во втором комплексе, в отличие от первого, в небольшом количестве присутствует пыльца *Juglanaceae*, *Pterocaria* типа *Engeihardia* и типа *Platycaria*, *Taodeaceae*, а также кипарисовых, восковников, граба, буковых, каштана, гинкговых и других теплолюбивых и влаголюбивых растений, что указывает на некоторое отличие климатических условий, в которых происходило накопление углей нижней и верхней частей средней подсвиты.

Мощность средней подсвиты в бассейне р. Бол. Марекан – около 120 м, а в центральной части Охото-Кухтуйской впадины, вероятно, достигает 500 м.

Верхняя подсвита мареканской свиты согласно налегает на отложения средней подсвиты. Нижняя граница проводится по основанию пластов, не содержащих прослой угля. В обнажении Сыпучий Яр она сложена слабоуплотненными галечниками, слабосцементированными песчаным и песчано-глинистым материалом. Среди галечников частотны прослой и линзы слабоуплотненных разнотернистых плохо отсортированных иногда гравелистых песков, а также супесей и алевроитов. В отложениях собраны остатки *Salix* sp., *Dictyophyllum* sp., *Betula* sp. indet., *Juglans* sp. indet. [243] и шишки хвойных [308]. Эти находки могут свидетельствовать о неогеновом возрасте вмещающих пород. Мощность подсвиты в Сыпучем Яру – 180 м.

В бассейне р. Бол. Марекан разрез верхней подсвиты изучен скважинами и имеет следующий вид.

1. Слабоуплотненные супеси коричневатого-серые, серые и бурые с прослоями слюдястых песков различной зернистости мощностью 2–10,5 м и маломощными линзами гравийников и галечников	125
2. Слабоуплотненные и рыхлые галечники с прослоями серых слюдястых мелко- и среднетернистых песков и включениями обломков обуглившейся древесины	40

Общая мощность разреза – 165 м. По геофизическим данным мощность верхней подсвиты достигает 200 м [144].

Наиболее хорошо охарактеризованная органическими остатками средняя подсвета, скорее всего, сформировалась в период от верхнего миоцена до плиоцена включительно. На это указывает фауна *Macoma cf. balthica* (Linn.), известная с верхнего миоцена.

ПЛИОЦЕН–ПЛЕЙСТОЦЕН

Охото-кухтуйская толща (N_2-Q_{10k} , $mN_2-l_{0k}^*$) распространена в долинах среднего течения рек Охота, Кухтуй и на небольшой площади в долине р. Бол. Марекан, где выделена по материалам Б. Ф. Мартынова [243]. Она возможно с перерывом в осадконакоплении залегает на мареканской свите и сложена галечниками, валунниками, гравийниками, песками, супесями и глинами.

Наличие хорошо окатанных морских галечников с примесью песков и глин наблюдалось на террасированных склонах Ланджинских гор с абс. отм. до 140 м. В обнажении Сыпучий Яр зафиксировано залегание таких галечников на отложениях мареканской свиты. На правом берегу р. Бол. Марекан скважиной вскрыты образования.

1. Галечники, галечники и пески, часто переслаивающиеся и вмещающие отдельные прослои глин	19,5
2. Пески мелкозернистые серые слюдястые с включениями гравия и гальки диаметром до 10 см	10,7
3. Пески и глины серые, часто переслаивающиеся и вмещающие прослои галечников и гравийников мощностью до 2,0 м	13,7

Мощность морских отложений – до 100 м.

В нижних горизонтах толщи в обнажении Сыпучий Яр собраны шишки *Picea hondoensis* Mayr., *P. microsperma* Carr., *Larix* (ex. ser. *oigensiformis* V. Kol.). А. П. Васьковский считает возраст слоев, вмещающих эти виды, эоплейстоценовым. В верхних горизонтах отложений встречается пыльца *Pinus* подрода *Haploxyton* (17,3%), *Pinus* подрода *Diploxyton* (2,8%), *Pinus* sp. (20%), *Picea* sect. *Omorica* (5,4%), *Picea* sect. *Eupicea* (3,9%), *Alnus* (7,7%), *Betula* (2,2%), *Ericaceae* (9,7%), *Rhododendron* (5,4%). В единичных зернах присутствует пыльца *Pinus* sect. *Cembra*, *Pinaceae*, *Gramineae* и др. Около 15% спектра приходится на споры. Среди них наиболее распространены споры папоротников (до 6%) и сфагновых мхов (до 5%). Сходные спорово-пыльцевые комплексы содержатся в нижнеэоплейстоценовых отложениях нагаевской толщи (окрестности г. Магадан) [144]. Согласно ДВСЛ 2009 г., возрастом толщи следует считать верхний плиоцен (гелазский ярус) – нижнее звено неоплейстоцена, т. е. N_2-Q_{10k} . Однако в связи с изменением возрастного уровня гелазского яруса на нижнечетвертичный (Стратиграфический кодекс, 2019), возможно, правильнее было бы изменить индекс охото-кухтуйской толщи на эоплейстоцен–неоплейстоцен. В целом же вопрос относи-

* Индекс на карте четвертичных образований

тельно возраста охото-кухтуйской толщи остается открытым, и для его решения требуются дополнительные исследования.

Охотоморская СФЗ (2)

Сейсмостратиграфические подразделения акватории

Большая часть акватории листа О-54 относится к Охотско-Шантарскому осадочному бассейну (ОШБ), который достаточно хорошо изучен сейсморазведкой, но не охарактеризован ни одной буровой скважиной. Вместе с тем, он имеет важное значение как переходная область от материковой окраины Сибири к периокеаническим структурам Тихого океана. Сейсмогеологические исследования на площади листа N-54 [66, 207, 265] показали, что между Охотско-Шантарским и Северо-Сахалинским бассейнами принципиальных расхождений в сейсмостратиграфических схемах нет, имеются особенности в степени проявления опорных сейсмических горизонтов, а также в литологическом составе и мощностях толщ, ограниченных этими горизонтами. Поэтому при расчленении кайнозойского осадочного чехла акватории нами принята за основу Унифицированная стратиграфическая схема о. Сахалин [126].

Основой для сейсмостратиграфической характеристики осадочного чехла исследуемого района послужили сейсмические материалы и результаты их обработки ДМНГ [265], и некоторые сейсморазрезы других авторов [207].

Сейсмический горизонт Аф – акустический фундамент практически на всей площади исследований, прослеживается достаточно уверенно, кроме депоцентров некоторых прогибов, где граница фундамента проводится условно из-за ухудшения динамической выразительности сейсмической записи. На подавляющей части изученной площади он перекрыт осадочным чехлом, не вскрыт скважинами и на участках выхода на поверхность морского дна почти не драгирован. Изучен горизонт только в районе банки о-ва Святого Ионы, где представлен мезо-кайнозойскими вулканогенными, терригенными и метаморфическими породами [265].

В районе банки о-ва Святого Ионы со дна моря подняты пирокластические (базальты, андезиты, дациты, туфы), интрузивные (гранитоиды) и метаморфические (роговики, кварц-хлорит-серицитовые и кварц серицитовые сланцы) породы [30]. Из меловых и палеогеновых гранитоидов, базальтов и монзонитов получен ряд радиологических датировок [21, 30].

Рельеф поверхности фундамента Аф, судя по сейсмозаписи, характеризуется значительными перепадами глубины погружения – от выходов на поверхность морского дна до глубины порядка 7,0–7,5 км (в Нансиканском прогибе). Довольно часто поверхность фундамента осложнена серией субпараллельных сбросовых ступеней (рис. 5).

На основе полученных литолого-стратиграфических и биостратиграфических данных, а также переинтерпретации результатов бурения на шельфе, с учетом современных биостратиграфических и геохронологических шкал проведена межрегиональная стратиграфическая корреляция и обоснован возраст структурно-стратиграфических подразделений, выделенных в разрезе осадочного чехла северо-западной части Охотского моря [207, 265].

Стратиграфическая привязка сейсмокомплексов осуществлялась путем изучения в разрезах скважин остатков диатомей, палинофлоры и фораминифер. Поскольку на акватории листа О-54 скважин нет, то использовались разрезы скважин Магаданская 1 и 2, Хмитевская-1, Медведь-1, Гойская-1. Бóльшее значение для стратиграфической привязки сейсмокомплексов имеют фораминиферы и палинофлора, чем диатомовый планктон, благодаря своему широкому распространению в изученных разрезах.

В разрезах шельфа и о. Сахалин установлена определенная стратиграфическая последовательность комплексов бентосных фораминифер, палинофлоры и диатомовой флоры [207].

На рисунке 6 показана стратиграфическая привязка основных несогласий – границ сейсмокомплексов и подкомплексов.

Осадочный чехол на значительной части изученной территории, главным образом на поднятиях, залегает с угловым и стратиграфическим несогласием на поверхности акустического фундамента (Аф).

Осадочный чехол разделен пятью сейсмогоризонтами (снизу вверх: 3, 2, 1, 1_а, 1'), которые хорошо коррелируются с отражающими горизонтами 7, 6, 5_д, 4, 2, 1, принятыми на унифицированной сеймостратиграфической схеме для Северо-Сахалинского бассейна, на шесть сейсмокомплексов (снизу вверх: Е, D, С, В, А, А').

Мощность чехла изменяется от 0 (на выходах фундамента на морское дно) до 4–5 км в Шантарском, Алдомском и Западно-Ионинском прогибах и до 7,2 км в Нансиканском прогибе.

Сейсмокомплекс Е. Поверхность комплекса фиксируется сейсмогоризонтом 3 (7), который выражен протяженными одно-двухфазными высокоамплитудными отражениями. Соотношения с вышележащим сейсмокомплексом, как правило, согласные.

По сейсмоакустическим параметрам комплекс условно разделяется на две части. Верхняя часть характеризуется интервалом средне- и низкочастотных отражений с относительно уверенной фазовой корреляцией непротяженных горизонтов и затухающей с глубиной амплитудной выразительностью. Изредка верхняя часть комплекса подвержена эрозионному размытию, что проявляется отчетливыми элементами эрозионного срезания (рис. 7).

Нижняя часть выделяется общим увеличением динамики отраженных волн, повышением общего фона дифракционных помех и неустойчивой, местами полностью исчезающей, фазовой корреляцией. На суше о. Сахалин в Северо-Сахалинском прогибе его возрастными аналогами являются эоценовая люкаминская (развитая в южной части прогиба), эоцен-олигоценая мачигарская, олигоценовые даехуриинская и тумская свиты [265].

Средняя мощность комплекса Е – около 1–3 км.

Сейсмокомплекс D (нижний–средний миоцен) залегает на сейсмокомплексе Е со стратиграфическим несогласием. Поверхность комплекса фиксируется сейсмогоризонтом с индексом 2 (6).

В пределах изученного участка отложения комплекса D занимают бóльшую площадь, чем нижележащий комплекс Е, что, по-видимому, свидетельствует о его формировании в условиях расширяющегося морского бассейна.

ВРЕМЕННОЙ СЕЙСМОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО ПРОФИЛЮ SH 0615_M

Масштаб 1 : 200 000

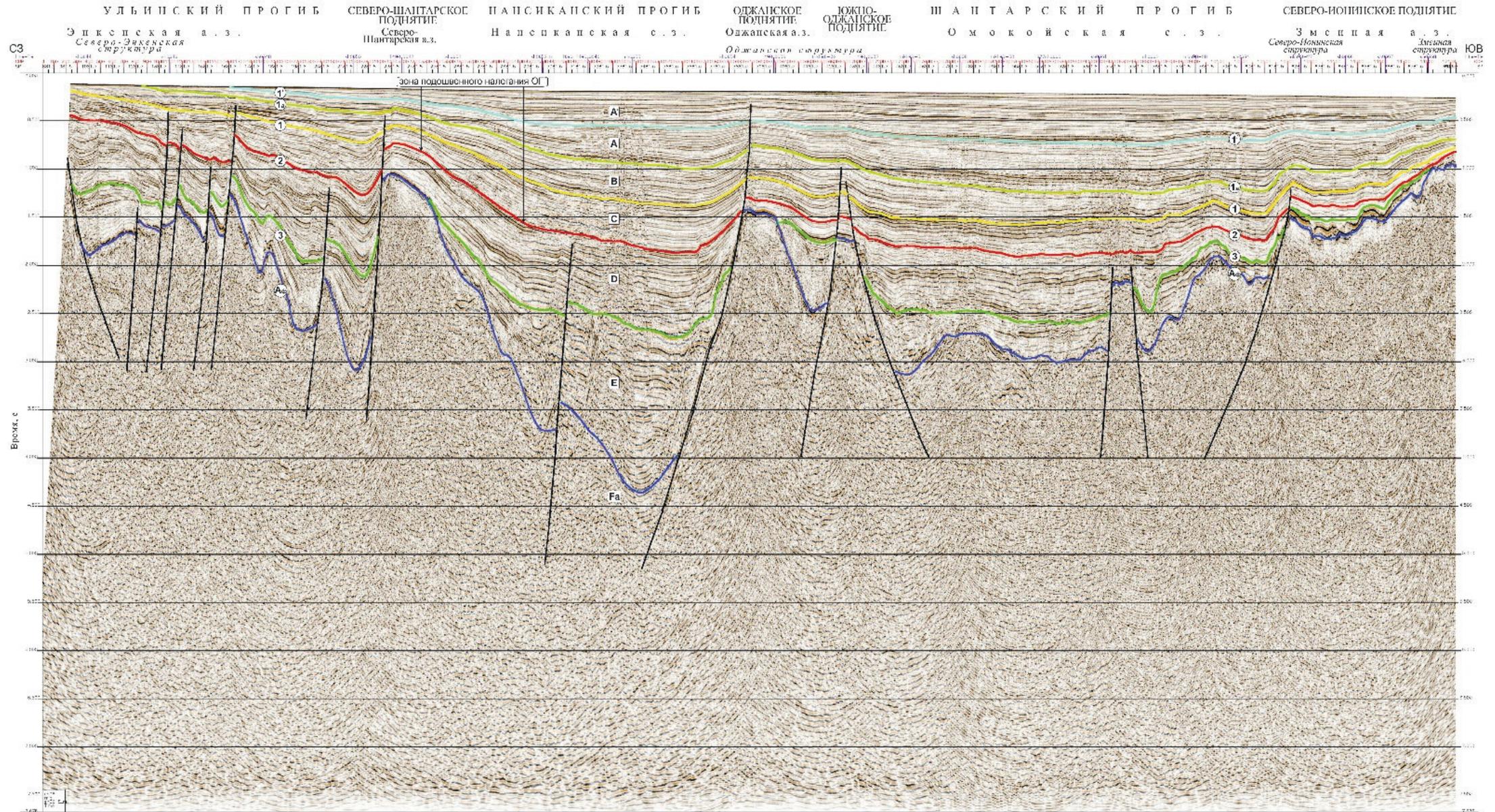


Рис. 5. Временной сейсмогеологический разрез. Профиль SH 0615_M.

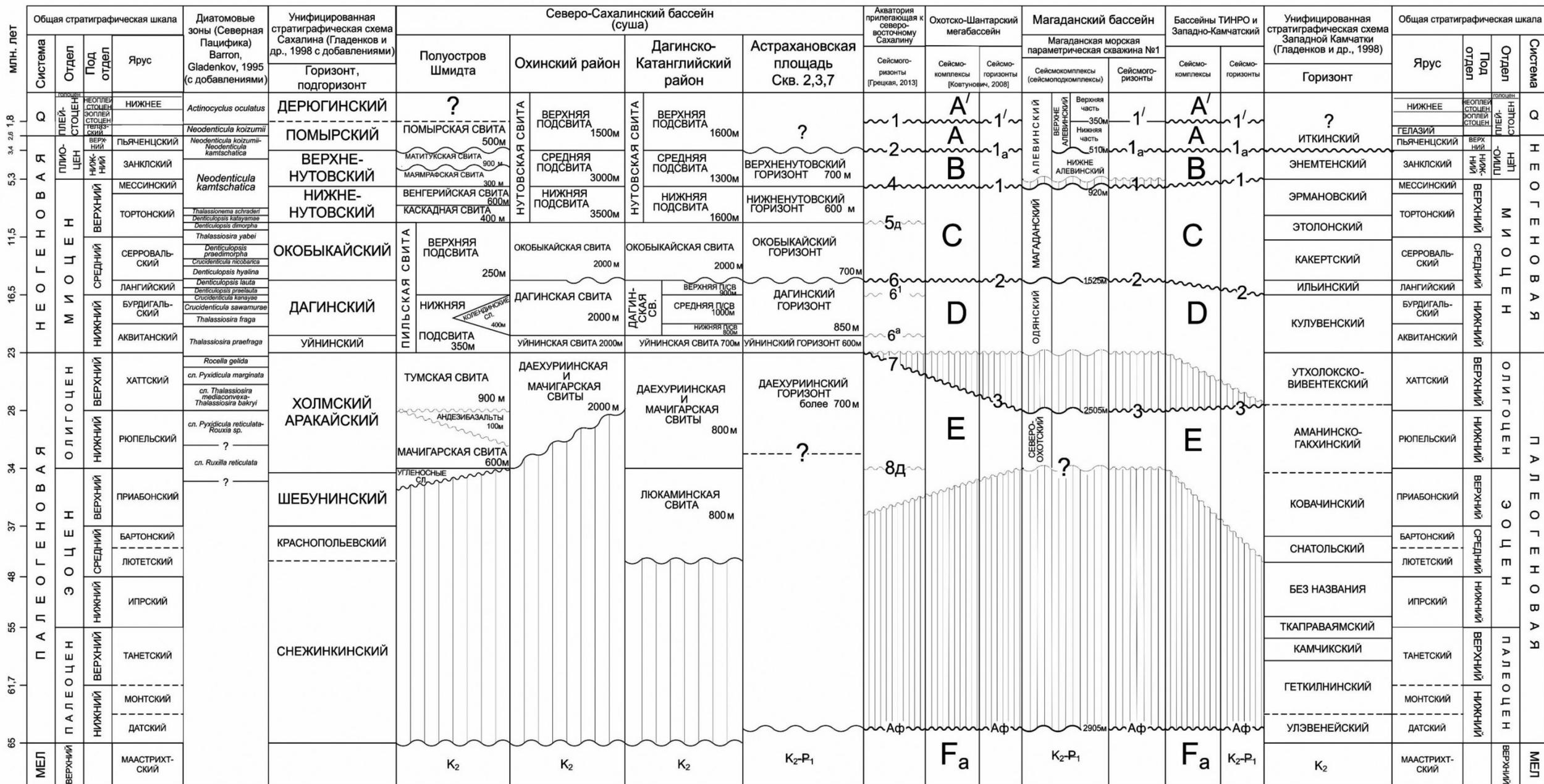


Рис. 6. Схема корреляции отложений кайнозойского осадочного чехла северо-западной части Охотоморского региона (лист О-54).

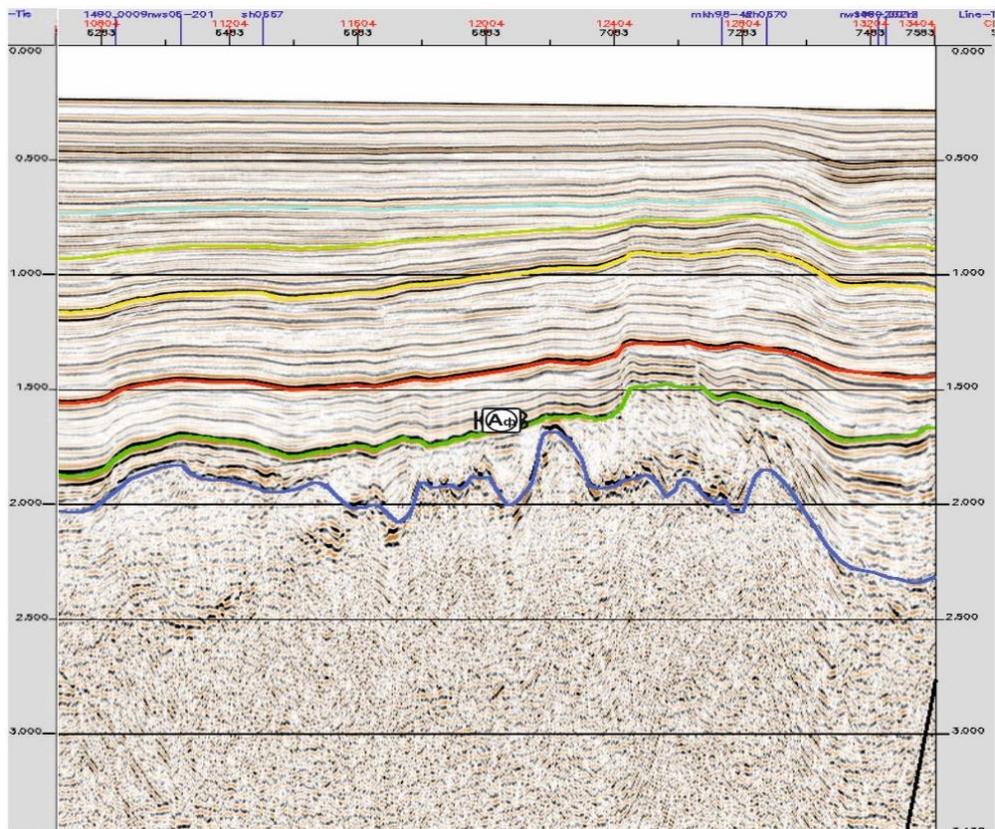


Рис. 7. Кровельное прилегание ОГ к сейсмогоризнту 3, отображающее эрозионный срез палеогеновых отложений. Профиль SH 0639_M.

Сейсмогоризонт 2 (6), фиксирующий кровлю комплекса, часто прослеживается в виде протяженного интенсивного одно-двухфазного отражения, не уступая по степени динамической выразительности сейсмогоризнту 3. В волновом поле комплекс D характеризуется довольно разнообразным внутренним строением. На большей части изученного участка на северо-востоке, востоке и юго-востоке преобладают субпараллельные прерывистые отражения слабой, реже средней интенсивности, на фоне которых иногда прослеживаются отдельные протяженные высокоамплитудные отражения. Такой характер волнового поля отвечает, по-видимому, тонкослоистым глинистым или, возможно, глинисто-кремнистым толщам внешнего шельфа. В западной части исследуемого района, у Пришантарского поднятия наблюдается некоторое увеличение мощности комплекса и интенсивности отражений. Отмечаются элементы косослоистости. Подобная картина наблюдается также на севере в приматериковой части Охотско-Шантарского бассейна – в Аянском прогибе.

Мощность отложений комплекса на большей части изученной площади составляет 0,6–0,8 км. И только в северной части участка в прогибах (Шан-

тарский, Нансиканский) достигает 1,4–2,0 км. Максимальная мощность отмечена в Западно-Ионинском прогибе – 2,2 км. На Астрахановской площади (о. Сахалин, скв. Астрахановская-1, инт. 2000–3500 м; Астрахановская-2 в инт. 2060–3170 м) [265] комплекс представлен (снизу вверх) уйнинским и дагинским горизонтами.

Сейсмокомплекс С (средний–верхний миоцен) на значительной части района залегает на сейсмокомплексе D без видимого несогласия. Подошвой служит сейсмогоризонт 2 (6). Кровля комплекса С фиксируется сейсмогоризонтом 1 (4), который довольно часто выражен протяженными интенсивными отражениями. В нижележащей толще на отдельных участках фиксируется эрозионное срезание ОГ (размыв), что указывает на существование на этом стратиграфическом уровне значительного перерыва в седиментации и крупного размыва. Отложения комплекса перекрывают большинство поднятий, за исключением приматериковых и пришантарских. Комплекс С объединяет средне-позднемиоценовые окобыкайский и нижненутовский горизонты.

Сейсмокомплекс В (верхний миоцен – нижний плиоцен) на большей части района залегает на сейсмокомплексе С без видимого несогласия. В скв. Магаданская-1 между ними фиксируется стратиграфический перерыв [21]. Подошвой сейсмокомплекса В является сейсмический горизонт 1 (4). Его кровлей служит сейсмогоризонт 1_а (2).

Рисунок сейсмической записи комплекса В аналогичен наблюдаемому в подстилающем комплексе С. На большей площади района это параллельно-слоистые отражающие сейсмограницы разной интенсивности.

В пределах изученной площади мощность комплекса в среднем составляет около 200–400 м. Максимальная мощность отмечается в Нансиканском прогибе до 0,5 км и в Северо-Сахалинском прогибе до 0,8 км. По периферии бассейна на обрамляющих поднятиях и на отдельных внутрибассейновых поднятиях комплекс полностью выклинивается. Этот комплекс соответствует верхненутовскому горизонту.

Сейсмокомплекс А (средний–верхний плиоцен). Рисунок сейсмозаписи комплекса А на большей части района представлен хорошо выдержанными параллельно-слоистыми отражающими границами разной интенсивности. Мощность сейсмокомплекса в среднем составляет 100–200 м. Максимальная (до 0,4 км) отмечается в северной части Шантарского прогиба. На обрамляющих и отдельных внутрибассейновых поднятиях отложения сейсмокомплекса отсутствуют. Он ограничен сейсмогоризонтами 1_а (2) и 1'(1), отвечает помырскому горизонту.

Сейсмокомплекс А' (плейстоцен–голоцен) залегает без видимого несогласия на сейсмокомплексе А. Подошвой сейсмокомплекса является слабо выраженный сейсмогоризонт 1'(1). Рисунок сейсмозаписи комплекса характеризуется разнообразием. Кроме параллельно-слоистого расположения отражающих границ на северном борту Северо-Сахалинского мегабассейна зарегистрированы довольно мощные серии косослоистых отражающих горизонтов. Мощность сейсмокомплекса в среднем составляет 500–700 м. На обрамляющих и на внутрибассейновых поднятиях отложения сейсмокомплекса отсутствуют. Комплекс А' завершает кайнозойский осадочный разрез, сопоставляется с дерюгинским горизонтом Стратиграфической схемы Сахалина.

На схеме расчленения и корреляции кайнозоя Охотоморской плиты (см. рис. 6) отражающий горизонт 1'(1) размещается внутри нерасчлененного помырско-дерюгинского ССК. Таким образом, на изучаемой акватории выделяются следующие ССК.

Мачигарско-даехуриинский (верхний эоцен – олигоцен) трансгрессивно с налеганием в подошве перекрывает акустический фундамент и подстилающий люкаминский комплекс. В скв. Тойская-1 он представлен глинисто-кремнистыми отложениями. Ограничен несогласиями Фа и 3 (7).

Нерасчлененный уйнинско-дагинский (нижний–средний миоцен) залегает несогласно, представлен опоками и песчаниками. Ограничен несогласиями 3 (7) и 2 (6).

Нерасчлененный окобыкайский–нижненутовский (средний–верхний миоцен) ограничен несогласиями 2 (6) и 1 (4), представлен чередующимися песками, песчаниками с прослоями глин и алевролитов. В скв. Тойская-1 вскрыты кремнистые и терригенно-кремнистые отложения. Мощность комплекса изменяется в соответствии с общим трендом – от 1,5 км на западе до первых сотен метров на востоке.

Верхненутовский, ограниченный сейсмогоризонтами 1 (4) и 1_а (2), распространен повсеместно. Представлен алевролитистыми песками с прослоями алевролитов, глин и бурых углей. Мощность комплекса – около 400 м.

По мырско-дерюгинский нерасчлененный (^SN₂-Q_{epm-dr}) позднеплиоценового–эоплейстоценового возраста с перерывом и отчетливым несогласием перекрывает около 90% площади акватории. В скв. Медведь-1 плиоценовая часть разреза сложена диатомовыми глинами с прослоями алевролитов и диатомитов, а эоплейстоценовая – тонко-мелкозернистыми светлосерыми песками с гравием и обломками раковин и углефицированными растительными остатками. Подобный по составу разрез вскрыт и в скв. Тойская-1.

ЭОЦЕН–ОЛИГОЦЕН

Мачигарский–даехуриинский ССК (^SP₂₋₃-mĉ-dh). В основании разреза в углублениях фундамента залегает осадочно-вулканогенный, преимущественно базальтовый комплекс эоцен-олигоценного возраста. Его обычно сопоставляют с нижней частью даехуриинского ССК в Охотско-Шантарском бассейне. В Северо-Сахалинском бассейне (ССБ) базальты в основании чехла не выявлены. Разрез мачигарского–даехуриинского нерасчлененного комплекса начинается здесь с осадочных пород – кремнистых и опоквидных алевролитов, аргиллитов и полимиктовых песчаников мощностью до 2000 м.

Типовой разрез составлен по береговым обнажениям п-ова Шмидта и разрезам скважин Тойская-1 (рис. 8), Медведь-1 (рис. 9). В Северо-Сахалинском бассейне (п-ов Шмидта) этот комплекс имеет следующее строение [33]. На базальтовых пиллоу-лавах (K₂?) несогласно залегают образования (снизу вверх).

1. Угленосно-песчанистая толща: 1) песчаники, пески, глины с линзами и прослоями бурого угля, остатки флоры и моллюсков;

2. Песчанистая толща: 2) мелкогалечные конгломераты и гравелиты с базальтовой галькой с остатками моллюсков, 3) песчаники с прослоями алевролитовых конгломератов и линзами угля;

3. Конгломерато-песчанистая цикличная толща: 4) конгломератовые песчаники с остатками моллюсков, 5) чередование конгломератов, песчаников и алевролитов;

4. Песчано-алевролитовая толща: 6) конгломераты, песчаники и алевролиты со скоплением моллюсков, 7) чередование песчаников и алевролитов, 8) чередование песчанистых конгломератов и алевролитов с конкрециями карбонатов;

5. Алевролитовая толща с конкрециями;

6. Алевролитовая толща.

Мощность мачигарского комплекса в разрезе – 415 м.

В Мачигарском опорном разрезе на п-ове Шмидта [66] в угленосных слоях установлен кузьминский палеокомплекс, свидетельствующий об эоценовом возрасте, а в вышележащих отложениях – центрально-тамлевский ПК, характерный для олигоценового времени осадконакопления. В остальной части разреза обнаружен олигоценовый комплекс фораминифер (*Trochamina matschigarica*, *Miliammina* sp.).

В Северо-Сахалинском прогибе нижние горизонты осадочного чехла вскрыты скв. Тойская-1 на глубине 3250–3800 м. Они представлены олигоценовой толщей аргиллитов и глин с прослоями алевролитов, песчаников и карбонатизированных пород, залегающих на вулканогенно-осадочной толще (серпентиниты и аргиллиты), предположительно мелового возраста. Он подтвержден комплексом фораминифер, имеющим широкое распространение в олигоценовых–эоценовых отложениях Японии, Сахалина, Камчатки. В северной части северо-восточного шельфа Сахалина (скв. Хангузинская-1, инт. 1000–1150 м) характер отложений более глинистый и глубоководный, а отложения мачигарского горизонта несогласно залегают на меловых породах.

По палеонтологическим данным, мачигарский и даехуриинский комплексы на шельфе северного Сахалина имеют эоцен-олигоценовый возраст и являются разнофациальными разновозрастными образованиями [66].

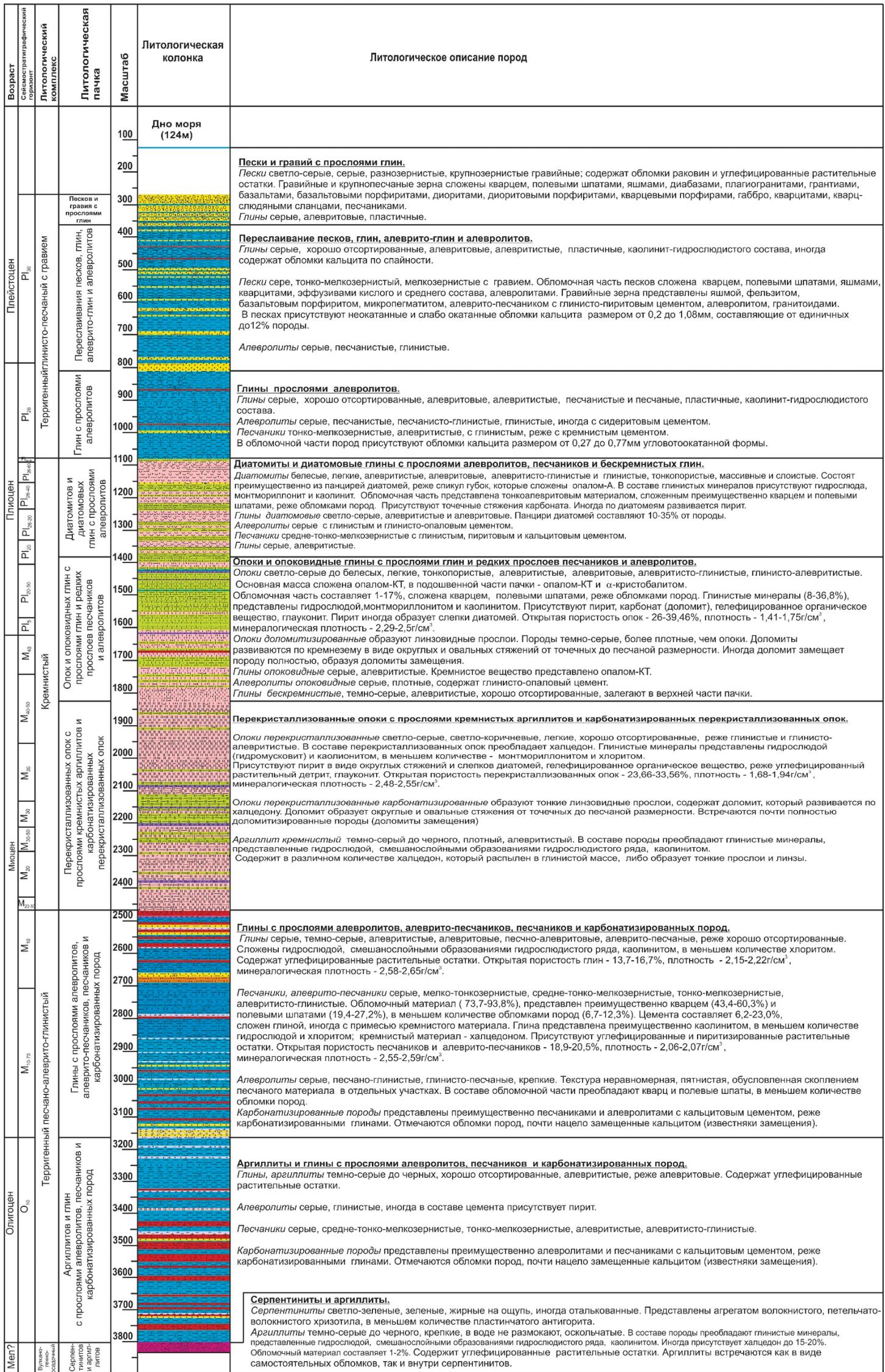
Средняя мощность эоцен-олигоценового комплекса, по сейсмическим данным – около 1–3 км: в Алдонском прогибе – 2,4 км, в северной части Северо-Сахалинского мегапрогиба – более 2,4 км.

СТРАТИГРАФО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ НЕОГЕНА–КВАРТЕРА

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ МИОЦЕН

На мачигарском–даехуриинском ССК со стратиграфическим несогласием залегают ниже-среднемиоценовый уйнинский–дагинский нерасчлененный комплекс ($^{\text{N}}\text{N}_1^{1-2}\text{un-dg}$), ограниченный отражающими горизонтами 3 (7) и 2 (6).



Условные обозначения:

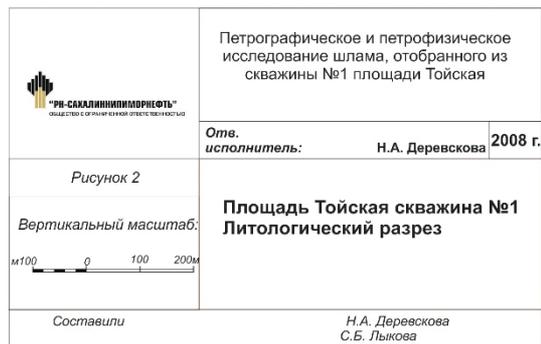
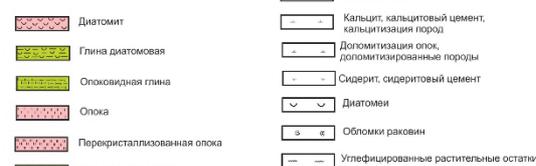
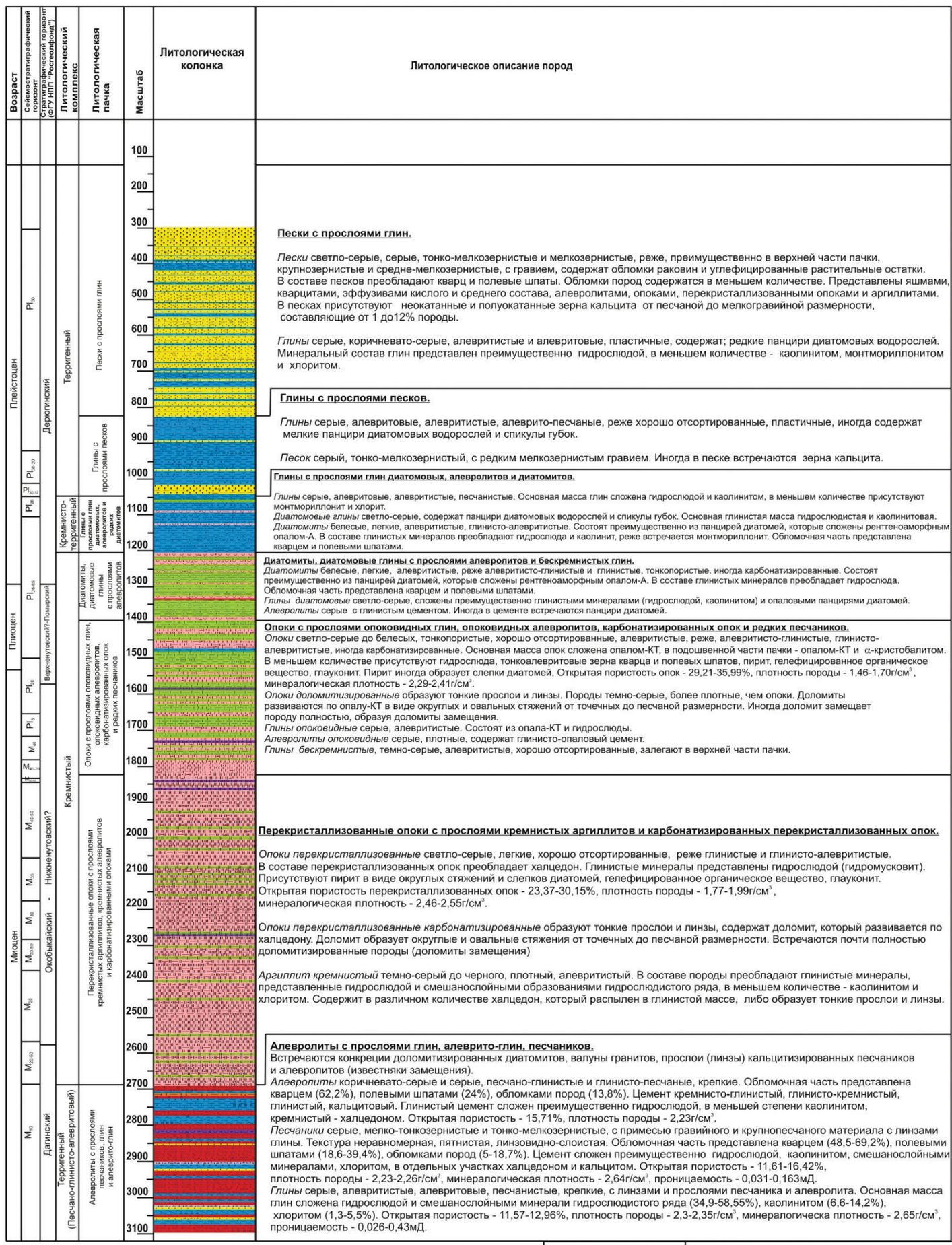


Рис. 8. Типовой разрез, составленный по береговым обнажениям п-ова Шмидта и разрезу скв. Тойская-1.



Условные обозначения:

- Песок, песчаник крупнозернистый, разнозернистый
- Глина
- Гравий, галька
- Песок, песчаник среднезернистый, мелко-среднезернистый, средне-мелкозернистый
- Глина диатомовая
- Кальцит, кальцитовый цемент, кальцитизация пород
- Песок, песчаник мелкозернистый, тонкозернистый
- Опоковидная глина
- Доломитизация опок, доломитизированные породы
- Алевроит-песчаник
- Опока
- Сидерит, сидеритовый цемент
- Алевролит
- Перекристаллизованная опока
- Диатомей
- Алевроит-глина
- Кремнистый аргиллит
- Обломки раковин
- Углефицированные растительные остатки
- Пирит

ЗАО "ЗАПАД-ШМИДТ НЕФТЕГАЗ"	Отчет о результатах строительства поисковой скважины № 1 на площади Медведь Государственный регистрационный номер № 1-07-50м	
	Ответственный исполнитель: главный специалист по геологическому сопровождению бурения	Г.Х. Гильманов 2008 г.
Приложение 3	ПЛОЩАДЬ МЕДВЕДЬ СКВАЖИНА № 1 ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ	
Вертикальный масштаб: 1:10 000		
Составил: по материалам ООО "РН-СахалинНИПИморнефть" (Н.А. Деревцова, 2008 г.) Компьютерное оформление: ведущий специалист по ГИС В.А. Игнатьева		

Рис. 9. Типовой разрез, составленный по береговым обнажениям п-ова Шмидта и разрезу скв. Медведь-1.

Стратотипом уйнинского подкомплекса является уйнинская свита (реки Уйни, Сев. Сахалин). В скв. Астрахановская-1 (инт. 1815–1975 м) свита сложена мелкозернистыми песчаниками, переслаивающимися с глинами, и алевролитами, залегающими согласно на даехуриинском горизонте. Раннемиоценовый возраст уйнинского подкомплекса подтвержден комплексом палинофлоры [66].

Стратотипом дагинского подкомплекса служит нижнепильская подсвита в разрезе скв. Тойская-1 (инт. 2466–2905 м), сложенная глинами с прослоями алевролитов, алевропесчаников и карбонатных пород, в которых обнаружены фораминиферы и палинофлора ранне-среднемиоценового возраста. Мощность песчаных пластов изменяется от 11 до 96 м, а глинистых – от 2 до 30 м. Комплекс фораминифер свидетельствует об относительно глубоководных условиях осадконакопления (*Elphidiella simplex* Volosh).

На северо-западном шельфе Сахалина в скв. Астраханская-1 дагинскому ССК соответствует одноименная свита с фораминиферами: *Asteroammonia takanabensis* (Jshizaki), *Ammonia japonica* (Hada) и др. [66].

На шельфе к северу от п-ова Шмидта дагинский ССК вскрыт в разрезе скв. Медведь-1, где в инт. 2589–3099 м встречены агглютинированные (*Reophax*, *Haplophragmoides*, *Cyclamina Budashevella*) и секреторные (*Pseudoelphidiella*, *Islandiella*, *Criboelphidium*, *Ammonia*) фораминиферы. Наличие в комплексе *Ammonia* позволяет сопоставлять вмещающие отложения со средней и верхней подсвитами дагинского горизонта стратотипической местности и относить их к концу раннего – началу среднего миоцена [66]. Мощность – 800–2000 м.

Более широкое распространение уйнинского–дагинского нерасчлененного комплекса по сравнению с нижележащим свидетельствует о формировании его в условиях расширяющегося морского бассейна. В волновом поле комплекс характеризуется преобладанием субпараллельных прерывистых отражений слабой, реже средней интенсивности, на фоне которых прослеживаются отдельные протяженные высокоамплитудные отражения. Такой характер волнового поля отвечает, скорее всего, тонкослоистым глинистым, возможно, глинисто-кремнистым толщам внешнего шельфа. Судя по характеру волновой картины, конец раннего – начало среднего миоцена в пределах изученной площади характеризуется расширением осадочного бассейна, накоплением на значительной его площади тонкослоистых осадков, переходящих, вероятно, на внешнем шельфе в кремнисто-глинистые и кремнистые отложения. С концом раннего – началом среднего миоцена связывается некоторая активизация магматизма в Восточно-Сихотэ-Алинском вулканическом поясе, которая способствовала некоторому засорению пирокластикой пород, слагающих уйнинско-дагинский ССК в Северо-Сахалинском бассейне.

В районе поднятий, в мелководных условиях ближнего шельфа в это время накапливались преимущественно песчаные разности, контролируемые турбидитовыми конусами выноса. На этих участках повышается вероятность обнаружения пластов с хорошими коллекторскими свойствами.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ МИОЦЕН

Уйнинско-дагинский ССК перекрывается окобыкайским ССК, который в Пришантарском сегменте Охотско-Шантарского бассейна образует нерасчлененный комплекс с нижненутовским горизонтом (между отражающими горизонтами 2 (6) и 1 (4)), а в Северо-Сахалинском бассейне выступает в качестве самостоятельного ССК между отражающими горизонтами 2 (6) и 5_д. На значительной части площади окобыкайский ССК залегает на дагинском ССК без видимого несогласия. Однако на поднятиях (Пришантарском, Шантарском, Меньшиковском–Александровском) у сейсмогоризонта 6 отмечается несогласие по схеме подошвенного налегания [265], вертикальный размах которого достигает 700–800 м, что указывает на значительный перерыв в седиментации в начале среднего миоцена в Пришантарье в отличие от Северо-Сахалинского бассейна, где этот перерыв был незначителен.

Окобыкайский ССК на северо-западном шельфе Сахалина представлен в разрезе скв. Астрахановская-1 (инт. 406–1275 м) одноименной свитой, которая сложена в нижней части глинами и алевролитами с прослоями мелкозернистых песчаников, в средней – песками и мелкозернистыми песчаниками с прослоями глин, а в верхней – глинами с прослоями песков и мелкозернистых песчаников. В керне обнаружены комплексы фораминифер и палинофлоры. Состав комплекса фораминифер с *Ammonia* в нижней части свиты (инт. 1100–1275 м) и бедный по составу комплекс фораминифер в инт. 400–1100 м, представленный секреторными формами родов *Ammonia*, *Nonion*, *Bucella*, *Criboelphidium*, *Islandiella* и др., свидетельствуют о мелководных условиях осадконакопления.

На северном шельфе п-ова Шмидта окобыкайский ССК в скважинах Тойская-1 (инт. 1954–2466 м) и Медведь-1 (инт. 1580–2670 м) представлен нерасчлененными верхнепильской подсвитой, каскадной и венгерийской свитами. Обнаруженный комплекс фораминифер свидетельствует о глубоководных условиях осадконакопления. В разрезе скв. Медведь-1 выявлен охинский комплекс палинофлоры.

Биостратиграфические данные позволяют датировать окобыкайский ССК средним–поздним миоценом [126].

В северной части северо-восточного шельфа Сахалина окобыкайский ССК представлен двумя типами отложений – кремнистыми и глинистыми. Кремнистые породы вскрыты в скважинах Удачная-1 (инт. 2575–2705 м) и Хангузинская-1 (инт. 120–1000 м). На Хангузинской площади предполагается согласное залегание окобыкайского горизонта на дагинском. Возраст окобыкайского горизонта на основании данных по диатомовой флоре в разрезах скважин Удачная-1 и Хангузинская-1 – средний–поздний миоцен.

Глинистый тип отложений окобыкайского ССК установлен в северной части северо-восточного шельфа Сахалина на площадях Одопту, Пильтун-Астохская, Аркутунская, Чайво, Даги.

Нижненутовский ССК, ограниченный отражающими горизонтами 5_д и 1 (4), на шельфе Северного Сахалина представлен двумя основными литофациями: морской кремнистой и морской песчано-глинистой, которые в различных районах шельфа характеризуются как мелководными, так и глубоковод-

ными условиями осадконакопления. На северо-западном шельфе Сахалина нижненутовский ССК представлен в скв. Астрахановская-1 (инт. 108–406 м) одноименной подсвитой, согласно залегающей на окобыкайской свите. В песчано-глинистых отложениях выявлены комплекс палинофлоры и бедный по составу комплекс секреторных фораминифер, характеризующие мелководные условия накопления осадков.

На основании имеющихся палеонтологических данных нижненутовский ССК датируется поздним миоценом.

На северном шельфе п-ова Шмидта нижненутовский ССК представлен в скв. Тойская-1 маямрафской свитой (инт. 1620–1750 м), сложенной опоковидными глинами с прослоями кремнистых аргиллитов, песчаников и алевролитов.

Отложения нерасчлененного окобыкайского–нижненутовского комплекса (${}^sN_1^{2-3}ok-nt_1$) перекрывают большинство поднятий, за исключением приматериковых и пришантарских. Нижненутовская часть разреза формировалась после значительной среднемиоценовой регрессии в условиях как эвстатического повышения уровня моря (около 15 млн лет назад), так и интенсивного прогибания дна осадочного бассейна.

В Пришантарской части бассейна мощность комплекса по сейсмическим данным колеблется от 0 м на значительных участках поднятий до 720 м в Ульбанском прогибе.

ВЕРХНИЙ МИОЦЕН – НИЖНИЙ ПЛИОЦЕН

Верхненутовский верхнемиоценовый–нижнеплиоценовый сейсмостратиграфический комплекс (${}^sN_1^3-N_2^1nt_2$) на большей части района залегаёт без видимого несогласия и ограничен ОГ 1 (4) и 1_a (2). Рисунок сейсмозаписи, как и в подстилающем комплексе, характеризуется параллельно-слоистыми отражающими границами разной интенсивности. По-видимому, в пределах Пришантарского сегмента Охотско-Шантарского бассейна он по составу мало отличается от разреза, вскрытого скв. Магаданская-1: уплотненные диатомиты и диатомовые глины с редкими прослоями туфодиатомитов и опоковидных алевролитов. По всему разрезу отмечаются углефицированный растительный детрит и небольшое, но постоянное присутствие пирокластического материала (цеолитизированное вулканическое стекло и обломки плагиоклаза). Встречаются конкреции глинисто-карбонатных пород.

Верхненутовский ССК на шельфе Северного Сахалина представлен двумя основными литофациальными ассоциациями: морской кремнистой и морской песчано-глинистой, которые в различных районах шельфа характеризуются как мелководными, так и глубоководными условиями осадконакопления. На северо-западном шельфе Сахалина (Астрахановская площадь) верхненутовские отложения не установлены. На северном шельфе п-ова Шмидта верхненутовский ССК представлен вскрытой в скв. Тойская-1 матитукской свитой (инт. 1392–1620 м), сложенной опоками и опоковидными глинами с прослоями песчаников и алевролитов (мощность – 228 м). Состав комплекса

фораминифер, представленного исключительно секреторными формами, свидетельствует о мелководных условиях осадконакопления и о раннеплиоценовом возрасте. Мощность образований сейсмокомплекса – до 400 м.

Рассматривая нутовский ССК в целом, следует отметить, что по объему он соответствует диатомовой зоне *Neodenticula Kamtschatica*, что подтверждает его позднемиоценовый–раннеплиоценовый возраст. На шельфе Северного Сахалина граница между окобыкайским и нутовским сеймостратиграфическими комплексами фиксируется по смене комплексов диатомой флоры и палинофлоры (глубоководных на относительно мелководные).

Верхненутовский ССК распространен повсеместно. Накопление этого горизонта происходило в условиях подъема уровня моря.

ВЕРХНИЙ ПЛИОЦЕН – ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

В этом стратиграфическом диапазоне в Унифицированной стратиграфической схеме Сахалина [33] выделены два горизонта – помырский и дерюгинский, образующие на шельфе нерасчлененный ССК.

Помырьско-дерюгинский нерасчлененный ССК ($^5N_2^2$ -Q_{Ерm-dr}) позднеплиоценового–эоплейстоценового возраста с перерывом и отчетливым несогласием перекрывает около 90 % площади акватории.

На Примагаданском шельфе в разрезах скважин этот комплекс представлен рыхлыми диатомовыми хлидолитами (смесью гравийно-галечного материала и диатомовых илов) с редкими прослоями песчаников. Гравийно-галечный материал представлен туфами, туффитами, базальтами, глинисто-кремнистыми сланцами. Возраст по остаткам диатомей установлен как средний–поздний плиоцен. В скв. Медведь-1 плиоценовая часть разреза сложена диатомовыми глинами с прослоями алевритов и диатомитов, а эоплейстоценовая – тонко-мелкозернистыми светло-серыми песками с гравием и обломками раковин, и углефицированными растительными остатками. Подобный по составу разрез вскрыт и в скв. Тойская-1.

Мощность помырского–дерюгинского сейсмокомплекса колеблется от 0 до 900 м (в мульдах прогибов). В инт. 260–360 м скв. Магаданская-1 в верхней части разреза определены диатомей, относящиеся к эоплейстоценовой зоне *Actinocyclus* зональной шкалы Северной Пацифики, что позволяет сопоставить эту часть разреза с дерюгинским сейсмокомплексом Сахалинского шельфа и с эоплейстоценовыми слоями верхненутовской подсвиты о. Сахалин.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные образования имеют широкое распространение как в пределах материковой суши, так и акватории и представлены различными генетическими типами преимущественно гравитационного, водного, морского и ледникового рядов.

Четвертичные отложения акватории в пределах листа О-54 изучены слабо, значительно хуже, чем на примыкающей с юга акватории Охотского моря.

Геологические данные ограничиваются работами 1980-х гг. в прибрежной зоне в связи с поисками россыпей. При этом низкий уровень исследований отложений квартера обусловил, видимо, скудные результаты поисков россыпных проявлений золота и редких металлов. При достаточном количестве сейсмических работ (хотя в своем большинстве достаточно старых) сейсмоакустические исследования в этом районе отсутствуют как класс. Имеющиеся профили МОВ-ОГТ практически позволяют только оценить мощность рыхлого покрова.

На практике сложность картографирования в целом, а не картирования четвертичных отложений, объясняется тем обстоятельством, что с юга примыкает уже изданный лист N-54, вдоль северной бровки которого, по мнению авторов, развиты два сейсмокомплекса: ${}^s m N_2^2 - lpm - dr$ и ${}^s mll - H$, прямые корреляции с которыми невозможны. Вариант увязки описан ниже. В связи с данными обстоятельствами для изображения четвертичных отложений на листе O-54 были использованы: карта четвертичных образований масштаба 1 : 2 500 000 Российской Федерации (2013 г.) и составленные ранее литологическая карта и схема килевых линий для геоморфологической карты. Кроме того, при составлении карты были учтены закономерности распространения четвертичных отложений в северной части Охотского моря, установленные морскими геологами ТОИ РАН [12]. Мощность последнего (плиоцен-четвертичного, четвертичного) горизонта, по данным МОВ ОГТ, может достигать 200 м и более. Любые данные как о расчленении этого горизонта, так и о его вещественном составе практически отсутствуют.

ВЕРХНЕПЛИОЦЕНОВЫЕ–НИЖНЕНЕОПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

На расположенном южнее листе N-54 в основании четвертичного разреза залегает выделенный по данным сейсмоакустического профилирования по омырско-дерюгинский ССК (${}^s m N_2^2 - lpm - dr$). Этот комплекс занимает в пределах листа N-54 около 90 % площади акватории и, вероятно, распространяется и на описываемый нами лист. По данным бурения, на смежном листе они представлены диатомовыми глинами с прослоями алевроитов и диатомитов, которые вверх по разрезу сменяются тонко-мелкозернистыми светло-серыми песками с гравием, обломками раковин и углефицированными растительными остатками [40]. Возраст помырско-дерюгинского сейсмокомплекса с большой долей условности был определен как поздний плиоцен–ранний неоплейстоцен. После введенных изменений в Общую стратиграфическую схему [116] возраст горизонта (сейсмокомплекса) принимается позднеплиоценовым–эоплейстоценовым.

При этом, в составе горизонта у о. Сахалин, в ряде случаев выделялась нерасчлененная сейсмотолща (${}^s m E - l?$) морских осадков позднеэоплейстоценового–раннеэоплейстоценового возраста, которая с неотчетливым перерывом перекрывала нижележащие слои помырского и дерюгинского горизонтов, в этом случае сформировавшиеся в позднем плиоцене – раннем эоплейстоцене. Перекрывается эта сложно построенная толща, с размывом, серией бо-

лее молодых толщ четвертичных отложений, самая древняя из которых относится, предположительно, к среднему неоплейстоцену [40].

Исходя из вышеизложенного, в акваториальной части листа О-54 в основании разреза выделяется единый сложно построенный горизонт, формирование которого началось в позднем плиоцене и завершилось в раннем или в начале среднего неоплейстоцена. При этом, совершенно не исключено, что сам этот горизонт состоит из нескольких толщ, образование которых связано с трансгрессивно-регрессивными колебаниями уровня Охотского моря. Однако выделение их возможно только по данным сейсмоакустического профилирования. Данный горизонт сопоставляется нами условно с выделяемым в южной и центральной частях охотоморского бассейна помырско-дерюгинским ССК, возраст которого также совершенно условно соотносится с поздним плиоценом – эоплейстоценом. Мощность его оценивается нами, исходя из данных МОВ ОГТ, до 160 м.

На территории листа среди материковых четвертичных отложений распространены аккумулятивные и гравитационные образования различного генезиса. Их генетические типы, площади распространения и мощность обусловлены разнообразием форм рельефа. Преобладающим генетическим типом являются гравитационные отложения – коллювиальные, делювиальные, солифлюкционные и элювиальные образования, покрывающие горные склоны. Коллювиальные отложения занимают в основном привершинные поверхности Джугджурского, Прибрежного и Ульинского хребтов и горные массивы по право- и левобережью р. Юдома. Среди них частотны скальные выходы коренных дочетвертичных пород. В межгорной впадине, расположенной между р. Мая и Прибрежным хребтом и на Уракском плато, преобладают делювиальные и солифлюкционные, делювиальные и коллювиальные нерасчлененные склоновые отложения с элювиальными образованиями и делювиальными отложениями на выровненных вершинных поверхностях. Вдоль вогнутых бортов широких речных долин притоков р. Мая и в обрамлении Охото-Кухтуйской впадины широко распространены отложения пролювиально-делювиальных шлейфов, занимающие достаточно обширные площади.

Долины водотоков заполняют аллювиальные отложения – от нижнего неоплейстоцена до голоцена. Современные аллювиальные галечники и пески имеют, как правило, незначительную мощность (кроме русловых отложений Охото-Кухтуйской впадины) и выстилают днища русел водотоков, которые в своем подавляющем большинстве очень узкие и часто не выражаются в масштабе карты. Наиболее широкое распространение, практически на всех водотоках, имеют аллювиальные отложения нижней и верхней частей нижнего неоплейстоцена, формирующие комплекс надпойменных, преимущественно аккумулятивных, террас первого и второго уровней. Нерасчлененные верхне-неоплейстоценовые аллювиальные отложения занимают значительные площади в Юдманской и Андыльской депрессиях и в долинах рек Урак, Охота и Кухтуй. Нижне- и средне-неоплейстоценовый аллювий распространен фрагментарно в долинах крупных рек и образует чехлы надпойменных высоких (50–120 м) цокольных террас. Из-за небольших площадей, занимаемых этими отложениями, последние, в большинстве своем, не отражаются в масштабе карты. Наиболее значительные площади они занимают в центральной части

территории, в междуречье Дюльбаки–Мати–Улья, обозначая зоны древних речных перехватов.

Отложения ледникового генезиса широко распространены в северной части территории, где заполняют долины рек, развиты на склонах, часто поднимаясь до водоразделов. Они представлены донными и боковыми моренами и перекрывающими их водно-ледниковыми отложениями среднего и верхнего неоплейстоцена. В привершинных областях Джугджурского, Прибрежного и Ульяновского хребтов днища каров и цирки выстланы моренами, сформированными во время средне- и позднеоплейстоценовых оледенений; в троговых долинах рек распространены тесно связанные с ними водно-ледниковые шлейфы.

Морские отложения среднего и верхнего неоплейстоцена фрагментарно развиты вдоль побережья Охотского моря, местами образуя сравнительно широкие равнины. Голоценовыми морскими отложениями сформированы пляжи, косы и банки в прибрежной полосе.

Наименее исследованной является обширная территория Охото-Кухтуйской впадины. Немногочисленными исследователями здесь отмечают обширные площади ледниковых песчано-галечно-валунных образований, слагающих гряды и холмы. Ф. Ф. Вельдяковым [23, 192] северная часть впадины определялась как зандровая равнина с озами и камами, сложенными гравийно-галечным материалом. И. К. Мухомор и В. А. Волохин [299], приводя разрезы ледниковых отложений на правом берегу р. Кухтуй и на левом берегу р. Гусинка, отмечали, что четвертичные ледники распространялись только в северной части Охото-Кухтуйской впадины. Резанов (1964 г.), сопоставлявший четвертичные отложения, заполняющие впадину, с таковыми Верхне-Колымского нагорья, считал, что среднееоплейстоценовые ледники спускались на шельф Охотского моря. В. Г. Корольковым [274] из-за хорошей сохранности ледниковых форм сделано предположение, что они имеют позднечетвертичный возраст. Однако, большинством исследователей обнаружены следы двух ледниковых эпох – среднеоплейстоценовой и позднеоплейстоценовой. В центральной и юго-восточной частях впадины на космофотоснимках отчетливо оконтуриваются обширные обводненные участки практически горизонтальной поверхности с большим количеством мелких озер ледникового происхождения в северной части и термокарстового – в центральной и южной, которые сформированы ледниково-озерными отложениями.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее звено

Аллювиальные отложения (al?) нижнего(?) неоплейстоцена наиболее распространены в бассейнах р. Уенма и ее притоков, рек Дюльбаки, Бураakit и Секча, на гипсометрических уровнях с абс. отм. от 560 до 600 м, занимая площади до 10 км². В долинах рек Юровка и Турманджа они слагают аккумулятивный чехол 100–140-метровых цокольных террас площадью от 0,3 до 2,0 км², а также занимают участки на высокой пьедестальной поверхности с юго-западной стороны Ланжинских гор. Небольшие реликты (невыражаю-

щиеся в масштабе карты) сохранились в бассейне р. Мая. Погребенный аллювий, предположительно раннеолейстоценового возраста, зафиксирован в долинах нижнего течения рек Урак, Кухтуй, Гусинка [169]. На КФС поверхности отложений отчетливо выделяются в виде выровненных субгоризонтальных площадок с ровным фототонном, ограниченных уступами и прорезанных глубокими эрозионными ложбинами. Характерными для аллювия являются его общая ожелезненность и выветрелость обломочного материала. В составе преобладают галечники и пески. Реже встречаются прослои глин и суглинков. На коренном цоколе террасы в устье руч. Бурлакит залегают [376] отложения.

1. Глины коричневые с редкой галькой	0,15
2. Галечник с песчаным заполнителем. Галька средней окатанности размером 3–7, реже до 15 см в диаметре состоит в основном из пород, слагающих склоны – андезитов, вторичных кварцитов, риолитов. Песок глинистый среднезернистый, плохо сортированный	6,0

Общая мощность отложений – 6,15 м.

Песчаные отложения преобладают в долине р. Уенма. По левобережью р. Секча поверхности хорошо сохранившихся цокольных террас предположительно раннеолейстоценового возраста сложены однородной толщей мелко-среднегалечных отложений с примесью небольших валунов в песчано-глинистом заполнителе и с маломощными горизонтами илисто-песчаного материала в верхах разреза. Обломочный материал хорошо окатан. Мощность аллювия составляет 6–10 м в верховьях р. Секча и увеличивается до 25–30 м к устью. В пробе, отобранной из этих отложений в нижнем течении р. Секча, установлена форма *Taxodiaceae*, которая, по мнению палинолога З. М. Сырьевой, является переотложенной третичной [186]. Чехол цокольной террасы высотой 100 м в среднем течении р. Юровка сложен галечниками, состоящими из хорошо окатанной гальки размером до 5 см, погруженной в бурый суглинок. Мощность их здесь не выяснена [274]. Галечники с валунами и песками, предположительно нижнего неоплейстоцена, сохранились на поверхности высокой (130–140 м) террасы в приустьевой части р. Турманджа (верховье р. Уля), где прослеживаются на протяжении 2 км при мощности 1–3 м. Галька размером 5–10 см хорошей окатанности состоит на 90 % из вулканогенных пород (андезиты, риолиты и их туфы) и на 10 % из гранитоидов. Заполнитель – глинистый или грубозернистый песок.

На террасовидной полигенетической пьедестальной поверхности в юго-восточном обрамлении Ланжинских гор высотой 100–120 м над уровнем моря скважинами ручного бурения и шурфами вскрыты песчано-гравийно-галечниковые отложения с супесями и суглинками в верхней части. Их мощность не превышает 6 м. Залегают образования на плотных щебнисто-дресвяно-глинистых грунтах. Такие же галечники фрагментарно залегают и с западной стороны, но здесь они затянuty склоновыми отложениями мощностью до 3 м [308]. Первоначально Ю. Н. Гольдфарбом они были отнесены к морским отложениям раннего неоплейстоцена, но, по мнению С. В. Денисова, их морское происхождение ничем не обосновано [217].

Преимущественно песчано-глинистый состав имеют аллювиальные отложения, сохранившиеся на 100–120-метровых цокольных террасах в бассейне р. Мая. На поверхности фрагмента 110-метровой террасы по левобережью р. Мая локально распространены ожелезненные выветрелые галечники. По данным спорово-пыльцевого анализа проб, взятых из них, преобладает пыльца древесных пород в основном широколиственных реликтов неогена – *Corylus*, *Carpinus*, *Juglans*, *Ulmus*, *Tsuga*, *Pterocarya*. Среди спор господствуют папоротники *Filicales*. В бассейне р. Майока в спорово-пыльцевом спектре из таких же отложений преобладает пыльца древесных хвойных пород – лиственницы, сосны, кедрового стланика, ели (в том числе *Picea* sect. *Omorica*), меньше кустарниковой березы и ольховника. Травянистые представлены пылью вересковых и разнотравья, споры – папоротниками, плаунами, сфагновыми мхами. Эти спектры указывают на более теплый и влажный, по сравнению с современным, климат. По мнению палинолога Г. Н. Шиловой, слои с остатками этих растений образовались в неогене [376]. Присутствие в аллювии 130-метровой террасы на р. Турманджа в составе спорово-пыльцевого спектра пыльцы экзотического вида сосны *Pinus* sect. *Strabus*, по заключению Г. Н. Шиловой, указывает на то, что они сформировались, вероятно, в конце раннеоценового времени [365].

В отложениях 120-метровой надпойменной террасы, сохранившейся на левобережье р. Бол. Тьркан (на сопредельной с запада территории) обнаружен зуб *Archidiscodon* f. *meridionalis*, характеризующий раннеоценовое время [41].

Раннеоценовый возраст аллювия речных террас принимается условным. В связи с проблемой определения отложений раннего неоценона на Дальнем Востоке (обедненность отложений спорами и пылью или полное их отсутствие), их датировка осуществляется в основном по геоморфологическому положению на высоких (более 100 м) цокольных террасах в долинах рек. Не исключено, что эти образования одновозрастны верхней части Охото-Кухтуйской толщи плиоцен-раннеоценового возраста. Также не исключено (в качестве гипотезы), что первое максимальное оледенение на Дальнем Востоке произошло именно в раннем неоценоне и территория была покрыта покровными ледниками, что обусловило отсутствие растительности, как и отсутствие эрозионной речной деятельности. Массированное таяние ледников в конце раннего неоценона привело к значительной эрозионной активности водотоков, в результате чего доледниковые (поздний плиоцен и начало раннего неоценона) аккумулятивные отложения оказались повсеместно на большой высоте. Наступление периода значительного вреза (более 40 м) всех речных долин до самых истоков в начале среднего неоценона отмечает Г. С. Ананьев, проводивший геоморфологическое изучение в районе Охото-Кухтуйской впадины и ее обрамления [169].

Мощность отложений – до 30 м.

Среднее звено

Оно представлено ледниковыми, водно-ледниковыми, морскими и аллювиальными отложениями.

Ледниковые отложения (gII) древних морен максимального полупокровного оледенения образуют холмистые скопления в днищах цирков, а также гряды и валы боковой морены вдоль бортов ручьев в приосевой части Джугджурского и Прибрежного хребтов. На космофотоснимках морены отчетливо выделяются светлым пятнистым рисунком бугристого микрорельефа в цирках, карах и участках трогов. В верховьях рек Турманджа, Муй, Сев. Уй, Этанджа, Тукчи, Солону, Кекры они образуют нагромождения, холмы и гряды вдоль бортов долин. Морена сложена несортированными валунами и полуокатанными глыбами преимущественно вулканогенных пород и гранитоидов, распространенных в этих районах, размером до 2 м в поперечнике, цементированных суглинисто-песчаными отложениями ржаво-бурого цвета. На поверхности валунов отмечается ледниковая штриховка.

В долине р. Сев. Уй и в верховьях р. Эбиннякит морена сложена серыми суглинками и супесями с погруженными в них полуокатанными глыбами и валунами местных пород. Кроме того, на склонах долины р. Улайкан (хр. Прибрежный) встречаются эрратические валуны гранитоидов размером от 15 до 30 см, по-видимому, являющиеся остатками среднеплейстоценового полупокровного оледенения [64].

В истоках рек Муй и Сев. Уй эти ледниковые отложения перекрыты мореной позднеплейстоценового оледенения, имеющей отчетливый грядовый микрорельеф. На этом основании возраст образований перекрытых морен определен как средний неоплейстоцен. Это подтверждается находками спор *Briales*, которые, по заключению В. А. Онищенко, характерны для среднеплейстоценовых отложений [64].

Мощность ледниковых отложений в верховье р. Муй составляет не менее 20–30 м, а в истоках р. Сев. Уй предположительно достигает 70 м [64].

Гляциофлювиальные отложения (fII) представлены плохо сортированными кослоистыми полимиктовыми песками желто-бурыми и ярко-желтыми с галькой, включениями щебня и валунов. Они замещают по простираанию морены того же возраста и приурочены, преимущественно, к центральным частям долин этих же водотоков в виде шлейфов.

По р. Сев. Уй близ устья р. Изленгдэ и в среднем течении последней гляциофлювиальные отложения примыкают к валам боковой среднеплейстоценовой морены и слагают верхнюю часть (3–5 м) 15-метровых террас, в цоколях которых обнажается та же морена. Ниже, по рекам Сев. Уй, Изленгдэ, Малтан, Этанджа и Уганкан, они слагают третью террасу, сохранившуюся в виде отдельных фрагментов, на всю ее высоту [64].

Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о холодном климате в эпоху их накопления. Преобладают споры кочедыжниковых папоротников, плаунов и плаунок, а также пыльца карликовой березы и лиственницы. В среднем течении рек Малтан и Сев. Уй эти ледниковые отложения перекрываются верхнеплейстоценовым аллювием. Таким образом, накопление описанных водно-ледниковых отложений, как и тесно связанной с ними морены максимального оледенения, произошло во второй половине среднего неоплейстоцена [64].

Видимая мощность отложений составляет 15–20 м.

Морские отложения (mll). По сравнению с аллювием, морские отложения характеризуются лучшей промытостью, сортировкой, плоско-овальной окатанностью и шлифовкой обломочного материала, а также большим разнообразием его петрографического состава. Они сохранились в виде реликтов на высоких морских террасах и равнинах. Горизонтально-слоистые морские пески с примесью гальки, галечники и гравийники с песчаным и глинистым заполнителем слагают древнюю морскую равнину в Толмот–Чильчиканском междуречье, которая отделена от современного пляжа валами высотой 6 м и полого поднимается по направлению к склону до высоты 40 м [243]. На космофотоснимках морская равнина имеет вид ровной полого наклоненной к морю поверхности с голубоватым пятнистым рисунком на зеленом фоне и невыраженными ограничениями. Мощность отложений – более 3 м.

Предположительно морское происхождение имеют отложения, которые сформировали пологосклонную возвышенность высотой 40–70 м восточнее Ланжинских гор, расположенную субпараллельно побережью между р. Марекан и оз. Тонгур. По представлениям Ю. Н. Гольдфарба [218], она является древним береговым валом. На поверхности вала среди вязкой покровной глины встречаются высыпки мелкой плоской отшлифованной гальки. Обломки сильно выветрелые, в их составе преобладают базальты. Мощность отложений вала не выяснена [218].

На поверхности абразионных 15–30-метровых террас, расположенных южнее оз. Антыкан, на п-ове Нурки, а также в устьях рек, впадающих в залив Фёдора, и севернее устья р. Мал. Кемкра, плащеобразно залегают супеси и дресвяные суглинки с хорошо окатанной уплощенной галькой эффузивных пород. Мощность отложений не превышает первых метров. На их прибрежно-морское происхождение указывает диатомовая флора, представленная полуразложившимися фитолитариями, кремневыми скелетными образованиями гидрофитных растений, единичными иглами губок и створками пресноводных и солоновато-водных литоральных диатомей четвертичного возраста [64].

Спорово-пыльцевые спектры прибрежных осадков не позволяют достоверно судить о физико-географических условиях, существовавших во время отложения изучаемых осадочных пород. Г. С. Ананьев, проводивший сравнительный анализ спорово-пыльцевых комплексов из отложений различного генезиса, пришел к выводу о неочевидности содержания пыльцы в прибрежно-морских отложениях к растительному покрову территории их формирования. Причиной этому могут быть ветры, уносящие пыльцу от берегов и приносящие ее с близлежащих и отдаленных территорий, а также волно-прибойная деятельность, истирающая крупную пыльцу [169]. Таким образом, определение возраста прибрежно-морских отложений принимается в некоторой степени условно. В связи с тем, что более низкие (10–14 м) террасы в нижнем течении рек, впадающих в море, сложены датированными верхне-неоплейстоценовыми отложениями, а в спектре пробы из шурфа, пройденного в древнем баре на Чильчиканской морской равнине, обнаружена пыльца многочисленных видов *Betula sp.*, которая, являясь ископаемой, характерна для отложений не моложе среднего неоплейстоцена [218], для описанных образований принимается средне-неоплейстоценовый возраст.

Аллювиальные галечники, пески, гравийники, валунники, суглинки, супеси (all) распространены фрагментарно в долинах практически всех крупных рек территории листа. Они слагают чехол надпойменных цокольных террас высотой 20–60 м. В большинстве случаев поверхности присклоновых цокольных террас очень узкие, занимают небольшую площадь и не отражаются в масштабе карты. Ширина их не превышает 1 км, а протяженность 2 км. Только в бассейне р. Навтариндя, в зоне речного перехвата, ширина поверхности террас достигает 4 км. Наиболее представительные аллювиальные отложения этого уровня расположены в бассейнах рек Мая, Мати, Секча, Девокша, Уенма, Сев. Уй, Улья, Намчи, Тогонах и притоков р. Тукчи. Состав их не отличается разнообразием и фациальными изменениями, в разрезе преобладают галечники. Мощность аллювия, по-видимому, не превышает 20 м.

Наиболее полный разрез наблюдался на левобережье р. Секча, в устье р. Навтариндя. Здесь на дресве и остроугольных обломках андезибазальтов цоколя залегают [71] отложения.

1. Пески гравийно-галечные разнозернистые глинистые несортированные уплотненные. Галька уплощенно-линзовидной формы составляет 35 % объема отложений	2,8
2. Галечник с гальками различной крупности и окатанности. Содержит прослой (0,2–0,8 м) мелкого гравия и несортированного песка с «плавающей» галькой	7,8
3. Галечник несортированный с 50–70 % округлой или уплощенно-линзовидной гальки с заполнителем сильно глинистого гравийного песка. В средней части прослой (0,8 м) мелкого галечника с горизонтально ориентированной линзовидной галькой	6,5
4. Галечник несортированный с крупной плохо- и среднеокатанной галькой, заполнитель – грубозернистый гравийный песок с маломощными (2–10 см) линзами и прослоями серого алевролита и хорошо отсортированного песка	1,3
5. Галечник несортированный с плохо- и среднеокатанной галькой, заполнитель – грубозернистый гравийный песок	0,6

Мощность аллювия – 19 м.

Подобные разрезы наблюдались и вблизи устья р. Девокша, в среднем течении р. Тогонах, и в низовьях р. Намча [362].

В эрозионных врезях в верховьях рек Уганкан, Усмучан и Тогонох вскрыты аллювиальные галечники и пески, выстилающие днища древних долин на участках перехватов. Галечники полуокатанные, слабо сцементированные, выветрелые, размер галек не превышает 5–8 см, в их составе отмечены лишь местные породы. Цемент типа заполнения пор глинистый и железистый. Пески ярко-желтые грубозернистые полимиктовые косослоистые слагают прослой (до 0,3 м) и короткие линзы. Общая мощность аллювия здесь не превышает 5–8 м [362].

В средней части долины р. Улья на цокольном основании залегают переслаивающиеся с песками галечники с примесью валунов в разнозернистом песчаном заполнителе (10 м), в верхней части разреза перекрывающиеся песками и супесями с примесью гальки (3 м). Отложения характеризуются незначительными фациальными изменениями – лишь увеличением или уменьшением мощности прослоев песков и супесей. Мощность образований на

террасах колеблется от 1 до 13 м. Спорово-пыльцевые спектры из этих отложений указывают на влажные холодные условия [334].

Средненеоплейстоценовый возраст аллювиальных отложений этого уровня уверенно датируется по многочисленным спорово-пыльцевым комплексам, фаунистическим находкам и геоморфологическому положению террас в долинах рек. В долине р. Мая у устьев р. Чара в аллювии террасы высотой 60 м и по р. Ниж. Туда в 2,5 км от ее устья обнаружены кости лося широколобого (*Alces latifrons* Dawk.). По этим костным остаткам Э. А. Вангейгейм относит возраст вмещающих отложений к среднему неоплейстоцену [357].

Наиболее репрезентативные спорово-пыльцевые спектры, характеризующие флору доледниковой и ледниковой эпох, сохранились в долине р. Секча. Доледниковые спектры, сопоставимые со спектрами мессовского (ширтинского) горизонта, встречены в нижних частях отложений и характеризуются наличием пыльцы древесных пород (преобладают), травянистых, а также спор. Группа древесных представлена пыльцой кедрового стланика, кустарниковой березы, лиственницей, ограниченно елью секц. *Eupicea* и *Omorica*, сосны, ольхи, березы, ивы. Среди травянистых преобладает пыльца лютиковых, разноцветных, кипрейных, гвоздичных, сложноцветных, реже встречаются представители полыни, осок и злаков. Споры относятся к сфагновым и зеленым мхам, папоротникам, плаунам. Локально и в ограниченном количестве присутствуют споры холодолюбивого плаунка. В верхних частях отложений третьей террасы определены спектры ледниковой эпохи, сопоставимые со спектрами самаровско-тазовского горизонта, с резким преобладанием спор, среди которых господствующим становится холодолюбивый плаунок. Пыльца древесных представлена карликовой березой и кедровым стлаником, а среди недревесных преобладают вересковые, присутствует полынь, исчезают злаки. Охарактеризованные палинокомплексы позволяют датировать данные аллювиальные образования среднеоплейстоценовым временем [71].

В междуречье Улья–Уганкан описанные отложения перекрыты среднеоплейстоценовой мореной, а спорово-пыльцевой спектр из них здесь содержит большое количество пыльцы древесных, в том числе широколиственных (липы, ореха и других), что свидетельствует о теплом климате доледниковой эпохи. Таким образом, накопление рассматриваемых отложений здесь произошло в первую половину среднеоплейстоценового времени [220]. Вторую половину среднего неоплейстоцена характеризуют спорово-пыльцевые спектры из аллювиальных отложений в долинах рек Улья, Турманджа, Муй, Намча и Тогонах, где преобладает пыльца древесных пород (сосны, кедрового стланика, березы), в меньшей степени травянистых, свидетельствующих о сравнительно суровом климате в период осадконакопления. Находки спор зеленых мхов (*Briales*), по заключению В. А. Онищенко, характеризуют среднеоплейстоценовый возраст [205, 220].

Мощность аллювиальных отложений не превышает 20 м.

Среднее и верхнее звенья

Флювиогляциальные и ледниковые отложения нерасчлененные (f, gll–lll) широко распространены в долинах рек (часто подни-

маясь до водоразделов) Юдома, Кача, Мати, верхнего течения р. Мая и ее притоков, Оттонаха, Нонам-Беракчана, Урак и ее притоков, Хаканджа, Охота, Нют, Кухтуй, Гусинка. Водно-ледниковые отложения слагают зандровую равнину в северной и западной частях Охото-Кухтуйской впадины. Морены, водно-ледниковые отложения характеризуются бугристой поверхностью с валами, простирающие которых совпадает с простираем долин с множеством мелких изолированных озер. На спектрозональных КФС отложения морен и зандров имеют пятнистый рисунок коричнево-зеленых тонов среди преимущественно зеленовато-голубоватых со струйчатым рисунком водно-ледниковых отложений, на которых выделяются красноватые пятна обводненных участков и озер. На водораздельных седловинах мощность ледниковых и водно-ледниковых отложений не превышает 1,5 м, тогда как в долинах рек превышает 70 м, а по некоторым данным может достигать 120 м. На склонах и вершинных поверхностях до уровня 650–700 м часто встречаются эрратические валуны, относимые исследователями к среднелепистоценовому полупокровному оледенению.

Основная (донная) и боковая морены сложены несортированным грубообломочным полуокатанным материалом, от щебня до крупных (до 1,5 м) глыб, полуокатанных валунов, включенных в средние и тяжелые суглинки. Выходы на поверхность основной морены встречаются сравнительно редко. В основном она перекрыта водно-ледниковыми отложениями камов и озов, образующих холмы и террасы.

Представительный разрез донной морены и перекрывающих ее флювиогляциальных отложений наблюдался в долине р. Урак, в устье руч. Ветвистый [274]. Здесь морена залегают на тяжелых суглинках с сильно выветрелыми дресвой и щебнем обсидианов. Основное тело морены представлено плотными коричневыми суглинками, в которых хаотично расположены глыбы, щебень, галька и песок. В основании разреза грубый обломочный материал преобладает, а глыбы достигают размера 1,5 м. В средней части разреза преобладает песчано-гравийный заполнитель, а на глыбах и валунах присутствуют плотные примазки вязкой коричневой глины. В верхах разреза залегают несортированные неслоистые галечники с песчано-гравийным заполнителем.

В петрографическом составе обломков, кроме «местных» эффузивных и туфогенных пород, распространены гальки песчаников, принесенные ледником с севера, в разной степени окатанных. Видимая мощность морены составляет около 3 м. Выше залегают гляциофлювиальные отложения, представленные галечниками с небольшими валунами и песчано-гравийным заполнителем. Слоистость в них подчеркивается ориентированным расположением галек, тонкими прослоями и линзами песков, промытых гравийников и глин. В верхнем метровом слое разреза наблюдается значительная примесь щебня, дресвы и глины. Видимая мощность водно-ледниковых и ледниковых отложений составляет 7 м.

Ниже по течению р. Урак исчезают образования морены, а водно-ледниковые отложения формируют террасы высотой 20–30 м, обобщенный разрез которых выглядит следующим образом [274].

1. Суглинки синевато-серые неслоистые	6,5
2. Пески мелкозернистые серые тонкослоистые	12
3. Галечно-валунные отложения со средней и хорошей окатанностью обломочного материала. Размер валунов достигает 20 см	6,5

Мощность по разрезу – около 25 м.

Чаще вдоль бортов долин наблюдаются валы боковой морены, которая переходит в водно-ледниковые отложения вниз по течению и частично или полностью перекрывается ими. По левобережью р. Качи, левому притоку р. Бургаагли, и в истоках р. Акаан боковая морена сложена несортированными буровато-серыми иловатыми супесями, содержащими большое количество остроугольного или плохоокатанного щебня и реже – крупных (до 30 см) валунов различных пород. Обломочный материал составляет 30–40% объема моренных отложений. В составе обломков преобладают местные песчаники и алевролиты, но встречаются и чужеродные породы: главным образом гранитоиды, реже – эффузивы. Мощность моренных отложений здесь достигает 50 м [356].

В сравнении с мореной, водно-ледниковые отложения имеют более широкое распространение. Они сложены преимущественно промытыми с отчетливой параллельной или косой слоистостью переслаивающимися разнозернистыми песками, гравийниками и галечниками с примесью небольших валунов щебня, линзами суглинков. Мощность водно-ледниковых отложений имеет резкие колебания – от первых метров до первых десятков метров. Петрографический состав обломочного материала очень пестрый. Обычны породы, чужеродные для описываемого района. В долине р. Юдома водно-ледниковые отложения образуют холмисто-западинный рельеф с обводненными участками на поверхности. Они представлены мелкозернистыми песками, супесями желтовато-серого цвета с редкой галькой. Местами пески обогащены отлично окатанными валунами (до 20–30 см) различных пород. Мощность водно-ледниковых отложений на участке до устья р. Бургаагли составляет не менее 50–70 м [356].

Водно-ледниковые отложения занимают значительные площади и фациально замещают аллювиальные отложения в долинах верховьев р. Мая и ее притоков, а также покрывают нижние части склонов, часто поднимаясь до водоразделов. Представлены они валунниками и галечниками с супесчаносуглинистым заполнителем, редко – песками и глинами.

В правом борту долины р. Урак выше устья руч. Барандья нижняя часть (1,5 м) водно-ледниковой террасы сложена коричневато-серыми суглинками с включениями гальки, валунов и неокатанных обломков. Выше залегают светло-коричневые супеси (0,5 м) с многочисленными гальками и обломками пород. Переход к нижнему слою постепенный. Видимая мощность разреза составляет 2 м.

Длинная аккумулятивная гряда (оз) высотой 15 м, сложенная слоистыми хорошо промытыми разнозернистыми песками с включениями гравия и мелкой гальки, наблюдалась в бассейне р. Тарыннах. Ниже по течению реки в строении оза длиной 250 м и высотой 8 м отмечается чередование слоев зеленовато-коричневых мелкозернистых песков с мелкой галькой и темно-коричневых тяжелых суглинков [210].

Хорошо отсортированными песками с наличием крупных валунов, достигающих 1 м в поперечнике, сложены камы в долинах верхних течений рек Талмот и Американ. Они имеют овальную форму высотой не более 5 м [353].

В пределах Охото-Кухтуйской впадины ледниковые и водно-ледниковые отложения слагают зандровые равнины, перекрывая все более древние образования. Наиболее широкие площади распространения этих отложений ограничены с востока долиной р. Кухтуй, а с запада предгорьями впадины и спускаются вдоль долины р. Охота до р. Медвежка. На правобережье р. Охота, ниже устья р. Конча, флювиогляциальные отложения заполнили древнюю долину р. Охота, вынудив ее сместиться к востоку. Здесь образовался участок классического холмисто-западного ледникового рельефа, образованный несортированными и слабосортированными валунно-галечными образованиями с линзами песков и супесей. Вычисленная по соотношению с рельефом мощность отложений здесь может достигать 50–60 м. В долинах рек Гусинка и Юлан образованиями боковой морены сложены террасы и террасоувалы высотой 10–40 м, а на правобережье р. Юлан располагается серия конечно-моренных гряд с валунами плохой и средней окатанности размерами до 30 см. Мощность отложений здесь достигает 70 м. Конечная моренная гряда в левом борту долины р. Гусинка ниже устья руч. Эффузивный сложена валунниками с примесью гальки, гравия и супеси. Отложения лишены слоистости и сортировки, их обломочный материал неокатан, мощность составляет 100 м. В долинах этих же водотоков террасы 5–10-метрового уровня выполнены водно-ледниковыми отложениями. Они состоят из хорошо окатанных галечников с включениями отдельных валунов диаметром до 20 см и содержат прослой разнозернистых песков и гравийников. Для отложений характерна косая слоистость. Их мощность составляет 5–10 м [144].

Наиболее полный разрез ледниковых отложений, заполняющих Охото-Кухтуйскую впадину, наблюдался на левом берегу р. Охота в 8 км южнее оз. Номанкур. Его характерной чертой является наличие тонкого горизонта покровных суглинков, разделяющих плотную толщу (до 15 м) основной морены и валунно-галечную толщу флювиогляциальных отложений; заканчивается разрез тонкозернистыми песками, которые обнажаются в самом верхнем горизонте. Мощность отложений превышает 30 м. Возраст суглинков между двумя толщами, установленный термо-люминисцентным анализом, составил $135\,000 \pm 34\,000$ лет, что примерно соответствует концу среднего неоплейстоцена [169].

Рассмотренные ледниковые отложения принадлежат двум оледенениям: каровому, синхронному с сартанским оледенением Средней Сибири, и горно-долинному – аналогу зырянского оледенения. В водно-ледниковых отложениях бассейна р. Кетанда и в долине Юдомы содержатся споры и пыльца холоднолюбивых растений, плаунов, гвоздичных и полыни – обычные для спорово-пыльцевых спектров отложения эпохи последнего оледенения (определения С. Л. Хайкиной, СВТГУ). Кроме того, известно, что на территории листа ледниковые отложения перекрыты фаунистически охарактеризованными аллювиальными позднеплейстоценовыми образованиями. Присутствие в моренах и водно-ледниковых отложениях неокатанных глыб и окатанных валунов, а также эрратические валуны, постоянно встречающиеся на склонах,

указывают на наличие нескольких оледенений в этом районе. Указанное выше позволяет отнести эти отложения к концу среднего и началу позднелепистоценового времени. Такого же мнения придерживаются многие исследователи Северо-Востока СССР, в том числе Д. И. Казаринов (1952 г.) [85, 147, 263, 341 и др.].

Мощность водно-ледниковых и ледниковых отложений нерасчлененных достигает 70 м.

Верхнее звено

Отложения этого звена водного и ледникового генезиса широко развиты в районе. Аллювиальными отложениями сформированы первая и вторая надпойменные террасы. Отложения второй надпойменной террасы отвечают первой и второй ступеням верхнего звена; первой – третьей и четвертой.

Первая–вторая ступени

Аллювиальные отложения (al_{1-2}) слагают вторую надпойменную аккумулятивную террасу, реже – чехол цокольной высотой 10–40 м. Они представлены галечниками, песками с гравием, гравийниками, валунниками, супесями, суглинками, глинами и широко распространены в долинах наиболее крупных рек территории – Юдома, Мая, Мати, Урак, Кетанда, Улья, Уенма, Нудыми, Нёт, Тотта, Сев. Уй и их притоках. Поверхности террас часто довольно узкие, от нескольких десятков до сотен метров шириной, особенно в верхних течениях рек, и не всегда отражаются в масштабе карты.

Наиболее типичный и полный разрез наблюдался в нижнем течении р. Мати, где на цоколе, сложенном гранодиоритами, залегают [71] отложения.

1. Галечники с песком и супесью; галька (20–30% объема отложений) размером 5–7 см имеет угловато- и среднеокатанную форму, представлена эффузивами (63%), гранодиоритами (27%), туфами (10%)	3,0
2. Пески крупнозернистые и супеси желтовато-серые с незначительной примесью гравия и гальки	2,7
3. Пески крупнозернистые и супеси серые с небольшим количеством (5%) галек (1–3 см)	2,3
4. Пески крупнозернистые желтовато-серые с гравием	0,7
5. Суглинки темно-серые	0,1

Общая мощность по разрезу – 8,8 м.

В долинах притоков бассейна р. Улья они представлены грубослоистыми рыхлыми песчано-гравийно-галечниковыми образованиями с редкими мало-мощными линзами и прослоями суглинков. Мощность отложений здесь достигает 15 м. В среднем течении р. Улья в образованиях террас преобладают пески с прослоями галечников и гравийников [334]. Подобный же состав имеют отложения цокольных террас в долинах рек Мая, Чара, Нудыми, Урак, Нёт. В некоторых других разрезах в верхней части присутствуют линзы слоистых и косослоистых алевритов, песчанистых алевритов с «плавающей» галькой и песков.

Нижняя часть отложений террасы по левобережью р. Юдома сложена слоистыми песками, причем чередуются слои мелкозернистых серых и голубовато-серых, и желтовато-серых среднезернистых песков. В спорово-пыльцевых спектрах отмечены *Selaginella sibirica* и *Lycopodium apressum*. Такие холодолюбивые формы арктической флоры характерны для начала позднеэоценового времени [356]. Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы в долинах рек Саха, Ядра, Прав. Безымянка, Сайылык, Ачах представлены более грубым материалом – валунниками, гравийниками и галечниками с песчаным, супесчаным, реже суглинистым заполнителем. Мощность отложений составляет 11 м [213].

Приведенные разрезы отражают единство фациальных условий, господствовавших на всей территории в период осадконакопления. В спорово-пыльцевых спектрах нижней части разреза преобладает пыльца древесных пород (до 70 %) или споры (до 60 %). Пыльца древесных состоит из сосны (20–30 %), кедрового стланика (10–15 %), ели (8 %), кустарниковой березы (10–25 %), ольховника (10–20 %). В группе пыльцы травянистых преобладают вересковые (до 40 %) или разнотравье (до 60 %). Группа спор представлена плаунами (40–50 %), сфагновыми мхами (50 %), папоротником и плаунком. Приведенные растительные ассоциации указывают на довольно теплые климатические условия, которые к моменту накопления верхней части осадков становятся значительно более суровыми. В верхней части разреза увеличивается количество спор, среди которых постоянно присутствуют *Selaginella sibirica*, *S. borealis*, *Lycopodium alpinum*. Среди пыльцы древесных преобладает ольховник (40 %), кустарниковая береза (30 %), сосна (40 %); среди травянистых – пыльца разнотравья (70 %). В отложениях второй надпойменной террасы верхнего течения р. Мая с аналогичным спорово-пыльцевым спектром В. В. Скотаренко обнаружен зуб *Elephas primigenius* (Blum) позднего типа, указывающий на позднеэоценовый возраст (первая половина) содержащих его осадков. Время формирования их совпадает, по-видимому, с эпохами казанцевского межледниковья и зырянского оледенения [153]. По правобережью р. Улья вторая надпойменная терраса вложена в третью, что свидетельствует о более молодом, чем среднеэоценовом, возрасте описываемых отложений [64].

Максимальная мощность образований – более 15 м.

Третья–четвертая ступени

Аллювиальные отложения (all_{3-4}), слагающие первую надпойменную аккумулятивную террасу высотой 2–12 м, развиты в долинах всех водотоков территории. Они представлены песками, галечниками с валунами, гравийниками, супесями, глинами.

Разнозернистыми песками, частью иловатыми, содержащими до 20 % галечного материала, сложена 6–12-метровая терраса по р. Юдома. В верхней части аллювия местами наблюдаются маломощные прослои торфяников. По р. Мая в отложениях террасы преобладает галечный материал вместе с гравием, составляющий до 50–60 % массы аллювия, причем в составе преобладают гальки гранитоидов. В долине р. Мати, ниже устья р. Малиновая,

встречены пески разнозернистые гравийно-галечные с маломощными (до 20 см) прослоями галечников и гравийников без заполнителя. В разрезе, изученном в правом борту р. Урак, преобладают слоистые разнозернистые пески (1,2 м), перекрывающие слой галечника с песчаным заполнителем (1,0 м). Максимальная мощность не превышает 7 м.

В надпойменных террасах р. Уля и ее притоков в описываемых отложениях присутствует больше грубой русловой фации, представленной галечниками с валунниками и песками. Галька и валуны средней и плохой окатанности, размеры их от 0,2–0,4 до 0,75 м в поперечнике, состоят только из местных пород. Пески мелко- и среднезернистые иногда глинистые неслоистые. Мощность линз песков – до 1 м. Общая мощность аллювия первой надпойменной террасы бассейна р. Уля колеблется от 1,5 до 3 м.

На левом берегу р. Мая выше устья Чара в разрезе присутствуют старичные и пойменные пески и суглинки [360].

1. Галечники с песком (30–40%) желтовато-серым	2,0
2. Суглинки и пески желтовато-серые	0,6
3. Пески крупнозернистые с прослоями (до 10 см) супесей коричневых с гравием и редкой галькой	1,6
4. Гравийники с редкой галькой (1–2 см) и песком разнозернистым	0,4
5. Супеси с песком крупнозернистым, гравием и галькой (2–5 см)	0,3
6. Суглинки буровато-серые	0,2

Ниже – осыпь до уреза воды. Общая мощность аллювия здесь достигает 4,8 м.

В отложениях этой террасы найдены кости грызунов: *Lemmus* sp., *Dicrostonyx torgatus* Pall., *Ochotona hyperborea* Pall, остатки диатомей и спорово-пыльцевой спектр с преобладанием арктических форм *Lycopodium appressum* в отложениях района характеризуют суровые климатические условия периода отступления последних ледников [360].

Первая надпойменная терраса почти повсеместно врезана во вторую, возраст которой определен как позднеплейстоценовый (первая половина). В спорово-пыльцевых комплексах преобладают споры (50–90%), среди которых господствуют кочедыжниковые папоротники семейства Polypodiaceae, сфагновые мхи, встречаются плауны *Lycopodium olavatum*, *L. annotium*, холоднолюбивые *Selaginella sibirica*, *Lycopodium apressum*, *L. alpinum*, папоротники *Pilicales* и зеленые мхи. В группе древесных (40–70%) преобладают кустарниковые формы березы, ольхи, присутствуют сосны, кедровый стланик. Травянистые растения (10–40%) представлены вересковыми и разнотравьем, осоковыми, полынью, злаковыми. Вероятно, что во время осадконакопления произошла смена таежной растительности лесотундровой [86]. Формирование описываемых отложений происходило, по-видимому, во время каргинского межледникового и сартанского оледенения, охватывающих вторую половину позднеплейстоценового времени.

К нижней приплотиковой части разреза, сложенной песками и галечниками, приурочены золотиносные россыпи.

Мощность отложений – от 1,5–3 до 12 м.

Верхнее звено нерасчлененное

Аллювиальные отложения нерасчлененные (all) слагают террасы 12–40-метрового уровня в бассейнах рек Охота, Кухтуй, Бол. Марекан, Ульберикан и в нижних течениях рек Улья, Андыч, Юдман, Американ, Урак. Они представлены песками разнородными в средней части разреза и мелкозернистыми – в верхней с горизонтами галечников и гравийников, линзами суглинков и глин. Лишь в основании отложений наблюдаются валунно-галечные горизонты.

На левом берегу среднего течения р. Андыч в обрывах цокольной террасы 12–15-метрового уровня описан следующий разрез верхнеплейстоценовых аллювиальных отложений [252].

1. Валунно-галечно-гравийные отложения с различной степенью окатанности валунами диаметром до 15 см, галькой и гравием вулканогенных пород, слабо сцементированные разнородным песком, интенсивно ожелезненным, темно-серым с переходами до темно-бурого. На отдельных участках заметна слабо выраженная косая слоистость. Обломочный материал преобладает над цементом 2–2,5
2. Пески светло-серые с зеленоватым оттенком, слабо сцементированные, разнородные иногда косослоистые с галечно-гравийным материалом до 35 % объема отложений 3
3. Галечно-гравийные отложения, слабо сцементированные разнородным светло-серым с охристым оттенком песком. Степень окатанности средняя. На отдельных участках заметна косая слоистость 3

Мощность разреза – 8–8,5 м.

В нижней части долины р. Кухтуй отложения залегают на размытой поверхности мареканской свиты и представлены галечниками в песчано-глинистом заполнителе. Галька слабоокатанная, а иногда даже угловатая. Наблюдаются невыдержанные линзовидные прослои супесей и суглинков, содержащих в большом количестве гальку магматических пород. Выше галечники перекрыты слоем буровато-серых супесей мощностью до 6 м. Общая мощность отложений, установленная по скважинам, достигает 40 м [306].

Аллювиальные террасы р. Американ высотой 5–15 м сложены хорошо окатанными галечниками в песчаном заполнителе с наличием линзообразных прослоев грубозернистых песков и валунов до 1 м в поперечнике. Мощность отложений составляет 8 м.

Отложения 10–40-метровых террас в среднем течении р. Толмот сложены в основании валунами, достигающими 1 м в поперечнике, галькой и гравием, сцементированными светлым суглинком, в средней части преобладают галечники и гравийники, в основании которых отмечен тонкий слой (20 см) вязкой глины, а выше залегают косослоистые пески с суглинками. Мощность разреза – 8 м. Нижняя часть разреза с валунами представляет, вероятнее всего, переотложенный ледниковый материал залегающих в верховьях долин средне- и позднеплейстоценовых ледниковых отложений [243].

В составе террасы среднего течения р. Охота также присутствуют переотложенные ледниковые, водно-ледниковые и аллювиальные образования,

представленные несортированными галечниками с песками и прослойками буровато-красных глин.

Отличительной чертой спорово-пыльцевых спектров из подобных отложений в обнажении Сыпучий Яр является бедность спорами, в том числе сфагновыми мхами, при наличии пыльцы ольхи и хвойных, что, по мнению А. В. Павлова [306], указывает на один из периодов позднеплейстоценового межледниковья. Учитывая это, возраст отложений принимается позднеплейстоценовым.

Мощность аллювиальных отложений достигает 40 м.

Ледниковые отложения (gIII) занимают ограниченные площади преимущественно в высокогорной части территории в пределах Джугджурского и Прибрежного хребтов. Морены хорошо сохранились и выполняют днища каров и цирков в истоках рек Качи, Алдома, Сев. Уй, Малтан, Этанджа, Чулюкан, Тагай, Гырбы. Их бугристая частично заросшая кедровым стлаником поверхность отчетливо дешифрируется на дистанционных материалах пятнистым рисунком холмов и западин, в которых часто образуются озера. Морены прорезаны современной гидросетью и обычно наклонены в сторону движения ледника. Они состоят из хаотического нагромождения крупных обломков пород, достигающих в поперечнике 1,5 м (иногда 2–3 м) с примесью мелкообломочного материала, разнозернистого песка и иногда суглинков. Состав обломочного материала морен идентичен породам, слагающим стенки каров, цирков и плечи трогов, обломки не окатаны, а сортировка отсутствует. Их мощность составляет 20–40 м [252]. Желтовато-серые суглинки и супеси с большим количеством угловатых глыб (до 3 м) местных пород выстилают днище короткой троговой долины в истоках Этанджи, а в долинах левых притоков рек Турманджа и Турмачан они слагают боковые и конечные моренные валы высотой 10–15 м. В самых верховьях долин рек Инях, Качи, Горохан, Иркани конечные и боковые моренные валы состоят из остроугольных неокатанных глыб размером от 0,2 до 2–3 м в диаметре и щебня местных пород при почти полном отсутствии мелкозема [36].

В отличие от среднеплейстоценовых, эти морены содержат в своем составе, преимущественно, неокатанные глыбы. Хорошая морфологическая сохранность образований в карах и цирках и их генетическая связь с палинологически охарактеризованными водно-ледниковыми отложениями позволяют отнести образования к последнему горно-долинному оледенению позднего неоплейстоцена.

Мощность ледниковых отложений составляет 20–40 м [252].

Флювиогляциальные отложения (fIII) примыкают к моренам ниже по течению рек в горной части территории листа, связаны с ними пространственно и генетически, а также занимают часть Охото-Кухтуйской впадины. Они представлены преимущественно песками, слабо окатанной галькой и валунами диаметром до 30–40 см, на которых сохранилась ледниковая штриховка [84]. Мощность отложений в отдельных местах составляет не менее 30 м. В долинах рек Чукманчан и Нораты отложения слагают реликты террас 20–30-метрового уровня и представлены в различной степени окатанными валунами, галькой, гравием, разнозернистым песком, суглинистым и глинистым материалом. Мощность по разрезу здесь достигает 28 м.

Флювиогляциальные отложения занимают центральную и восточную части Охото-Кухтуйской впадины между долинами рек Охота и Кухтуй и вдоль восточного обрамления впадины до устья р. Гусинка и фрагментами залегают вдоль долины р. Урак и среднего течения р. Гусинка. На спектрозональных КФС они ясно выделяются серовато-голубоватым цветом и ровным фототонном со слабоструйчатым рисунком.

В северной части впадины, примыкая к ледниковым отложениям и замещающая их, они состоят из хорошо окатанных галечников с включениями отдельных валунов диаметром до 20 см и прослоев косослоистых разнородных песков и гравийников. Их мощность здесь – 5–10 м. Аналогичные галечники вскрыты также под слоем аллювиальных песков и супесей мощностью 0,5–1,0 м в шурфах в южной части Охото-Кухтуйской впадины. По левобережью р. Охота они сложены песчано-глинистым материалом с небольшим количеством валунов и полуокатанных глыб [144].

В средней части впадины отложения покрывают равнину тонким песчаным слоем, местами смешиваясь с суглинисто-дресвяными образованиями, вероятно, элювиально-делювиального происхождения [169].

В спорово-пыльцевых спектрах присутствуют споры *Bryales*, *Sphagnum*, *Lycopodiaceae*, *Selaginellaceae*, *Polypodiaceae* и пыльца – *Pinus* подрода *Haploxyton*, *Betula*, *Alnaster*, *Salix*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Liguninosae*, *Ericaceae*, *Artemisia*, *Varia*, *Onagraceae*, *Unibelliferae* и *Cyperaceae* (определения А. Н. Бычковой, СВТГУ) [75]. Комплекс спор и пыльцы близок к современному, но широкое распространение в нем пыльцы *Alnaster* свидетельствует о более холодном климате времен осадкообразования, т. е. эпохи последнего позднелепистоценового оледенения.

Мощность отложений составляет более 30 м.

Ледниково-озерные отложения (lgIII) замещают водно-ледниковые осадки зандровой равнины в Охото-Кухтуйской впадине и образуют плоскую ледниково-озерную равнину, заросшую мхом, с многочисленными термокарстовыми озерами, которая занимает значительную площадь в центральной части впадины, в междуречье Охота–Кухтуй–Гусинка, распространяясь до приустьевой части р. Кухтуй. По немногочисленным наблюдениям, они сложены бурыми и серыми глинами, часто переслаивающимися с полуразложившимся торфом. По левобережью р. Охота отложения супесчано-галечные, переслаивающиеся с линзами песков и иловатых глин. Вероятно, здесь к ним примешиваются аллювиальные отложения. На поверхности часто встречаются «медальоны» высыхания и вымораживания, представленные суглинками, галечниками, илесто-глинистым материалом [306]. Мощность озерно-ледниковых отложений – не более 3–5 м. Такие же отложения установлены в пониженных участках рельефа, заполненных озерами, в пределах полей распространения конечно-моренных образований.

И. П. Васецкий в своем отчете упоминал о тундровых образованиях, распространенных по правобережью р. Кухтуй, с кочковатой заболоченной поверхностью, которые литологически представлены серыми и черными илами с линзами глин. В верхних горизонтах они сменяются торфяными отложениями. В нижних горизонтах этих образований часто находили останки *Elephas*

primigenius [190]. На этом основании ледниково-озерные отложения отнесены к позднему неоплейстоцену.

Мощность этих образований – не более 3–5 м.

Морские отложения (mIII) сохранились на разобренных участках вдоль всего побережья Охотского моря, образуя заросшие (иногда с озерами) террасы высотой 8–25 м и участок приморской низменности между реками Чильчикан и Урак. Ими же сложены и древние береговые валы, отделяющие эту низменность от современных береговых отложений. Образования представлены галечниками, переслаивающимися с песчано-глинистым материалом. Галька с преобладающим размером 3–6 см, хорошо окатанная, плоской овально-удлиненной, реже круглой и яйцевидной форм.

Ниже устья р. Бол. Марекан у мыса Марекан в уступе абразивной морской террасы высотой 12 м, на отшлифованном морем основании из гранитоидов, залегают отложения.

1. Пески мелкозернистые с гравием. В основании между выступами коренных пород наблюдается галька III–IV класса окатанности	3,0
2. Галечники слоистые с включением крупной гальки и заполнителем из песка и гравия	2,5
3. Галечники слоистые с заполнителем из дресвы, гравия и песка. Галька III–IV класса окатанности	2,1
4. Галечники слоистые с заполнителем из супеси. Размер гальки 3–5 см	1,2
5. Торф	0,7

Всего – 11,3 м.

К северу от устья р. Бол. Марекан в шурфе на слабо наклоненной к морю равнине на коренном основании из туфов вскрыты [169] галечники с небольшими валунами (1,5 м), перекрытые хорошо промытыми песками с мелкой галькой (1,1 м). Выше они затягиваются щебнисто-суглинистыми склоновыми образованиями (0,7 м). Всего вскрыто 3,4 м. Нижние горизонты разреза характеризуются спорово-пыльцевыми спектрами одного из позднеоплейстоценовых похолоданий.

Валунные галечники слагают маломощный покров низкой цокольной равнины, полого понижающейся к морю, северо-восточнее р. Чильчикан. В 2 км северо-восточнее ее устья в 8-метровом уступе обнажается кора выветривания андезитов, на которой залегают маломощный слой песчанистой глины с редкой галькой, выше – валунные галечники с песчано-глинистым заполнителем. Полная мощность отложений на этих равнинах не выяснена, но составляет не менее 2,7 м [217].

Морские отложения, распространенные по побережью южнее, слагают прерывистые, иногда протяженные (до 4 км), заросшие террасы высотой 10–25 м. Они представлены выдержанными как фациально, так и по мощности, составляющей 18–20 м, пляжевыми галечниками с локальными линзами лагунных алевритов и песков [334].

Морские отложения в приустьевых частях рек Гырбы, Кулюкли, Мана переходят в отложения первой аллювиальной террасы. В спорово-пыльцевых спектрах как аллювиальных, так и морских отложений присутствует пыльца кустарниковых форм ольхи (*Alnaster*), сосны (*Pinus sibirica Peilvestris*) и не-

большое количество пыльцы вересковых (*Artemisia*) и папортников (*Polypodiaceae*), которые позволяют датировать их поздним неоплейстоценом [64].

Мощность отложений – до 20 м.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН–ГОЛОЦЕН

Среднее звено

Сейсмотолща В. Морские отложения (^smll-H). Отложения акватории на расположенном к югу листе N-54, перекрывающиеся помырско-дерюгинским ССК, объединены в единую сейсмотолщу В (^smll-H), формирование которой происходило в среднем неоплейстоцене – голоцене. Она представлена морскими песками, алевритами, пелитами мощностью до 100 м (Астахов и др, 1980).

По данным изучения Северо-Сахалинского побережья, где имеются многочисленные буровые скважины и плотная сеть сейсмоакустического профилирования, в составе этого сеймоподразделения последовательно выделяются [40] средненеоплейстоценовая(?) рязанцевская сейсмотолща и серия сейсмотолщ позднеоплейстоценового–голоценового возраста.

Рязанцевская сейсмотолща в подошве и кровле выделяется сильными сейсмоакустическими границами, которые непрерывно прослеживаются на всей обследованной площади. Мощность толщи в полосе изобат – 90–100 м, достигает 35 м и снижается в сторону берега, выклиниваясь в 5–15 км от берега.

Рязанскую сейсмотолщу перекрывает серия сейсмотолщ позднеоплейстоценового–голоценового возраста: литкинской, лонгарийской, кольской, тывлинской, куприяновской, рейнекской. Ввиду отсутствия сейсмоакустических работ на акватории листа O-54 провести выделение этих сейсмотолщ на описываемом листе невозможно. Поэтому в пределах глубоководной части нами показано предполагаемое распространение сейсмотолщи В (^smll-H) (что в основном объясняется необходимостью увязки листов N-54 и O-54). При этом, исходя из данных А. С. Астахова, эта толща практически однозначно может быть сопоставлена, в ее верхней части, с толщей голоценовых морских нефелоидных осадков (mnl-H). Именно этот индекс и должен был стоять на карте.

Верхнее звено

К нерасчлененным образованиям верхнего неоплейстоцена–голоцена отнесены склоновые коллювиальные, делювиальные и коллювиальные, коллювиально-солифлюкционные, делювиальные и солифлюкционные, пролювиальные и делювиальные отложения, элювиальные образования и делювиальные отложения.

Коллювиальные отложения (cIII-H) – глыбники, щебень, дресвяники – развиты на крутых (более 30°) привершинных склонах и в пределах долин, где подмываются реками. Они образуют несортированные обвальные массы, осыпи, осыпные шлейфы и оползни. В районах распространения осадочных толщ обломочный материал в их составе в основном мелкоглыбовый,

щебнистый или дресвянистый, в районах развития магматических образований – глыбово-щебнистый, часто крупноглыбовый, особенно на гранитоидах хр. Джугджур. В верхних частях склонов, в местах отрыва осыпей часто обнажаются коренные породы. В основании склонов мощность коллювия достигает 30 м.

Делювиальные и коллювиальные отложения (d,cIII-H) формируются за счет дефлюкционных процессов, когда происходит массовое оползание рыхлого чехла; они покрывают склоны средней крутизны (15–25°). Это несортированные или грубосортированные щебнисто-глыбовые образования с песчано-суглинистым заполнителем мощностью до 5 м. На устойчивых к физическому выветриванию магматических породах отложения формируются в виде полужакрепленных глыбово-щебнистых с суглинистым заполнителем осыпей, на осадочных породах – в виде оползневых щебнисто-дресвяных образований с супесчаным заполнителем. Мощность их на крутых склонах, видимо, не превышает двух–трех метров, а у подножий гор достигает 30–40 м [145].

Коллювиальные и солифлюкционные отложения (c,sIII-H) расположены на склонах средней крутизны. Они сложены глыбами, супесями, щебнем, дресвой в суглинистом матриксе. Характерны курумы, сплошным плащом покрывающие склоны, состоящие из неокатанных глыб 20–30 см в поперечнике. Сдвигаясь на более крутую поверхность, курумы переходят в осыпи, накапливаясь у подножия. Мощность отложений колеблется от 1 м в привершинной поверхности до 70 м у подножия.

Делювиальные и солифлюкционные отложения (d,sIII-H) развиты на пологих (5–15°) склонах низкогорного рельефа в основном в центральной части площади. В их составе распространены суглинки, супеси, дресва, щебень. Характерной особенностью отложений является распространение участков с постоянным присутствием линз, прослоев и прожилков льда, достигающих мощности 2 м, выклинивающихся на глубине 5–6 м, несортированного супесчаного и суглинистого материала. На склонах крутизной до 10–15° присутствуют следы «течения» в движущемся слое мощностью 1–2 м. Здесь часто наблюдаются невысокие ступени наплывного мелкоземного материала, образовавшиеся под воздействием нивальных процессов. Мощность этих отложений в нижних частях склонов может достигать 30 м [169].

Пролювиальные и делювиальные отложения (p,dIII-H) представлены переувлажненными суглинками с угловатыми и плохо окатанными глыбами, щебнем, дресвой, реже с гальками и гравием; они слагают шлейфы в основании большинства пологих склонов и конусы выноса в устьях ручьев и распадков. Наиболее развиты в обрамлении Охото-Кухтуйской впадины и вдоль побережья Охотского моря. Иногда в средних частях шлейфов отмечается параллельная склону слоистость. Шлейфы налегают на средние и позднеэоценовые аллювий надпойменных террас и прорезаются современными руслами водотоков. Мощность пролювиально-делювиальных отложений зависит от характера рельефа и иногда достигает 86 м [308].

Элювиальные образования и делювиальные отложения (e,dIII-H) наблюдаются на уплощенных вершинах водоразделов низко-

горного рельефа в междуречьях Нудыми–Мати–Уенма, в районе Уракского плато и на останцовых возвышенностях в пределах Охото-Кухтуйской впадины. Сформированы они в результате процессов морозного выветривания и нивации. На уплощенных поверхностях, распространенных на гранитоидах, элювий маломощный и представлен дресвой со значительной примесью щебня и глыб в песчанистом субстрате. В элювии и делювии, развивающихся на эффузивных породах, преобладают щебень и небольшие глыбы со значительной примесью суглинков. Палеозойские и мезозойские осадочные породы состоят преимущественно из щебней с небольшим количеством плитчатых глыб. В районе Охото-Кухтуйской впадины на низких денудационных поверхностях в интервале высот 100–250 м развиваются различные коры выветривания. Они представляют собой, в зависимости от состава коренных подстилающих пород, глинистую, песчаную, дресвяную массу серой, серо-желтой, белесой или пестрой окраски с первичной структурой. Белая монтмориллонитовая глина с включением дресвы отмечена на правом борту р. Урак и в окрестностях пос. Оттонур. Мощность отложений колеблется от 0,5 до 5 м.

Верхнеэоценовые–голоценовые отложения акватории. *Сахалинская сейсмолитца.* Аллювиальные и морские отложения ($\alpha_{\text{ml}}\text{Hsh}$). Представлены морскими и аллювиальными песками с линзами лагунных алевритов и прослоями торфа общей мощностью до 14 м [40]. Толща показана нами на глубинах до 100 м только в южной части листа.

Остальные подразделения указанного возрастного интервала выделены в пределах акваториальной части по материалам геоморфологической и литологической карт и опубликованных сотрудниками ТОИ РАН [12] материалов по этой части Охотского моря.

Морской декливиий и морской нефелоид нерасчлененные (md, mnlH). Эти отложения представлены преимущественно алевритами крупно- и мелкозернистыми, в меньшей мере алевритистыми песками и песчаными алевритами текучей консистенции. Они развиты во внешней части поднятия, связаны как с банкой Св. Ионы, так и с одноименным островом на глубинах 80–120 м. Углы склонов, на которых развиты эти отложения, около 1–2°. Подобные углы не дают возможность развиваться настоящим гравитационным процессам, например оползням, но достаточны для возникновения процессов оплывания или усиленного развития криповых явлений. Сами склоны неровные, иногда отмечаются изолированные углубления. Глубины распространения подобных осадков – около 100 м. Поэтому это одновременно и область развития нефелоидных процессов, связанных с поступлением на дно взвешенного материала преимущественно терригенного происхождения. Мощность данных отложений существенно изменчива и может колебаться от первых метров до почти 10 м в оплывных холмах и грядах. На сложный характер седиментационных процессов также указывает несколько более крупный состав вмещающих осадков.

Морской перлювий (mplH) – алевритистые миктиты, суглинки, супеси с гравием и галькой. Отложения развиты преимущественно в районе поднятий острова и банки Св. Ионы. Они окаймляют выходы коренных пород в центре поднятий и обычно представляют собой тонкий слой валунных галечников, под которыми просматриваются скальные породы коренного цо-

коля. На глубинах 20–50 м этот остаточный по своей сути покров сменяется более мощными (до 1 м) песками, алевролитами с постоянно меняющимся содержанием грубообломочного материала, который у поверхности морского дна образует почти сплошной покров остаточного и ледово-остаточного происхождения, который удерживается покровом бентосных прикрепляющихся организмов [12]. Это практически палимпсестовые отложения с незначительным участием тонкого современного обломочного материала, который попадает в поры гравийно-щебнистых осадков и там остается. Цвет у этих осадков от серого до буровато-серого. Мощность максимально может достигать 1–1,5 м, но чаще составляет 0,1–0,2 м. Небольшое тело перлювиальных (палимпсестовых) отложений находится к западу от р. Охота и окаймляет далеко вдающийся в море большой мыс.

Морской флювиал и морской ундалювий нерасчлененные (mf,mvIII-H). Состав отложений полифракционный и представлен гравием, песками с гравием, песками разномерными, в том числе крупно-грубозернистыми с обломками раковинного материала. Эти отложения достаточно широко распространены в прибрежье дальневосточных морей. Они широкой полосой на глубинах от 30–40 до 100–120 м развиты вдоль всего побережья от мыса Аян до восточной рамки планшета. Формирование образований связано главным образом с мощными вдольбереговыми и сточными течениями, которые выносят весь мелкозем, в том числе и мелкий песок, из ранее сформировавшихся при более низком уровне моря ундалювиальных отложений в ходе послеледниковой трансгрессии. Состав отложений данного генетического типа полифракционный и представлен гравием, песками с гравием, песками разномерными, в том числе крупно-грубозернистыми с обломками раковинного материала. Мощность этого слоя различна – от 0,5 до 3–5 м. Флювиал и ундалювий залегают либо на скалистых породах коренного цоколя, либо на нерасчлененных отложениях помыро-дерюгинского горизонта. В качестве примера можно привести разрез скв. 8282 (58°09,4' с. ш., 141°21,4' в. д.), расположенной на глубине 100 м и пробуренной геологами Тихоокеанской морской экспедиции в 1980-х гг. [374].

1. Галька средняя с гравием и щебнем	0,1
2. Галька мелкая с гравием. Ракушечный детрит	0,2
3. Гравий средний, примесь крупного и мелкого песка, галька	0,5
4. Гравий крупный со средней и мелкой галькой	0,2
5. Галька мелкая с гравием	0,3
6. Галька средняя с гравием	1,0
7. Галька мелкая с гравием	0,5
8. Гравий средний и мелкий. Обломки раковин	0,3
9. Гравий мелкий серый с крупнозернистым песком и галькой	0,2
10. Пески разномерные, гравий. Ракушечный детрит	0,1
11. Пески мелкозернистые зеленовато-серые	0,3

Мощность разреза по скважине – 3,7 м.

Морской перлювий и морской флювиал нерасчлененные (mp,mfIII-H). Сложены песками разномерными, гравийниками, галечниками и их дериватами, чередующимися с глинистыми и алевролитистыми песками. Часто в осадках присутствует и битая ракуша. Занимают внешнюю

часть континентального шельфа от глубин около 100 до 200 м. Характерно чередование на поверхности морского дна чисто песчаных отложений, сформированных придонными течениями, с небольшими участками, сложенными преимущественно грубообломочными, которые имеют перлювиальный генезис. Мощность этих отложений существенно меньше, чем вышеописанных и не превышает 1 м. Обычно подстилаются четвертичными отложениями более древнего возраста, среди которых преобладают образования плиоцена – нижнего неоплейстоцена. Однако, возможно, здесь имеются и более молодые отложения, но расчленить эту толщу на более мелкие подразделения на нынешнем этапе изученности сейсмоакустическими методами и геологическим пробоотбором невозможно. В качестве примера приводим буровой разрез (скв. 8285 с координатами: 57°40,6 с. ш. 140°38,3 в. д., глубина устья скважины – 103 м), также сделанный геологами Тихоокеанской морской экспедиции в 1980-х гг. [374].

1. Гравий с мелкоалевритовым илом, зеленовато-серым крупным алевритом	0,6
2. Илы мелкоалевритовые зеленовато-серые, мелкий гравий, щебень, дресва	0,25
3. Гравий средний и крупный с мелкоалевритовым илом зеленовато-серым	0,25
4. Илы мелкоалевритовые зеленовато-серые, примесь гравия	0,5
5. Крупные алевриты серые, примесь мелкого и среднего гравия	0,4
6. Илы мелкоалевритовые серовато-зеленые гумусированные. Примесь гравия, гальки	0,47
7. Мелкая галька	0,03

Мощность разреза по скважине – 2,5 м.

Декливиальные отложения, сформировавшиеся в позднем неоплейстоцене – голоцене развиты исключительно в зоне поднятия острова и отмели Св. Ионы.

Морской декливиий (md_{III}-H). Под этим названием с достаточной степенью условности выделяется комплекс морских гравитационных отложений, сформированных разными процессами: оплыванием, оползанием, зерновыми и каменными потоками, слагающими крутые склоны (углы более 4°) поднятий о. Св. Ионы и одноименной банки на глубинах от 150 до 300 м. Как правило, на наклонных равнинах, батиметрически выше, залегают морские декливиальные и морские нефелоидные нерасчлененные отложения, а описываемые осадочные образования непосредственно переходят в морские нефелоидные отложения. Представлены самыми разнообразными осадками от песков различной зернистости и различной степени сортированности до глинистых и песчаных алевритов или глинистых миктитов иногда с щебнем и валунами коренных пород.

Мощность – 2–10 м.

Морской декливиий. Оползни (md₀III-H). Эти отложения выделены исключительно по данным анализа батиметрической карты. К ним отнесены мелкие изолированные поднятия с относительным превышением в 30–40 м или террасовидные уступы, расположенные у подножия поднятия о. Св. Ионы или одноименной банки. При этом указанные поднятия несколько оторваны от склонов островного и представляют собой, исходя из рельефа, оторванные от склона и затем «отъехавшие» от него отторженцы. Других доказательств природы этих рельефных форм нет, и данная гипотеза подлежит в дальней-

шем проверке по данным сейсмоакустики. Исходя из высказанных предположений, состав донных осадков, слагающих эти формы рельефа, может быть разнообразным и представлен песками, глинами, алевритами, глинистыми песками с примесью гальки и гравия.

Мощность – 5–15 м.

Морской декливий. Турбидий (md_{III}-H). Данные отложения выделены в соответствии с геоморфологической картой в достаточной мере условно. Это пески и пески с гравием, слагающие турбидитные потоки, которые выполняют открытые ложбины на склонах поднятия о. Св. Ионы. Ширина этих ложбин может достигать нескольких сотен метров, а глубина вреза – 100 м и более. Мощность – 2–5 м.

ГОЛОЦЕН

Представлен морскими, аллювиальными и озерно-болотными отложениями.

Морские отложения (mH) прослеживаются узкой полосой вдоль всего побережья Охотского моря. Ими сложены береговые валы высотой 5–8, реже до 20 м, а также морские пляжи шириной 25–60 м. Они представлены галечниками с хорошо окатанной галькой яйцевидной, продолговатой, плоскоокруглой, редко – шаровидной форм, небольшими валунами и гравием с небольшой примесью песчано-глинистого материала. Лишь на небольших участках в бух. Федорова прослеживается песчаный пляж. В береговых валах преобладают пески [306]. В междуречье Юдман–Андыч современные морские отложения слагают приморскую равнину шириной до 8 км с многочисленными озерами, отделенную от моря современным береговым валом.

В районе общего эстуария рек Тагай, Улья и Юдман, устьях рек Урак, Марекан и Кухтуй имеются дельтовые отложения современного возраста, связанные фациальными переходами с аллювиальными и морскими. Они состоят из переслаивающихся между собой морских галечников, песков с обломками раковин и аллювиальных песков и суглинков.

Мощность современных морских отложений, по-видимому, не превышает 20–30 м. Среди них часто встречаются остатки морских моллюсков и ракообразных, губок, рыб и водорослей. В отложениях, слагающих современный береговой вал, были собраны раковины *Mya arenaria* L., *Seliqua media* (Gray), *Natica clausa* Brod. et Sow. (определения А. П. Васьковского) – виды, живущие ныне в приливно-отливной полосе [75].

Аллювиальные отложения (aH) развиты повсеместно и слагают современные русла, низкие и высокие поймы рек. На большей части рек, даже крупных, протекающих по территории, современные долины настолько узки, что аллювий невозможно отразить в масштабе карты. Русловый аллювий низкой поймы представлен преимущественно грубообломочным слабо сортированным материалом – галечниками, валунниками и гравийниками. Песок отмечается в реко подчиненном количестве лишь в русловых косах и отмелях. В долинах крупных рек Юдома, Мая, Улья пойменные террасы, как правило, сложены песчано-галечным материалом.

В узких каньонообразных долинах рек Секча, Уенма, Улья, Урак и других русловый аллювий встречается разрозненными малыми фрагментами, а вы-

сокая пойма отсутствует. В верховьях рек аллювий крупнообломочный плохо окатанный и его мощность не превышает полуметра, тогда как в низовьях рек преобладает мелкообломочная и песчаная фация, а ее мощность увеличивается до десятков метров.

Террасы высокой поймы достигают высоты 10 м. В их верхних частях преобладают суглинки и супеси.

На левобережье р. Урак в 7-метровой террасе обнажаются отложения.

1. Галечник слабосортированный	2,5
2. Переслаивающиеся серые и желтовато-серые супеси, суглинки и пески с неравномерно рассеянной в них галькой и гравием	1,4
3. Переслаивающиеся галечники и желтовато-серые суглинки	1,2
4. Тонко переслаивающиеся супеси и суглинки с линзами песка и гравия	1,0
5. Галечник слабосортированный	0,3

Мощность по разрезу – 6,4 м.

Разрезы отложений низкой и высокой пойм не выдержаны по простираению. Галечники и пески русловой фации в долине р. Мати нередко перекрываются пойменно-старичными алевритами.

В разрезе ниже устья р. Унича вскрываются отложения.

1. Галечники различной крупности (до уреза воды)	0,3
2. Пески гравийно-галечные разнозернистые с преобладанием крупнозернистой фракции несортированные, содержащие линзы (5–10 см) отсортированного гравия с галькой плохой и средней окатанности	1,5
3. Алевриты темно-коричневые тонко-косослоистые за счет прослоев (1–3 см) мелкозернистого желто-коричневого песка и темно-бурого алеврита, обогащенного детритом. В алевритах захоронены обломки и стволы древесины	0,6

Мощность по разрезу – 2,4 м.

Ниже по течению пойменная фация алевритов сменяется горизонтально-тонкослоистыми песками с редкими прослоями серого алеврита, а далее – русловыми галечниками [71].

Голоценовыми отложениями сформированы террасы высокой поймы (до 10 м). В их верхних частях преобладают суглинки и супеси. На левобережье р. Урак в 7-метровой террасе обнажаются образования.

1. Галечники слабосортированные	2,5
2. Переслаивающиеся серые и желтовато-серые супеси, суглинки и пески с неравномерно рассеянной в них галькой и гравием	1,4
3. Переслаивающиеся галечники и желтовато-серые суглинки	1,2
4. Тонко переслаивающиеся супеси и суглинки с линзами песка и гравия	1,0
5. Галечники слабосортированные	0,3

Мощность по разрезу – 6,4 м.

Мощность современных аллювиальных отложений в большинстве водотоков горной части района, по-видимому, не превышает 12–15 м, и только в низовьях р. Улья и реках, пересекающих Охото-Кухтуйскую впадину, современный аллювий достигает больших мощностей. По данным бурения гидрогеологических скважин, в приустьевой части р. Кухтуй основной объем современных отложений представлен галечниками с валунами и гравием сред-

ней окатанности в грубопесчаном заполнителе. На поверхности высокой (4 м) поймы практически везде залегают мелкозернистые пески мощностью от 0,5 до 1,2 м. Встречаются выдержанные прослой гравия в глинистом цементе – от 0,6 до 2,5 м. В приустьевой части р. Кухтуй современные отложения высокой поймы залегают непосредственно на породах мареканской свиты и имеют мощность от нескольких метров в краевой части, примыкающей к восточному борту, которая по направлению к руслу возрастает до 40 м и более [288].

Аллювиальные отложения низкой и высокой пойм содержат споры и пыльцу современных видов растительности, произрастающей на северо-западном побережье Охотского моря. Формирование отложений пойм и русел рек продолжается в настоящее время, что дает основание датировать их голоценовым возрастом.

К нижней приплотиковой части разреза низкой и высокой пойм, сложенной песком и галечником, приурочены золотиносные россыпи.

Современные озерно-болотные отложения развиты вблизи оз. Аятыкан. Они сложены супесями, глинами с прослоями торфа, а также содержат примесь галек различных размеров хорошо окатанной эллипсоидальной формы, что свидетельствует об участии моря в формировании этих отложений. Их видимая мощность – 1–1,5 м. В связи с ограниченной распространенностью эти отложения не отображаются в масштабе карты.

Голоценовые образования в пределах акваториальной части листа О-54 представлены следующими подразделениями.

Морской ундалювий. Прибрежные фации (mvH). Локальные песчаные тела развиты на вогнутых участках побережья Охотского моря. По данным В. Н. Астахова [12], в его северо-западной части преобладают волны высотой около 4 м, откуда глубина волнового воздействия может достигать 8–10 м. Здесь развиты преимущественно прислоненные пляжи, а песчаные аккумулятивные тела на подводном береговом склоне сложены преимущественно средне-мелкозернистыми песками невысокой зрелости с большим количеством обломков вулканогенных пород гравийно-галечной размерности. Мощность таких песчаных тел может достигать 5–8 м. С ними связаны проявления золота.

Аллювиально-морские отложения (amH) развиты вдоль всего побережья Охотского моря и приурочены к устьям рек. Так как в своем большинстве эти реки короткие, комплекс аллювиально-морских форм рельефа ограничивается баром и приустьевыми косами. Реже у более крупных водотоков формируются лагуны за счет роста устьевых кос. Наиболее хорошо описываемые отложения развиты у устья р. Охота, где на суше присутствует прибрежная аллювиально-морская равнина, а вдоль берега развит комплекс кос, питание которых происходит благодаря твердому стоку рек, а в прибрежной зоне зафиксированы вдольбереговые валы. Осадки, слагающие эти аккумулятивные тела, разнообразны – пески, алевроиты, суглинки, глины, супеси, гравийники, галечники. Формирование этих отложений происходит и в настоящее время. Мощность – до 10 м.

ЛИТОЛОГИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ПОВЕРХНОСТИ ДНА АКВАТОРИИ

Современные донные отложения акватории листа О-54 изучены грунтовым опробованием в малой степени: количество станций невелико, и расположены они в основном в прибрежной зоне. Вследствие отсутствия финансирования донный пробоотбор в рамках работ по объекту не проводился. Поэтому для составления литологической карты использовались лишь данные пробоотбора в ходе рейсов НИС «Первенец» 1980 г. [13], НИС «Каллисто» 1981 г. и НИС «Пегас» 1984 г. [219]. В дополнение были использованы опубликованные картографические обобщения [12, 70, 108, 167, 170, 284].

Климатический режим и гидрологические характеристики

Относительно холодный климат определяет невысокий терригенный снос и формирование ледового покрова, который является важным фактором в поступлении и перераспределении осадочного материала в бассейне седиментации. В пределах акватории листа присутствуют льды исключительно местного образования, представляющие собой как неподвижные льды (припай), так и дрейфующие, составляющие преимущественно несплошные ледяные поля. В январе и феврале дрейфующий лед достигает большой слитности и под влиянием течений и ветров подвергается сильному сжатию и торошению. Генеральная схема дрейфа льда в общих чертах соответствует схеме постоянных течений. В этих направлениях происходит и перенос льдами терригенного материала разной крупности.

Характерные черты системы неперIODических течений формируются под влиянием ветров и, в большей степени, Северо-Охотского течения. Скорость постоянных течений редко превышает 1 м/с [61, 99].

Направления горизонтальной циркуляции водных масс на литологической карте приводятся по литературным данным [8, 99].

Суммарные течения в рамках листа складываются из постоянных и периодических (приливных), причем последние наиболее проявлены в прибрежных районах, где приводят к интенсивному перемещению донного материала с вымыванием частиц алевро-пелитовой размерности. Высота приливов составляет 4 м [86].

Волнение в Охотском море достигает огромной силы, особенно в периоды осенне-зимних штормов [15]. На эти сезоны приходится 55–70 % штормового волнения. Воздействие штормового волнения на дно может достигать глубин

более 50 м, хотя, разумеется, наибольшие деформации дна происходят в непосредственной близости от берега, на глубинах 8–10 м [8].

Таким образом, гидродинамические характеристики вод и направления перемещений современных осадков в этой части Охотского моря определяются в большей степени постоянными и приливно-отливными течениями, в меньшей – волнениями и ледовым разносом. Влияние гравитационного фактора в пределах листа весьма незначительно.

Основные факторы седиментогенеза

Питание акватории терригенным материалом идет за счет разрушения берегов, размыва отдельных участков дна на мелководье, речных выносов, а также поступления взвешенного вещества с течениями из более северных районов моря. Вклад эолового сноса незначителен.

Береговая линия акватории листа не отличается особо сложными очертаниями. Изгибы ее образуют открытые заливы, что свидетельствует о продолжающемся выравнивании берегов преимущественно волновыми процессами. В южной части отмечаются в основном абразионно-бухтовые берега, а в северной – выровненные абразионно-аккумулятивные [61]. Продуктами абразии являются обломки пород самой различной крупности, начиная от глыб и валунов и вплоть до тонкозернистого материала. Важным агентом аккумуляции в прибрежной части акватории является механическая абразия берегов, открытых для волнения.

Привнос терригенного материала реками обычно ограничивается мелкообломочными фракциями, однако в период весенних паводков и летних ливневых полноводий отдельные реки могут выносить и крупнообломочный материал. На рассматриваемом побережье большое значение в обеспечении моря осадочным материалом имеют реки Кухтуй, Охота и Улья. Однако объем их твердого стока невелик [135].

Предположительно, еще меньший вес в терригенном сносе имеют абразионно-эрозионные процессы на поверхности морского дна.

Льды захватывают в прибрежной зоне грубообломочный и более мелкий терригенный материал как при своем образовании, так и при многократных взламываниях и передвижках над мелководьями. Объем материала, поступающего в море в результате ледовой абразии, не поддается количественной оценке.

Процессы осадкообразования зависят от многих факторов, количественный учет которых возможен лишь при целенаправленных исследованиях. До их проведения можно сказать лишь, что наиболее существенными источниками осадкообразующего материала в рассматриваемом районе служат аллювиальный вынос (на севере листа), абразия берегов, эрозия дна и биогенное осаждение планктоном и бентосом. Влияние материкового стока наиболее ощутимо весной и в начале лета главным образом в прибрежной зоне [135].

Гранулометрический состав

Следует отметить, что, в силу своеобразия исходных материалов, включающих не только аналитику, но и визуальные описания, а также данные с

морских карт и ранее выпущенные карты, выделение гранулометрических типов осадков по классификационному тетраэдру ВНИИОкеангеологии оказалось невозможным, хотя и было сохранено разделение на чистые осадки, переходного и смешанного типов. Неудовлетворительное состояние изученности морского дна делает возможным лишь составление в значительной мере генерализованной карты, отражающей основные закономерности изменения гранулометрического состава осадков.

В пределах акватории листа современные отложения имеют практически повсеместное распространение и представляют собой фациальный ряд, крайними членами которого являются валуны, глыбово-галечно-песчаные миктиты и гравийно-галечные отложения, отмечаемые, прежде всего, в непосредственной близости от абразионных берегов и на участках размыва на дне, и алевритовые пелиты, залегающие на глубинах более 130 м.

К общей особенности побережья рассматриваемого листа следует отнести практически повсеместное (за исключением участка вблизи Охотска) залежание под маломощным чехлом рыхлых отложений полускальных дочетвертичных пород или гравийно-галечных отложений, представляющих образования древних береговых линий [13, 70].

Распространение гравийно-галечных, песчаных, крупноалевритовых и миктитовых осадков ограничено прибрежной полосой и подводными возвышенностями, где отложения формируются под воздействием регулярного и штормового волнений. Их развитие связано с процессами аккумулятивно-денудационными (Западно-Приохотская зона) и денудационными (район о. Св. Ионы). В последнем случае осадки представлены не только песчаными микритами, но и разной крупности валунами и обломками.

В областях развития процессов преобладающей и устойчивой аккумуляций картируются мелкоалевритовые илы, а также занимающие большие площади пелитовые алевриты и алевропелиты, маркирующие зоны спокойно-застойной динамики водной среды.

Преобладающая окраска осадков прибрежных фаций – серая, прибрежно-морских – зеленовато-серая, морские алевритовые и пелитовые отложения характеризуются тонким буроватым окисленным слоем мощностью в несколько миллиметров [32].

В мелководных областях с высокой подвижностью придонных вод развиваются и более грубозернистые осадки гравийно-галечного состава или песчаные и алевритовые миктиты с заметной примесью псефитов. В одних случаях это связано с обогащением осадка материалом абразионного сноса (отличающегося от аллювиального большей крупностью), в других с палимпсестовостью отложений.

В итоге можно сказать, что многообразие факторов осадкообразования и сложность их сочетания приводят к формированию разных типов донных осадков: от грубообломочных отложений до миктитов.

Вещественно-генетические типы донных осадков

Несмотря на то, что Охотскому морю свойственно современное биогенное кремненакопление, в рамках листа О-54 основным компонентом донных от-

ложений является материал терригенного происхождения, поступающий в бассейн с материка. Биогенные осадки не образуют самостоятельных полей развития, а включаются в смешанный по типу осадок (слабокремнистый и кремнистый). Количество аутигенного кремнезема в целом возрастает по мере уменьшения дисперсности осадка, хотя зона развития осадков с наиболее высоким содержанием SiO_2 не полностью совпадает с ареалом распространения алевропелитов, самых тонкозернистых из встреченных осадков [13, 15, 32, 70, 167].

Таким образом, основным компонентом на акватории листа является терригенный материал с заметной примесью биогенного. Кремнеобразование определяется биологическими процессами, терригенная седиментация влияет на кремненакопление пассивно, разбавляя кремнистый материал.

При вынесении на карту зоны распространения маломощных поверхностных псефитов были использованы литературные данные [12, 70], а также сведения с морских карт.

Из-за недостаточной обеспеченности аналитическими данными оценка реликтовости осадочного материала на поверхности дна может быть только предварительной, поэтому пока мы предпочитаем использовать термин «палимпсестово-терригенные», описывая им частично переработанные реликтовые слабо заиленные осадки. Наличие аседиментогенной зоны, в которой могли бы развиваться строго реликтовые отложения без малейшей примеси современного вещества, спорно, несмотря на несомненную повышенную подвижность придонных вод. В аседиментационных обстановках реликтовые отложения обычно защищены от размыва маломощным остаточным и ледово-остаточным горизонтом, который удерживается покровом бентосных прикрепляющихся организмов [12].

Развитие палимпсестово-терригенных отложений, возникающих в результате перемива морских плейстоценовых образований, отмечается в южной части листа в виде широкой полосы вдоль южного побережья [70]. Они представлены крупнозернистыми алевритами, галечно-гравийно-алевритовыми и гравийно-галечно-алевритовыми осадками.

МАГМАТИЗМ

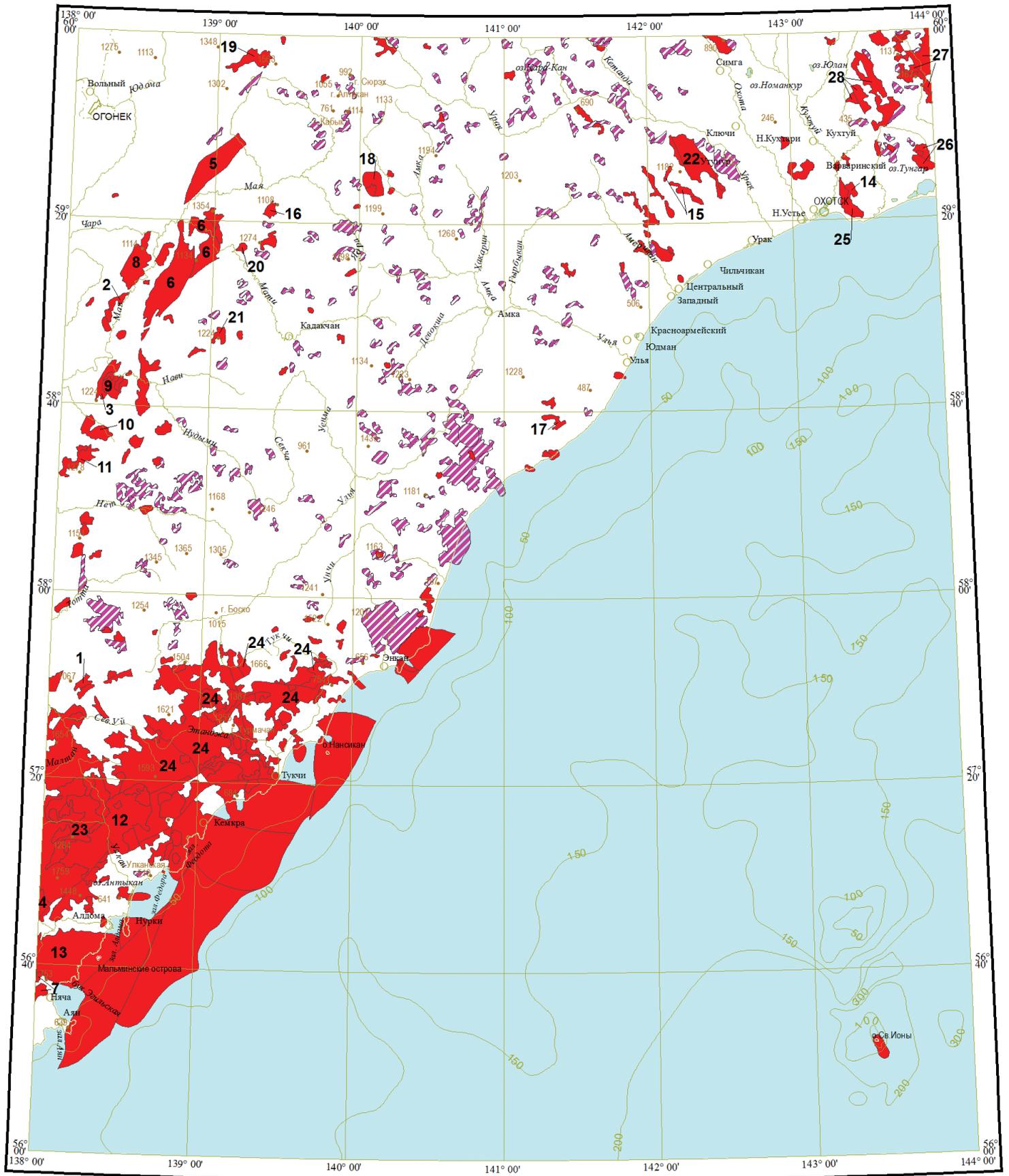
На территории листа распространены интрузивные образования plutonic complexes от основных до кислых нормального, умеренно-щелочного и щелочного рядов, сформировавшиеся в позднем архее, раннем протерозое, позднем девоне, раннем и позднем мелу, а также субвулканические образования вулканических комплексов разного состава и возраста от раннего протерозоя до позднего мела включительно (рис. 10).

Позднеархейские интрузии

Они установлены в составе кристаллического фундамента Охотского массива и представлены древнемайским габбровым комплексом (Налбандинская подзона 14.2 Нижне-Охотской СФЗ 14).

Древнемайский комплекс plutonic gabbroic. Метагаббро (Al_2SiO_5) слагают мелкие тела в верховьях р. Мая и единственный интрузив площадью около 20 км² в междуречье Налбондья–Чемульбах. Они вместе с вмещающими амфиболитами и гнейсами верхнемайского метаморфического комплекса обнажены в тектоническом блоке – Налбандинском выступе фундамента Охотского массива, перекрытом вулканитами учуликанской свиты и интродуцированными гранодиоритами джугджурского комплекса. В долине левого притока р. Налбондья наблюдался инъекционный контакт метагаббро, образующих послойные апофизы и инъекции во вмещающие гнейсы и амфиболиты [84].

Метагаббро – массивные зеленовато-серые средне- и крупнокристаллические породы с габбровой структурой и субпараллельной ориентировкой темноцветных минералов. Они состоят из плагиоклаза (30–40%), вторичной буровато-зеленой роговой обманки (50–70%), магнетита и титаномагнетита (5–10%). Рудные минералы образуют угловатые зерна размером 0,1–1 мм. Присутствуют мелкие призматические кристаллы апатита. Наряду с преобладающими габбро среди пород комплекса встречаются габбродиориты, умеренно-щелочные габбро и монцогаббро. По петрохимическим характеристикам [168] породы комплекса занимают пограничное положение между отрядами основных и средних plutonic пород (SiO_2 48,38–53,88%) и относятся к подотрядам нормально- и умеренно-щелочных разностей ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 4,01–7%).



■ — плутонические

▨ — субвулканические

Рис. 10. Интрузивные образования листа О-54.

Массивы, имеющие собственные названия, и их порядковые номера: 1 – Налбондлинский, 2 – Левонябальджанский, 3 – Нудымийский, 4 – Улайканский, 5 – Маастахский, 6 – Майский, 7 – Нячанский, 8 – Чарский, 9 – Алара-Марский, 10 – Горбуканский, 11 – Атырский, 12 – Качинский, 13 – Прибрежный, 14 – Верхнеаркачанский, 15 – Толмотский, 16 – Молдакитский, 17 – Верхнеотындинский, 18 – Хетанинский, 19 – Сыаргалахский, 20 – Нижнемагийский, 21 – Нолгачинский, 22 – Надпорожный, 23 – Улканский, 24 – Этанжинский, 25 – Ланжинский, 26 – Мареканский, 27 – Ульбейский, 28 – Верхнеульбериканский

Тесная пространственная связь габброидов с вмещающими позднеархейскими гнейсами и морфология их контактов позволяют предположить, что они совместно были вовлечены в метаморфизм, и принять возраст древнейшего комплекса как позднеархейский(?) [84]. Однако, для мелких тел метагаббро в Северном блоке Верхнемайского поднятия, по материалам авторов, установлены модельные возраста T_{Nd} (DM) в 2762 и 2863 млн лет.

Раннепротерозойские интрузии

Раннепротерозойские интрузии известны в Билякчанской (11) СФЗ – гранит-гранодиоритовый нудымийский комплекс, а также установлены в Улканской СФЗ (10), где принадлежат улканскому щелочно-лейкогранитовому комплексу.

Нудымийский плутонический комплекс гранит-гранодиоритовый (γ - $\gamma\delta$ PP₁nd). В Билякчанской зоне в бассейне рек Лев. Нябальджа, Нудыми, Сев. Уй, Билякчан закартированы мелкие и крупные массивы умеренно-щелочных гранитов нудымийского комплекса, прорывающие песчаники и эффузивы раннепротерозойской билякчанской серии. Многие исследователи в нудымийский комплекс включали и гранитоиды позднедевонского майского комплекса [80, 82 и др.].

Умеренно-щелочными гранитами комплекса сложен Левонябальджанский массив (рис. 10), который находится в северной части Билякчанской рифтогенной структуры по левому борту одноименной реки и состоит из двух небольших тел площадью около 35 км², сложенных катаклазированными и милонитизированными субщелочными лейкократовыми средне-крупнозернистыми гранитами и граносиенитами [89]. В краевой части массива наблюдаются мелкозернистые разновидности гранитов с ксенолитами основных вулканитов, в экзоконтактовой зоне вмещающие породы гранитизированы и ороговикованы. Граниты представлены розовато-серыми и розовыми массивными разновидностями с порфирированной и гранобластовой структурами, иногда реликтами гипидиоморфнозернистой. В минеральном составе преобладают кислый плагиоклаз (25–48%), кварц (25–45%), калиевый полевой шпат (15–30%), биотит (1–10%). Акцессорные минералы представлены магнетитом, титаномагнетитом, сфеном, цирконом, апатитом. Широко развиты вторичные минералы – эпидот, хлорит, серицит, карбонаты. Преобладают умеренно-щелочные, калиево-натриевые, низкотитанистые, весьма высокоглиноземистые разновидности гранитов. Они относятся к отряду кислых плутонических пород (SiO₂ 69,19–73,95%), к подотрядам нормально- и умеренно-щелочных разновидностей (Na₂O + K₂O 7,13–9,29%).

Распределение содержаний редких и редкоземельных элементов в гранитах сходно с таковым в рвущихся ими базальтах и андезито-базальтах билякчанской серии, что может рассматриваться как свидетельство в пользу принадлежности изучаемых магматических пород к единому магматическому событию. Как для гранитов, так и для базальтов характерны в различной степени выраженные отрицательные аномалии Ta, Nb, Sr, Ti и положительные аномалии K и Pb, указывающие на значительную роль контаминации корового материала. В то же время, тектоническая интерпретация комплексов раз-

нообразного состава оказывается различной – на диаграммах, содержащих Nb, Y, Ta, Yb и Rb, граниты попадают в поле вулканических дуг около границы с полем коллизионных гранитов, тогда как на тройных диаграммах, содержащих Ti, Nb, Y, Zr, породы основного состава располагаются в поле внутриплитных базальтов.

Для изотопно-геохронологического датирования уран-свинцовым методом из образца лейкогранитов (655e) Левонябальджанского массива были выделены многочисленные зерна циркона. В целом, морфологические и геохимические признаки циркона свидетельствуют о его магматическом генезисе. В результате получен конкордантный возраст цирконов $2049,2 \pm 6,7$ млн лет. Установленный ранее магматический генезис цирконов позволяет считать, что этот возраст соответствует возрасту магматической стадии формирования интрузии гранитов Левонябальджанского массива нудымийского комплекса.

Улканский комплекс плутонический щелочно-лейкогранитовый на территории листа представлен только второй фазой – щелочные граниты, граносиениты, кварцевые сиениты ($\text{E}\gamma\text{PR}_1^2\text{U}_2$). Интрузии приурочены к зоне разрывных нарушений северо-восточного простирания и обнажены в бассейне рек Улайкан и Танчи у юго-западной границы территории. Порода слагают среди гнейсов джанинского метаморфического комплекса фрагмент Улайканского массива площадью более 25 км², интродуцированного гранитоидами джугджурского комплекса. В составе массива преобладают крупнокристаллические биотитовые и роговообманково-биотитовые щелочные граниты розового, розовато-серого и светло-серого цветов, в различной степени катаклазированные и окварцованные. В подчиненном количестве отмечаются граносиениты и кварцевые сиениты. В щелочных гранитах и кварцевых сиенитах содержатся маломощные (5–10 см) прожилки мелкозернистых микропегматитовых гранитов, в которых встречаются тонкие игольчатые кристаллы почти черного амфибола (рибекита). Характерным для пород является проявление натриевого метасоматоза, что выражается в замещении калишпата альбитом, который образует веретенообразные пертиты замещения и развивается тонкой каймой по краям зерен.

Щелочные граниты и граносиениты состоят из калиевого полевого шпата (35–50 %), иногда замещенного шахматным альбитом, кислого плагиоклаза-олигоклаза (до 15 %), кварца (20–40 %), биотита (5–10 %), роговой обманки (до 5 %). Наряду с обыкновенной роговой обманкой присутствует ее щелочная разновидность – рибекит. Акцессорные минералы – ортит, сфен, циркон, апатит, монацит, циртолит, астрофилит, оранжит. Мелкозернистые щелочные граниты жильной фации по составу не отличаются от основной разновидности и характеризуются лишь количественными вариациями породообразующих минералов. Граносиениты отличаются от щелочных гранитов меньшим количеством кварца (10–15 %) и большим содержанием плагиоклаза (30 %). В кварцевых сиенитах количество кварца достигает 20 %. Интенсивный катаклаз, которому подверглись породы, обусловил формирование порфирикластических и катакластических структур и развитие вторичных агрегатов мелкозернистого хлоритизированного биотита. Кристаллы полевого шпата раздроблены и имеют неправильные очертания, зерна кварца гранулированы с приобретением волнистого погасания.

По химическому составу щелочные граниты характеризуются высокими значениями железистости и общей щелочности. С этими гранитоидами, на прилегающей с запада территории, связаны тантало-ниобиевая и литий-бериллиевая минерализации [41].

Щелочные граниты и кварцевые сиениты прорывают гнейсы джанинского комплекса раннего архея и сами прорываются позднемеловыми гранитоидами джугджурского комплекса. На соседней с запада территории, в бассейне р. Улкан, для аналогичных щелочных гранитов определен радиологический возраст в инт. 1650–1550 лет [41]. Исходя из этих данных гранитоиды улканского комплекса датированы поздним карелием раннего протерозоя.

Позднедевонские интрузии

Позднедевонские интрузии выделены в пределах Лантарской СФЗ (6) Сибирской СФО, образуя лантарский плутонический габбро-гранитовый комплекс, и в Юдомо-Ульбейской СФЗ (8) чехла Охотского массива – майский плутонический монцогаббро-граносиенит-гранитный комплекс.

Лантарский плутонический габбро-гранитовый комплекс выделен Ю. П. Змиевским в пределах Кирано-Лавлинского блока кристаллического фундамента Сибирской платформы [41]. На территории листа О-54 он представлен двумя фазами.

Первая фаза: габбро, лейкогаббро, габбродиориты ($vD_3?l_i$) слагают восточное окончание Нячанского массива, основная часть которого находится на прилегающей с запада территории. Площадь выхода массива составляет около 10 км² на водоразделе рек Няча и Алдома. Основная роль в его строении принадлежит крупно- и среднезернистым габбро, реже габбродиоритам. К апикальным и краевым частям интрузива приурочены мелкозернистые и порфириовидные разности [37].

Габбро представляют собой темно-зеленые до черных, зеленовато-темно-серые и зеленовато-серые полосчатые расланцованные и массивные крупно- или среднезернистые породы. Структура их габбровая, габброофитовая, офитовая. Состоят они из лабрадора (55–60 %) и роговой обманки (45–40 %), в отдельных зернах которой сохранились реликты моноклинного и ромбического пироксенов. По химическому составу относятся к отряду основных плутонических пород, подотряду нормально-щелочных разностей, семейству габброидов.

Габбродиориты отличаются от габбро только по химическому составу – повышенными количествами кремнезема (до 50,24 %), суммы щелочей (до 3,60 %) и более низким содержанием титана (до 1,44 %) [37].

В результате контактового и дислокационного метаморфизма первичные минералы претерпели интенсивную переработку, в результате которой полевые шпаты часто нацело замещены агрегатными псевдоморфозами эпидота, цоизита, хлорита и альбита с новообразованным кварцем (до 5 %). Последний наблюдается в мелких зернах, занимающих угловатые интерстиции. Широко развита амфиболизация с выделением зерен магнетита. Акцессорные минералы представлены апатитом (1 %) и ильменитом (до 8 %) [41].

Габброиды прорывают осадочные породы позднего протерозоя, известковистые терригенные отложения позднедевонской танчинской свиты и интрузивные

дируются гранитоидами позднемелового джугджурского комплекса. Радиологический возраст лантарского комплекса, определенный на сопредельной с запада территории К-Аг валовым методом, колеблется от 370 до 105 млн лет, а изохронный рубидий-стронциевый метод дает 166 млн лет, что соответствует среднеюрскому возрасту [41]. По материалам наших полевых работ, по одной из проб габбродиоритов в ЦИИ ВСЕГЕИ U-Pb методом SHRIMP II получен возраст $360,7 \pm 3,2$ млн лет. В результате лантарский комплекс датируется поздним девоном (верхи фамена), принятым в Легенде Дальневосточной серии листов [262].

Вторая фаза: тоналиты, гранодиориты, кварцевые диориты (основная фация), граниты, габбро-диориты (краевая фация) ($\gamma\delta$ - $\delta D_{3/2}$). Породами второй фазы Лантарского комплекса сложен Прибрежный массив [37] – крупный батолит (25×12 км), вытянутый вдоль побережья Охотского моря к югу от р. Алдома до устья р. Улкан. Западная часть массива уходит за пределы листа. На карте аномального магнитного поля массив образует крупную положительную магнитную аномалию.

Диориты основной фации макроскопически представляют мелко-среднезернистую породу серого цвета. Структура диоритовая, текстура массивная. Порода сложена гипидиоморфными зернами плагиоклаза (An 35%) без видимой ориентировки размером до 1,5 мм. Роговая обманка образует крупные гипидиоморфные зерна размером от 1,5 мм до 3–4 мм, содержанием до 50%. Вторичные изменения проявлены слабо: встречаются единичные зерна эпидота, хлорита, вторичной роговой обманки, биотита, карбоната, плагиоклаз редкими участками интенсивно серецитизирован. Рудный минерал представлен ксеноморфными зернами пирротина размером до 0,2 мм в количестве до 2% и гипидиоморфными зернами пирита размером до 0,2 мм с редкими включениями халькопирита.

В краевых приконтактовых зонах диориты становятся более крупнозернистыми с хорошо выраженными удлинёнными зернами роговой обманки. Основная масса сложена плагиоклазом (An 45%), образующим крупные гипидиоморфные зерна размером до 4 мм. Темноцветные минералы представлены роговой обманкой в количестве до 30% и единичными идиоморфными зернами пироксена (геденбергита). Здесь же, в краевых частях массива описаны гранодиориты. Макроскопически это породы мелкозернистые светло-серого цвета, сложенные зернами плагиоклаза, кварца, единичными зернами калиевого полевого шпата размером до 1 мм. Темноцветные минералы представлены роговой обманкой и биотитом в количестве до 5%. Рудный минерал – единичными зернами пирита размером 0,1 мм.

Особенностями пород являются повышенное содержание в них кремнезема, резкая недосыщенность калием. Согласно диаграмме А-F-M, породы второй фазы относятся к известково-щелочной серии.

В экзоконтакте интенсивно проявлены процессы скарнирования и мраморизации вмещающих палеозойских пород.

Для пород основной фации массива датирования осуществлялось U-Pb методом (SHRIMP II) в ЦИИ ВСЕГЕИ. В результате измерений для диоритов получены конкордантные возрасты в $359,0 \pm 3,1$ млн лет и $360,7 \pm 3,2$ млн лет;

для гранодиоритов $359,8 \pm 3,1$ млн лет, что соответствует позднему девону (фамен).

Субвулканические образования матийского вулканического андезит-дацит-риолит-трахириолитового комплекса. Субвулканические образования – трахириолиты, риолиты, риодациты, дациандезиты ($\tau\lambda D_3?mf$) наиболее часто формируют мелкие лакколиты, субпластовые и штокообразные тела и дайки, локализованные в покровных фациях комплекса в бассейнах рек Мая, Ядра, Молдакит и др.

В бассейне р. Ядра на площади диаметром около 8 км сконцентрировано около 20 тел*, сложенных пестроокрашенными риодацитами, риолитами и трахириолитами. В плане тела имеют изометричные, овальные, серповидные, а также довольно сложные неправильные очертания, представляя собой по форме, по-видимому, грушевидные, иногда субпластовые и штокообразные тела. Границы с вмещающими породами преимущественно четкие с круто падающей плоскостью контакта. На аэрогамма-спектрометрических картах эти тела хорошо фиксируются высокими содержаниями тория ($16-20 \times 10^{-4} \%$), урана ($6-8 \times 10^{-4} \%$) и калия ($6-7 \%$) [362]. Трахириолиты, риолиты и риодациты образуют также многочисленные мелкие тела, приуроченные к разломам северо-западного, северо-восточного и субширотного простираний. Как правило, центральные части их сложены массивными породами, переходящими в краевых частях в разности с грубофлюидальной или пятнистой текстурой, часто с большим количеством обломков; участками в краевых частях риолиты переходят в риодациты.

Дациандезиты (в масштабе карты не выражены) имеют ограниченное пространство на право- и левобережье р. Мая, где образуют небольшие штоки ($50 \times 150-250 \times 400$ м), субпластовые тела (до $0,15 \times 2$ км) и дайки (15×750 м) среди покровных фаций матийской серии. Контакты тел в основном четкие резкие, круто падающие. Субвулканические дациты пестро окрашены, как и их покровные аналоги. Они хлоритизированы и эпидотизированы [213].

Экструзивные образования локализованы в породах матийской серии по левобережью р. Мая, в бассейнах рек Ядра и Аторан. В плане они имеют изометричную вытянутую форму, приурочены к разрывным нарушениям северо-восточного и северо-западного направлений с размерами от 200×250 м до 4×7 км. Образования слагают куполовидные, слабо округлые горы. Внутренние части экструзий представлены массивными трахидацитами, а краевые – их сферолоидными и флюидальными разностями. В краевых частях отмечаются лавовые брекчии [371].

Выявленная в бассейне р. Ядра жерловина имеет овальные очертания, крутые, близкие к вертикальным контакты с вмещающими породами матийской серии и выполнена сферолитовыми трахидацитами и агломератовыми туфами [371].

По петрографическим и петрохимическим признакам субвулканические образования матийского комплекса сопоставимы с вулканитами его покров-

* На геологической карте они показаны одним телом с индексом преобладающей породы.

ной фации, по аналогии с которыми возраст описанных субвулканических образований условно принимается позднедевонским. Возраст субвулканических трахириолитов, отнесенных к матийской серии в нижнем течении р. Гырбыкан (левый приток р. Улья), определенный U-Pb методом, составляет $374,9 \pm 9,0$ млн лет.

Майский plutонический монзогаббро-граносиенит-гранитовый комплекс (γ - $\gamma\delta D_3ms$) выделен впервые. В пределах Верхнемайского поднятия пять массивов позднедевонских гранитоидов майского комплекса (с севера на юг): Маастахский, Майский, Марский, Амагаранский, Налбандянский, разобращенных между собой раннедокембрийскими метаморфическими образованиями (рис. 11).

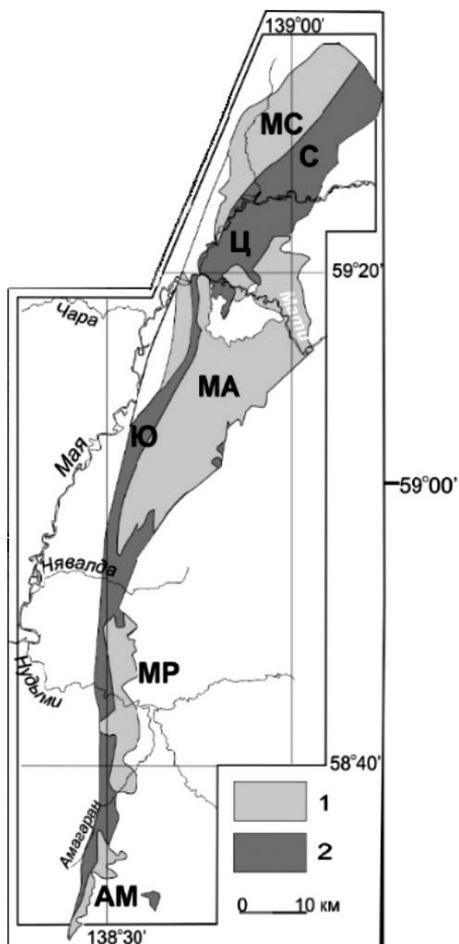


Рис. 11. Расположение массивов гранитоидов майского комплекса в пределах Верхнемайского поднятия.

1 – гранитоиды майского комплекса: MS – Маастахский массив; MA – Майский массив; MP – Марский массив; AM – Амагаранский массив.

2 – гнейсы и кристаллические сланцы Верхнемайского поднятия: С – Северный блок; Ц – Центральный блок; Ю – Южный блок.

Маастахский массив приурочен к северному окончанию Верхнемайского поднятия и представляет собой крупный (160 км^2) тектонический блок, удли-

ненный в северо-восточном направлении. Контакты с породами рамы тектонические и только в верховьях р. Верх. Туда отмечается стратиграфическое перекрытие гранитоидов толщей песчаников с нижнепермской фауной и конгломератами в основании, галька которых идентична гранитоидам майского комплекса. Более 80% площади Маастахского массива сложено биотит-роговообманковыми и роговообманковыми гранодиоритами, остальную часть составляют граносиениты, умеренно-щелочные граниты, диориты и монцогаббро. Установлено трехфазное строение массива. К первой фазе относятся габбро и диоритоиды, наблюдающиеся в виде останцов и автолитов в гранитоидах второй фазы, которая представлена массивными равномернозернистыми гранодиоритами и граносиенитами. Порфиробластические гранитоиды имеют подчиненное значение. Умеренно-щелочные граниты третьей фазы образуют дайки мощностью до 5 м и мелкие (до 0,5–1,0 км²) тела неправильной формы. Становление Маастахского массива завершилось внедрением даек аплитов, гранит-порфиров, пегматитов, спессартитов и диоритовых порфиритов.

Майский массив расположен в бассейне левых притоков р. Мая – Мати, Куганья, Нявалда. Он имеет клинообразную форму – в северо-восточном направлении массив вытянут на 55 км, максимальная ширина в северной части достигает 20 км, в южной уменьшается до 5–6 км. На западе и северо-западе Майского массива установлены крутые тектонические контакты с раннедокембрийскими метаморфическими образованиями. Крупные разломы субмеридионального и северо-восточного простираний, выраженные зонами дробления и милонитизации гранитоидов, прослеживаются и в пределах массива. На востоке гранитоиды Майского массива перекрываются верхнедевонскими вулканитами матийской свиты и терригенными отложениями верхнего триаса или контактируют с ними по разломам. По мнению И. И. Тучкова, В. А. Андриановой [142], отложения матийской свиты прорываются гранитоидами Майского массива и несут следы контактового метаморфизма. По данным В. К. Кузьмина (полевые материалы), в вулканитах матийской свиты, залегающих на водоразделах в центральной части Майского массива непосредственно на размытой поверхности гранитоидов, признаки контактового метаморфизма отсутствуют. Интрузивные соотношения пород Майского массива с вмещающими докембрийскими толщами отмечаются значительно реже, причем в интрузивных контактах не наблюдается закаленных фаций и ороговикования боковых пород рамы, но повсеместно развита их интенсивная мигматизация, выразившаяся в широком развитии послонных гранитных инъекций мощностью от 1–3 см до 5 м и преобразовании вмещающих гнейсов и кристаллических сланцев: пироксены замещаются роговой обманкой, гранаты – агрегатом биотита и кварца, плагиоклаз – микроклином, а биотит – мусковитом.

Для Майского массива характерна отчетливо выраженная зональность в распределении пород по площади. По западной периферии массива наблюдается непрерывная субмеридиональная полоса шириной до 4–5 км, сложенная кварцевыми монцонитами и диоритами, в меньшей степени монцогаббро, монцонитами, монцодиоритами, сиенитами и их кварцевыми разновидностями. Обширная внутренняя область сложена граносиенитами и гранодиоритами, которые к востоку становятся все более лейкократовыми и кислыми

и сменяются гранитами и их умеренно-щелочными аналогами. По северо-восточной периферии Майского массива развиты более мелкозернистые умеренно-щелочные граниты, граносиениты, изредка кварцевые монцониты. Характерно, что восточную и центральные части массива слагают в основном массивные равномернозернистые породы, а порфиробластовые разновидности с крупными (до 1–10 см) выделениями калиевого полевого и реже кислого плагиоклаза, составляющими иногда до 25 % объема породы, приурочены к западной части массива, где образуют зону шириной до 5–6 км. Крупные (до 2–3 км²) ксенолиты раннедокембрийских гнейсов и мигматитов местами наблюдаются в центральной части массива, причем элементы внутренней тектоники гранитоидов не согласуются с ориентировкой структур гнейсов.

По мнению ряда исследователей [28, 53, 83, 360], в Майском массиве преобладают породы щелочноземельного ряда – биотит-роговообманковые гранодиориты и граниты, отмечаются кварцевые диориты, монцониты, аляски-ты. Полученные новые данные свидетельствуют о преимущественном развитии в составе Майского массива пород умеренно-щелочного ряда. Преобладают граносиениты, гранодиориты, субщелочные граниты и кварцевые монцониты, реже встречаются монцогаббро, монцониты, монцодиориты, сиениты, кварцевые диориты, граниты и умеренно-щелочные лейкограниты. Для них характерны массивная и такситовая, обусловленная неравномерным распределением лейкократовых и темноцветных минералов, текстуры, среднекрупнозернистая равномернозернистая и порфиробластовая структуры. Изредка наблюдаются элементы директивных текстур – линейность, гнейсовидность, трахитоидность. Микроструктура пород гипидиоморфнозернистая, участками монцонитовая. Главные породообразующие минералы представлены плагиоклазом, калиевым полевым шпатом и кварцем; среди темноцветных минералов преобладают амфибол и биотит, в незначительных количествах отмечается клинопироксен. Наиболее характерными акцессорными минералами являются магнетит (до 1–3 %), апатит, сфен, циркон, эпидот, ортит, пирит.

Геологические наблюдения позволяют говорить о многофазном становлении Майского массива, но из-за масштаба это не отражено на геологической карте. Схема эволюции интрузивного магматизма в целом соответствует гомодромной последовательности внедрения с обособлением трех последовательных фаз: 1) ранняя – монцогаббро, монцониты, монцодиориты, 2) главная – граносиениты, гранодиориты, кварцевые монцониты и диориты, 3) поздняя – умеренно-щелочные граниты и граниты. Наряду с секущими соотношениями пород различных фаз изредка отмечаются и постепенные переходы между ними. Жильная серия представлена дайками мелкозернистых гранитов, аплитов, пегматитов, диоритовых порфиритов и кварцевых порфиров.

Породы ранней фазы имеют ограниченное распространение. Они встречаются среди гранитоидов главной фазы в виде не крупных (0,1–2,5 км²) останцов неправильной формы и мелких шпиров-автолитов. Идентичность составов пород первой фазы и автолитов подтверждена химическими анализами. Между останцами пород первой фазы и гранитоидами второй наблюдаются контаминированные зоны шириной до 500 м, обогащенные автолита-

ми основных и средних пород. Вблизи контакта устанавливаются локальные участки с содержанием автолитов до 30 %, чередующиеся с такими, где их всего 5–10 %. Во внешней зоне встречаются лишь единичные автолиты. Размеры автолитов весьма изменчивы – от нескольких сантиметров до 1–3 м по длинной оси. Чаще они имеют линзовидную, округлую форму, реже встречаются автолиты неправильной формы. Контактные отношения с вмещающими породами обычно резкие, но иногда отмечаются и постепенные переходы.

Главная фаза сложена преимущественно граносиенитами и гранодиоритами, которые слагают до 75 % площади массива в его центральной части, в подчиненных количествах присутствуют кварцевые монцониты, диориты и сиениты. В западной части массива отмечаются участки, где породы главной фазы перемежаются с габброидами и монцонитами, а к востоку – с умереннощелочными гранитами третьей фазы. Граносиениты и гранодиориты инъецируют породы ранней фазы, включают в себя их крупные отторженцы и мелкие автолиты.

Породы третьей фазы представляют собой наиболее кислые продукты магматической дифференциации и распространены преимущественно по восточной периферии, а также слагают отдельные мелкие (до 1–15 км²) вытянутые в северо-восточном и меридиональном направлениях тела в центральной части массива. Контакты их с гранодиоритами, граносиенитами и кварцевыми монцонитами преимущественно резкие, секущие. Наиболее распространены биотит-роговообманковые и биотитовые граниты; преобладают равнозернистые крупно-среднезернистые массивные разновидности.

Жильная серия майского комплекса представлена телами аплитов, кварцевых порфиров и пегматитов мощностью до 0,5–3,0 м и протяженностью до 30–50 м, дайками биотит-амфиболовых, биотитовых, гранатовых мелкозернистых гранитов, а также диоритовых порфиров, спессартитов. Падение даек преимущественно крутое, простирание субмеридиональное и северо-восточное. Связь жил и даек с гранитоидами предположительна и основана на их распространении в самом массиве или в непосредственной близости от него среди вмещающих метаморфических образований.

Расположенные южнее Майского, в бассейнах рек Мар, Амагаран, Нялбандя, Марский, Амагаранский, Нялбандянский массивы гранитоидов имеют меньшие размеры (100, 60 и 30 км² соответственно). Степень их изученности значительно уступает Маастахскому и Майскому, но, судя по данным геологической съемки масштаба 1 : 200 000, в них сохраняется приуроченность основных и средних пород к западной части массивов, причем габброиды и диориты играют значительную роль [83, 84, 360].

Таким образом, для всех массивов гранитоидов майского комплекса характерны отчетливо выраженная удлиненная форма, совпадающая с простиранием Верхнемайского поднятия и дискордантная по отношению к раннедокембрийским структурам пород рамы, тектонические и реже интрузивные контакты, интенсивная мигматизация раннедокембрийских пород рамы в зоне экзоконтакта и отсутствие видимых проявлений контактового метаморфизма с породами верхнедевонской матийской свиты. Наблюдающиеся тесная пространственно-временная связь и зональное размещение монцогаббро,

кварцевых монцонитов, граносиенитов, гранодиоритов и умеренно-щелочных гранитов являются закономерными и обусловленными многократным внедрением порций магматического расплава, процессами глубинной и внутрикамерной дифференциации исходной основной магмы. Геолого-геофизические данные позволяют предполагать, что массивы гранитоидов майского комплекса представляет собой лишь фрагменты более крупного тела, восточная часть которого погребена под вулканитами Охотско-Чукотского пояса, а в западной части габброиды и монцониты развиты в гораздо большем объеме и слагают подводный канал массива, уходящий на глубине в зону Восточно-Биликчанского разлома.

Породы всех массивов майского комплекса весьма близки по петрохимическим характеристикам и образуют единую полную серию дифференциатов от пород умеренно-щелочного ряда, насыщенных кремнеземом (ранняя фаза), до пород, пересыщенных кремнеземом, богатых и умеренно-богатых щелочами (поздние фазы); при этом осуществляется эволюция от разновидностей, богатых свободной известью, к породам, пересыщенным глиноземом. В Майском массиве наблюдается практически полный ряд габброидных и гранитоидных пород, связанных промежуточными разновидностями. Химизм пород Майского массива характеризуется широкими вариациями содержаний петрогенных элементов. Средние химические составы основных разновидностей приведены в табл. 1. Представительность выборки в целом соответствует распространенности пород в Майском массиве. Сопоставление с использованием стандартных статистических критериев и метода дискриминантного анализа химических составов соответствующих видов гранитоидов с порфировидной и массивной текстурой показало отсутствие значимых различий для большинства петрогенных компонентов; в силу этого различные по структурно-текстурным параметрам породы одного семейства рассматриваются в рамках единых выборок.

Распределение содержаний SiO_2 в представительной выборке серии дифференциатов от монцогаббро до умеренно-щелочных лейкогранитов близко к нормальному, постепенно изменяясь от 49 до 76 % соответственно. Наиболее характерным петрохимическим параметром майского комплекса является его повышенная щелочность. Сумма щелочей повышается в целом от 5–6 % в основных породах до 8–10 % в кислых, при этом натрий доминирует над калием во всех типах пород, за исключением некоторых умеренно-щелочных гранитов и лейкогранитов жильной серии. На классификационной диаграмме TAS (SiO_2 -Salk) поле составов Майского массива отвечает умеренно-щелочному ряду, а по соотношению K_2O и SiO_2 – высококалиевой известково-щелочной серии (рис. 12).

Формационное единство всех пород Майского массива наглядно отражает диаграмма MCF, на которой фигуративные точки составов занимают ограниченную область в ее центре (рис. 13), свидетельствуя о выдержанности и сохранности соотношения этих габброидных компонентов для всех пород серии – от габбро до гранита. Диаграмма AFM фиксирует закономерную эволюцию состава пород массива прямым трендом, типичным для известково-щелочных габбро-гранитоидных серий (см. рис. 13) и отличным от толеитовых серий, где наблюдаются криволинейные тренды.

Таблица 1

Средние химические составы (масс. %) и петрохимические параметры пород майского комплекса

Фазы	I фаза		II фаза					III фаза		Жильная серия	Средневзвешенный состав
	монцогаббро	монциты	кварцевые диориты	кварцевые монциты	кварцевые сиениты	гранодиориты	граносиениты	граниты	субщелочные граниты		
SiO ₂	51,16	60,99	61,78	60,54	58,92	65,70	65,64	69,00	69,74	74,84	64,97
TiO ₂	0,76	0,52	0,47	0,46	0,44	0,47	0,35	0,29	0,22	0,10	0,40
Al ₂ O ₃	18,93	17,95	17,23	17,37	17,77	15,64	16,71	15,20	15,53	13,29	16,37
Fe ₂ O ₃	3,27	2,58	2,00	2,28	2,16	1,88	1,63	1,47	1,01	0,48	1,79
FeO	4,95	2,44	3,55	3,04	2,63	2,59	1,92	1,52	1,70	1,07	2,36
MnO	0,25	0,11	0,15	0,18	0,15	0,09	0,08	0,07	0,07	0,03	0,10
MgO	4,02	2,41	1,65	2,06	1,77	1,55	1,11	0,92	0,63	0,21	1,41
CaO	8,50	4,15	5,10	4,14	4,46	3,43	2,51	2,28	1,39	0,52	3,12
Na ₂ O	4,53	4,70	5,13	5,16	5,29	3,76	5,01	3,85	4,68	3,83	4,56
K ₂ O	1,42	3,34	1,60	2,99	4,36	3,55	3,79	3,93	4,14	5,23	3,58
P ₂ O ₅	0,58	0,19	0,24	0,29	0,30	0,17	0,14	0,12	0,09	0,02	0,17
ппп	1,83	1,08	1,14	1,41	1,72	1,08	1,08	1,06	0,83	0,67	1,13
Сумма	100,20	100,46	100,01	99,93	99,96	99,91	99,98	99,71	100,03	100,29	99,96
U	0,5	0,5	0,5	1,1	0,5	0,9	0,7	0,5	1,0	1,5	0,8
Th	11,2	6,5	7,8	7,9	8,0	9,8	5,5	6,9	7,6	10,4	7,7
Pb	13,7	10,5	5,4	8,5	5,7	11,0	6,8	11,7	9,9	8,8	9,0
Rb	36	68	37	68	75	79	120	68	80	87	82,5
Sr	1139	970	1001	871	1042	527	683	463	525	306	717
Rb/Sr	0,03	0,07	0,04	0,08	0,07	0,15	0,18	0,15	0,15	0,28	0,12
Ac	0,72	0,98	1,04	0,98	0,88	1,22	1,15	1,39	1,34	1,63	1,16
a0	1,18	4,05	2,24	3,84	3,40	3,28	5,95	5,48	10,81	38,12	5,02
Al'	2,16	3,02	2,76	3,55	3,65	3,22	3,51	3,89	5,29	8,88	3,60
Kф	67,2	67,6	77,1	72,1	73,0	74,3	76,2	76,5	81,1	88,1	74,6
Na/K	5,61	2,14	5,43	3,87	1,95	1,99	2,24	1,49	1,61	1,15	2,42
Alk/Al	0,48	0,63	0,59	0,68	0,76	0,64	0,74	0,70	0,78	0,90	0,70
Al/2Ca = Na + K	0,78	0,96	0,89	0,91	0,84	0,97	1,00	1,04	1,06	1,03	0,97
(Fe + Mg)/Ca	1,42	1,67	1,26	1,79	1,45	1,62	1,80	1,54	2,30	3,98	1,75

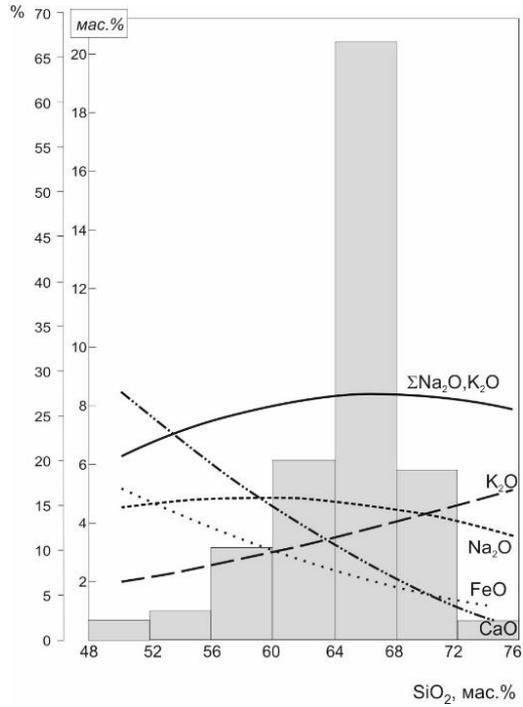


Рис. 12. Диаграмма Харкера-Изоха для пород Майского массива.

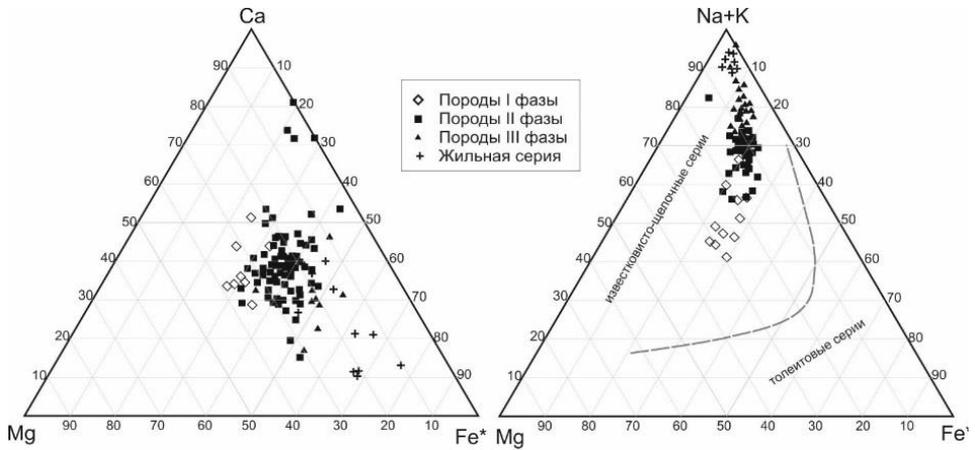


Рис. 13. Тройная диаграмма (Na + K)-Fe-Mg (AFM) и Ca-Mg-Fe для пород Майского массива.

Геолого-петрографические и петрогеохимические данные однозначно указывают на генетическое единство майского комплекса, о чем свидетельствуют: 1) пространственная совмещенность основных и кислых пород в составе многофазных интрузий, гомодромная последовательность их внедрения с образованием единой зональной внутренней структуры интрузий, 2) петрографическое сходство пород с постепенной сменой минеральных парагенезисов, 3) устойчивая сквозная ассоциация аксессуарных минералов, 4) непрерывность и постепенность изменения химического состава пород, единый характер петрохимических трендов.

Вся гамма сосуществующих пород от монцогаббро до гранитов – результат внедрения порций расплава различной основности и щелочности, испытавших глубинную и последующую внутрикамерную дифференциацию. Имеющиеся данные позволяют считать, что гранитоиды майского комплекса были интродуцированы в раннедокембрийские метаморфиты на значительной глубине в мезоабиссальных условиях и лишь позднее по системе крутых взбросов они были приведены в тектонические соотношения с породами кристаллического фундамента с последующим перекрытием тех и других терригенно-вулканогенными толщами мезозойского возраста. Внедрение массивов гранитоидов в метаморфические породы верхнемайского комплекса происходило в позднедевонский этап тектоно-магматической активизации в геодинамической обстановке активной окраины и связано с режимом устойчивого воздымания Верхнемайского поднятия. Массивы возникали преимущественно по периферии Охотского массива в областях с наивысшей концентрацией напряжений в результате частичного плавления раннедокембрийского сиалического метаморфического субстрата с добавкой симатического материала.

В петрогеохимическом аспекте все разнообразие пород майского комплекса укладывается в последовательно дифференцированную непрерывную габбро-гранодиорит-гранитную серию умеренно-щелочного ряда калиево-натриевого типа. В этом отношении комплекс сопоставляется с образованиями диорит-гранодиоритовой формации орогенных стадий развития складчатых областей (Магматические формации..., 1979), отличаясь повышенной общей щелочностью.

Для выяснения происхождения гранитоидов майского массива и принадлежности их к тому или иному геодинамическому типу были использованы разнообразные геологические, минералогические и петрогеохимические критерии [111, 156, 158 и др.]. Преобладание гранодиоритов, граносиенитов, кварцевых монцонитов и умеренно-щелочных гранитов над другими семействами, доминирующая роль парагенезиса роговой обманки и биотита, а среди аксессуариев магнетита, ортита и сфена позволяют отнести гранитоиды Майского массива к I-типу. В то же время, присутствие крупных ксенолитов метаморфических пород рамы и широкое развитие калишпатового порфиробластеза характерно для гранитов S-типа. По основным петрогенным коэффициентам рассматриваемые породы также отвечают гранитоидам S-типа. Так, на диаграмме $Al_2O_3/(CaO + Na_2O + K_2O) - (Na_2O + K_2O)/Al_2O_3$ [157] большая часть фигуративных точек гранитоидов Майского массива попадает в поле S-гранитов (рис. 14). Породы майского комплекса имеют смешанные геологические, минералогические и петрогеохимические характеристики,

но в целом более близки к I-типу и могут быть отнесены к надсубдукционным гранитоидам.

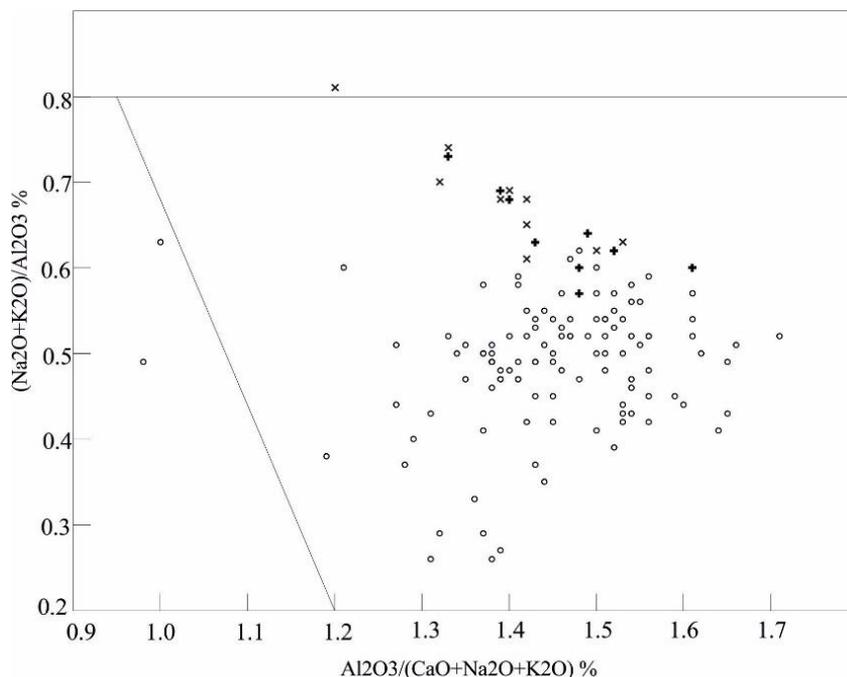


Рис. 14. Дискриминантная диаграмма $Al_2O_3/(CaO + Na_2O + K_2O) - (Na_2O + K_2O)/Al_2O_3$ [157] для пород Майского массива.

Вопрос о возрасте гранитоидов Верхнемайского поднятия долгое время оставался дискуссионным, поскольку интерпретация геологических материалов допускала их принадлежность к различным временным интервалам от архея до позднего палеозоя. На основании тесной пространственной связи массивов гранитоидов с выступами метаморфических пород, исключительно тектонических контактов со всеми более молодыми, чем раннепротерозойские, образованиями, разгнейсованности пород интрузивов, их конкордантного залегания с вмещающими метаморфическими толщами, которые испытали интенсивную мигматизацию в экзоконтактах, можно сделать вывод, что данные массивы ранее относились к раннему докембрию [28, 97, 271]. В то же время, данные об интрузивных соотношениях гранитоидов Майского массива с верхнедевонскими(?) отложениями матийской свиты [142], а также изотопные K-Ar датировки гранитоидов Маастахского и Майского массивов, гранодиоритов из гальки раннепермских конгломератов, давшие разброс цифр от 283 до 334 млн лет, указывали на необходимость отнесения гранитоидов к позднему палеозою [53]. Ar-Ar датировки подтвердили их позднепалеозойский-раннекарбонный ($356 \pm 2,8$ млн лет) возраст [120]. Выполненные опре-

деления возраста (U-Pb SHRIMP II) цирконов из габбро, гранодиоритов, граносиенитов Майского и гранодиоритов Маастахского массивов показали конкордантные датировки $379 \pm 3,0$, $374,3 \pm 4,6$, $383,4 \pm 5,6$ и 385 ± 3 млн лет, что позволяет уверенно говорить о позднедевонском возрасте монцогаббро-граносиенит-гранитного майского комплекса.

Раннемеловые интрузии

Раннемеловые интрузии и субвулканические образования распространены во всех подзонах Удско-Куйдусунской СФЗ (3).

Уэмляхский плутонический гранодиоритовый комплекс выделен в Верхнеудомской подзоне и представлен двумя фазами: первой – гранодиоритовой и второй – гранитовой. Большинство интрузий комплекса расположено в пределах Билякчанской системы блоков.

Первая фаза: гранодиориты ($\gamma\delta K_1 ut_1$) представляют главную фазу комплекса. Ими сложены крупные массивы – Горбуканский, Аллара-Марский, Нявалданский, Чарский и несколько более мелких интрузивов.

Горбуканский массив занимает площадь около 60 км^2 на водоразделе рек Горбукан и Атыр. Он имеет близкую к прямоугольной форму с блоком осадочных пород посередине, почти разделяющим его на две части. Массив прорывает терригенные отложения раннего и позднего рифея и халыинской свиты ранней перми. Экзоконтактовые зоны ороговикования достигают в ширину 200 м. Строение массива неоднородное. Его основная часть сложена среднезернистыми гранодиоритами, которые участками фациально переходят в граниты, хотя встречаются отдельные жилы, представленные аплитами. Гранодиориты массива имеет круто падающие контакты с вмещающими. Восточный блок интрузии насыщен жильными образованиями мощностью в первые метры, по составу отвечающими преимущественно монцонитам и диоритам.

Аллара-Марский массив расположен в бассейне одноименной реки и занимает площадь около 30 км^2 . В плане он имеет изометричную форму. В структурном плане размещение интрузива контролируется Аллара-Марским разломом. Северный и восточный контакты массива близкие к вертикальным, западный и южный более пологие. Большая часть интрузива сложена равномерно среднезернистыми биотит-роговообманковыми гранодиоритами. Северо-западная часть массива сложена гранитами второй фазы, с которыми местами обнаруживаются рвущие контакты, хотя в большинстве случаев контакты постепенные [168].

Нявалданский массив расположен в приустьевой части р. Нявалда. Он имеет изометричную округлую форму и площадь выхода на поверхность около 12 км^2 . Массив прорывает терригенно-осадочные породы халыинской свиты ранней перми. Его юго-западная часть ограничена разрывным нарушением. По геофизическим данным массив имеет форму лакколита с двумя подводящими каналами. Гранодиориты, слагающие массив, по внешнему облику и петрографическому составу сходны с гранодиоритами Аллара-Марского и Горбуканского массивов [168].

Чарский массив вытянут в северо-восточном направлении по правобережью р. Мая более чем на 25 км при ширине около 8 км. Сложен массив крупно- и среднезернистыми порфиroidными гранодиоритами. В эндоконтактах гранодиориты постепенно переходят в крупно-среднезернистые кварцевые диориты. Ширина зоны контактово измененных пород достигает 1 км [360].

Среднезернистыми порфиroidными гранодиоритами сложены более мелкие интрузии в бассейнах рек Моты, Мурамня, Лев. Нябальджа, Куоганда и на левобережье р. Нёт.

Гранодиориты состоят из андезин-олигоклаза (35–40%), кварца (15–20%), калишпата (20–30%, в том числе решетчатого микроклина 10–15%), биотита (10–15%), роговой обманки (5–10%). Акцессорные минералы: апатит, циркон, сфен, рудный. В некоторых разновидностях встречаются сфен, монацит, рутил. По химическому составу они относятся к отряду кислых плутонических пород (SiO_2 63,95–65,30%), к подотрядам нормально- и умеренно-щелочных ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 6,48–8,24%) и соответствуют среднему гранодиориту.

Вторая фаза: граниты ($\gamma\text{K}_1\text{и}m_2$). В составе массива Аллара-Мар гранитами сложена северо-западная часть комплекса, где они образуют два тела площадью около 9 и 12 км², которые прорывают как гранодиориты первой фазы, так и вмещающие их образования нельбачанской серии. Породы средне-мелкозернистые неравнозернистые порфиroidные с вкрапленниками (до $1,5 \times 1,5$ см) калиевого полевого шпата.

В составе массива гранодиоритов бассейна р. Лев. Атыр граниты слагают также два тела – в средней части массива (в масштабе карты не выражено) и на северном его окончании (около 10 км²). В гранитах здесь иногда отмечаются округлые шпировые обособления (размером 30×40 см) мелкозернистых пород диоритового состава. Граниты прорываются жилами и прожилками пегматоидных и аплитовидных гранитов.

Подобными гранитами сложены самостоятельные преимущественно штокообразные интрузии площадью от 4 до 20 км² в бассейнах рек Атыр, Мал. Атаньджа, Куганья. Все они сосредоточены в зоне Билякчанской системы блоков.

Граниты состоят из олигоклаза (30–45%), кварца (25–35%), микроклина (35–45%) биотита (1–2%), роговой обманки (1%). Акцессорные минералы: апатит, циркон, рудный. Для пород характерен розоватый оттенок и крупные ($1 \times 1,5$ см) порфиroidные выделения калишпата. По химическому составу они относятся к отряду кислых (SiO_2 67,90–74,48%) плутонических пород, к подотряду нормальных щелочных разностей ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 6,32–7,56%) [168, 360] и соответствуют гранитам и лейкогранитам.

Радиологический возраст гранитоидов, определенный калий-аргоновым методом, составил в массиве Аллара-Мар 110 и 113 млн лет, а в массиве верхнего течения р. Атыр 110 и 116 млн лет [53]. Радиологический возраст, определенный рубидий-стронциевым методом в пробе гранодиоритов из Горбуканского массива, составил 141 млн лет [168]. Эти определения позволяют датировать уэляхский комплекс ранним мелом.

Субвулканические и экструзивно-жерловые образования учуликанского вулканического андезитового комплекса распространены в Ульяновской под-

зоне (3.1), представлены в основном малыми телами* базальтов ($\beta K_{и\check{c}}$), андезибазальтов, андезитов, диорит-порфиритов ($\delta\pi K_{и\check{c}}$) и, реже, дациандезитов, секущими образования покровных вулканитов учуликанского комплекса и породы довулканического фундамента, а также некками, сложенными массивными порфирированными, иногда флюидалными андезитами, андезибазальтами, их лавобрекчиями и агломератовыми туфами.

Базальты слагают силл, вытянутый в виде дуги на 6,5 км от устья р. Кивангры до приустьевой части р. Онганди при ширине от 0,3 до 1,5 км [365]. В Прибрежном поднятии субвулканические тела (до 24 км²) располагаются в междуречье Уганкан–Муй и на правом берегу нижнего течения р. Этанджа. Их формы определяются тектоническими нарушениями и контактами гранитоидов. Как правило, это изометричные либо вытянутые вдоль крупных разломов тела. Они сложены андезибазальтами и базальтами. Сходные по составу и строению тела закартированы в районах гор Отдельная, Хок, Етара и в верховьях руч. Базовый. В виде малых тел базальты редко встречаются в пределах Багдарыканской вулcano-плутонической структуры. Дайки базальтов имеют преобладающее северо-восточное направление, протяженность до 700 м и мощность до 3 м.

Андезибазальтами сложены лакколитоподобные тела на водоразделе рек Изленгдэ и Напчускина и на стрелке Нельбачан и Налбоньдя. Тела имеют в плане серповидную форму и площадь до 3 км². Они прорывают эффузивные и вулканогенно-осадочные породы учуликанской свиты [200]. На левобережье приустьевой части р. Тукчи изучено четыре силла андезибазальтового состава. Размещение тел контролируется разломами субширотного простирания. Они имеют вытянутые, извилистые очертания, их протяженность достигает 2,5 км, мощность изменяется от 50 до 250 м. Контакты подошвы полого секущие по отношению к вмещающим отложениям. Отмечается большое количество межпластовых жилоподобных апофиз. Верхнеюрские отложения на контактах пропилитизированы [365]. Единичные силлы известны в песчаниках верхнего триаса, большая же часть их располагается в полях развития верхнеюрских отложений. Они характеризуются невыдержанной мощностью, языкообразной формой и нередко раздувами. Для них характерна блоковая, реже призматическая отдельность.

Андезиты и андезибазальты слагают штоки и штокообразные тела от 0,2 до 2–2,5 км в поперечнике. Мелкие штоки имеют в плане правильные округлые очертания, а крупные – часто извилистые, сложные с затеками контакты. В рельефе они слагают отдельно стоящие конусовидные вершины и, как правило, располагаются в полях развития эффузивов учуликанской свиты. Внутреннее строение тел в основном однородное, массивная текстура и стекловатый облик пород сохраняются как в эндоконтактах, так и в их центральных частях. Вмещающие породы на контактах изменены незначительно.

Диорит-порфиритами сложено штокообразное тело, прорывающее верхнетриасовые и нижнеюрские отложения на левобережье р. Учуликан. В плане оно имеет сложные извилистые очертания. Контактные явления незначи-

* На геологической карте показаны только наиболее крупные субвулканические тела.

тельные. Песчаники ороговикованы. Ширина зоны изменений не превышает 10 м [213].

Дациандезиты образуют немногочисленные штокообразные тела диаметром до 400–600 м в центральной части ареала [359].

Большинство субвулканических даек четко приурочены к разрывам. Протяженность их от 0,3 до 2,3 км, мощность – от первых метров до 150 м. Увеличение мощности до 300 м встречается редко и отмечается в раздувах. Наиболее крупные дайки отмечены в западной части территории. По р. Чемульбах дайка протяженностью до 2 км и мощностью 100–150 м вытянута по направлению крупных разломов в северо-западном направлении и сложена крупнопорфировыми андезитами. На водоразделе рек Чабит–Нельбачан андезибазальтовая дайка широтного направления протяженностью 2,0 км посередине имеет раздув до 300 м [200].

Некки на местности выделяются скалистыми вершинами, мелкие имеют изометричную и округлую формы, крупные в плане чаще встречаются неправильной формы, иногда с фестончатыми границами. В магнитном поле некоторым из них соответствуют локальные аномалии овальной формы интенсивностью до 1000 нТл. В зависимости от количества слагающих тело разновидностей пород встречаются простые и сложные жерловины, характеризующиеся вертикальными или очень крутыми слоями течения, столбчатой отдельностью, развивающейся перпендикулярно направлению течения лавы. Они обычно имеют крутые, близкие к вертикальным, контакты с вмещающими породами и приурочены к разрывным нарушениям [168, 200, 210 и др.].

Субвулканические интрузии учуликанского комплекса прорывают верхнеюрские отложения тукчинской толщи и нижнемеловые учуликанской свиты, с лавами и туфами последней имеют единую структурную позицию, подобный петрографический состав, сходный по петрохимическим, геохимическим и петрофизическим особенностям, что свидетельствует о комагматичности этих образований.

Субвулканические и экструзивно-жерловые образования еманринского вулканического риолит-андезито-базальтового комплекса широко развиты на территории листа в пределах Ульяновской подзоны (3.1) и представлены в основном риолитами (λK_{em}), дацитами (ζK_{em}), гранодиорит-порфирами ($\gamma \delta \lambda K_{em}$), реже риодацитами ($\lambda \zeta K_{em}$), гранит-порфирами ($\gamma \lambda K_{em}$), андезибазальтами ($\alpha \beta K_{em}$), базальтами (βK_{em}), андезитами (αK_{em}) и дациандезитами ($\zeta \alpha K_{em}$).

Базальтами и андезибазальтами сложены группы субпластовых тел, распространенных среди отложений верхнего триаса и вулканитов учуликанского и еманринского комплексов, в бассейнах рек Малиновая и Черемуховая, мощностью от первых десятков до сотен метров и площадью от 0,2 до 8 км² [71], а также около 20 мелких тел мощностью 40–60 м протяженностью 1–1,5 км, чаще 0,5 км – на севере территории [213]. Субпластовые тела в северной группе, как правило, сложены плагноклазовыми андезибазальтами темно-серыми, иногда почти черными порфировыми, вкрапленниками (1–2 мм; до 1 % породы) массивными в основном скрытокристаллическими. Здесь же отмечено несколько штокообразных тел, которые, скорее всего, служили подводными каналами эродированных пластовых. Юго-восточнее также

отмечается скопление значительного количества тел. Это силлы, сложенные андезибазальтами, редко базальтами, маломощные (не более 10–15 м) и довольно протяженные. Так, в правом борту р. Хетаны (приустьевая часть) отмечается силл мощностью около 10 м и протяженностью (видимой) 3 км.

Андезиты и дациандезиты развиты в бассейнах рек Луктур, Толмот, Уничи, Атрын, Малиновая, Итам, Чулым, Хетаны, Кылджин и др. преимущественно в виде штоков и даек, прорывающих вулканиты еманринской и учуликанской свит, верхнетриасовые отложения и в одном случае (на левобережье р. Чулым) – верхнедевонские вулканиты. Расположение тел контролируется разломами субмеридионального и северо-западного простираний. Штоки характеризуются преимущественно изометричными очертаниями, а также имеют овальную и вытянутую форму. Их площадь колеблется от 0,5 до 5 км². Контакты штоков с вмещающими породами резкие, ровные, крутые. Внутреннее строение тел однородное. Массивная текстура и стекловатый облик пород в большинстве случаев сохраняется как в эндоконтакте, так и в центральных частях тел. Дайки андезитов развиты более широко. Длина их достигает 2 км, мощность варьируется от 3 до 20 м. Залегание вертикальное, реже наклонное. В бассейне руч. Красный встречаются серии сближенных разноориентированных андезитовых даек [71, 210, 211 и др.].

Гранодиорит-порфиры в наибольшей степени концентрируются в верховье р. Мая, где они слагают лакколиты и силлы, залегающие среди осадочных отложений верхнего триаса, а также штоки и дайки, прорывающие большей частью отложения учуликанской свиты в бассейнах рек Аторан и Ядра. Лакколиты достигают 2 км в поперечнике, штоки – от 100 до 1000 м, дайки по величине крайне разнообразны. Мощность силлов колеблется от 2–3 до 100–200 м. Все тела имеют почти однородное строение. Неширокая краевая часть (1–2 м) сложена разностями, внешне близкими к лавам. Непосредственно у контакта наблюдается узкая (1–1,5 см) зона закалки – стекловатые черные породы с редкими фенокристаллами плагиоклаза [55, 212].

Дацинты, риодациты, риолиты, гранит-порфиры, трахириолиты и трахидациты* образуют многочисленные тела различной величины и формы, приуроченные к разломам северо-западного, северо-восточного и субширотного простираний. Независимо от вариаций петрогеохимического состава рассматриваемые субвулканические интрузии имеют однотипные морфологию, внутреннюю структуру и большое сходство структурно-петрографических признаков. Они наиболее часто формируют мелкие лакколиты, силлы, силлоподобные, субпластовые, грибообразные и штокообразные тела и дайки, прорывающие отложения верхнего триаса, учуликанского и еманринского комплексов в бассейнах рек Мая, Хетаны, Ядра, Нэркакчан, Черемуховая, Малиновая, Нави, Атрын, Бирандя, Навтариндя, Немчин, Тотта, Нельбачан и др. В плане тела имеют изометричные, овальные, серповидные, грушевидные, а также довольно сложные неправильные очертания и площадь от 0,2 до 8 км² [71, 104, 200, 210, 212 и др.].

* При большой плотности в скоплениях субвулканических интрузий разного состава на карте они показаны одним телом с индексом преобладающей породы.

Наибольшее скопление субвулканических тел комплекса отмечено на Ядринском поднятии. В междуречье Ядра–Новоселовский сконцентрировано около 50 тел разного состава, в том числе риолитов, дацитов, трахидацитов. Они образуют полукольцо диаметром 9 км, открытое к югу, подчеркивая контуры Ядринской вулканоструктуры (ВТС). Часто границы тел осложнены разломами. Около 20 тел разного состава, в том числе трахириолиты, риодациты, гранит-порфиры, образуют скопление на стрелке Ядра–Новоселовский. Наблюдались четкие секущие контакты интрузий с песчаниками верхнего триаса, а на границе с раннемеловыми вулканитами отмечена узкая зона тонкообломочных эруптивных брекчий с микрозаливами в сторону вмещающих пород. Границы между отдельными телами хорошо прослеживаются по петрографическим отличиям пород, особенно по их контрастной окраске [103, 362]. С раннемеловыми субвулканическими интрузиями кислого состава связано формирование Ядринского рудного узла.

Наиболее широко развиты дайки дацитов и риолитов. Длина их 0,3–3,0 км, мощность колеблется от 1 до 50 м. Как правило, они имеют северо-западное простирание, вертикальное, реже наклонное залегание. Породы массивные, лишь в некоторых маломощных дайках, а также в эндоконтактной зоне более крупных отмечаются флюидалные разности. Флюидалность параллельна плоскости дайки. В среднем течении р. Хетаны (левый борт) отмечаются две круто падающие, почти вертикальные риолитовые дайки протяженностью до 3 км. Вмещающими являются лавовые образования и туффиты учуликанской свиты [71, 211, 213 и др.].

Некки расположены преимущественно в поле еманринской свиты. Большинство из них имеют простое строение и сложены тонкофлюидалными лавами с вертикальной ориентировкой флюидалности, иногда отмечаются массивные и сферолоидные лавы, лавовые брекчии и туфы контрастного состава. Контуры их оснований вытянутые, округлые и изометричные, в поперечнике от 0,2 до 2 км, высотой от 100–150 до 400 м. Вблизи некков вулканы интенсивно аргиллизированы, карбонатизированы, гидрослюдизированы и окварцованы [71, 200, 210, 213 и др.].

Выявлены единичные экструзии риолитов и андезитов. В плане они имеют изометричную, реже овальную форму, 0,6–1,5 км в поперечнике, тесно связаны с аналогичными покровными образованиями, выделяются характерно в магнитном поле. Риолитовый купол, залегающий среди игнимбритов на правобережье нижнего течения р. Хетаны, характеризуется повышенной радиоактивностью (до 50–90 мкР/ч) [213, 362].

По петрохимическим, геохимическим и петрофизическим особенностям субвулканические образования комплекса сходны со своими покровными комагматами.

Субвулканические образования ульбериканского вулканического андезитового комплекса распространены в Центрально-Охотской подзоне (3.2) и представлены телами андезитов (αK_{ul}) и базальтов (βK_{ul}), выходы которых на поверхность имеют сложные очертания, силлообразную, реже штокообразную форму и приурочены преимущественно к разрывным нарушениям северо-западного простирания.

Субвулканические интрузии (площадью 3 и 1,5 км²) андезитового состава известны на левобережье р. Ульберикан и в верховьях руч. Туучак, левого притока р. Гусинка. Вмещающими породами для них служат верхнетриасовые, верхнеюрские терригенные толщи и вулканиты ульбериканской свиты.

Андезибазальты слагают два тела (площадью 0,4 и 1,2 км²) штокообразной формы в истоках руч. Туучак, где они прорывают верхнетриасовые отложения гусинской серии [221].

По химическому составу породы комплекса относятся к отряду средних вулканических пород (SiO₂ 52,54–60,26 %, Na₂O + K₂O 4,59–6,45 %, девять анализов; 36, 64, 221, 241), к подотряду нормально- и низкощелочных и соответствуют семейству андезитов (отношение Na₂O/K₂O варьируется от 1,89 до 3,98).

Субвулканические и экструзивно-жерловые образования хейджанского риолит-дацитового комплекса распространены в Центрально-Охотской подзоне (3.2) и представлены телами дацитов (ζK₁hd), риолитов (λK₁hd), трахидацитов (τζK₁hd) и трахириолитов (τλK₁hd), отличающимися сложными очертаниями и разнообразной формой (силлы, штоки, дайки). Пространственно они тяготеют к покровам хейджанской толщи, а также располагаются в полях развития отложений гусинской серии, ульбериканской свиты и огонерской толщи.

Дацитами и риолитами представлены наиболее крупные тела, закартированные в бассейнах рек Юлан, Гусинка, Бол. Марекан, Мал. Ульберикан. Они приурочены преимущественно к разрывным нарушениям северо-западного простирания. В междуречье Мал. Ульберикан–Туучак закартировано 11 более мелких субвулканических тел от 0,05 до 2 км². Наиболее мелкие из них (до 0,7 км²) сложены редкопорфировыми дацитами, более крупные – массивными и плитчатыми риодацитами. Они имеют штокообразную форму, сложные очертания в плане и рвущие контакты с вмещающими триасовыми, юрскими и раннемеловыми породами.

В бассейне руч. Мал. Ульберикан среди отложений огонерской и хейджанской толщ закартированы два жерла (1 и 1,8 км²), выполненные игнимбритами и агломератовыми крупнопсефитовыми туфами дацитового состава. В плане они имеют округлую форму и отпрепарированы в виде куполовидных вершин. На аэромагнитных картах жерловины выделяются контрастными положительными аномалиями напряженностью 20–22 × 10² нТл. На правобережье руч. Мотта, среди покровных образований хейджанской толщи выявлена эллипсовидная в плане жерловина (1,2 км²), приуроченная к крупному разрывному нарушению северо-западного простирания и выполненная сферолитовыми дацитами, игнимбритами того же состава и крупнопсефитовыми туфами риодацитов [221].

По химическому составу субвулканические образования комплекса относятся к отряду кислых пород, к подотряду нормально-щелочных, к семействам дацитов (SiO₂ 63,6–67,5 %, Na₂O + K₂O 6,1–7,0 %), риодацитов (SiO₂ 69,9–72,0 %, Na₂O + K₂O 5,9–7,98 %) и риолитов (SiO₂ 73,5 %, Na₂O + K₂O 7,98 %) натриево-калиевой серии [221].

Охотский plutонический габбро-гранитовый комплекс выделен в пределах Центрально-Охотской подзоны (3.2), охватывающей крайнюю северо-

восточную часть территории листа. Его главной фазой являются гранодиориты, но распространены они преимущественно за пределами рассматриваемой площади. На территории листа он представлен тремя фазами: первой – диориты, кварцевые диориты, габбродиориты (легенда), второй – гранодиориты, кварцевые диориты и третьей – граниты. Интрузии расположены в бассейнах рек Мотта, Бол. Марекан, по левобережью р. Гусинка и в Ланжинских горах. Характерной чертой гранитоидов комплекса является фациальная вариативность состава в пределах одной интрузии. В телах, сложенных преимущественно диоритами, состав пород постепенно, как правило в краевых и апикальных частях, изменяется, в одних случаях до габбродиоритов, иногда обогащаясь щелочами почти до монцонитов, в других – до кварцевых диоритов и гранодиоритов. В массивах, сложенных гранодиоритами, породы практически во всех интрузиях изменяются до гранитов и лейкогранитов [243].

Первая фаза: диориты, кварцевые диориты, габбродиориты (легенда) (δK_2O) слагают небольшое вытянутое субширотное по левобережью р. Ульберикан трещинное тело площадью около 10 км². Интрузив прорывает и ороговиковывает верхнетриасовые терригенно-осадочные и верхнеюрские туфогенные отложения. Его северо-восточная часть интродурирована и метаморфизована поздне меловыми субщелочными лейкогранитами ульбейского комплекса. Вблизи контактов с последними в диоритах появляются гибридные породы, по составу соответствующие гранодиоритам. В западной части тела преобладают кварцевые диориты. Здесь, в краевых частях диоритов появляются участки, сложенные габбродиоритами. Все петрографические разновидности пород имеют между собой постепенные переходы. Два изометричных тела такого же состава площадью около 4 км² каждое, также интродурированных гранитоидами, наблюдаются в верховьях р. Мотта. Одно из них, кроме осадочных отложений, прорывает вулканы ульбейской свиты.

Внемасштабные (площадью менее 3 км²) изометричные штоки диоритов и габбродиоритов прорывают нижнепермские отложения кухтуйской свиты в районе Ланжинских гор. Их контакты с вмещающими породами крутые до вертикальных. Диориты к контактам фациально сменяются кварцевыми диоритами, а в центральных частях иногда участками обогащены калишпатом, за счет чего по составу близки к монцодиоритам. На контактах с более поздними гранитными интрузиями диориты подверглись контактовым изменениям, которые выражаются в обильной хлоритизации темноцветных минералов, появлении кварца и калишпата нередко в микропегматитовых сростках. В интрузиях диоритового состава, расположенных в Ланжинских горах, наблюдались инъекции и жилы гранодиоритов, очевидно представляющих вторую фазу комплекса [144, 243].

Диориты темно-зеленовато-серые мелко- и среднезернистые массивные иногда порфиоровидные. Структура их призматически зернистая с элементами пойкилоофитовой. Породы состоят из андезина (50–60%), обыкновенной роговой обманки (20–35%), кварца (до 5%). Иногда совместно с роговой обманкой присутствуют моноклинный и ромбический пироксены (до 10%). В кварцевых диоритах содержание кварца достигает 10%, встречаются также калишпат (до 5%) и оранжево-коричневый биотит (до 5%). Акцессорные ми-

нералы – апатит, циркон, сфен, титаномагнетит. Габбродиориты (легенда), в отличие от диоритов, более темные (до почти черных) породы, в которых основность плагиоклаза возрастает до лабрадора, а количество пироксенов и роговой обманки – до 50%. Петрохимически диориты и кварцевые диориты относятся к отряду средних плутонических пород, к подотряду нормально-и низкощелочных разностей.

Вторая фаза: гранодиориты ($\gamma\delta K_1\theta_2$) слагают Верхнеаркачанский массив, расположенный в верховье руч. Аркачан в Ланжинских горах. Он имеет площадь выхода на поверхность около 25 км² и прорывает алевролиты и песчаники кухтуйской свиты раннепермского возраста. Западная часть массива интродуцирована граносиенитами позднемелового ульбейского комплекса. Широкие ореолы ороговикования, вплоть до образования кварцевослюдисто-топазовых роговиков, наличие среди последних в северном обрамлении малых тел – сателлитов подразумевают небольшой эрозионный срез интрузива, который на глубине, вероятно, достигает размеров батолита.

Массив сложен в основном гранодиоритами, в подчиненном количестве находятся кварцевые диориты и диориты, изредка встречаются граниты. Строгих закономерностей в распределении перечисленных разновидностей в составе массива не наблюдается, хотя в общем виде в его западной части преобладают породы диоритового ряда, а в восточной и центральной – гранодиориты и кварцевые диориты с подчиненными им гранитами. В петрографическом составе пород наблюдается несколько повышенное количество калишпата. В целом для пород массива характерны процессы автотематоморфизма, проявившиеся в интенсивном развитии вторичных минералов.

Гранодиоритами, предположительно принадлежащими охотскому комплексу, сложено также небольшое (около 4 км²) тело в истоках р. Бол. Мериан, являющееся ксенолитом в кварцевых сиенитах ульбериканского комплекса.

Гранодиориты серые, темно-серые среднезернистые массивные с гипидиоморфнозернистой структурой. Они состоят из зонального плагиоклаза, олигоклаз-андезина (50–60%), кварца (10–15%), калишпата (10–15%), бурого биотита (5–8%) и обыкновенной роговой обманки (5–8%). Акцессорные минералы – апатит, циркон, титаномагнетит, изредка ортит. Темноцветные минералы большей частью замещены вторичными: биотит – хлоритом, а роговая обманка эпидотом и рудным [243].

Третья фаза: граниты ($\gamma K_1\theta_3$). Роговообманково-биотитовыми и биотитовыми гранитами сложены три интрузива в бассейнах рек Ульберикан и Мотта площадью соответственно 30, 28 и 24 км², трещинное тело 7 × 1,8 км в среднем течении р. Бол. Марекан и небольшой интрузив площадью около 6 км² в северной части Ланжинских гор. Они прорывают и метаморфизуют терригенные отложения нижнепермской кухтуйской свиты и верхнетриасовой гусинской серии, нижнемеловые вулканы ульбериканского и хейджанского комплексов, частично туфогенные образования верхнеюрской огонерской толщи. Вмещающие породы превращены в кварц-полевошпат-актинолитовые и кварц-хлорит-биотитовые роговики. Среднезернистые граниты в эндоконтактных зонах становятся порфирировидными или мелкозернистыми и нередко содержат ксенолиты вмещающих пород, нацело переработанных в биотит-хлоритовые роговики. Интрузии по вещественному составу неодно-

родны. Биотит-роговообманковые граниты на отдельных участках нередко переходят в гранодиориты и кварцевые диориты. Последние имеют резко подчиненное значение. Все разности связаны постепенными переходами на протяжении нескольких десятков метров. Закономерностей в их размещении в массивах не наблюдается [243].

Граниты светло-серые, иногда с розоватым оттенком массивные средне- или неравномернозернистые. Они состоят из плагиоклаза (25–40%), бурого пелитизированного калишпата (20–30%) с вростками альбита, кварца (25–30%), буро-коричневого биотита (3–5%), зеленой роговой обманки (1–2%). Акцессорные минералы – апатит, циркон, ортит, сфен, магнетит, пирит. Характерно образование лейкоксена за счет титаномагнетита. По химическому составу граниты третьей фазы (SiO_2 68,84–72,8%, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ – 6,30–7,59%) [221, 243] относятся к отряду кислых плутонических пород, к подотряду нормально- и низкощелочных разностей и соответствуют семейству гранитов.

Возраст охотского комплекса принимается раннемеловым на основании того, что граниты прорывают и метаморфизуют вулканиты раннемеловых (неоком) вулканогенных образований ульбериканского комплекса и сами прорываются гранитоидами позднемелового ульбейского комплекса. Радиологический возраст кварцевых диоритов, гранодиоритов и гранитов на прилегающей с севера территории, где комплекс наиболее распространен, определенный калий-аргоновым методом в валовых пробах, составляет 116–124 млн лет (семь определений) [221].

Субвулканические образования немуйканского осадочно-вулканогенного андезит-базальтового комплекса распространены в Преддзугджурской подзоне (3.3) и представлены андезитами ($\alpha\text{K}, \text{пт}$), слагающими тело на горе Улканская. Оно имеет неправильную форму и извилистые очертания. Вмещающими породами служат покровные фации немуйканского комплекса.

Удский плутонический комплекс диорит-гранодиоритовый впервые выделен Л. И. Красным в 1958 г. На территории листа он представлен только второй фазой и распространен в Преддзугджурской (3.3) и Удской (3.4) подзонах.

Вторая фаза: тоналиты, гранодиориты, кварцевые диориты, диориты ($\gamma\delta\text{K}, \mu_2$) слагают два крупных массива – Прибрежный, расположенный в бассейне р. Алдома среди палеозойских образований Аяно-Шевлинского прогиба, и Качинский, занимающий бассейны рек Качи, Дегделях и верховья р. Эйкан. Площадь каждого из них составляет около 400 км², но большая часть Прибрежного массива располагается за западной границей территории листа, а Качинский не имеет активных контактов и практически на всем протяжении своих границ интродуцирован позднемеловыми гранитоидами дзугджурского комплекса. Основной объем массивов представлен биотит-роговообманковыми тоналитами. Гранодиориты присутствуют только в составе Качинского массива на водоразделе рек Таганах и Качи. С тоналитами они связаны постепенными переходами.

Узкие краевые части Прибрежного массива сложены кварцевыми диоритами и диоритами, которые являются эндоконтактной фацией тоналитов. Среди диоритов часто наблюдаются округлые шлировые обособления, по составу отвечающие роговообманковым габбро или микродиоритам.

Тоналиты представляют собой средне- и крупнозернистые массивные светло-серые лейкократовые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Часто в них проявляется слабо выраженная гнейсовидная текстура. Они сложены плагиоклазом состава андезин–олигоклаз (60–65%), кварцем (25–30%) биотитом (5–7%), роговой обманкой (1%). По химическому составу эти разновидности относятся к отряду кислых плутонических пород, к подотряду нормально- и низкощелочных, к семейству гранодиоритов (SiO_2 64,42%, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 5,08%) и соответствуют тоналитам. Гранодиориты от тоналитов отличаются только присутствием в составе решетчатого микроклина (10–15%). Кварцевые диориты и диориты представляют собой средне- и мелкозернистые серые и темно-серые меланократовые породы с преобладающей гнейсовидной текстурой. Кварцевые диориты состоят из среднего плагиоклаза (60–70%), кварца (15–20%), роговой обманки (до 15%) и биотита (2–5%). В диоритах кварц составляет менее 5%. По химическому составу эти разновидности относятся к отряду средних плутонических пород, к подотряду нормально- и низкощелочных, к семейству диоритов (SiO_2 57,04–63,02%, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 4,40–7,05%) и соответствуют кварцевым диоритам и диоритам. Вторичные процессы во всех разновидностях пород проявляются в виде частичной сосюритизации плагиоклазов, карбонатизации и эпидотизации роговой обманки и замещении биотита хлоритом и эпидотом. В значительно катаклазированных породах наблюдаются зоны милонитизации [36].

Качинский массив интродуцирован позднемеловыми гранитоидами джугджурского комплекса и имеет тектонические контакты с раннемеловыми вулканитами тамгуйской толщи. К-Аг датировки (по валовым пробам) гранодиоритов и кварцевых диоритов Прибрежного массива на прилегающей с запада территории составляют от 130 до 82 млн лет [41]. По совокупности данных возраст удского комплекса принимается раннемеловым.

Позднемеловые интрузии

Позднемеловые плутонические комплексы и субвулканические образования распространены в трех подзонах Удско-Куйдусунской СФЗ (3) – Ульинской (3.1), Центрально-Охотской (3.2), Предджугджурской (3.3) и в пределах акватории (Охотоморская СФЗ № 2, о. Св. Ионы).

Субвулканические и экструзивно-жерловые образования ульинского вулканического базальт-риолитового комплекса широко развиты в пределах Ульинской подзоны (3.1) и представлены в основном базальтами ($\beta\text{K}_{1-2}\text{ul}$), андезитами ($\alpha\text{K}_{1-2}\text{ul}$), трахиандезитами ($\tau\alpha\text{K}_{1-2}\text{ul}$), риолитами ($\lambda\text{K}_{1-2}\text{ul}$), дацитами ($\zeta\text{K}_{1-2}\text{ul}$), трахириолитами ($\tau\lambda\text{K}_{1-2}\text{ul}$) и трахидацитами ($\tau\zeta\text{K}_{1-2}\text{ul}$).

Наиболее крупные субпластовые тела сложены риолитами и риодацитами. Самым значительным представителем их на территории является выделенная А. А. Раузером [324] субвулканическая интрузия, протягивающаяся от р. Кальби к верховью р. Лев. Мана и далее на юг по Ульинскому хребту до р. Кулюкли. В. А. Самозванцевым [334] было установлено, что эта интрузия состоит из группы более мелких, самыми крупными из которых являются Кальбинский и Кадырчанский массивы.

Кадырчанский массив (54 км²) расположен в верховьях рек Прав. Мана, Кунтакчан, Кадырчан, Налдынджа и Алюнджа и имеет в плане сложную конфигурацию благодаря многочисленным апофизам. Массив расположен между двумя крупными разломами северо-восточного направления. Контакты массива с туфами кислого состава ульинской серии в плане сложные, извилистые; контакты на северо-западном, западном и юго-восточном флангах большей частью тектонические. Интерпретация геофизических материалов по массиву позволяет трактовать его форму как гарполитоподобную с подводящим каналом в восточной части, где наблюдаются мелкие вытянутые в северо-восточном направлении аномалии напряженностью до 5×10^2 нТл; в гравитационном поле здесь отмечается слабая отрицательная аномалия. Многочисленные замеры флюиальности и плитчатости пород в западной, северо-западной и южной частях массива свидетельствуют о пологом субсогласном с вмещающими породами залегании тела. В то же время на восточном фланге падения флюиальности крутые, до субвертикальных. Анализ фаций ульинской серии и структурное положение самой интрузии позволяют предположить, что она представляет собой отпрепарированную эрозией корневую часть стратовулкана. Массив довольно однороден по составу и сложен в основном риодацитами. На северном фланге, в апикальной его части, закартированы участки (первые сотни квадратных метров), сложенные лавовыми брекчиями тех же пород. Крупная апофиза на южном его фланге, в междуречье Налдынджа–Шумливый, имеет риолитовый состав, а по левому борту р. Прав. Мана, в апикальной части массива, встречены трахириолиты. Риодациты обычно массивные, в эндоконтактах приобретают флюиальную, флюиально-полосчатую, реже – пузырчатую текстуру. Флюиальность нередко плейчатая, но иногда и более сложная – типа мелких складок. Отдельность пород плитчатая. Количество вкрапленников в породе варьируется от 15 до 25 % в центральной части массива и до 3–5 % на периферии. Вкрапленники представлены в основном плагиоклазом и биотитом иногда с добавлением калиевого полевого шпата и кварца. Основная масса фельзитовая, микропойкилобластовая микрозернистая, а в флюиальных разностях – витрофировая, участками сферолитовая. В риолитах и трахириолитах несколько увеличивается количество вкрапленников кварца и калишпата, раскисляется плагиоклаз, а сама порода приобретает почти белую, нежно-кремовую окраску. В эндоконтактных частях массива породы приобретают лиловатую окраску, вкрапленники практически исчезают. На северо-западном и южном контактах массива встречаются ксенолиты вмещающих пород ульинской серии в флюиальных риодацитах. Экзоконтактные изменения вмещающих пород практически отсутствуют [334].

Кальбинский массив (42,5 км²) расположен в бассейнах рек Кальби и Аулан среди пород ульинской серии. Форма его в плане весьма причудлива, чему способствуют обилие апофиз, эрозия и разрывная тектоника. Многочисленные замеры флюиальности и плитчатости, наряду с пологими субсогласными с вмещающими отложениями контактами подошвы и кровли массива, однозначно свидетельствуют о его субпластовой форме. Видимая мощность субвулканического тела колеблется в широких пределах – от 80–100 до 350 м, причем минимальная мощность наблюдается на южном фланге.

По геофизическим данным, подтверждающим субпластовую форму массива, по левобережью р. Кальби отмечается мощность его до 1 км. Возможно, здесь располагается и подводящий канал тела, о чем свидетельствуют крутые (до 60°) углы падения флюиальности. В коренных обрывах на северо-восточном контакте массива также наблюдалось крутое, до субвертикального, падение флюиальности, что, возможно, свидетельствует о нескольких подводящих каналах. Магнитное поле над субинтрузией почти не отличается от такового над вмещающими породами ульинской серии. Контакты массива с вмещающими породами субсогласные резкие с многочисленными заливами и апофизами, а восточный фланг его срезан разломом северо-восточного простирания. Массив сложен риодацитами, риолитами в центральной и южной его частях и трахириодацитами, риолитами, трахириолитами – в восточной и северной. В центральной части массива преобладают массивные разности риодацитов и трахириодацитов, а в эндоконтакте – флюиальные. Кроме того, наблюдается отчетливая тенденция к раскислению пород – до риолитов и трахириолитов (как правило, имеющих сферолитовую структуру) – в прикровельной его части. В ряде случаев в эндоконтактах отмечались лавобрекчии, а также уменьшение количества вкрапленников – до афировых разностей, – появление пористой текстуры и ксенолитов вмещающих пород. Риодациты, риолиты и трахириолиты Кальбинской субинтрузии по своему облику очень близки аналогам в Кадырчанском массиве. Экзоконтактовые изменения вмещающих пород практически отсутствуют [334].

Севернее, в верховьях р. Девокша, наблюдается большое (около 30) скопление субинтрузивных тел преимущественно риолитового и риодацитового составов. Они локализируются среди покровных образований ульинской серии. В плане тела в основном изометричные с извилистыми, местами угловатыми очертаниями. Они группируются в сближенные между собой ареалы, которые отличаются по составу пород и интерпретируются как корневые зоны вулканов. Внутреннее строение тел однородное, лишь в некоторых из них наблюдаются краевые зоны (до 10 м) стекол. Среди них есть пластовые, штокообразные и тела сложной формы [362].

Более мелкие (до 3,5 км²) субпластовые тела комплекса, преимущественно риодацитового состава, расположены в бассейнах рек Няпота, Кунтакчан, Кулюкли и др. Лакколитообразные тела риолитов (до 4 км) закартированы по право- и левобережью р. Амка. Немногочисленные штоки, прорывающие породы ульинской серии, отмечены в бассейнах Кулюкли, Кунтакчана и др. Они невелики по размерам – от первых сотен квадратных метров до 4 км². Форма штоков самая разнообразная, контакты с вмещающими породами резкие, крутые. Породы, слагающие их, имеют как массивную, так и флюиальную текстуры. Иногда в эндоконтактах тел развиты лавовые брекчии.

Дайки риолитов, риодацитов, трахириолитов тяготеют к полям развития более крупных тел этого же комплекса и аналогичны им по своим петрографическим, структурным и текстурным характеристикам и минеральному составу. Большая концентрация даек наблюдается по периферии Кадырчанской субвулканической интрузии, где они имеют преимущественно северо-западное простирание. Как правило, это маломощные тела (до 10–20 м) протяженностью 800 м.

Базальты, андезибазальты и андезиты образуют многочисленные силлы среди отложений учуликанской и еманринской свит в западной части территории листа, в бассейнах рек Иникан, Холбондё, Хотондё, Сокутче, Уэсэ-Намнакан. Залегая почти горизонтально, силлы по отношению к вмещающим породам часто являются кососекущими, нередко они образуют многоэтажные залежи. Мощность силлов колеблется от первых метров до 200 м, а протяженность составляет до 10–15 км. Крупные силлы в рельефе выражены уступами, в которых иногда наблюдается столбчатая отдельность пород [83]. Андезиты, дациандезиты и дациты, часто связанные постепенными переходами, слагают также лакколиты и силлы в северной части территории, в бассейнах рек Кетанда и Кунан.

Выявлены также многочисленные жерловые и экструзивные образования, связанные с покровными фациями пространственно и генетически. Экструзии представлены куполами, выделяющимися в рельефе в виде отдельно стоящих сопок с крутыми выпуклыми склонами. Примером их могут быть экструзии на левобережье р. Дялгаран, где на площади 11 км² располагаются четыре экструзивных купола овальной, реже округлой форм размером соответственно 400 × 500, 400 × 900, 700 × 900, 1100 × 1500 м. Наиболее крупный купол овальной формы с извилистыми очертаниями и симметричного строения расположен в верховьях руч. Алама. Центральная часть его сложена риолитами массивными крупнопорфировыми с плитчатой отдельностью. Примерно в средней части купола находится подводящий канал, он выполнен риолитами с верикальной флюиальностью, которая веером расходится к краевым частям. В них отмечается чередование крупнопорфировых риолитов мощностью 0,7 м со стекловатыми флюиальными риолитами мощностью 0,2–0,3 м. Флюиальность имеет углы падения 35° на западе и 60° на востоке. В подошве купола иногда наблюдаются ксенолиты пепловых туфов риолитов в форме прослоев мощностью от 0,5–0,7 до 2–3 см. Прослои не выдержаны, часто обрываются, образуют изгибы.

На левом борту руч. Прямой на площади 6 км² отмечаются пять экструзивных куполов размером от 800 × 1200 до 1200 × 2700 м. Один из них, вытянутой формы в плане, с неровными границами, расположен в верховье левой части руч. Прямой. В разрезе он имеет симметричное строение. В центральной части расположен подводный канал, который наблюдается в виде стены скальных обнажений высотой 20 м и сложен плотными риолитами порфировыми с субвертикальной флюиальностью. В них отмечается большое количество глыб около 1,0 м, иногда 1,5–2,0 м, массивных очень пористых риолитов. По мере удаления от центра, к периферии флюиальность в риолитах меняется с вертикальной на наклонную с углами до 30°. Среди них появляются пористые разности [210]. Строение других куполов аналогично.

Жерловые образования представлены некками, расположенными среди покровных образований ульинской серии. В рельефе они выражены в виде скальных останцов на водораздельных поверхностях. В плане, как правило, имеют округлую, реже овальную или подковообразную форму, размер в поперечнике колеблется от 100 до 1400 м. Некки, сложенные риолитами и витрориолитами, известны в междуречье Котла–Нют. В правому борту верхнего течения р. Амка неkk сложен порфировыми флюиальными дацитами. Отме-

чается вертикальная ориентировка флюиальности. Некки дацитов и игнимбритов встречены в поле игнимбритов в бассейне р. Хакарин. Некк андезитов (диаметром 950 м) расположен в нижнем течении р. Дялгаран. Андезиты образуют столбчатую отдельность [210]. В верховьях р. Нельбачан расположено три простых жерловины трахиандезибазальтового состава, наиболее крупная из которых имеет площадь до 1,4 км² [200]. Андезибазальты и базальты образуют некки небольшого размера (до первых сотен метров) на водоразделе Буралкит и Лев. Майок [359]. Часто цепочки некков приурочены к зонам разломов различного направления. Не редко в контакте жерловин наблюдаются катаклазированные и окварцованные вмещающие породы. В зальбандах их развиваются гематизация и хлоритизация. Мощность зон дробления составляет 6–7 м. Масштабы и интенсивность изменения пород в контакте с некками иногда значительны.

По петрохимическим, геохимическим и петрофизическим особенностям субвулканические образования комплекса сходны со своими покровными комагматами.

Субвулканические и экструзивно-жерловые образования сухореченского вулканического трахитового комплекса развиты в пределах Ульяновской подзоны (3.1) и представлены риолитами (λK_2Sr), дацитами (ζK_2Sr), трахидацитами ($\tau \zeta K_2Sr$), пространственно тяготеющими к площади распространения сухореченской толщи, в меньшей степени развиты среди отложений ульянской серии и ульбериканской свиты.

Наиболее крупным (около 300 км²) представителем комплекса является Кекринский субвулканический массив, расположенный в восточной части территории в пределах Прибрежного поднятия. Вмещающими для него являются отложения ульбериканской свиты, ульянской серии и сухореченской толщи, а в северо-восточной и юго-восточной частях он прорван позднемеловыми гранитоидами джугджурского комплекса. В массиве отмечаются многочисленные реликты вмещающих пород размером от первых сантиметров до 1–2 км, наиболее крупные из которых представлены породами нижней части ульянской серии. Элементы их залегания существенно не отличаются от условий залегания пород экзоконтакта. В плане массив имеет близкую к изометричной форму, в разрезе – гарполитообразную. Состав слагающих его пород варьируется от трахиандезитового до трахириодацитового и риодацитового, соответствуя в среднем трахидациту. Юго-восточная часть его имеет форму поставленной на ребро линзы с падением контактов и текстур течения к центру массива под углами от 10 до 40°. На юго-западе, в бассейне руч. Дмитрич, контакт ровный, ориентирован согласно со слоистостью вмещающих пород, погружаясь на северо-восток под углами 20–25°. В верховьях р. Итыма контакт массива погружается к юго-западу также под углами 20–25°. Здесь отмечаются протяженные апофизы, проникшие во вмещающие породы. Вдоль левобережья рек Кекра и Солону наблюдаются северо-восточные, восточные и юго-восточные падения текстур течения под углами 25–30°. Таким образом, юго-восточная составляющая Кекринского массива является, по видимому, его подводющим каналом. Северо-западная его часть представляет собой «язык» гарполита. Его начало устанавливается на правобережье Кекра–Солону по смене ориентировки текстур течения и контактов с вмещающими

породами. Текстуры течения имеют преимущественно северо-западное падение под углами от 10–30 до 45–65°. Далее, до верховьев рек Дульми и Кекра падение север–северо-западное с углами 20–25°. Вдоль линии устье р. Эптон – исток р. Прав. Уерикон наблюдается резкое увеличение углов падения до 40–60°, а далее, до северной границы, текстуры течения погружаются на север–северо-восток под углами 15–20°. Кекринский массив сопровождается ореолом окварцованных и пропилизированных пород. В теле массива распространены вторичные кварциты и пропилиты, слагающие трещинные тела и ореолы в узлах пересечения разломов. Встречаются кварцевые жилы, некоторые из них несут золотую и молибденовую минерализации. На контакте с позднемеловыми гранитоидами развиваются биотитовые фельдшпатолиты и грейзены, вмещающие молибденовое оруденение [365].

Севернее наиболее широко крупные массивы комплекса развиты в бассейнах рек Наундакан, Ньяколмы, Годзи, Дюльбаки и др. Один из них, Ньяколминский массив (26,5 км²), расположен в междуречье Ньяколмы–Бирокчан. Он сложен трахидацитами, имеет в плане овальную форму, вытянут в северо-восточном направлении. Результаты интерпретации геофизических материалов, наряду с данными о субсогласных контактах массива с вмещающими породами и субгоризонтальной плитчатостью пород, позволяют трактовать его форму как лакколитоподобную. Подводящий канал, по-видимому, расположен в центральной части тела, где в магнитном поле выделяется несколько сопряженных отрицательных аномалий. Мощность тела по геофизическим данным – до 0,5 км. Контакты его с вмещающими породами резкие сложной конфигурации. Субвулканические интрузии в бассейнах рек Уенма, Годзя, Дюльбаки, по результатам интерпретации геофизических материалов, также представляют собой мощные лакколитоподобные тела, сложенные риолитами, трахириодацитами (в редких случаях риодацитами, близкими к субщелочным разностям). Вмещающими для них являются вулканы сухореченской толщи и ульинской серии. Контакты тел с вмещающими породами сложной конфигурации, с множеством заливов и апофиз, в том числе секущих. Экзоконтактовые изменения практически не выражены, лишь иногда вмещающие породы слабо аргиллизированы на протяжении десятков–первых сотен метров [334].

В пределах южной части Юдманского поднятия на отдельных участках вдоль разрывных нарушений меридионального и северо-восточного простираний сконцентрировано большое количество субвулканических тел комплекса, сложенных трахитовыми породами (на карте показаны как трахидациты по их преобладанию). В междуречье Чукманчан–Ласковый (правый крупный нижний приток р. Улья) они образуют 45 тел с общей площадью выходов 7,5 км². Форма залегания их разнообразная – от штоков до сложных разветвляющихся тел. Внутреннее строение отдельных интрузий в разных их частях отличается структурно-текстурными особенностями, в зонах эндоконтактов появляются витробрекчи. Группа из 17 тел трахитовых пород с площадью выходов от 0,1 до 2 км² закартирована в междуречье Муланжи–Улья. Они имеют удлиненную и изометричную в плане форму. Часть из них имеет резко секущие крутые контакты (штоки, дайкообразные тела), другие в виде силлов залегают субсогласно с вмещающими вулканиками. Субвулканиче-

ская интрузия риолитового состава в бассейне р. Кыннеркан трактуется как силлообразная залежь с небольшими секущими апофизами в основании сухореченской толщи [209].

Несколько тел трахидацитов (в масштабе карты показаны одним телом) расположено в верховьях р. Гырбыкан, где они приурочены к зоне разлома. Все тела однородны по составу. Их центральная часть сложена светло-коричневыми, серыми массивными породами, мелкопорфировыми (5–15 % объема породы), со скрытокристаллической основной массой. Вблизи контакта с вмещающими породами трахидациты светло-серые, сиреневато-серые олигофирные с редкими вкрапленниками биотита и плагиоклаза. Основная масса стекловатая с полосчатыми и флюидалными текстурами. Трахидацитами также сложены субпластовые тела (в масштабе карты показаны одним телом) на правом берегу р. Прав. Толмот. Они залегают среди туффитов ульинской серии и приурочены к разломам северо-восточного и субширотного простираний. В плане тела имеют овальную, изометричную или удлинненную форму (площадью 0,28–2,8 км²) с неровными, часто извилистыми контактами, наклоненными на северо-восток. В центральной части тел породы с вишневыми оттенками массивные порфировые, олигофирные. Вблизи контакта наблюдается изменение окраски пород от вишневой до красновато-зеленой и светло-зеленой, текстура их флюидалная, реже сферолитовая [211].

Отдельные разобщенные интрузии риолитов и дацитов выявлены в бассейнах рек Иликан, Гырбыкан, Хакарин, в бассейне среднего и верхнего течений р. Улья. В плане они имеют различную конфигурацию и залегают большей частью в виде штоков.

Дайки дацитов, трахидацитов, трахириодацитов, риолитов приурочены в основном к полям распространения сухореченской толщи и, как правило, сопровождают родственные субинтрузии или тектонически ослабленные зоны. Мощность даек варьируется от 2 до 75 м, протяженность – от 200 до 1500 м. По АФС устанавливается их преобладающее северо-восточное, реже широтное и меридиональное простирания. В междуречье р. Бавать и ее правого притока, руч. Ала, трахириодациты образуют систему сближенных даек субширотного простирания. Длина их достигает 1,5 км, мощность до 50 м. Дайки вертикальные, крутонаклонные. Трахириодациты плотные массивные олигофирные мелко- и крупнопорфировые с вкрапленниками розового полевого шпата. Маломощные дайки сложены афировыми и олигофирными разностями. Скопление даек трахириодацитов наблюдается также в междуречье Хаторандя–Бавать и в верховьях р. Хоторчан, где они имеют север–северо-восточное простирание. Длина их колеблется от 0,2 до 1,5 км, мощность от первых метров до 75 м.

Экструзия кварцевых трахитов образует на левобережье р. Улья крупное тело (10 км²), имеющее в плане округлые с заливами очертания. Оно приурочено к зоне дуговых разломов на восточных флангах Чинской вулканотектонической депрессии и окружено идентичными по составу покровными образованиями. При значительной видимой мощности (200 м) этих пород следов стратификации в них не установлено. Экструзия имеет в целом куполовидную форму залегания, о чем свидетельствуют периклиальная ориентировка флюидалности пород в ее краевых частях и характер выхода в рельефе.

Во внутренних частях экструзии кварцевые трахиты обычно флюидально-полосчатые, часто плейчатые, в эндоконтакте в них появляются линзы вулканических стекол [209].

Жерловые глыбовые туфы трахидацитов обнажены в береговых обрывах р. Улья. Они образуют округлый в плане неск диаметром 350 м среди псаммитовых туфов трахидацитов сухореченской толщи. С южной стороны на расстоянии 250–300 м он окружен дугвыми разломами. На 80–90 % неск состоит из глыб (от 20 см до 10 м) трахидацитов и реже трахиандезитов, непрочно сцементированных гравийно-псаммитовым трахидацитовым туфом [209].

По химическому составу преобладающие породы сухореченского комплекса относятся к отрядам средних и кислых вулканических пород (SiO_2 57,72–65,56 %, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 7,14–11,52 %), к подотрядам умеренно-щелочных и щелочных разностей и соответствуют семействам трахиандезитов, трахитов и трахидацитов. Они резко отличаются от подстилающих пород других стратонув повышеннй суммарной щелочностью, характеризуются значительным преобладанием калия над натрием (в более кислых разностях до 1,4), сравнительно быстрым накоплением щелочей с ростом кислотности пород, имеют низкую титанистость и общую железистость [103, 204, 362, 365].

Породы комплекса подвержены аргиллизации, пропилизации, пиритизации. С ними парагенетически и пространственно связаны вторичные кварциты, кварцевые и кварц-карбонатные жилы и зоны прожилкового окварцевания, вмещающие золото-серебряное оруденение.

Этанджинский плутоический габбро-гранитовый комплекс выделен в Ульяновской подзоне (3.1). Вмещающими для него являются вулканы Ульяновского прогиба, различные образования чехла Охотского массива, частично осадочные отложения Южноверхоянской СФЗ в северо-западном обрамлении упомянутых структур. Комплекс сформировался в три фазы внедрения. Ранее они относились к джугджурскому комплексу, а в качестве этанджинского выделены согласно Легенде Дальневосточной серии листов [262].

Первая фаза: габбро (vK_2e_1); диориты, кварцевые диориты, диорит-порфириды ($\delta\text{K}_2\text{e}_1$), монцодиориты ($\mu\delta\text{K}_2\text{e}_1$). Габброидами сложены небольшие (3–25 км²) самостоятельные интрузии с крутыми контактами в верховьях рек Потеря, Кетанда, Андыч и на водоразделе рек Девокша и Аринда. Наиболее представительным из них является Потерянский интрузив с площадью выхода на поверхность около 25 км² в бассейне р. Потеря, имеющий неправильную вытянутую в северо-восточном направлении форму с извилистыми очертаниями. Он прорывает вулканы учуликанской свиты, а своей северо-западной частью – терригенные отложения гусинской серии. Сложен интрузив роговообманковыми габбро, среднезернистыми в центральной части и мелкозернистыми по периферии. Другие тела локализованы в вулканах ульянского комплекса. На водоразделе рек Девокша и Аринда шток изометричной формы площадью выхода на поверхность около 4,5 км² сложен темно-серыми с розовым оттенком монцогаббро. Ими же сложены немасштабные тела в бассейнах рек Гырбыкан, Таклакан, Бываать [85]. Тело, удлиненное в меридиональном направлении в верховье р. Андыч, площадью около 12 км² сложено темно-серыми мелкозернистыми двупироксеновыми габбро [75]. В верховье р. Кетанда несколько сближенных тел габбро и габбро-

диоритов с фаціальными переходами к габбро, площадью не более 1 км² каждое (на карте показаны объединенными – как одно тело), прорывают как покровные, так и субвулканические фации ульинского комплекса. Контакты тел с вмещающими породами круто падающие ровные и лишь иногда сопровождаются маломощными прожилковыми инъекциями в экзоконтактной зоне шириной до 100 м. Контактный метаморфизм распространяется на удаление до 300 м и выражен в слабом ороговикании вмещающих пород нередко с образованием сульфидов [312].

В составе первой фазы наряду с габброидами широко распространены диориты и кварцевые диориты, которыми сложены интрузии, расположенные преимущественно в периферических северо-западной и юго-восточной частях Ульинского ареала. Они, как правило, имеют изометричную штокообразную форму с площадью выхода на поверхность от 4 до 15 км², реже изогнутую субпластовую или вытянутую на 7–12 км в субмеридиональном направлении, вдоль зон разрывных нарушений трещинную. Чаще они образуют самостоятельные тела, но иногда сопутствуют гранитоидам второй и третьей фаз в многофазных интрузивах.

В Хетанинском массиве, расположенном в среднем течении р. Хетаны, среднезернистые роговообманковые диориты слагают его юго-западную часть и занимают площадь около 15 км². Их соотношение с умеренно-щелочными гранитами поздней фазы выражается в образовании пород с такситовыми структурами гранодиоритового состава шириной в несколько метров. Вероятно, имела место частичная ассимиляция пород ранних фаз последующими [58, 213].

К северу от Хетанинского массива среди песчаников и алевролитов витачанской толщи в бассейнах рек Ягодная, Учул, Кан залегают роговообманковые, иногда с моноклинным пироксеном, диорит-порфириды в виде серых пластовых тел (силлов) мощностью от 5 до 40 м. Диорит-порфириды в эндоконтактной зоне шириной 10–15 см имеют меньшую раскristаллизацию основной массы, а вмещающие породы слабо хлоритизированы в ореоле шириной до 2 м. Силлы сопровождаются многочисленными дайками протяженностью до 4 км, сложенными также диорит-порфиридами.

К юго-западу от Хетанинского массива протягивается полоса мелких субпластовых и штокообразных интрузий, прорывающих вулканиты еманринской и учуликанской свит. Они сложены мелко-среднезернистыми диоритами и их порфиридовидными разностями. В периферических частях интрузий диориты часто переходят в кварцевые диориты. В верховье р. Куренде массив, сложенный среднезернистыми пироксеновыми диоритами, образует пластообразное тело, вытянутое в субширотном направлении в эффузивах еманринской свиты и круто наклоненное на юго-восток. Подобная же пластообразная интрузия площадью около 4 км² при мощности 80–120 м, расположенная в левых истоках р. Куганья, прорывает отложения гусинской серии. Она сложена диоритами и диорит-порфиридами, по химическому составу соответствующими средним диоритам, но с несколько повышенной щелочностью. В экзоконтактных зонах интрузий наблюдается слабое ороговикание вмещающих вулканитов и осадочных пород [360].

В северо-восточной части Ульяновской подзоны, в бассейнах рек Толмот, Юровка и Луктур, зеленовато-серыми средне- и мелкозернистыми роговообманковыми диоритами и кварцевыми диоритами сложены вытянутые на 7–12 км в северо-западном, реже северо-восточном направлениях трещинные интрузии с крутыми часто вертикальными контактами. Они приурочены к зонам разломов в пределах Юровского поднятия и прорывают гнейсы и сланцы позднего архея и позднего рифея, терригенно-осадочные отложения позднего триаса и ранне-поздне меловые вулканиты ульянской серии и учуликанской свиты. В краевых частях некоторых интрузий отмечаются постепенные переходы к габбро и габбродиоритам. Толмотская интрузия (верхнее течение р. Прав. Толмот) роговообманковых диоритов полностью подверглась метасоматическим изменениям, вызванным внедрением гранитов второй фазы. В них амфиболы полностью замещены биотитом. В экзоконтактах интрузий вмещающие породы в зонах шириной 50–70 м ороговикованы, окварцованы и слабо пиритизированы [85].

Наиболее крупная интрузия, приуроченная к зоне разрывных нарушений, расположена в междуречье Отрог–Чильчикан. Протяженность ее более 10 км, а максимальная ширина достигает 3 км. С северо-востока она ограничена разломами субширотного и субмеридионального простираний, а с запада и юго-запада имеет интрузивный контакт с терригенно-осадочными образованиями позднего рифея и архея, раннего ордовика, позднего триаса и альбсеноманскими вулканогенными образованиями. Юго-восточное окончание интрузии интродуцировано гранитами второй фазы. Интрузия сложена темно-серыми массивными нередко катаклазированными среднезернистыми роговообманково-пироксеновыми кварцсодержащими диоритами. В эндоконтактах развиты мелкозернистые биотит-пироксеновые, кварцевые диориты с повышенным содержанием кварца и калишпатом (5–8%), образующие микрографические сростки и заполняющие интерстиции. В юго-восточной части интрузии развиты гибридные породы, представляющие собой гранитизированные диориты, образовавшиеся в экзоконтакте массива гранитов следующей фазы внедрения. Породы представляют собой розовато-серые среднезернистые массивные образования, по составу приближающиеся к гранодиоритам или умеренно-щелочным гранитам. Они характеризуются смешанной структурой – гипидиоморфнозернистой, участками гранобластовой, реликтовой, призматически зернистой. Плагноклаз пелитизирован, серицитизирован и в краевых частях замещен калишпатом. Темноцветные минералы почти нацело замещены агрегатом хлорита и гидроокислами железа. Кварц в бесформенных агрегатах зерен катаклазированный. В апикальной части интрузии находятся многочисленные ксенолиты кровли – эффузивы, превращенные в альбит-кварц-серицитовые роговики, в которых местами сохранились реликты исходных пород.

В эндо- и экзоконтактных зонах некоторых малых тел диоритов в бассейнах рек Прав. Юровка и Прав. Толмот наблюдалась пиритизация. Кристаллы пирита размером 1–2 мм обычно равномерно рассеяны, составляя до 10% объема породы, иногда образуют гнезда диаметром 4–6 мм [274].

Внемасштабные субпластовые тела диоритов и кварцевых диоритов, а также дайки этих пород широко распространены в лавах и туфах ульян-

ского вулканического комплекса. Вмещающие породы в эндоконтактах этих тел подверглись интенсивной пропилитизации и аргиллизации в зоне шириной 20–30 м.

Интрузии, сложенные монцодиоритами и кварцевыми монцонитами, обнаруживаются в бассейнах рек Кылджин, Нёт – на западе Ульяновского ареала и в бассейнах рек Юрьевка, Юдман и Ман – на востоке. Они прорывают и метаморфизуют нижнемеловые вулканисты еманринской свиты и туфогенные образования ульянского вулканического комплекса. В междуречье Кылджин–Учул–Кан, вблизи северной границы территории расположена небольшая (3,5 км²) изолированная интрузия, сложенная зеленовато-розовыми мелкозернистыми роговообманковыми монцодиоритами, прорывающими туфы кислого состава еманринской свиты. В зонах эндоконтакта породы тонкокристаллические с порфиоровыми выделениями розового калишпата. В окружающих породах наблюдается рассеянная пиритизация и эпидотизация на расстоянии 10–15 м. В магнитном поле она отражается локальной аномалией свыше 4000 гамма. Серия мелких тел на правом берегу р. Урак сложена розовато-серыми мелко- и среднезернистыми монцодиоритами [312]. В среднем течении р. Нёт шток сложен мелкозернистыми монцодиоритами, которые в краевых частях фациально переходят в кварцевые монцониты, а на отдельных участках их состав варьируется до монцогаббро [83, 209].

Габбро представляют собой темно-серые с зеленоватым оттенком до черных среднезернистые породы с габбровой, нередко габброофитовой структурой. Они состоят из основного плагиоклаза – лабрадора (40–50%), бурозеленой роговой обманки (30%), моноклинного пироксена (10%), оливина (1–2%). В двупироксеновых габбро, наряду с оливином (до 3%) и моноклинным пироксеном – авгитом (30–35%), присутствует ромбический пироксен – обычно гиперстен (15–22%). В габбродиоритах отмечается кварц (до 10%) и отсутствует оливин. По данным химического анализа, они относятся к породам нормального ряда, умеренно богатым щелочами с незначительным преобладанием натрия над калием.

Монцогаббро – серые с розоватым оттенком мелкозернистые массивные породы с офитовой структурой, состоящие из зонального лабрадора № 52–70 (65–70%), авгита и гиперстена (5–14%), частично хлоритизированного красного биотита (3–5%), пелитизированного полевого шпата (8–9%), представленного мелкими ксеноморфными зернами аноклаза иногда в микропегматитовых сростках с кварцем (до 3%). Участками между кристаллами плагиоклаза выделяются сноповидные агрегаты хлорита и цеолита (до 10%). По содержанию кремнезема (48,54–50,24%) и сумме щелочей (6,35–5,74%) [145] они относятся к отряду основных плутонических пород, к подотряду умеренно-щелочных разновидностей и соответствуют семейству монцогаббро.

Диориты – темно-серые с зеленоватым оттенком средне- и мелкозернистые массивные или порфиroidные с гипидиоморфной, призматической зернистой, участками микропиклитовой структурой. Они состоят из плагиоклаза (60–75%), роговой обманки (10–20%), кварца (до 5%) и рудного минерала (до 5%). В некоторых разновидностях (интрузии в бассейне рек Куренда и Американ, Молдакитский массив) вместо роговой обманки присутствуют авгит и гиперстен (15–20%). Кварцевые диориты отличаются более светлым

серым цветом и содержанием в минеральном составе 5–15% кварца, иногда биотита (до 3%) и пелитизированного калишпата (до 5%). Акцессорные минералы – магнетит (до 2%), апатит, циркон, сфен, ортит [75].

Монцодиориты мелкозернистые, реже среднезернистые розовато-зеленовато-серые массивные или порфиroidные, состоящие из андезина (40–60%), калиевого полевого шпата (15–30%), кварца (до 5%), моноклинного пироксена и биотита (в сумме 15–20%). В некоторых разновидностях вместо пироксена присутствует роговая обманка (10–15%). В монцонитах калишпат образует крупные ксеноморфные выделения и микропегматитовые сростки с кварцем. Обычно присутствие магнетита и ильменита. В кварцевых монцонитах количество кварца повышается до 15% [83]. По петрохимическим характеристикам (SiO_2 61,95%, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 7,24%, Хетанинский массив) [58] они относятся к отряду средних плутонических пород, к подотряду умеренно-щелочных разновидностей и соответствуют семейству монцонитов (кварцевые монцодиориты).

С интрузиями первой фазы связаны проявления меди, свинца, цинка, золота и молибдена.

Вторая фаза: гранодиориты ($\gamma\delta\text{K}_2\text{e}_2$), граниты ($\gamma\text{K}_2\text{e}_2$), кварцевые сиениты ($q\zeta\text{K}_2\text{e}_2$), кварцевые сиенит-порфиры ($q\zeta\text{лK}_2\text{e}_2$) совместно с породами первой фазы слагают Молдакитский, Верхнеотындинский массивы и ряд более мелких тел.

Также вторая фаза представлена дайками гранит-порфиров ($\gamma\text{лK}_2\text{л}_2$) и гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\text{лK}_2\text{л}_2$).

Средне- и мелкозернистыми гранодиоритами сложен Молдакитский массив, расположенный в среднем течении р. Молдакит (левый приток р. Мая). Он представляет собой неглубоко вскрытый эрозией штук с площадью выхода на поверхность около 16 км² и пологими контактами. Невскрытая часть массива по геофизическим данным составляет около 50 км². Массив прорывает вулканы учуликанской свиты, а с западной стороны ограничен разрывными нарушениями. Контакты четкие и характеризуются процессами контаминации окружающих пород в эндоконтактовой зоне. В центральной части массив ограничено сложен розовыми умеренно-щелочными гранитами. В эндоконтактах шириной 10–12 м гранодиориты переходят в пироксеновые диориты. Эти диориты меланократовые неравномернозернистые такситовые и содержат в различной степени переработанные ксенолиты. Кроме пироксеновых диоритов, в эндоконтактовой зоне в западной части массива и в качестве включений наблюдаются диориты с игольчатой роговой обманкой. Между диоритами и гранодиоритами переход постепенный в зоне шириной не более первых метров. Гранодиориты серые, розовато-серые среднекристаллические содержат порфиробласты (1–2 см) розового калишпата. Ширина зоны контактовых изменений во вмещающих породах не превышает 100 м. Они выражаются в ороговиковании вмещающих пород с их эпидотизацией, хлоритизацией, развитием вторичного биотита. На удалении от контактов (до 5 км) широко развиты зоны пиритизации и прожилкового окварцевания. В этих породах установлена минерализация золота, меди, свинца, цинка [213].

Подобными гранодиоритами сложены несколько небольших интрузивов в восточной части Ульяновской подзоны вдоль побережья Охотского моря в бас-

сейнах рек Гырбы, Нораты, Отынды и Кулюкли. Наиболее крупный (8,5 км²) Верхнеотындинский массив расположен в верховьях р. Лев. Отынды. Он имеет в плане примерно прямоугольную форму с апофизом, вытянутым в субширотном направлении. Массив имеет ассиметричное строение, подтверждаемое геофизическими данными и геологическими наблюдениями. Его южный контакт крутой, северный пологий, а с востока он ограничен разрывным нарушением. В центральной и южной частях массив сложен среднезернистыми мезократовыми гранодиоритами, а на северном и юго-восточном флангах появляются более меланократовые разности с розоватым оттенком за счет увеличения калишпата (до 30%), с порфиroidными выделениями крупных кристаллов роговой обманки. Они приближаются по составу к кварцевым сиенитам. В эндоконтактах содержатся многочисленные округлые шпидеры (до 10 см), сложенные мелкозернистыми породами диоритового состава. В западной части массива среди гранодиоритов наблюдаются локальные (первые десятки квадратных метров) участки метасоматически окварцованных, альбитизированных и ожелезненных пород [334].

Гранитами сложен небольшой массив в среднем течении р. Луктур в районе Юровского поднятия. Он представляет собой крутопадающее трещинное тело, приуроченное к тектонически ослабленной зоне северо-западного простирания с площадью выхода на поверхность около 10 км². Граниты представляют собой лейкократовые средне-равномернозернистые розово-серые породы. Биотит в них составляет 1–2% объема. Породы заметно эпидотизированы. Эпидот неравномерно распределен в основной массе. В эндоконтактах массива распространены мелкозернистые порфиroidные разности, которые отличаются несколько повышенным количеством биотита (до 5%). Ширина зоны контактово измененных пород составляет первые десятки метров в юго-западном экзоконтакте и сотни метров в северо-западном [274]. Подобными гранитами сложен небольшой (около 5 км²) интрузив в верховье р. Прав. Толмот.

Третья фаза: умеренно-щелочные граниты и лейкограниты ($\epsilon\gamma K_2e_3$), граносиениты ($\gamma\xi K_2e_3$). Гранитоидами третьей фазы сложены наиболее крупные многофазные массивы (Хетанинский, Сыргалахский, Нижнематийский, Нолгачинский, Надпорожный) и несколько более мелких тел по правобережью нижнего течения р. Мати и левобережью р. Урак.

Умеренно-щелочными гранитами и лейкогранитами сложена большая часть Хетанинского массива площадью около 60 км². Форма массива в плане приближается к прямоугольной. Он со всех сторон ограничен разрывными нарушениями северо-западного и северо-восточного простираний и не имеет нормальных интрузивных контактов. Вмещающими являются вулканы учуликанской свиты, а с юго-запада – верхнедевонские вулканы матийской серии. Вдоль зон контактов шириной 250–300 м гранитоиды катаклазированы. Во вмещающих вулканогенных породах зоны катаклаза более узкие – 10–15 м. Умеренно-щелочные граниты порфиroidные средне- и мелкозернистые имеют розовую окраску различных оттенков – от бледно- до темно-розового. На фоне основной массы пород выделяются сравнительно крупные (5–6 мм) белые кристаллы плагиоклаза, редко калишпата и биотита. Лейкограниты отличаются только повышенным количеством кремнезема в химическом со-

ставе. Вдоль восточного контакта интрузии наблюдается зона (500–700 м) постепенного перехода от порфиroidных гранитов к гранит-порфирам, которые представляют собой эндоконтактовую фацию интрузии. Соотношения умеренно-щелочных гранитов с диоритами и кварцевыми диоритами первой фазы характеризуются наличием зоны гибридных пород шириной несколько метров с такситовыми структурами, по составу соответствующих гранодиоритам. В восточной экзоконтактовой зоне массива расположены два небольших штока (2 км²), сложенных розовыми умеренно-щелочными гранит-порфирами, вероятно, являющихся его сателлитами. С Хетанинским массивом связана золото-полиметаллическая минерализация [212].

Умеренно-щелочными гранитами сложен также массив площадью около 75 км², расположенный на правом берегу нижнего течения р. Мати [71]. Он вытянут в субмеридиональном направлении и прорывает западную часть позднедевонских гранитоидов Майского массива, а с востока – вулканиты матийской серии верхнего девона. На северо-западе вмещающими для него являются верхнеархейские гнейсы верхнемайского метаморфического комплекса. Северо-восточный выступ массива на площади менее 4 км² сложен, вероятно, принадлежащими второй фазе мелкозернистыми порфиroidными гранодиоритами с порфиробластами (2–3 см) розового калишпата и многочисленными округлыми ксенолитами диоритового состава [55].

Сыргалахский массив, расположенный в междуречье Бургагли–Прав. Безымянка, имеет площадь около 60 км² и изогнутую, серповидную форму. Вмещающими для него являются в основном терригенные отложения нижне-го–верхнего карбона, а для восточной части – нижнемеловые вулканиты учуликанской свиты. Контакты массива очень пологие. По геофизическим данным, интрузив рассматривается как апикулярная часть плутона протяженностью около 40 км при ширине 15 км. Глубина залегания его кровли оценивается в 0,8–1,0 км. Восточную и юго-западную части массива на площади около 30 км² слагают светлые розово-серые среднезернистые, а в наиболее глубоких эрозийных врезках до крупнозернистых, умеренно-щелочные лейкограниты. Центральная и западная части массива сложены мелкозернистой фацией, имеющей отчетливые границы со среднезернистыми разновидностями. Для лейкогранитов характерен темный дымчатый кварц. В эндоконтактовых зонах частотны ксенолиты вмещающих пород размером 2–10 см в поперечнике, а в экзоконтактовых зонах развиты кварц-хлорит-альбитовые метасоматиты, к которым приурочено редкометалльное оруденение и установлено присутствие золота. Непосредственно в экзоконтактах встречаются кварцевые прожилки и жилы, достигающие мощности 1,0 м, иногда содержащие вкрапленность сульфидов, и скарнированные породы, приуроченные к пластам известковистых песчаников [55]. Небольшая изометричная интрузия, расположенная северо-восточнее массива, сложенная лейкогранитами, вероятно является его сателлитом. Массив окружен широким (800–4000 м) ореолом контактовых биотитовых роговиков, на который накладываются тонкая рассеянная пиритизация и окварцевание. К юго-востоку ороговикование распространяется до 8 км.

Нижнематийский массив в плане изометричной формы площадью около 25 км² расположен по левобережью р. Мати. Он прорывает осадочные поро-

ды верхнетриасовой гусинской серии и вулканиты верхнего девона. Центральная часть массива сложена розовыми умеренно-щелочными гранитами с фациальными переходами до граносиенитов, а краевые части гранодиоритами. Переход к гранодиоритам постепенный через зону пород с такситовыми структурами шириной в первые метры. Контакты массива, судя по ширине зоны ороговикования вмещающих пород, не превышающей 20 м, крутые. С массивом связаны единичные кварцевые жилы, несущие золотую минерализацию [71].

Мелко-среднезернистые розовые граносиениты слагают Нолгачинский массив площадью 26 км², расположенный в верховьях рек Нолгачи и Малиновая. Форма массива в плане изометричная. Он прорывает нижнемеловые вулканиты учуликанской свиты и верхнетриасовые песчаники гусинской серии. Внутри массива и вблизи эндоконтактов встречаются участки брекчирования граносиенитов с кварцевыми прожилками, несущими скудную минерализацию золота и молибдена. Экзоконтактовые изменения в зоне шириной 10–15 м выражены в перекристаллизации основной массы туфов в кварцево-полевошпатовый агрегат и в рассеянной карбонатизации, и эпидотизации вмещающих пород [71].

Наиболее крупным на востоке Ульяновского прогиба является Надпорожный массив, расположенный на правом берегу нижнего течения р. Урак. Он имеет эллипсоидную форму, вытянутую в северо-западном направлении более чем на 20 км, занимает площадь около 220 км² и залегает среди нижне- и нижневерхнемеловых вулканитов учуликанского и ульянского комплексов. Контакты массива преимущественно крутые. Ширина ореолов ороговикованных пород составляет первые сотни метров, и только в северо-западной части достигает 2,0 км, что связано с пологим погружением контакта в этом направлении. Северо-восточная и большая юго-западная части массива ограничены разрывными нарушениями. Характерной особенностью его является сравнительно однородный петрографический состав. Центральная его часть сложена крупнозернистыми умеренно-щелочными гранитами. Их структуре присуща некоторая порфириовидность за счет крупных достигающих 10–12 мм (иногда более) кристаллов розового калиевого полевого шпата. Текстура пород массивная, лишь в северо-восточной краевой части она приобретает некоторую гнейсовидность. В периферических частях массива обычно развиты мелкозернистые порфириовидные разности умеренно-щелочных гранитов. Переходы между крупно- и мелкозернистыми разностями постепенные. В экзоконтактах во вмещающих породах нередки жилы мелкозернистых порфириовидных фаций гранитов мощностью до 1,5 м. В туфоконгломератах верхнемеловой сухореченской толщи в нескольких обнажениях (устье Луктура) наблюдались галька гранитов Надпорожного массива [243].

Умеренно-щелочные граниты Хетанинского массива имеют светло-розовый и серо-розовый цвета, мелкозернистую порфириовидную структуру, которая меняется от микрогранитовой до микрографической, и состоит из калинатриевого полевого шпата – микроклина (35–40%), плагиоклаза – зонального альбит-олигоклаза (25–30%), кварца (30%), темно-коричневого биотита (3–5%), единичной зеленой роговой обманки и аксессуарных – магнетита, апатита, циркона, сфена, ортита. Крупные кристаллы калишпата

сильно пелитизированы и часто имеют микропегматитовую кайму срастания с кварцем. В умеренно-щелочных гранит-порфирах вкрапленники размером до 4 мм представлены розовым калишпатом и редко кварцем. По химическому составу эти граниты несколько пресыщены щелочами (8,0–8,64%) и относятся к умеренно-щелочному ряду пород с практически равными количествами калия и натрия. По содержанию кремнезема (до 74,77%) некоторые разновидности приближаются к умеренно-щелочным лейкогранитам [55]. Умеренно-щелочные граниты Надпорожного массива имеют крупнозернистую структуру с размером зерен 5–10 мм, а вкрапленники розового калишпата достигают размеров 12 мм и более. Из акцессорных минералов характерными и постоянными являются сфен и ортит [243].

Умеренно-щелочные лейкограниты Сыаргалахского массива – светло-серые, розовые среднезернистые до крупнозернистых. Они имеют массивную, иногда порфировидную структуры. В составе преобладает калишпат – ортоклаз (30–45%) над альбитом-олигоклазом (20–25%), кварц составляет 25–40%, биотит – 5–8%. Последний содержит включения акцессорных циркона, апатита, сфена, ортита и магнетита. Мелкозернистые разновидности отличаются более высоким содержанием калишпата (40–60%) и пониженным – биотита (2–5%). Для них также характерна повышенная естественная радиоактивность (30–42 мкР/ч). По химическому составу (SiO_2 72,71–75,34%, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 7,68–9,02%, Сыаргалахский массив) [84, 263] они относятся к отряду кислых и ультракислых плутонических пород, к подотряду умеренно-щелочных разновидностей и соответствуют семействам умеренно-щелочных гранитов и лейкогранитов.

Граносиениты Нижнематийского массива светло-розовато-серые, состоящие из калинатриевого полевого шпата (40–50%), кварца (30–40%), плагиоклаза № 10–15 (10–15%), бурого с зеленоватым оттенком биотита (3–4%) и акцессорных магнетита, циркона, апатита, сфена [71]. Граносиениты Нолгачинского массива светло-розовые, зеленоватые мелко- и среднекристаллические. Они состоят из калинатриевого полевого шпата (45–55%), олигоклаза (30–40%), кварца (10–15%), зеленой роговой обманки и биотита (в сумме до 10%), акцессорных магнетита и апатита. По химическому составу породы принадлежат умеренно-щелочному ряду с преобладанием калия над натрием.

Возраст этанджинского комплекса основывается на том, что его породы прорывают и метаморфизуют вулканы альб-сеноманского ульинского вулканического комплекса, а в бассейнах рек Гырбы и Отгынах гранодиориты прорывают и метаморфизуют туфы и лавы верхнемеловой сухореченской толщи. Кроме того, радиологический возраст диоритов и кварцевых диоритов, определенный калий-аргоновым методом в валовых пробах, составляет соответственно 82 и 87, 90 и 91 млн лет [211], гранодиоритов Хетанинского массива – в среднем 98 млн лет [84], а граносиенитов Нолгачинского массива – 80, 86, 60 и 69 млн лет [71], что соответствует позднему мелу.

Субвулканические образования хакаринского вулканического базальтового комплекса развиты в пределах Ульинской подзоны (З.1) и представлены андезибазальтами ($\alpha\beta\text{K}_2\text{hk}$), долеритами и базальтами ($\beta\text{K}_2\text{hk}$), которые слагают sillы, субпластовые, трещинные, штокообразные тела, протяженные дайки, развитые как среди комагматических покровов, так и за их

пределами и прорывающие все более ранние вулканические образования и тела гранитоидов района. Размещение их контролируется разломами северо-восточного, реже субмеридионального, субширотного и, очень редко, северо-западного направлений.

Силлы базальтов широко развиты в бассейне р. Амка и в междуречье Хоторандя–Хоторчан. Они различны как по своей мощности, так и по протяженности. Залегают преимущественно среди отложений ульинской серии. В верховьях р. Хоторчан выявлены штоки базальтов (до 1 км²) изометричной формы, приуроченные к разломам северо-восточного и северо-западного простираний [211].

Трахибазальты и трахиандезитобазальты распространены в бассейнах рек Хальмикора и Хеталындя, где залегают среди отложений нижней части хакаринской свиты. Плагииофировые трахибазальты слагают силл в нижнем течении рек Прав. Хальмикора и Хальмикора. Он непрерывной полосой неправильной формы с неровными очертаниями длиной 8 км и шириной от 0,3 до 3,0 км протягивается с юго-запада на северо-восток. Силл расположен на пересечении разломов двух направлений: северо-восточного и северо-западного. В центральной части тела трахибазальты буровато-серые, темно-серые крупнопорфировые с большим количеством (до 40 %) вкрапленников белого плагиоклаза (до 2 см) и редкими крупными (5–7 мм) кристаллами авгита. Порода плотные, массивные с полукристаллической и трахитоидной основной массой. В эндоконтакте они мелко-, среднепорфировые. Вкрапленники в них составляют 10–15 % породы. Структура основной массы стекловатая, текстуры пород массивные, пузыристые или миндалекаменные. Пузыри округлые, до 1,0 см, выполнены циолитами. Миндалины овальной и удлиненной форм размером 3–5 см заполнены мелкокристаллическим кварцем. Они приурочены к эндоконтактовой части тела и ориентированы длинной стороной параллельно контактам. На контакте с трахибазальтами вмещающие породы слабо уплотнены, на отдельных участках «обожжены». В нижнем течении р. Прав. Хальмикора плагииофировые трахибазальты расчленены двумя маломощными дайками, сложенными афировыми трахибазальтами. Залегание даек вертикальное. Они имеют северо-западное простирание. На контакте с дайками плагииофировые трахибазальты слабо пиритизированы.

Небольшие силлы (длиной 0,8–2,5 км, мощностью от 5–10 до 40 м) в верховьях р. Прав. Хальмикора и в среднем течении руч. Седой, залегающие среди авгитофировых базальтов хакаринской свиты и трахиандезитов сухореченской толщи, сложены плагииофировыми и авгит-плагииофировыми трахибазальтами [211].

Субпластовые тела располагаются вдоль крупных разломов северо-восточного простирания в верховьях рек Бирокчан, Кадырчан, Прав. Мана, в бассейне р. Кынеркан. Они известны в пределах кольцевых структур в верховьях р. Галтан, Няпота и на левобережье р. Кальби. Субпластовые тела характеризуются мощностью от 1 до 30–40 м при протяженности от 30–50 м до 1,5–3 км. Контакты их с вмещающими породами контрастного состава четкие ровные, с близкими по составу – расплывчатые. В мощных телах хорошо выражена вертикальная столбчатая отдельность. В экзоконтактах вмещающие образования практически не изменены. Сравнительно крупное

(1,2 × 12 км) трещинное тело субмеридионального простирания отмечено в верховьях рек Алюнжджи и Прав. Мана [334].

Штоки и штокообразные тела широко распространены. Мелкие тела (0,1–0,3 км²) имеют в плане изометричные формы, более крупные (до 2 км²) – овалы, слегка вытянутые. В центральных частях тел породы массивные, обильно (до 30–40%) вкрапленные. Вкрапленники плагиоклаза достигают размеров 5–6 мм. В эндоконтактах наблюдаются афировые либо миндалекаменные разности. Иногда в зоне эндоконтакта отмечаются лавобрекчии тех же пород. Породы нередко подроблены и пронизаны сетью прожилков кальцита, пренита, гематита. Экзоконтактовые изменения выражаются в слабой пиритизации вмещающих пород [334].

Дайки имеют мощность 0,5–100 м, протяженность от 0,1 до 4 км. Падения даек крутые, контакты резкие прямолинейные; как правило, в эндоконтактах наблюдаются маломощные (до 1,6–2 см) зоны закалки. Маломощные дайки сложены афировыми разностями, более мощные – порфиоровыми. В экзоконтактах вмещающие образования иногда слабо пиритизированы. Дайки сосредоточены преимущественно в отложениях ульинской серии и сухореченской толщи [211, 213, 334]. Крупная дайка базальтов (длиной 1,7 км, мощностью 50–100 м) располагается на правом берегу р. Гырбыканчик, где приурочена к системе разломов северо-восточного простирания. Она залегает среди спекшихся туфов риолитов ульинской серии. Базальты образуют гряду коренных выходов со столбчатой отдельностью. Дайки трахибазальтов, реже трахиандезибазальтов развиты по правобережью р. Прав. Хальмикора, в ее верхнем течении и правобережье руч. Седой. Мощность их от 3–5 до 10–15 м, длина – от 0,3 до 0,8 км. Залегание их вертикальное, реже наклонное. Породы плотные афировые флюидалные; флюидалность в них вертикальная [211].

Большая концентрация даек отмечена в Иликанской зоне разломов [312] и спорадически в бассейне р. Хакарин вблизи выхода комагматических покровных фаций. Они образуют преимущественно субмеридиональные круто падающие тела длиной до 2,5 км при мощности 4–15 м [362]. Пучки даек меридионального и субширотного направлений закартированы в верховьях р. Няпота (правобережье), а также вдоль южных обрамлений кольцевых структур в верховьях рек Галтан и Кальби [334].

Жерловые образования представлены некками, сложенными базальтами массивными, плотными порфиоровыми и афировыми, реже олигофировыми, андезибазальтами и андезитами. Кроме того, отмечен некк, сложенный лавовыми брекчиями базальтов темно-серого цвета с многочисленными обломками, погруженными в пузыристую лавовую массу. Обломки представлены черными плотными авгитофировыми базальтами. В верховьях р. Делокачан, на правом борту, наблюдается некк почти округлой формы, в поперечнике 750–800 м, сложенный авгитофировыми базальтами со столбчатой отдельностью, имеющей горизонтальную ориентировку [210]. Некки базальтов (0,1–0,35 км в поперечнике) выявлены в бассейне р. Чильчикан [211].

Шесть небольших (до 1 км²) в плане изометричных жерловин выделены в Иликанской зоне разломов. Они располагаются среди покровных образований сухореченской толщи и хакаринской свиты и выполнены грубообломочными лаво- и туфобрекчиями андезитов, размеры отдельных глыб которых

достигают 3 м в поперечнике. Кроме того, в зоне Кетандинского разлома, в бассейне нижнего течения р. Кетанда, среди полей распространения хакаринских андезибазальтов и базальтов выделяются скрытые магмоподводящие каналы, фиксирующиеся интенсивными аэромагнитными аномалиями [312].

Жерловина в бассейне руч. Граничный в плане овальная, вытянутая в субмеридиональном направлении, площадью около 3 км². На АФС по крутому центриклинальному падению контактов устанавливается ее воронкообразная форма. Жерловина выполнена туфами трахибазальтов от лапиллиевой до псаммитовой размерности, в центральной ее части находятся небольшие (до 0,15 км²) штокообразные тела трахибазальтов и щелочных андезибазальтов. Выделен еще ряд более мелких жерловин в верховьях руч. Высотный и на левобережье р. Хакарин, сложенных трахибазальтами и их шлаковыми туфами, агломератово-глыбовыми и гравийными трахибазальтовыми туфами и афировыми трахибазальтами [362].

Породы субвулканических интрузий хакаринского комплекса по петрографическим особенностям практически ничем не отличаются от аналогичных пород покровных фаций. Следует отметить лишь, что для них характерны гломмеропорфировые срастания вкрапленников, многопорфировость (до 40 %) и микродолеритовая структура основной массы.

По химическому составу породы хакаринского комплекса в основном относятся к отряду основных (реже средних) вулканических пород (SiO_2 46,10–55,08 %, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 3,43–8,50 %), к подотрядам умеренно-, реже, нормальнощелочных разностей и соответствуют семействам трахибазальтов, трахиандезибазальтов, трахиандезитов, реже базальтов и андезитов. Породы базальтового семейства имеют натриевый тип щелочности, а трахиандезибазальт-трахибазальтового – калиевый. Все породы характеризуются повышенным содержанием глинозема. В отличие от базальтов, трахиандезибазальты и трахибазальты бедны фемическими составляющими и имеют лейкократовый уклон [58, 103, 210, 312 и др.].

Ульбейский плутонический монцонит-лейкогранитовый комплекс выделен в Центрально-Охотской подзоне (3.2). Интрузии распространены в бассейнах рек Мотта, междуречьях Мал. Марекан–Бол. Марекан–Гусинка и в западной части Ланжинских гор. Комплекс представлен четырьмя крупными двухфазными (вторая и третья фазы) интрузивами – Верхнегусинским, Ульбейским, Мареканским и Ланжинским.

Вторая фаза: граносиениты и кварцевые сиениты ($q\check{\xi}K_2U_2$) слагают два массива – Ланжинский и Мареканский и несколько более мелких интрузий.

Ланжинский массив занимает всю западную часть Ланжинских гор и протягивается в субмеридиональном направлении узкой полосой, достигая длины 25 км при ширине до 8 км. Он прорывает и ороговиковывает терригенно-осадочные отложения нижней перми, вулканогенные породы нижнего мела и раннемеловые гранитоиды охотского комплекса. Западная часть массива перекрыта неогеновыми и четвертичными отложениями. Есть все основания предполагать, что значительная часть массива простирается на запад, к центру Охото-Кухтуйской впадины под мезозойскими отложениями, о чем свидетельствуют небольшие останцы граносиенитов и лейкогранитов третьей

фазы, выходящие на поверхность в междуречье Кухтуй–Охота. Его контакты с вмещающими породами крутые до вертикальных. Сложен массив преимущественно среднезернистыми граносиенитами, которые у контактов сменяются мелкозернистыми порфиroidными разностями, а в более глубоких эрозионных врезам – крупнозернистыми граносиенитами и кварцевыми сиенитами. В зонах эндоконтактов граносиениты часто содержат сильно измененные ксенолиты вмещающих пород и образуют в них маломощные извилистые апофизы. Вмещающие терригенно-осадочные породы непосредственно в приконтактных зонах превращены в кварц-серицит-топазовые с гранатом, кварц-полевошпат-андалузитовые роговики и узловатые сланцы [243]. Породы массива обладают повышенной магнитностью и на карте магнитных полей над ними наблюдаются аномалии интенсивностью до 900 гамма [144].

Мареканский массив расположен на водоразделах в истоках р. Марекан у восточной границы территории листа и занимает площадь около 40 км². Он прорывает нижнемеловые вулканогенные образования и имеет крутые (до 70°) контакты. Массив сложен мелкозернистыми кварцевыми сиенитами, а в центральных частях в эрозионных врезам – среднезернистыми граносиенитами. На отдельных участках породы обогащены темноцветными минералами. В экзо- и эндоконтактах массива встречаются маломощные кварцевые прожилки [144].

Граносиениты представляют собой розовато-серые средне- и мелкозернистые, реже крупнозернистые массивные и порфиroidные породы с гранитовой, монцонитовой, участками микропегматитовой структурами. В порфиroidных разностях фенокристаллы размером до 1 см представлены альбитом и олигоклазом. Состоят граносиениты из альбит-олигоклаза (25–50%), кварца (10–25%), бурого калишпата – анортоклаза (50–60%) с пертитам замещения, амфибола (до 5%), биотита (до 4%). Характерным из аксессуарных минералов является сфен, содержание которого может иногда достигать 2–3%. Присутствуют также апатит, циркон, пирит и магнетит. В кварцевых сиенитах содержание кварца не более 10%, а количество роговой обманки повышается до 15–20% [243]. По химическому составу граносиениты (SiO₂ 66,51%, Na₂O + K₂O 9,37%) [221] относятся к отряду кислых и ультракислых плутонических пород, к подотряду умеренно-щелочных разностей и соответствуют семейству граносиенитов.

Третья фаза: умеренно-щелочные граниты ($\epsilon\gamma K_2U_3$), умеренно-щелочные лейкограниты ($\epsilon\gamma K_2U_3$), граносиениты ($\gamma\xi K_2U_3$) слагают Ульбейский массив, приуроченный к зоне Ульбейского разлома у восточной границы территории в бассейне р. Мотта. Массив занимает площадь около 180 км², распространяясь на север и восток за пределы территории листа, и прорывает верхнетриасовые терригенные отложения гусинской серии, верхнеюрские туфогенные образования огонерской толщи и нижнемеловые вулканы ульбериканской свиты, а также раннемеловые гранитоиды охотского комплекса. Массив практически целиком сложен среднезернистыми и крупнозернистыми порфиroidными умеренно-щелочными гранитами. Умеренно-щелочные лейкограниты преобладают в его северной части. Отдельными участками в апикальных частях выделяются мелкозернистые фации, а в эндоконтактах частотны мелкозернистые порфиroidные, до гранит-

порфиров, и аплитовидные разновидности. В северной части массива глубина эрозионного среза составляет 300–400 м, а в юго-восточной, где обнажаются крупнозернистые разности, достигает 700–800 м [144, 221]. Вмещающие вулканиды в зоне контакта биотитизированы и хлоритизированы с перекристаллизацией основной массы в кварцево-полевошпатовый агрегат. Осадочные породы ороговиковываются вплоть до образования пятнистых роговиков. К массиву приурочена минерализация молибдена, свинца, цинка, висмута [221].

Умеренно-щелочными гранитами сложен Верхне-Ульбериканский массив, расположенный в междуречье Гусинка–Ульберикан. Он вытянут в северо-западном направлении на 30 км при ширине 10–12 км, прорывает и метаморфизует верхнетриасовые и раннемеловые образования. Западный контакт массива почти на всем протяжении ограничен разрывным нарушением, а восточные контакты наклонены под углами от 70° на севере до 45° на востоке в сторону вмещающих пород. На поверхности массива широко развиты остатки кровли, что свидетельствует о его незначительной глубине эрозионного среза, составляющего не более 500 м [221]. В строении северной части массива преобладают среднезернистые разности умеренно-щелочных гранитов и подчиненных им лейкогранитов, а в восточной – мелкозернистые порфиroidные. В южном окончании массива наблюдался постепенный переход от мелкозернистых порфиroidных гранитов к гранит-порфирам и далее к эффузивоподобным афанитовым гранитам зоны закалки в эндоконтактной зоне на протяжении 2 км [144]. Крупнозернистыми умеренно-щелочными гранитами сложена небольшая (6 км²) интрузия в северном окончании Ланжинских гор (сопка Рассвет). Они отличаются порфиroidным обликом за счет крупных (до 12 мм) выделений розового калишпата и скоплений зерен водяно-прозрачного кварца. Вместе с оранжево-коричневым биотитом в них встречаются чешуйки мусковита и единичные зерна роговой обманки. Характерны для них сравнительно крупные кристаллы сфена. Умеренно-щелочные граниты – светлые розово-серые мелко- и среднезернистые, иногда неравномернозернистые, благодаря крупным (8–10 мм) обособлениям калиевого полевого шпата, порфиroidные породы. Структура их гипидиоморфнозернистая с элементами гранулитовой и монцонитовой. Граниты состоят из альбит-олигоклаза (25–30%), калинатриевого полевого шпата – анортоклаза (30–40%), кварца (30–40%), коричневого биотита и обыкновенной зеленой роговой обманки (до 5%); иногда встречаются чешуйки мусковита. Акцессорные минералы – апатит, циркон, ортит, рудный. Характерно наличие сфена в довольно крупных кристаллах [243].

Умеренно-щелочные лейкограниты розовые и розово-серые среднезернистые, отличающиеся от умеренно-щелочных гранитов большим количеством серого кварца (до 45%) и преобладанием щелочного полевого шпата – микроклина, реже анортоклаза (в сумме до 60%) над плагиоклазом, представленным альбитом или олигоклазом (до 20%). Изредка встречаются мелкие зерна биотита и обыкновенной роговой обманки [243].

Умеренно-щелочные граниты третьей фазы комплекса по химическому составу (SiO₂ 69,37–75,34%, Na₂O + K₂O 4,20–8,45%) [144, 221] относятся к отряду кислых плутонических пород, к подотряду нормально- и низкощелочных разностей и соответствуют семействам гранитов и лейкогранитов. Ха-

рактерными являются несколько повышенное количество окисного железа (3,41–3,74 %) и преобладание его над закисным (0,18–2,58 %). Реже в выборке встречаются граниты с повышенным количеством щелочей (8,36–8,59 % при преобладании калия над натрием на 0,5–1,13 %), которые действительно можно отнести к умеренно-щелочным разновидностям.

Возраст комплекса обосновывается тем, что его интрузии прорывают и метаморфизируют раннемеловые вулканогенные образования, а также диориты и гранодиориты раннемелового охотского комплекса. В районе Ланжинских гор в коренных обнажениях наблюдались ветвящиеся (с апофизами) жилы граносиенитов мощностью от нескольких сантиметров до 0,5 м, а также ксенолиты гранодиоритов в граносиенитах Ланжинского массива [243]. Радиологический возраст, определенный калий-аргоновым методом в валовых пробах из субщелочных гранитов Ульбейского массива (на прилегающей с севера территории), составляет 108–130 млн лет [221].

Джугджурский плутонический монцодиорит-граносиенит-лейкогранитовый комплекс выделен в Предджугджурской подзоне (3.3). Образования комплекса занимают практически всю южную часть территории листа. Эти гранитоиды образуют крупный Прибрежный батолит, протягивающийся в северо-восточном направлении вдоль побережья Охотского моря более чем на 200 км при ширине около 30–40 км. По форме он является трещинной интрузией, приуроченной к зоне пересечения глубинных разломов – Майско-Охотского, Восточно-Биякчанского, Джугджурского. Контакты массива с вмещающими образованиями в большинстве случаев пологие (25–30°). В его пределах частотны различные по площади и глубине провисания кровли.

Интрузив сформировался в три фазы. Первая фаза представлена габбро, габбродиоритами, диоритами, монцодиоритами и кварцевыми диоритами, которые тяготеют к краевым частям или залегают в виде ксенолитов среди пород второй фазы. Вторая фаза представлена гранодиоритами с постепенными переходами к гранитам и является основной. Третья фаза – граниты и лейкограниты, распространены преимущественно в центральных наиболее вскрытых зонах батолита, а умеренно-щелочные граниты локализованы в краевых частях. Для всех фаз комплекса характерно наличие гибридных пород, в разной степени обогащенных калием, по химическому составу приближающихся к монцонитам, сиенитам и их промежуточным разновидностям.

Первая фаза: габбро (vK_2d_1), диориты (δK_2d_1), монцодиориты, кварцевые диориты ($q\delta K_2d_1$).

Габбро слагают в плане тела разнообразной формы – вытянутой, овальной, серповидной, неправильной, извилистой площадью до 15 км² в бассейнах Алдомы, Качи, Улкана, Этанджи, Намаганджи, Мунгая. Они прорывают в основном вулканы тамгуйской, немуйканской, учуликанской свит, реже туфогенные и осадочные образования тукчинской и витачанской толщ и, в свою очередь, прорываются диоритами и гранитами следующих фаз комплекса, а также присутствуют в них в виде ксенолитов. Некоторые тела тяготеют к разрывным нарушениям. Контакты габбро с гранитами и гранодиоритами нечеткие и представляют собой зоны их ассимиляции гранитной магмой с образованием участков гибридных пород, соответствующих по составу меланократовым диоритам с такситовой структурой. В центральных частях ин-

трузивов в бассейнах рек Качи, Улайкан, Намчи основными являются крупно- и среднезернистые габбро и габбродиориты, для которых характерна полосчатая текстура. Она обусловлена чередованием полос меланократовых и лейкократовых габбро. Внешне габбро – темно-серые до черных с зеленоватым оттенком массивные средне- и мелкозернистые породы, участками на периферии тел переходящие в более светлые габбродиориты. С габбро связана титаномагнетитовая минерализация.

Интрузии диоритов и кварцевых диоритов, в сравнении с интрузиями габбро, более обширны и занимают значительные площади, прорывая те же образования. Кроме того, они образуют более мелкие массивы-сателлиты среди вулканитов тамгуйской и немуйканской свит и сухореченской толщи. Наиболее крупный интрузив, площадью более 500 км², локализован в бассейнах и на водоразделах рек Эйкан и Кемкра. Диориты и кварцевые диориты характеризуются среднезернистой, реже крупнозернистой структурами и массивной текстурой. В апикальных частях интрузии и в сателлитах распространены мелкозернистые часто порфиоровидные разновидности. Для них очень характерны кристаллы игольчатой роговой обманки, иногда достигающие 6–7 мм в длину. В диоритах чаще, чем в других породах, встречаются округлые и угловатые ксенолиты вмещающих пород размером до 0,8 м в поперечнике, в разной степени переработанных, как с резкими, так и расплывчатыми границами.

Габбро – темно-серые с зеленоватым оттенком до черных среднезернистые с габбровой, нередко габброофитовой структурами. Они состоят из основного плагиоклаза – лабрадора (50–60%), авгита (20–40%), гиперстена (10–15%). Рудные минералы представлены магнетитом и титаномагнетитом, составляющими иногда (бассейн р. Улайкан) до 20% объема породы. Габбродиориты отличаются присутствием кварца (до 5%), роговой обманки (10–15%) и более кислым плагиоклазом. По химическому составу (SiO₂ 43,28–50,58%, Na₂O + K₂O 2,96–4,38%, пять анализов) [36, 84] они относятся к отряду основных плутонических пород, к подотряду нормально-щелочных разностей и соответствуют семейству габброидов.

Диориты – темно-серые с зеленоватым оттенком средне- и мелкозернистые массивные или порфиоровидные породы с гипидиоморфной, призматически зернистой, участками микропйкилитовой структурами. Они состоят из плагиоклазов (60–75%), роговой обманки (5–10%), пироксена (0–10%), кварца (1–2%), калишпата (5–7%). Акцессорные минералы – магнетит, апатит, циркон. Кварцевые диориты отличаются более светлым серым цветом и содержанием в минеральном составе до 15% кварца. По химическому составу диориты и кварцевые диориты (SiO₂ 57,02–59,19%, Na₂O + K₂O 4,54–6,76%, пять анализов) [36, 64] относятся к отряду средних плутонических пород, к подотряду нормально-щелочных разностей и соответствуют семейству диоритов (диоритов и кварцевых диоритов).

Вторая фаза: гранодиориты, граниты ($\gamma\delta K_2d_2$) слагают Улканский, Этанжинский массивы и более мелкие интрузивы-сателлиты.

Улканский массив занимает бассейн среднего течения р. Улкан, водоразделы рек Улайкан, Иван, Качи, Икари на площади более 800 км² и распространяется на прилегающую с запада территорию. Он имеет в плане непра-

вильную форму, извилистую, с многочисленными заливами, заполненными провесом кровли. Массив характеризуется высокой напряженностью магнитного поля – 1300–1400 гамма при фоновом значении 800–900. Основная роль в строении массива принадлежит крупно- и среднезернистым гранодиоритам и тесно связанным с ними гранитам и адамеллитам – плагиоклазовым гранитам, которые слагают преимущественно его центральные части. В зоне эндоконтакта с вмещающими эффузивами широко развиты мелкозернистые фации, а также диориты, кварцевые диориты, монцониты, являющиеся гибридной эндоконтактовой фацией, имеющей постепенные переходы к гранодиоритам, тоналитам и гранитам.

Этанжинский массив занимает площадь около 1500 км² в бассейне р. Этанжа, протягиваясь в северо-восточном направлении от водоразделов рек Намчи и Эйкан до верховьев рек Уганкан и Турмачан. Он сложен преимущественно среднезернистыми равномернозернистыми гранодиоритами, на отдельных участках переходящими в граниты и кварцевые диориты. Для гранодиоритов весьма характерно присутствие сфена, который часто образует крупные (2–3 мм) коричневые клиновидные кристаллы. Среди аксессуарных минералов, кроме сфена, встречаются гранат, турмалин и шеелит. Рудные минералы в протолочках представлены пиритом, галенитом, халькопиритом, молибденитом, ильменитом. По химическому составу гранодиориты и тоналиты (SiO₂ 64,12–68,22 %, Na₂O + K₂O 6,22–7,55 %) [36, 84] относятся к отряду кислых плутонических пород, к подотряду нормально- и низкощелочных разностей и соответствуют семейству гранодиоритов (тоналитов и гранодиоритов), и характеризуются некоторой пересыщенностью алюминием. В непосредственной близости от контактов в зоне шириной 10–20 м вмещающие вулканиты полностью перекристаллизованы в кварц-плагиоклаз-биотитовый агрегат. На удалении до нескольких сотен метров породы подверглись эпидотизации [84]. Отдельные небольшие участки гранитов, связанных постепенными переходами с гранодиоритами, встречаются в бассейнах рек Намганджа, Мунгая и в приустьевой части р. Тукчи. Граниты также характеризуются разнообразием аксессуариев, количество которых может достигать до 2%. Среди них распространены апатит, гранат, ильменит, ортит, шеелит, турмалин, халькопирит, циркон, сфен.

Третья фаза: граниты и лейкограниты (γK_2d_3), умеренно-щелочные граниты ($\epsilon\gamma K_2d_3$) образуют отдельные тела неправильной формы площадью от 10 до 150 км² среди гранодиоритов и диоритов Прибрежного батолита в бассейнах рек Качи, Тогонах, Намчи, Бол. Кемкра, Иркархан, Уганкан, Турмачан, Сев. Уй, приустьевой части р. Эйкан и несколько сателлитов в обрамлении массива. Граниты и лейкограниты представляют собой светло-серые, розоватые крупнозернистые породы, состоящие из ортоклаза (40–50%), кварца (30–40%), олигоклаза (15–20%), биотита (5–10%). В лейкогранитах уменьшается количество биотита (до 5%), а содержание кварца увеличивается до 50%. В умеренно-щелочных гранитах количество ортоклаза возрастает до 50–60% за счет олигоклаза (5–10%). Так же, как и для пород второй фазы характерно разнообразие аксессуарных минералов – гематита, магнетита, ильменита, рутила, халькопирита, анатаза, сфена, апатита, циркона, ортита, циртолита, малакона, граната. Во всех разновидностях пород наблюдается замещение плагиоклаза по периферии кристаллов кали-

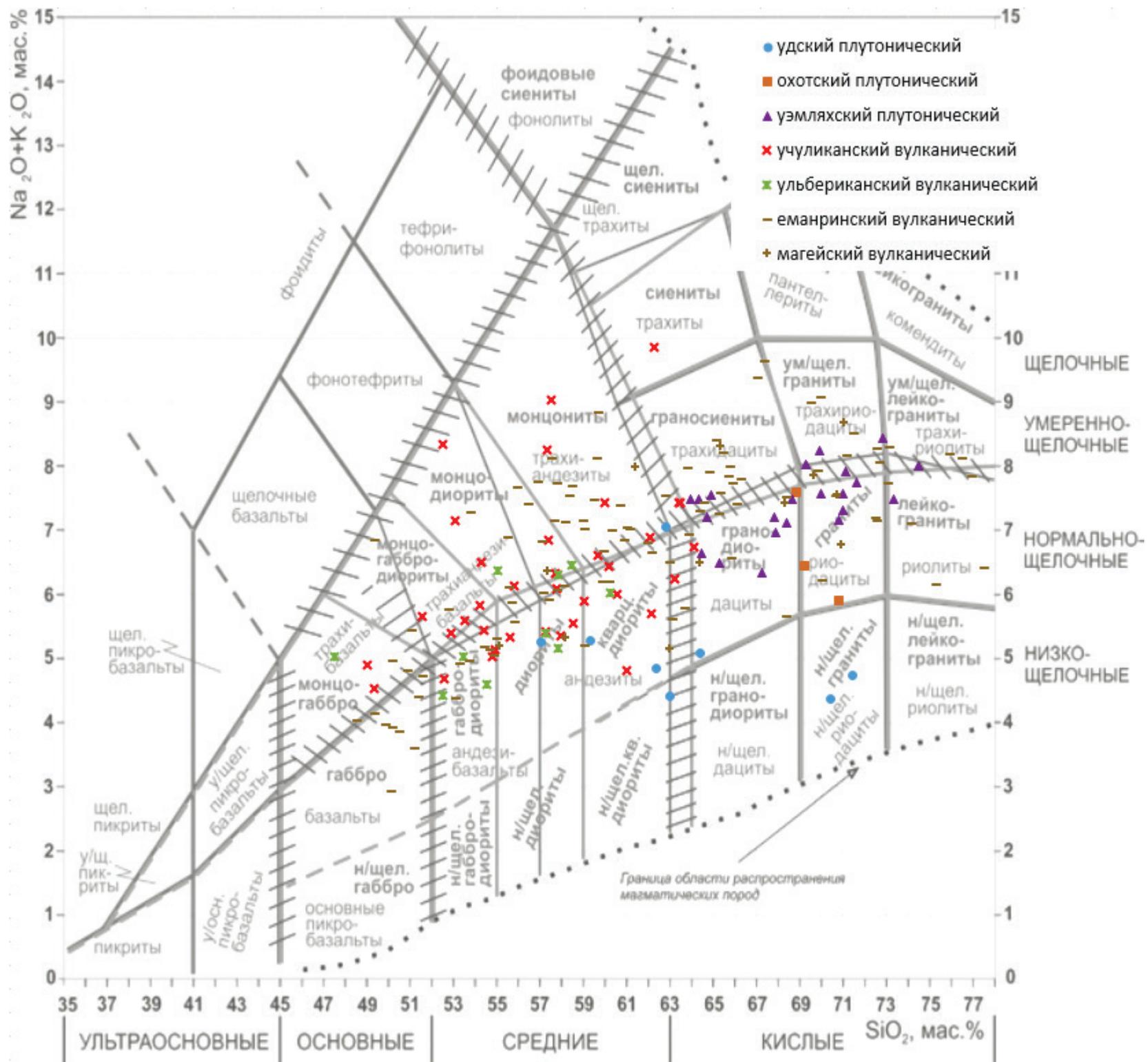


Рис. 15. Классификационная диаграмма раннемеловых плутонических и вулканических комплексов.

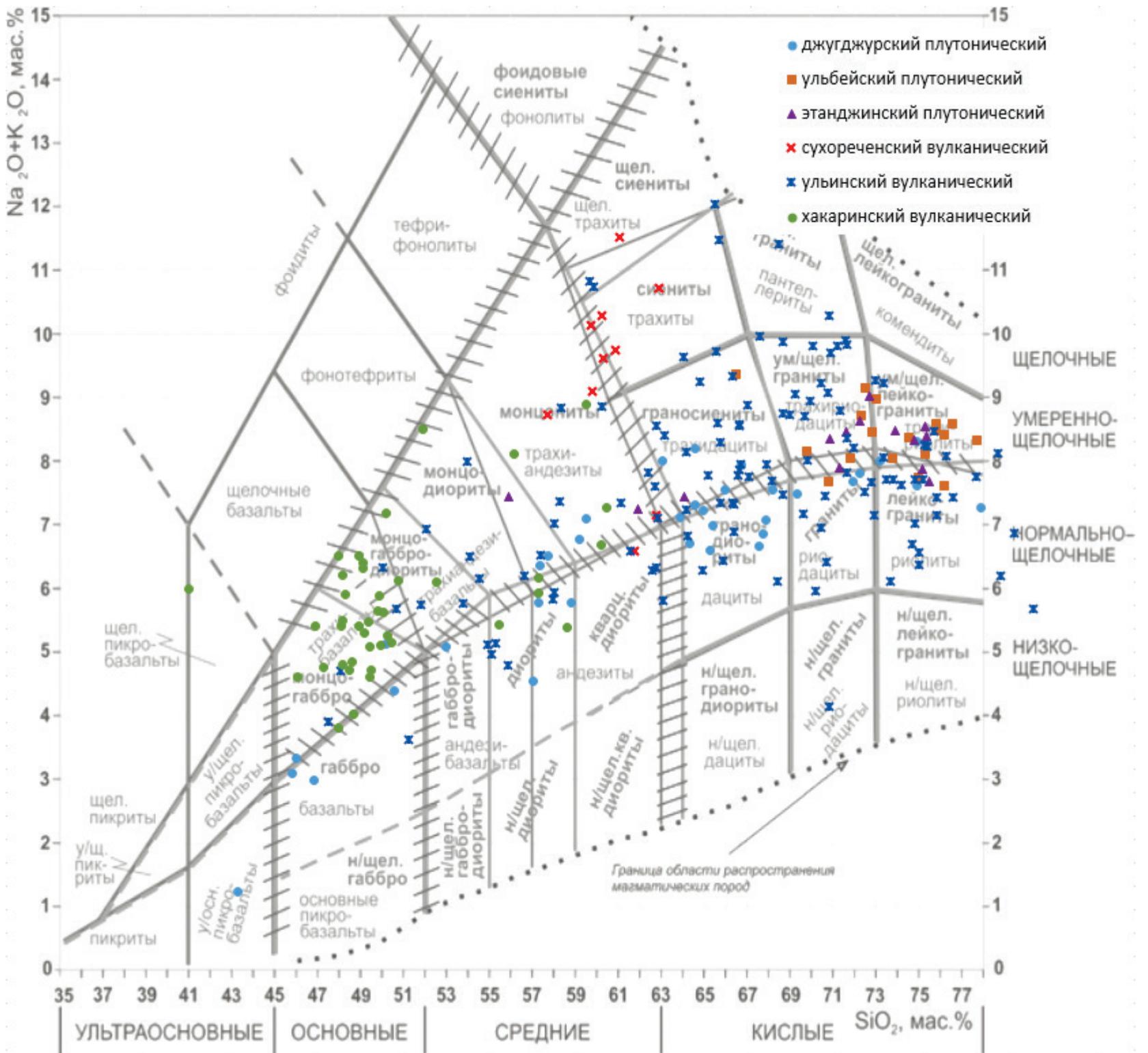


Рис. 16. Классификационная диаграмма позднемеловых плутонических и вулканических комплексов.

шпатом. Контакты гранитов с гранодиоритами второй фазы отчетливые рвущие. Экзоконтактовое воздействие выражается в интенсивной калишпатизации плагиоклазов, вмещающих гранодиоритов и диоритов. В вулканитах в ореоле до 400 м наблюдаются интенсивная эпидотизация и кальцит-эпидотовое прожилкование. По химическому составу граниты и лейкограниты (SiO_2 69,37–75,34 %, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 7,62–8,29 %, пять анализов) [36, 84] относятся к отряду кислых плутонических пород, к подотряду нормально- и низкощелочных разностей и соответствуют семействам гранитов и лейкогранитов.

Гранитоиды джугджурского комплекса прорывают и метаморфизуют альбские вулканы магейской свиты и тамгуйской толщи, которые также заключены в породах второй фазы в виде ксенолитов. Радиологический возраст, определенный калий-аргоновым методом в диоритах первой фазы, составляет 108 млн лет, в гранодиоритах и гранитах второй фазы – 95–119 млн лет (четыре определения) [36], в гранитах третьей фазы 91–117 млн лет (четыре определения) [64]. U-Pb методом (SHRIMP II), по материалу наших полевых работ 2017 г., датированы граниты третьей фазы. Получен конкордантный возраст $103,3 \pm 0,8$ млн лет. Последние данные свидетельствуют о времени формирования джугджурского комплекса на границе раннего и позднего мела.

В связи с большой распространенностью продуктов мелового магматизма в пределах листа О-54 и наличием разных мнений при отнесении раннемеловых магматических пород к Охотско-Чукотскому вулcano-плутоническому поясу [6, 18, 39 и др.], остановимся несколько подробнее на суммарной сравнительной петрогеохимической характеристике вышеописанных раннемеловых и позднемеловых плутонических и вулканических комплексов.

Как показано на рис. 15, точки составов раннемеловых комплексов на классификационной диаграмме в целом создают единый рой в области умеренно-щелочных и нормально-щелочных пород. Породы плутонических комплексов по основности заключены в области составов от диоритов до лейкогранитов с преобладанием диоритов (кварцевых диоритов), гранодиоритов и гранитов, захватывая приграничную область умеренно-щелочных пород – граносиенитов и умеренно-щелочных гранитов. Что касается вулканитов, то ареал их составов представляется более протяженным – от базальтов и трахибазальтов до риолитов и трахириолитов. Ареал точек составов вулканических комплексов значительно более (по сравнению с плутоническими комплексами) смещен в область умеренно-щелочных пород. Можно засвидетельствовать преобладание последних над нормально-щелочными.

Точки составов позднемеловых плутонических комплексов на классификационной диаграмме создают (рис. 16) более протяженный (по сравнению с раннемеловыми) ареал, который захватывает и область габбро, и поле лейкогранитов. Наиболее протяженный ареал имеет джугджурский плутонический комплекс, что в целом характерно для батолитов, где породы образуют длинные дифференционные серии. Для позднемеловых плутонических комплексов характерен еще больший сдвиг составов (по сравнению с раннемеловыми) в сторону умеренно-щелочных пород; значительный процент – монцониты, граносиениты, умеренно-щелочные лейкограниты.

В составе вулканических комплексов K_2 также наблюдается некоторое преобладание умеренно-щелочных разностей: трахиандезитов, трахириодацитов (ульинский комплекс), трахибазальтов (хакаринский комплекс). В це-

лом плутонические и вулканические комплексы K_1 и K_2 образуют единый рой точек для всего мелового времени, что свидетельствует о единстве магматизма в пределах Удско-Куйдусунской СФЗ.

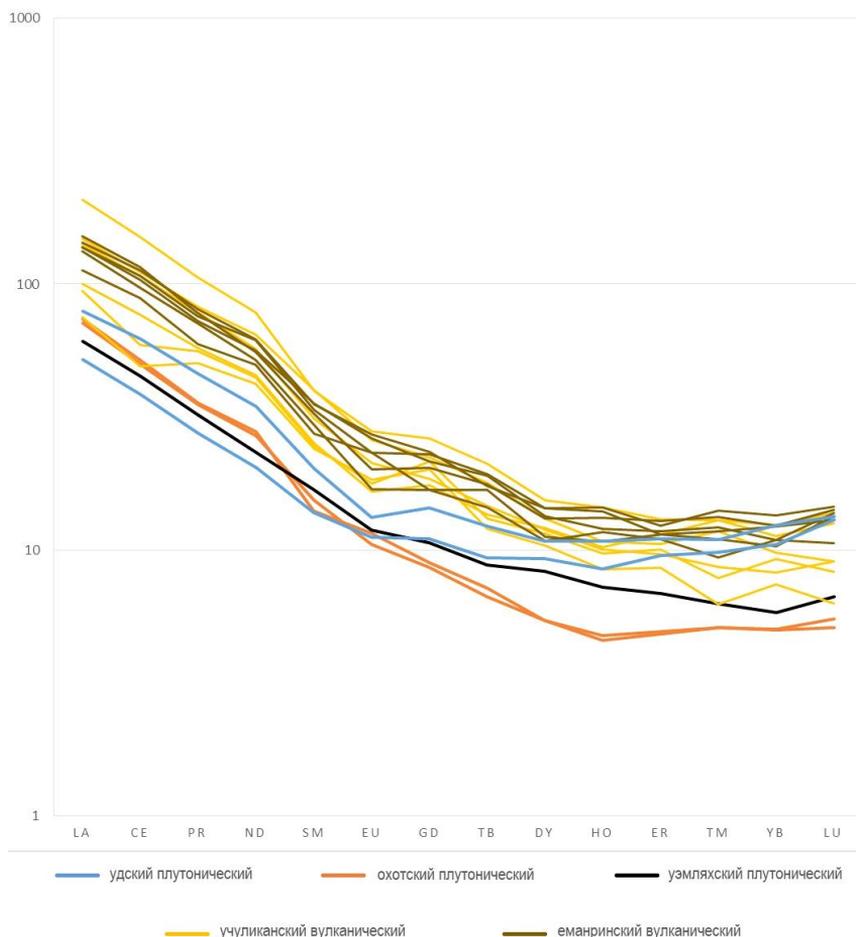


Рис. 17. Спайдер-диаграмма по редким землям раннемеловых вулканических и плутонических комплексов.

Единство мелового магматизма подчеркивается и геохимическими данными. На спайдер-диаграммах по редким землям (рис. 17 и 18) показаны результаты по отдельным образцам ранне- и позднемеловых вулканических и плутонических комплексов. Для всех комплексов, кроме хакаринского, характерно наличие европиевого минимума. При этом для раннемеловых пород он выражен очень слабо (узмяляхский и охотский плутонические и учуликанский вулканический) и постепенно возрастает к концу позднего мела, достигая наибольших величин в ульбейском плутоническом и ульинском вулканическом комплексах. При этом угол наклона приблизительно одинаков. Это сви-

детельствует о едином эволюционирующем магматическом источнике. Хакаринский комплекс, имеющий среди вулканитов самый молодой возраст, характеризуется полным отсутствием европиевой аномалии (или даже наличием слегка заметного европиевого выступа), что свидетельствует о другом магматическом источнике (более глубинном), это позволяет предположить, что хакаринские платобазальты, возможно, связаны не с вулканоплутоническим поясом, а с этапом рифтогенеза, о чем говорилось ранее [145 и др.].

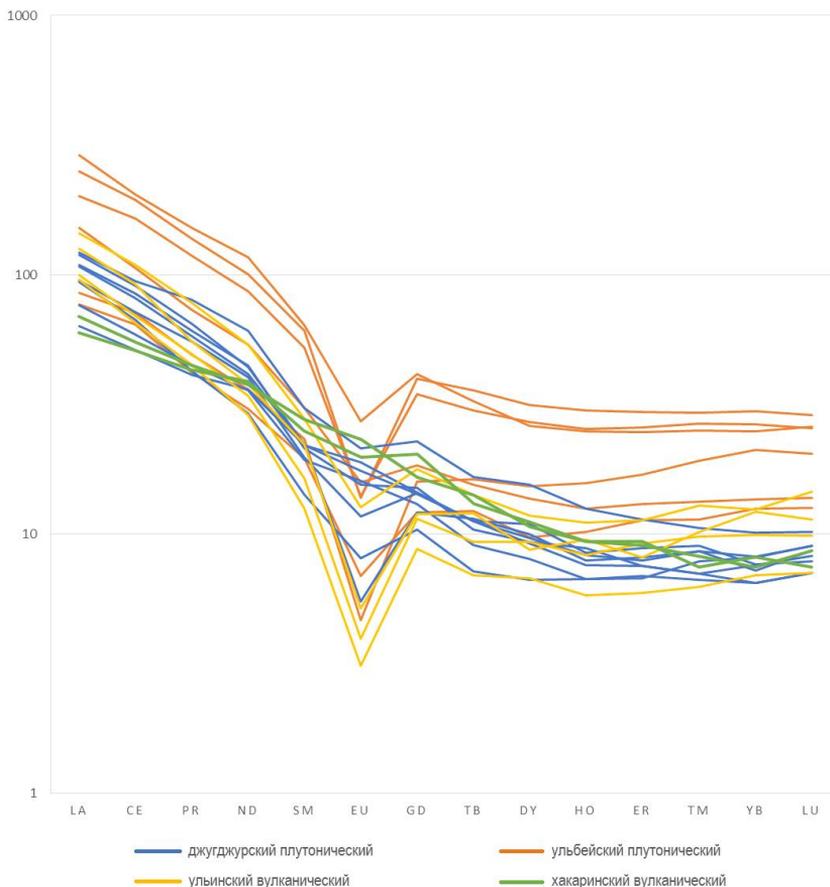


Рис. 18. Спайдер-диаграмма по редким землям позднемеловых вулканических и плутонических комплексов.

Ионский плутонический комплекс диорит-гранодиоритовый ($\gamma\delta K_2$) выделен в пределах Охотоморской структурно-формационной зоны на о. Св. Ионы. На дневной поверхности острова ($0,2 \times 0,2$ км) – редкие обнажения и элювиальные развалы гранодиоритов и гранитов. Форму интрузивного тела определить невозможно. Контакты не наблюдались. Гранодиориты – среднезернистые биотит-роговообманковые гипидиоморфной структуры. Возраст определялся калий-аргоновым методом по валовым про-

бам. Было исследовано пять проб гранодиоритов и одна – гранитов. Полученные значения возраста колеблются в пределах 45–53 млн лет (Гнибеденко, Гневчук, 1982, Неверов, Нарыжный, 2002), что соответствует раннему–среднему эоцену. Однако в ДВСЛ (2009 г.) возраст комплекса принят как позднемеловой, вероятно, в связи с недостаточно точным методом определения возраста и с общими геологическими соображениями, поскольку подобные по составу граниты такого возраста в районе отсутствуют. Нами возраст ионского комплекса принят как позднемеловой, в соответствии с ДВСЛ.

МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ И МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Метаморфические образования, выделяемые в виде метаморфических комплексов, зафиксированы в архее и раннем протерозое Сибирско-Охотской СФО – Становой и Нижне-Охотской СФЗ.

АРХЕЙ

Становая СФЗ Джанинская подзона (13.1)

РАННИЙ АРХЕЙ

Джанинский комплекс метаморфический гнейсово-кристаллосланцевый ($g-aAR_1^1d\check{z}$) относится к наиболее древним образованиям на площади листа. Ранее рассматривался как джанинская серия, которая представляет собой вероятный аналог тырканской серии Становой системы блоков [262]. Джанинский комплекс слагает узкий (1–2 км) тектонический блок в зоне Монголо-Охотского разлома в междуречье Улайкан–Алдома. Его породы в разной степени мигматизированы в условиях амфиболитовой фации, диафторированы, и лишь по реликтовым ассоциациям минералов с определенной долей условности устанавливается первичный состав, соответствующий гранатовым, биотит-гранатовым, пироксен-биотитовым гнейсам, пироксеновым и гранат-пироксеновым кристаллосланцам с неясным характером переслаивания. Предполагаемая мощность комплекса оценивается в 4000 м.

На соседней с юго-запада территории (лист N-53) установлены факты прорывания образований комплекса габброанортозитами раннеархейского(?) древнеджугджурского комплекса с проявлением в метаморфических породах экзоконтакта высокотемпературного контактового метаморфизма [46], а U-Pb SHRIMP II датированием цирконов из джанинских плагиогнейсов выявлено до шести возрастных событий, соответствующих этапам преобразования цирконов, наиболее раннее из которых – 3134 ± 21 млн лет ($n=4$) – зафиксировано в ядрах зональных округлых ксеногенных кристаллов циркона из эндербита, мигматизирующего метаморфические породы

джанинского комплекса [60]. Однако ранее было установлено, что гранулиты джанинского комплекса прорваны анортозитами Джугджурского массива, для которых получены свинцовым изохронным методом значения 1,734–1,736 млн лет [110] и выявлены две Sm-Nd минеральные изохроны с возрастными 1702 ± 27 и 1705 ± 30 млн лет [139]. Полученные значения модельных возрастов для двупироксеновых сланцев (андезибазальты) позволяют относить возраст формирования их протолитов к раннему протерозою ($T_{Nd}(DM) = 2356, 2298, 2689$ млн лет), а положительные значения $\epsilon_{Nd} = 5,3, 6,18$ и 1,15 свидетельствуют о ювенильной природе расплавов андезибазальтов [107].

ПОЗДНИЙ АРХЕЙ

Метаморфические породы позднего архея Нижне-Охотской СФЗ (Кристаллическое основание Охотского массива) представлены верхнемайским метаморфическим комплексом, выделенным в пределах Верхнемайской подзоны Верхнемайского выступа.

Нижне-Охотская СФЗ (Кристаллическое основание Охотского массива) Верхнемайская подзона (Верхнемайский выступ) (12.3)

Северная площадь (12.3.1)

Верхнемайский метаморфический мигматит-гнейсовый комплекс ($g-aR_2vt$) (в ДВСЛ 1000/3 – правомагаранская толща). К позднему архею отнесены метаморфические образования Верхнемайского выступа (поднятия), которые на ГК-200 выделены как нижнепротерозойская(?) или архейская(?) батомгская серия, на ГК-1000/2 – как нижнеархейские нерасчлененные образования, в Дальневосточной серийной легенде (2009 г.) – как правомагаранская толща позднего архея, слагающая все три выступа кристаллического фундамента Охотского массива. Согласно современным представлениям о геологическом строении, вещественном составе, генезисе и возрасте, метаморфические толщи Верхнемайского поднятия рассматриваются как преимущественно терригенно-вулканогенные отложения раннего алдания, метаморфизованные в РТ-условиях амфиболитовой фации.

Метаморфические образования верхнемайского комплекса слагают в северной части территории листа Северный, Центральный блоки и, возможно, восточную часть Южного блока Верхнемайского поднятия (см. рис. 11), которое является крайним западным выходом кристаллического фундамента Охотского массива. Верхнемайский комплекс однообразен и сложен преимущественно субсогласными пластами и линзами, мощностью от первых сантиметров до десятков метров, гнейсов (85 %) и основных кристаллосланцев (12 %), среди которых изредка отмечаются мелкие субсогласные пласты и линзы кварцитов и серпентизированных и оталькованных ультраосновных пород (3 %) [87]. Среди плагигнейсов наиболее часто наблюдаются биотит-роговообманковые и биотитовые, иногда роговообманковые разновидности. В гнейсах темноцветный минерал представлен обычно биотитом, роговая об-

манка отмечается реже. В единичных случаях отмечались биотитовые гнейсы с гранатом. Основные кристаллосланцы представлены диопсид-роговообманковыми кристаллосланцами, гранулитами и амфиболитами. Среди кварцитов отмечаются магнетитовые, гранатовые и графитовые разновидности. Большая часть пород комплекса в различной степени мигматизирована и гранитизирована с переходом в разнообразные типы мигматитов и гранитогнейсов. Маркирующие горизонты отмечены не были.

Структурный план метаморфических толщ с трудом поддается расшифровке, так как метаморфиты находятся преимущественно в элювиальных развалах. Все исследователи (Объяснительные записки, отчеты по ГСР) отмечали, что достоверно установить характер залегания и расшифровать структурный план сложноскладчатых метаморфических толщ не представляется возможным в связи с редкостью коренных обнажений пород, явным преобладанием крупноглыбовых элювиальных развалов и весьма однородным составом верхнемайского комплекса. Однако на геологических картах среднего и крупного масштабов изображены метаморфические породы с выдержанным северо-восточным простиранием конформным тектоническим границам и согласным с удлинением поднятия. При последующих исследованиях [87] были обнаружены скальные выходы метаморфических пород в береговых обрывах левобережья р. Мая от устья руч. Поратас и до руч. Хотойдах (Центральный блок). Здесь на протяжении 3,5 км наблюдались прерывистые обнажения биотит-роговообманковых мигматитов и гнейсов с выдержанным широтным простиранием полосчатости, гнейсовидности и сланцеватости – азимут падения 10–350 и 170–180°, угол падения 50–80°. На водораздельном хребте ручьев Игтах и Таятах (Центральный блок) в биотит-роговообманковых гнейсах отмечается также субширотное простирание гнейсовидности (азимут падения – 10–20°, угол падения – 20–30°). В верховьях руч. Лаабыстах (Северный блок) в горных выработках [213] среди гранат-биотит-роговообманковых гнейсов прослежены на расстояние в 200 м тела полосчатых магнетитовых кварцитов, имеющих широтное простирание при крутых углах падения на север и юг. Во всех изученных обнажениях кристаллические сланцы, гнейсы и мигматиты смяты в изоклинальные складки с размахом крыльев в 1–3 м, нередко сопровождаемые пloyчатостью. Для этих складок характерны круто падающие осевые поверхности и субширотно ориентированные шарниры с углом падения в 5–20°. Стиль складчатости выдерживается в Северном и Центральном блоках (Северная площадь 12.3.1 на структурно-формационной схеме), что подтверждают многочисленные находки фрагментов складок в крупноглыбовых развалах.

Выделенные тектонические блоки различаются не только структурным планом, но и петрографическим составом. Так, Северный блок сформирован преимущественно биотитовыми, биотит-роговообманковыми гнейсами и амфиболитами, которые формируют согласные пласты и линзы мощностью от десятков сантиметров до десятков метров и образуют основной фон верхнемайского комплекса. Изредка отмечаются маломощные прослои гранат-биотитовых гнейсов, гранатовых амфиболитов, основных и ультраосновных кристаллосланцев, диопсидовых, магнетитовых, гранатовых и графитовых кварцитов. Широко развиты жилы гранитоидов и пегматоидов, кварцево-

полевошпатовые обособления. Гнейсы, амфиболиты и кристаллосланцы часто мигматизированы с развитием полосчатых и теневых мигматитов. Границы между отдельными видами пород согласные, резкие или постепенные. Среди метаморфитов отмечаются мелкие тела гнейсогранитов, а на северо-востоке блока закартировано тело субщелочных гнейсогранитов площадью в 6 км².

В Центральном блоке основной фон верхнемайского комплекса такой же, как и в Северном, но здесь появляются породы с минеральными парагенезисами гранулитовой фации метаморфизма – двупироксен- и гиперстен-роговообманковые кристаллосланцы, эндербиты, которые представлены согласными пластовыми телами и слагают не менее 2–5% разреза. Основные кристаллосланцы гранулитовой фации развиты в виде мелких участков площадью 100–500 м² среди сплошных полей гнейсов и мигматитов амфиболитовой фации преимущественно на западных отрогах горы Поратас, где слагают до 6–8% общего объема метаморфических образований. В Северном и Южном блоках линзы и прослои гранулитов не были зафиксированы.

В Северном и Центральном блоках двупироксен-, гиперстен-, диопсид- и роговообманковые кристаллосланцы образуют среди гнейсов отдельные линзы и пласты мощностью до 2–3 м, переслаивающиеся друг с другом. Для них характерна полосчатая, массивная или сланцеватая текстура, мелко- или среднезернистая гомеогранобластовая, гранонематобластовая, призматически зернистая структуры. Содержание главных породообразующих минералов варьируется (объемн. %): гиперстен (0–16), диопсид (0–28), плагиоклаз (25–60), роговая обманка (30–65). В некоторых разновидностях отмечались биотит (0–8), гранат (0–12), кварц (0–15). В качестве акцессорных минералов постоянно присутствуют магнетит и реже апатит, циркон. Главный породообразующий минерал – роговая обманка с плеохроизмом в коричневых тонах (Ng – красно-коричневый, Nr – светло-коричневый), образует гипидиоморфные зерна с хорошо выраженными гранями призм размером от 0,2 до 0,8 мм. Химический состав роговой обманки близок к гастингситу.

Нередко удается наблюдать на фоне преобладающей четырехминеральной ассоциации – гиперстен + диопсид + роговая обманка + плагиоклаз чередование трех- и биминеральных парагенезисов этих же минералов. Наличие тесных структурно-вещественных переходов между этими минеральными ассоциациями, образование пойкилобластовых, симплектитовых и гломеробластовых структур обусловлены замещением наиболее раннего минерального парагенезиса основного гранулита гиперстен + лабрадор более поздним – диопсид + андезин – лабрадор + роговая обманка, который соответствует первым проявлениям гранитизации. Микроскопические наблюдения подтверждаются данными микрозондового исследования породообразующих минералов двупироксен-роговообманковых плагиосланцев. В роговой обманке и плагиоклазе выявлен регрессивный тип химической зональности. От центра к краю зерен амфибола наблюдается увеличение содержаний железа и кремния при уменьшении магния, кальция, алюминия и щелочей. В плагиоклазе зафиксирован прямой тип химической зональности с возрастанием альбитовой составляющей в периферии зерен.

Выполненные комплексные исследования вещественного состава метаморфических образований верхнемайского комплекса позволили

на представительном материале провести реконструкцию первичной природы метаморфитов. Применение известных петро- и геохимических методов реставрации генетической природы протолита (Неелов, 1980, Предовский, 1980 и др.) показало, что по химическому составу гнейсы, составляющие до 80% верхнемайского комплекса, соответствуют магматическим породам ряда риодациты–андезидациты, а ассоциирующие с ними основные гранулиты и кристаллические сланцы, слагающие редкие прослои и линзы, – андезибазальтам и базальтам. Анализ распределения фигуративных точек метавулканитов на различных петрогеохимических диаграммах показывает, что метавулканиты основного и средне-кислого составов, скорее всего, не принадлежат к единой магматической серии, так как в интервал химических составов, соответствующих полям андезитов и андезибазальтов, попадают лишь единичные точки, причем отчетливо тяготеющие соответственно к полям андезидацитов и базальтов. На диаграмме *ab* [277] вся ассоциация пород верхнемайского комплекса, кроме кварцитов и магнетитовых кварцитов, располагающихся в поле силицитов и ультрасилицитов, находится в пределах тренда магматических пород, что свидетельствует, вероятно, об их магматическом происхождении и формирует две дискретные группы. Одна из них, представленная роговообманковыми, биотит-роговообманковыми и биотитовыми плагиогнейсами и гнейсами образует непрерывный тренд, занимая поля дацитов, риодацитов и частично андезидацитов. Положение точек на диаграмме свидетельствует об умеренной глиноземистости пород, а длина векторов и наклон влево вниз – о несколько большей, по сравнению с основными кристаллосланцами, щелочности и калиевости. Вторая группа пород располагается в верхней части магматического тренда и представлена основными гранулитами и кристаллосланцами, которые расположились в полях базальтов, базанито-базальтов и андезибазальтов. По положению фигуративных точек, а также по длине и наклону векторов они относятся к умеренно-глиноземистым и умеренно-щелочным, натриевым и реже калиево-натриевым разновидностям.

До недавнего времени большинство исследователей не сомневалось в раннедокембрийском возрасте метаморфических толщ Верхнемайского поднятия и ассоциирующих с ними массивов гранитоидов майского комплекса, хотя и сопоставляли верхнемайский комплекс при межрегиональных корреляциях с различными структурами. Так, его часто сопоставляют с нижнеархейской маймачанской серией Кухтуйского поднятия и рассматривают как продолжение кристаллического основания Охотского массива [192], или считают краевым выступом фундамента Сибирской платформы [84, 360] и соотносят его с архейскими или нижнепротерозойскими метаморфическими образованиями Батомского поднятия, или коррелируют с верхнеархейской маймаканской свитой и рассматривают в качестве фундамента Южно-Верхоянского синклинария (Сигов, Завадская, 1986). Однако есть существенно иные представления о тектонической позиции ВМП, генезисе и возрасте верхнемайского комплекса. Так, по мнению А. В. Прокопьева и др. [122], кристаллические образования ВМП представляют собой комплекс метаморфического ядра, формирование которого связано с позднедевонским рифтогенезом в Южном

Верхоянье, проявленным в тылу позднепалеозойской окраинно-континентальной магматической дуги.

Выделение трех тектонических блоков подтверждают Sm-Nd изотопно-геохимические данные. В Северном блоке Верхнемайского поднятия величины модельного возраста $T_{Nd}(DM)$ метаморфитов верхнемайского комплекса варьируются от 3,0 до 3,7 млрд лет, для Центрального блока значения $T_{Nd}(DM)$ изменяются от 2,8 до 3,0 млрд лет. Проведенными U-Pb SHRIMP II геохронологическими исследованиями цирконов из биотит-роговообманковых плагиогнейсов (№ 16а) были установлены неоархейский возраст формирования протолита ($T = 2650 \pm 26$ млн лет), палеопротерозойский возраст метаморфизма (1947 ± 32 млн лет) и многочисленные неоархейские ($T = 2739 \pm 21$ млн лет) ядра в цирконах. В связи с этим возраст комплекса принимается как позднеархейский.

РАННИЙ ПРОТЕРОЗОЙ (РАННИЙ КАРЕЛИЙ)

Искринский метаморфический гнейсово-сланцевый комплекс (gPR_1/s) распространен в крайней западной части субмеридиональной полосы в Южном блоке Верхнемайского поднятия (Южная площадь 12.3.2 Нижне-Охотской СФЗ) и ранее не выделялся. Образования комплекса ранее рассматривались совместно с позднеархейским верхнемайским комплексом (правоамагаранской толщей по ДВСЛ, 2009). В метаморфических породах искиринского комплекса наблюдается структурный план отличный от субширотного в Северном и Центральном блоках. В приустьевой части р. Нудыми, по правому борту, в коренных обнажениях наблюдается меридиональное простирание метаморфитов при крутых углах падения сланцеватости, гнейсовидности и полосчатости в $80-90^\circ$, конформное к простиранию поднятия и зоне Восточно-Билиакчанского разлома. Изменяется и характер складчатости – в делювиальных глыбах отмечаются только мелкие резко сближенные сорванные изоклинальные складки. Заметим, что в редких скальных выходах раннедокембрийских метаморфических пород, рифейских габбродиабазов, позднедевонских гранитоидов также часто наблюдаются плоскостные текстуры субмеридионального и северо-восточного простираний, но они вторичные, сформированные зонами катаклазитов, милонитов и диафторитов, которые практически полностью нивелируют первичные структурно-текстурные особенности пород.

Характерно, что для Южного блока на участке от устья р. Мати и до руч. Бок на протяжении 24 км установлена другая ассоциация пород. Здесь преобладают мезо-меланократовые роговообманковые, биотит-роговообманковые, биотитовые сланцы и гнейсы. Среди них наблюдаются высокоглиноземистые гранат- и кордиерит-силлиманит-биотитовые сланцы и гнейсы, амфиболиты, гранат-диопсидовые плагиогнейсы, магнетитовые кварциты. Минеральные парагенезисы соответствуют амфиболитовой и эпидот-амфиболитовой фациям, причем часто диафторированные в РТ-условиях зеленосланцевой фации.

Выделение раннепротерозойского искиринского метаморфического комплекса подтверждают полученные нами Sm-Nd изотопно-геохимические дан-

ные. Так, для кордиерит-биотитовых сланцев и амфиболитов величины модельного возраста $T_{Nd}(DM)$ не превышают 2,2–2,3 млрд лет, а в метаморфических породах верхнемайского комплекса варьируются от 2,8 до 3,7 млрд лет. Таким образом, субмеридиональный структурный план, петрографический состав и Sm-Nd изотопно-геохимические данные позволяют исключить метаморфические образования Южного блока из позднеархейского верхнемайского комплекса и выделить их в самостоятельный раннепротерозойский искиринский комплекс.

Юровский метаморфический кальцифир-амфиболит-гнейсовый комплекс (*g-cPR₁/jr*) слагает на северо-востоке территории листа центральную часть Юровского поднятия (Юровская подзона 12.1 на структурно-формационной схеме № 5) и описывается впервые, так как ранее, в связи со слабой изученностью, в Дальневосточной и Охотской серийных легендах не выделялся. Дорифейские кристаллические образования, слагающие кристаллический фундамент Юровского поднятия (ЮРП), выходят на поверхность в виде семи мелких (0,5–3,0 км²) тектонических блоков, в которых в единичных коренных обнажениях, сложенных разнообразными породами амфиболитовой и гранулитовой фаций метаморфизма, наблюдаются гнейсовидность и полосчатость с моноклиальным падением на северо- и юго-запад, редко на северо-восток под углом 10–30°. Метаморфические образования с угловым несогласием перекрыты фрагментами рифейско-палеозойского терригенно-осадочного чехла Охотского массива. Полученный в 1960–1970-е гг. при геологосъемочных работах и тематических исследованиях [28, 52, 85, 97, 262 и др.] фактический материал не отражает с достаточной полнотой общих особенностей структуры, вещественного состава, генезиса и возраста метаморфических образований, так как незначительные размеры, сильная раздробленность блоков кристаллических пород, их слабая обнаженность, широкое распространение наложенных процессов низкотемпературного диафореза, дислокационного и контактового метаморфизма, гидротермально-метасоматических изменений затрудняют составление послойных разрезов и расшифровку геологического строения и эволюции метаморфитов Юровского поднятия.

Среди метаморфических образований юровского комплекса преобладают биотитовые, биотит-амфиболовые и амфиболовые плагиогнейсы, гнейсы и мигматиты по ним, реже наблюдаются амфиболиты, основные кристаллосланцы, кварциты, кальцифиры мрамора гранат-диопсид-калишпатовые. По данным В. Г. Королькова [87], в западной части поднятия отмечались двупироксеновые и гиперстеновые кристаллосланцы и кальцифиры, гиперстеновые плагиогнейсы. Этот набор пород похож на кристаллический комплекс Кухтуйского поднятия (лист Р-54), но вещественный состав этих пород имеет существенные отличия, и кроме того в Юровском поднятии отсутствуют такие реперные для Кухтуйского породы, как высокоглиноземистые гнейсы и сланцы, эклогитоиды, эвлизиты, гондиты, метаперидотиты.

Биотит-роговообманковые плагиогнейсы широко распространены, имеют серый цвет, однородную гнейсовидную текстуру. Структура среднезернистая лепидогранобластовая. Минеральный состав (%): плагиоклаз – 42–58, кварц – 28–36, амфибол – 5–10, биотит – 3–8, хлорит – 2–3, микроклин – 0–2,

магнетит – 1–3. Плаггиоклаз образует субизометричные зерна от 0,6 до 1 мм с отчетливым двойниковым строением, сосюритизирован и представлен андезином № 30–31 с незначительным содержанием K_2O – 0,30–0,43 %. Кварц имеет близкие размеры, но обладает меньшей степенью идиоморфизма. Редкие ксенобластовые зерна неизмененного микроклина ($K_{0.84}Na_{0.14}Ca_{0.02}$) $_{1.00}$ ($Ti_{0.01}Al_{1.03}Si_{2.96}$) $_{4.00}O_8$ достигают размера в 2–3 мм и содержат (%): Na_2O 1,41–1,77, CaO 0,29–0,41 и TiO_2 0,33–0,41. Амфибол образует кристаллы размером 0,5–1,2 мм, отчетливо плеохроирует от темно-зеленого (Ng) до желто-зеленого (Np) цвета, отвечает роговой обманке с тенденцией к гастингситу и характеризуется следующими кристаллохимическими параметрами: Al^{IV} – 1,56–1,60, (Na + K) – 0,69–0,81, Ti – 0,24–0,25, ($Al^{VI} + Fe^{3+} + Ti$) – 0,88–0,99. Наблюдающаяся в роговой обманке химическая зональность в целом имеет регрессивную направленность. Чешуйки биотита размером 0,3–0,8 мм плеохроируют от красно-коричневого (Ng) до светло-желтого (Np) цвета, распределены в породе равномерно, субпараллельно друг другу. Мелкозернистый (0,05–0,2 мм) агрегат чешуек светло-зеленого хлорита замещает биотит и амфибол, образуя изредка псевдоморфозы по ним. Высокие содержания кремния (Si 2,96 ф. ед.) и общей железистости (F ~ 56) позволяют отнести его к прохлориту. Неправильные выделения магнетита приурочены преимущественно к темноцветным минералам и достигают 0,1–0,2 мм, округлые зерна апатита размером до 0,5 мм распределены в породе равномерно, а короткопризматические кристаллы циркона (до 0,1 мм) встречаются преимущественно среди зерен плаггиоклаза.

Прослой и линзы плаггиоклаз-роговообманковых кристаллосланцев мощностью до 2–3 м приурочены к толще плаггиогнейсов и представлены меланократовой среднезернистой сланцевой породой с нематобластовой структурой. Минеральный состав: амфибол – 41–62 %, плаггиоклаз – 36–58 %, титаномагнетит – 1–4 %, апатит и циркон – единичные зерна. Амфибол образует зерна размером 0,5–1,5 мм, плеохроирующие в зеленых тонах, и по химизму соответствует обыкновенной роговой обманке. Центральная часть зерен в сравнении с периферией обогащена Al, Na, K, Ti и обеднена Al^{VI} и Si. Неправильные зерна плаггиоклаза размером 0,3–0,8 мм интенсивно сосюритизированы, незональны и содержат всего от 8 до 10 % аноритовой составляющей.

В полосчатых биотитовых мигматитах прослой палеосомы чередуются с согласными полосами неосомы. Ширина их полос колеблется в широких пределах – от 2 мм до 3 м (среднее 2–30 см). Палеосома сложена типичным биотитовым гнейсом, текстура гнейсовидная, структура среднезернистая лепидогранобластовая. Минеральный состав (%): плаггиоклаз – 38–44, микроклин – 6–28, кварц – 31–40, биотит – 5–8, хлорит – 2–4. Плаггиоклаз, микроклин и кварц представлены субизометричными гранобластовыми зернами размером от 0,6 до 1,2 мм, на фоне которых развиты более мелкие (0,2–0,5 мм) чешуйки буро-коричневого биотита – ($Ca_{0.01}K_{0.73}$) $_{0.74}(Mg_{1.20}Fe_{1.41}Mn_{0.02}Ti_{0.20}Al_{0.17})_{3.00}$ ($Al_{1.30}Si_{2.70}$) $_{4.00}O_{10}(OH)_2$, формирующие отчетливую гнейсовидность. Плаггиоклаз интенсивно сосюритизирован и представлен альбитом № 7–10 с содержанием K_2O 0,31–0,47 %. В свежем решетчатом микроклине содержится Na_2O 0,61–0,92 % и CaO 0,30–0,35 %. Неосома сложена равномернозернистым биотитовым гранитом с гипидиоморфнозернистой структурой. Минеральный

состав (%): микроклин – 28–42, плагиоклаз – 16–32, кварц – 30–36, биотит – 1–3, хлорит – до 2. Таблитчатые зерна решетчатого микроклина имеют свежий облик и содержат Na_2O 0,39–0,4% и CaO до 0,22%. Плагиоклаз интенсивно сосюритизирован и соответствует альбиту № 7. Крупные чешуйки хлоритизированного биотита не ориентированы. Единичные ксеноморфные зерна титаномагнетита тяготеют к агрегату чешуек хлоритизированного биотита, а короткопризматические кристаллы циркона размером 0,05–0,15 мм приурочены преимущественно к плагиоклазу и реже к микроклину.

Гиперстен-плагиоклазовые и двупироксен-плагиоклазовые кристаллосланцы темно-серые массивные реже слабогнейсовидные однородные или полосчатые преимущественно мезократовые. Структура мелко-среднезернистая гранобластовая с элементами нематобластовой. Количественные соотношения породообразующих минералов варьируются в следующих пределах: плагиоклаз 45–70%, гиперстен 10–25%, диопсид 0–30%. Акцессорные минералы представлены апатитом, магнетитом и сульфидами, иногда отмечаются рутил и сфен. В полосчатых кристаллосланцах наблюдается чередование пропластков мощностью в 2–5 мм, сложенных двупироксеновыми и гиперстеновыми разновидностями. При появлении в пироксеновых гранулитах первых зерен амфибола и (или) биотита наблюдаются раскисление плагиоклаза и рост железистости в пироксенах. При интенсивном развитии процессов амфиболизации и биотитизации пироксеновые кристаллосланцы превращаются в биотит-роговообманковые кристаллосланцы или амфиболиты.

Эндербиты светло-серого цвета со слабо выраженной гнейсовидной текстурой и среднезернистой гранобластовой структурой. Минеральный состав (%): гиперстен 6–10, диопсид 2–6, олигоклаз-андезин 45–60, кварц 30–35, единичные зерна калиевого шпата, буро-зеленой роговой обманки и чешуйки красно-коричневого биотита. Изредка отмечаются мелкие линзочки (0,5–2,8 мм), сложенные агрегатом зерен основного плагиоклаза. Акцессорные минералы – титаномагнетит, апатит, циркон.

Двупироксеновые кальцифиры имеют зеленовато-серый цвет, массивное сложение, равномернозернистую гранобластовую структуру. На фоне преобладающей массы неправильных зерен кальцита размером 0,5–1 мм наблюдаются более крупные (0,6–2 мм) короткопризматические кристаллы гиперстена (10–16%) и диопсида (5–9%). Отмечаются редкие таблитчатые кристаллы калиевого полевого шпата (2–5%) и плагиоклаза (1–3%). Акцессорный минерал представлен сфеном.

Гранат-диопсид-калишпатовые кальцифиры имеют светло-серый цвет, массивную пятнистую полосчатую текстуру и среднезернистую гранобластовую структуру. Породообразующие минералы распределены крайне неравномерно, и на отдельных участках шлифа наблюдается преобладание либо кальцита, либо агрегата гранат-диопсидовых зерен, либо калиевого полевого шпата. Кальцит представлен неправильными зернами размером от 0,3 до 0,8 мм. Диопсид развит в виде мелких короткопризматических кристаллов размером 0,1–0,3 мм или более крупных (до 3–5 мм), но раздробленных зерен. Гранат образует крупные кристаллы округлой формы, которые содержат многочисленные включения зерен кальцита, калиевого полевого шпата, реже диопсида. Иногда отмечаются скопления мелких зерен (0,05–0,1 мм) граната в виде цепочек и каемок на контакте калиевого полевого шпата и кальцита.

Все разновидности граната соответствуют гроссуляру. Калиевый полевой шпат образует неправильные и полигональные зерна размером 0,2–0,6 мм и имеет пятнистую окраску вследствие неравномерно проявленной пелитизации. Мелкие (до 0,1 мм) зерна сфена равномерно рассеяны по породе, их количество достигает 0,5–1,5 %.

Плаггиоклаз-диопсид-роговообманковые кристаллосланцы представлены однородной сланцевой породой черного цвета. Структура мелко- и среднезернистая нематобластовая. Минеральный состав (%): роговая обманка – 46–62, плаггиоклаз – 26–58, диопсид – 6–14, гиперстен – 0–0,5, титаномagnetит и сфен – до 2, апатит и циркон – единичные зерна. Роговая обманка образует субидiomорфные зерна размером 0,1–0,7 мм с хорошо развитыми гранями призм и плеохроирует в коричнево-зеленых тонах. Химические составы амфиболов отвечают гастингситу. Клинопироксен представлен бесцветными изотермичными зернами размером до 1,2–1,5 мм и отвечает салиту. Плаггиоклаз образует зерна полигональной и неправильной форм, частично сосюритизированные. Содержание анортитовой составляющей в плаггиоклазе колеблется от 33 до 37 % (среднее 35 %), а количество K_2O не превышает 0,22 % (среднее 0,14 %). Зерна плаггиоклаза с отчетливой химической зональностью не установлены. Изредка встречающиеся крупные (до 8–12 мм) ксеноморфные порфиробласты калиевого полевого шпата содержат мелкие включения плаггиоклаза, амфибола, кварца и имеют отчетливо проявленную химическую зональность: от центра к краю зерна уменьшается содержание TiO_2 , CaO , K_2O и возрастает Na_2O . Ильменит содержит MnO до 4,91 % и представлен мелкими (0,05 мм) ксеноморфными зернами с оторочкой из сфена, приуроченными к амфиболу, а редкие зерна апатита и циркона тяготеют к плаггиоклазу.

Мрамор светло-серый до белого, текстура массивная, структура крупнозернистая, гранобластовая. Минеральный состав (%): кальцит – 95, микроклин – менее 5, эпидот – 1–3. Кальцит представлен изометричными и слабоудлиненными зернами размером 0,8–1,5 мм с ровными очертаниями. Нередко отмечается дробление крупных зерен кальцита с превращением их в агрегат мелких угловатых зерен, выполняющих извилистые трещины в мраморах. Среди преобладающей массы кальцита наблюдаются соразмерные кристаллы микроклина. Иногда среди скоплений мелких (0,1–0,2 мм) зерен эпидота ($K_{0.03}Ca_{1.97}Al_{2.00}(Fe_{0.75}Al_{2.20})_2Si_{3.05}O_{12}(OH)$) наблюдаются реликтовые кристаллы диопсида. Ксеноморфные зерна титаномagnetита размером до 0,2 мм в количестве до 0,5 % тяготеют к псевдоморфозам эпидота по диопсиду.

Минеральные парагенезисы двупироксеновых кристаллосланцев и кальцифиров, эндербитов [85] соответствуют наиболее высокотемпературной части гранулитовой фации метаморфизма – субфации двупироксеновых гранулитов. Редкие зерна буро-зеленой роговой обманки и красно-коричневого биотита, отмечаемые в этих породах, отчетливо замещают пироксен и образовались в результате наложения более поздних метаморфо-метасоматических процессов. В породах гнейсо-мигматитового комплекса минеральные парагенезисы, состав амфиболов, биотитов и регрессивный характер химической зональности позволяют оценить условия их образования как характерные для высокотемпературной субфации амфиболитовой фации.

Распределение содержаний главных, редких и редкоземельных элементов в биотит-роговообманковых и биотитовых мигматитах сходно с таковым в

амфиболитах и кристаллосланцах и характеризуется выраженными отрицательными аномалиями Ta, Nb, P, Ti и положительными аномалиями Ba и K, что может рассматриваться как свидетельство в пользу принадлежности метаморфических пород Юровского поднятия к единой дацит-андезит-базальтовой серии [91].

Геохронологические исследования метаморфических образований Юровского поднятия весьма скудны или отсутствуют, и на сегодняшний день считается, что юровский метаморфический комплекс, расположенный всего в 110 км к юго-западу от Кухтуйского поднятия, представляет собой его продолжение и сложен палеоархейскими породами. В 1990-х гг. были проведены K-Ar определения возраста по 23 валовым пробам метаморфических пород, которые показали широкий разброс значений от 64 до 1030 млн лет с незначительным максимумом в 700 млн лет. Результаты Pb-Pb датирования цирконов методом ТИЭ из биотит-роговообманковых плагиогнейсов и биотитовых мигматитов показали возрасты не моложе 1995 и 1880 млн лет [88]. Проведенные Sm-Nd изотопно-геохимические исследования для десяти проб наиболее распространенных метаморфических пород установили вариации модельного Sm-Nd возраста мигматитов и амфиболитов в пределах 2192–2364 и 2220–2295 млн лет соответственно. Для кальцифиров установлен наиболее молодой модельный возраст – 2096 млн лет. Вариации параметра ϵ_{Nd} характеризуются только положительными значениями – для мигматитов 0,2–3,1/среднее 1,3, для амфиболитов и кристаллосланцев 1,2–2,9/2,2. На диаграмме $^{147}Sm/^{144}Nd$ - $^{143}Nd/^{144}Nd$ все десять проб метаморфических пород формируют эрохрону с параметрами: $t = 2120 \pm 390$ млн лет, $\epsilon_{Nd} = +3,8$, причем диафторированные мигматиты, амфиболиты и кальцифиры находятся в стороне от линии регрессии. В то же время, пять проб, сложенных не диафторированными амфиболитами, кристаллосланцами и плагиомигматитами, образуют изохрону с параметрами $t = 2150 \pm 55$ млн лет, $\epsilon_{Nd} = +4,3$; СКВО = 1,7, которая, возможно, отражает время отделения базальтовой магмы от деплетированной мантии. Установленные изотопно-геохимические особенности состава мигматитов, амфиболитов и кристаллосланцев (небольшие вариации содержаний Sm, Nd и изотопных параметров: $\epsilon_{Nd} = +0,2$ –3,1, $T_{Nd}(DM) = 2096$ –2364 млн лет) так же, как и геохимические свидетельствуют об их близости и вероятном генетическом единстве [91].

Для уточнения времени становления метаморфических пород были проведены геохронологические U-Pb SHRIMP II исследования цирконов из широко распространенных биотит-роговообманковых плагиогнейсов (проба 19, правый борт р. Чильчикан). Всего было проведено 20 измерений в 11 зернах. Для центральных и краевых частей кристаллов характерны невысокие содержания урана (7–406/среднее 160 г/т), тория (7–480/среднее 98 г/т) и типичное для магматических цирконов высокое Th/U-отношение (0,37–1,57/среднее 0,64). Все 20 экспериментальных точек образуют дискордию ($T_1 = 2004 \pm 14$, $T_2 = 178 \pm 22$ млн лет, СКВО = 0,9), причем 10 древнейших точек формируют кластер с возрастом 1997 ± 13 млн лет, который, скорее всего, отвечает времени формирования вулканогенных пород Юровского поднятия [90].

В биотитовых мигматизированных гнейсах (проба 94, левый борт р. Чильчикан) циркон представлен короткопризматическими, реже длиннопризматическими дипирамидальными кристаллами со сглаженными ребрами и верши-

нами размером 150–300 мкм, K_u 1,3–3. Дискордия, построенная по 15 экспериментальным точкам, имеет верхнее пересечение с конкордией, отвечающее палеопротерозойскому возрасту 1911 ± 20 млн лет ($СКВО = 2,6$). Нижнее пересечение дискордии с конкордией отвечает возрасту 217 ± 22 млн лет. Для семи наиболее древних точек с выраженной осциллярной зональностью и высоким Th/U -отношением (0,57–0,71) получен кластер 1975 ± 36 млн лет ($СКВО = 0,22$).

В гранат-диопсид-калишпатовых кальцифирах (проба 96, левый борт р. Чильчикан) циркон представлен полупрозрачными и мутными субидиоморфными кристаллами призматического и бочонковидного габитуса розовато-вишневого и рыжевато-розового цветов. Длина циркона составляет от 75 до 340 мкм. Коэффициент удлинения от 1,3 до 3,2. В КЛ цирконы часто представлены кристаллами двухфазного строения: темная центральная часть с тонкой или грубой осциллярной зональностью и светлая краевая со следами зональности. По результатам $U-Pb$ датирования для 12 зерен цирконов построена дискордия с верхним пересечением 1972 ± 20 , а нижнее пересечение показывает 175 ± 51 млн лет ($СКВО = 2,0$). В двух крупных зернах циркона установлены нео- и мезоархейский $^{207}Pb/^{206}Pb$ возрасты 2644 ± 11 и 2880 ± 13 млн лет [90].

Проведенные изотопно-геохимические и геохронологические исследования установили, что палеопротерозойские $Sm-Nd$ модельные датировки плагиомигматитов и мигматитов, а также основных метавулканитов (амфиболитов, кристаллических сланцев) согласуются с имеющимися $U-Pb$ возрастными данными плагиогнейсов, гнейсов, мигматитов и указывают на проявление в ЮРП палеопротерозойского этапа формирования континентальной коры. Незначительный временной разрыв между значениями возрастов кристаллизации цирконов и $Sm-Nd$ модельными возрастными гнейсов, мигматитов и амфиболитов также свидетельствует об отсутствии в протолитах мигматитов, гнейсов и амфиболитов подтверждений длительной коровой предыстории. Все породы кристаллического фундамента ЮРП интенсивно преобразованы в процессах низкотемпературного диафтореза, метасоматоза, дислокационного метаморфизма. Геохронологический возраст этих процессов не установлен. Однако, на диаграммах с конкордией как для метаморфических пород, так и для гранитоидов нижнее пересечение дискордии с конкордией указывает на позднемезозойский (нижняя–средняя юра) возраст: 175 ± 51 , 178 ± 22 , 200 ± 24 , 217 ± 22 . Возможно, эти юрские датировки отражают тектоно-термальные события, связанные с коллизией Сибирского континента с Омолано-Охотским (или с формированием и становлением Тихоокеанского подвижного пояса).

ДИНАМОМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Динамометаморфические образования достаточно широко развиты в западной части территории листа, в пределах Южно-Верхоянской системы, на стыке ее с образованиями Охотского массива, где приурочены к зонам влияния крупных региональных разломов: Западно-Билиякчанского и Восточно-Билиякчанского. Признаки проявления дислокационного метаморфизма наблюдаются в зоне Восточно-Билиякчанского разлома, который является западным ограничением Верхнемайского поднятия кристаллического основа-

ния Охотского массива. В пределах территории от среднего течения р. Нявалда до верховьев руч. Амагаран Восточно-Биякчанский разлом близмеридионального простирания сопровождается зоной катаклаза и милонитизации шириной до 500 м, при этом катаклаз отмечается как в породах фундамента, так и в перекрывающих образованиях. В породах фундамента они представляют собой сланцеватые, иногда листоватые породы микролепидобластовой и гетеробластовой структур и по составу отвечают хлорит-серицитовым, эпидот-хлоритовым, актинолит-эпидот-хлоритовым, альбит-кварц-слюдяным сланцам. Плаггиоклаз в них представлен двумя генерациями: буроватые пелитизированные таблитчатые зерна, раскисленные по периферии, и полисинтетически сдвойникованные идиоморфные зерна альбит-олигоклаза с пластинчато изогнутыми двойниковыми швами. Более поздний дислокационный метаморфизм наиболее проявлен в Биякчанской системе блоков. В зонах Восточно-Биякчанского и оперяющих его разломов вулканогенно-осадочные и интрузивные образования раннего протерозоя превращены в слюдяные и зеленые сланцы с парагенезисами минералов зеленосланцевой фации метаморфизма: плаггиоклаз, хлорит, актинолит, кварц, биотит, эпидот, карбонат по metabазальтам; кварц, калишпат, плаггиоклаз, серицит, хлорит по метариодацитам и кислым вулканитам.

В северо-западной части территории, в Аллах-Юньской подзоне Южно-Верхоянской СФЗ к зоне влияния Западно-Биякчанского разлома (связанной с оперяющими разломами – Анчанским, Нижнетудинским и др.) приурочены динамометаморфически измененные терригенные породы карбона и перми. Здесь углеродисто-терригенные осадочные образования метаморфизованы в условиях, соответствующих серицит-хлоритовой субфации зеленосланцевой фации, участками интенсивно смяты, раскливажированы и рассланцованы. Процессами метаморфизма не затронуты гранитоиды уэмляхского комплекса, а связанные с ними ореолы ороговикования пересекают зоны дислокационно измененных пород. Таким образом, время проявления процессов дислокационного метаморфизма на рассматриваемой территории является доуэмляхским. С этими процессами связано формирование метаморфогенно-гидротермальных золото-кварцевых жил дуэтского типа.

КОНТАКТОВО-МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ И МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Контактовый метаморфизм связан с внедрением плутонических образований, выходы которых составляют около 15–20% территории листа О-54. Контактново-метаморфические образования представлены зонами мигматизации в контакте протерозойских интрузий нудымийского комплекса и роговикиами, и ороговикowanными породами, развитыми главным образом вокруг массивов девонских гранитоидов майского комплекса и интрузий раннего и позднего мела в пределах Охотско-Чукотского ВПП. Например, в бассейне нижнего течения р. Нудыми одноименный массив гранитов (в масштабе карты не выражается) прорывает и гранитизирует породы нижнепротерозойской биякчанской серии. В экзоконтакте развиты мигматиты. Ширина зоны

мигматизации 50–200 м. Метавулканы основного состава превращены в фениты и зеленые сланцы, кислого состава – в кварц-серицитовые сланцы, а метапесчаники в роговики полевошпатово-кварцевого состава и кварциты [168]. В основном мощность зон контактового изменения обусловлена глубиной становления интрузий, формой, характером их контактов с вмещающими породами, вещественным составом последних и достигает наибольших величин (1–5 км в терригенных и до 1 км в вулканитах) в надинтрузивных частях плутонов. Широкое распространение имеют ореолы роговинок над невоскрытыми интрузиями. Ороговикованию подвержены практически все контактирующие с гранитоидами породы. Глинистые породы непосредственно у контакта превращены в кварц-биотитовые сланцы, переходящие по мере удаления от него в кордиеритовые, андалузитовые, ставролитовые роговики и узловатые сланцы [83]. Широко проявлены процессы сопутствующего метасоматоза: грейзенизация, скарнирование, окварцевание и пропилитизация. Грейзены выявлены в восточном и западном экзоконтактах Горбуканского массива (верховья руч. Горбукан и среднее течение руч. Атыр).

Гранат-пироксеновые скарны установлены на правом берегу руч. Атыр. Скарнированы доломиты билякчанской серии. Поля пропилитов с новообразованными типоморфными минералами (карбонат, эпидот, хлорит, альбит) приурочены к зоне экзоконтакта интрузивных тел с андезитами учуликанской свиты. С первой фазой интрузивных образований связана калишпатизация вмещающих пород. Гранодиориты, тоналиты, диориты раннемелового удского комплекса распространены в юго-западной части территории листа О-54. Контакты их с вмещающими породами крутые, редко пологие активные с шириной зон эндо- и экзоконтактных изменений до 0,5–0,7 км. По вулканитам немуйканской свиты и тамагуйской толщи развиваются кварц-эпидотовые, по терригенным венд-кембрийским породам – кварц-сланцевые роговики, переходящие в полосчатые кварц-эпидот-актинолитовые разности. По известково-магнезиальным породам развиваются диопсид-волластонитовые скарны с гранатом и шеелитом и мраморы с тремолитом и гранатом.

Для поздне меловых гранитоидов джугджурского комплекса в пределах Прибрежного поднятия с вмещающими вулканитами и осадочными породами характерна дифференциация экзоконтактных изменений. Последние выражаются в образовании по карбонатным породам скарнов с магнетитом и борсодержащими минералами (зоны до 1,5 км шириной), развитии кварц-андалузит-кордиеритовых и кварц-плаггиоклаз-биотитовых роговинок по терригенным породам и кислым вулканитам (зоны до 0,5 км), а также эпидотизации, хлоритизации и окварцевании вулканитов основного-среднего состава. Характерна турмалинизация вулканитов.

Контакты с раннемеловыми интрузивными породами сопровождаются интенсивной калишпатизацией с образованием габбро-монцитонитовых и гранодиоритовых разностей (по породам первой фазы) и граносиенитовых с крупными (до 1 см) порфиробластами калиевого полевого шпата (по породам второй фазы). Для эндоконтактов характерны образование отчетливо порфиробластных и порфиритовых, иногда пегматоидных разностей (в зоне 5–10 м) и наличие угловатых ксенолитов (0,5–20 см) калишпатизированных вмещающих пород. Северо-восточная группа массивов ульбейского монцитонит-

лейкогранитового комплекса расположена в Охото-Гусинском поднятии среди раннемеловых и более древних образований с четкой ориентировкой массивов в северо-западном направлении. Экзоконтактовые изменения выражаются в образовании гранатсодержащих полевошпатово-слюдистых роговиков по верхнетриасовым песчаникам и алевролитам, перекристаллизации и окварцевании насыщенных фауной известково-глинистых сланцев. Эффузивы среднего и кислого составов превращены соответственно в биотит-хлорит-актинолитовые и кварц-биотитовые роговики иногда с топазом.

Поля роговиков, окаймляющие выходы гранитоидов, имеют отчетливое зональное строение. Во внутренней (приконтактовой) зоне шириной до 200–400 м развита фация биотитово-кордиеритовых роговиков, включающая биотитовые, пироксен-биотитовые, альбит-эпидотовые разности. Текстуры пород пятнистые, узловатые беспорядочные, структуры – лепидогранобластовые, порфиробластовые. Иногда здесь встречаются грейзенизированные образования. В зоне биотитовых роговиков широко проявлены процессы сульфидизации. Продукты их имеют площадной характер или локализируются в линейных зонах дробления и представлены скоплениями разноориентированных мелких кварцевых, сульфидно-кварцевых жил, тончайших прожилков и метасоматической вкрапленностью пирротина, пирита, реже арсенопирита. В жилах, кроме резко доминирующего кварца, присутствуют арсенопирит, пирит, сфалерит, касситерит. Во внешней зоне (300–700 м и больше) развиты более низкотемпературные (слюдисто-кварцевые, хлоритово-кварцевые) роговики и слабоороговикованные породы. Здесь окварцевание и сульфидизация имеют локальное распространение, преимущественно вдоль разрывных нарушений. Сопутствующая рудная минерализация приобретает оловянно-полиметаллическую специализацию. Сходное зональное строение имеют поля ороговикованных пород над невоскрывшимися массивами гранитоидов.

Метасоматические образования на рассматриваемой территории изучены неравномерно. В районе месторождений и проявлений отложения, отвечающие локальным околорудным метасоматитам, – удовлетворительно, а региональные метасоматиты – недостаточно.

Охотско-Чукотский ВПП по характеру металлогении разделяется на внутреннюю и внешнюю зоны. С первой связаны золото-серебряные эпитеpmальные месторождения, со второй – оловорудные (Умитбаев, 2003). Помимо металлогенического различия внешняя и внутренняя зоны различаются набором гидротермальных образований. Для внутренних зон крайне характерны низкотемпературные гидротермалиты вторично-кварцевитовой формации, цеолитовые метасоматиты, пропилиты, аргиллизиты, часто сопровождаемые обширными ореолами пиритизации. Во внешних зонах главную роль играют высокотемпературные метасоматиты с площадной биотитизацией, характерно развитие минералов с повышенным содержанием фтора.

Значительные метасоматические и гидротермально-метасоматические преобразования пород связаны с меловыми магматитами Куйдусунско-Ульинской СФЗ. Наибольшее распространение здесь имеют пропилиты, вторичные кварциты; окварцевание с образованием кварцево-серицитовых, кварц-карбонат-гидрослюдистых метасоматитов и многочисленных кварцевых и кварцево-сульфидных жил. Рудосопровождающие метасоматиты подразде-

ляются на кварц-карбонат-серицитовые и кварц-карбонат-альбит-серицитовые. Общая мощность их в измененных зонах достигает 20–50 м, возрастая в узлах пересечения разломов до 70 м.

Карбонатные метасоматиты распространены главным образом в северо-западной части листа среди карбонатно-терригенных рифейско-пермских отложений в пределах Юдомо-Майской и Южно-Верхоянской СФЗ. Для них характерна светлая, темная или пятнистая окраска и нередко брекчиевидное строение. Породы ожелезнены, иногда заметно кальцитизированы и окварцованы. Кварц обычно развит в серии тонких (до 1–2 мм) прожилков, пятен, линзочек. Ожелезнение обусловлено развитием тонкокристаллического пирита и железистого карбоната, при окислении придающих породам желтую или красно-бурую поверхность выветривания. Метасоматиты образуют сложную систему субсогласных и секущих тел, мощность которых варьируется от первых метров до 20–30 м.

Пропилиты низко- и среднетемпературной фаций достаточно широко проявлены в меловых вулканитах, в породах от умеренно-кислого до основного состава, главным образом вблизи зон крупных разломов. Количество новообразованных минералов, представленных эпидотом, хлоритом, карбонатом, альбитом, сфеном, пиритом, достигает в пропицитизированных породах 15 %. Вторичные кварциты (каолинит-кварцевая и гидрослюдисто-кварц-адуляр-овая фации) пространственно тесно ассоциируют с пропицитизированными породами, но распространены обычно в более ограниченном объеме. Как правило, размещение их контролируется покровными, субвулканическими и экструзивными риолитами, трахириолитами и дацитами меловых вулканических комплексов. Площадь отдельных полей вторичных кварцитов обычно не превышает нескольких квадратных километров. С пропицитами и вторичными кварцитами связано золото-серебряное эпitherмальное оруденение. Например, пропициты в районе золоторудного месторождения Светлое по минералогическому составу соответствуют региональной пропицитизации андезитов (хлорит, карбонат), но в обрамлении круто залегающих зон кварцитов нижнего этажа количество вторичных минералов резко возрастает от 5–10 % (в региональных пропицитах) до 80–100 % в пределах рудного поля и сопровождается интенсивной (до 15–20 %) пиритизацией.

Окварцевание с образованием кварцево-серицитовых, кварц-карбонат-гидрослюдистых, кварцевых, кварц-хлоритовых метасоматитов, многочисленных кварцевых и кварцево-сульфидных жил проявлено в связи с субвулканическими и гипабиссальными интрузиями. С метасоматитами этого вида также связаны проявления олова, меди, молибдена, свинца, цинка и других металлов. Такие же метасоматиты наблюдаются в гранитоидных массивах уэмляхского комплекса.

Наиболее типоморфные для вулканитов изменения – в виде обширных полей средне- и низкотемпературных пропицитов, аргиллизитов, алунитовых вторичных кварцитов. Околотрещинные (локальные) метасоматиты имеют кварцево-адулярный, кварц-карбонатный, хлорит-карбонатный, кварцево-серицитовый составы. Метасоматическая зональность выражена в смене подрудных эпидот-хлоритовых или актинолит-хлоритовых пропицитов среднерудными околужильными адуляр-кварцевыми метасоматитами и объем-

ными пирит-серицит-гидрослюдисто-кварцевыми аргиллизитами. Рудоносные зоны занимают внутреннее положение в системе и приурочены к хлорит-карбонатной и адуляр-гидрослюдисто-кварцевой фациям пропицитов. Надрудные горизонты представлены каолинит-кварцевыми аргиллизитами и различными фациями вторичных кварцитов. Зоны надрудных вторичных кварцитов и кварцево-каолинитовых аргиллизитов могут служить прямым признаком небольшого эрозионного среза месторождения и сохранности на глубине оруденения [134].

Для верхних горизонтов оруденения из новообразованных минералов характерно присутствие гидратированных слюд, каолинита, накрита, для средних – гидрослюды, для нижних – гидратированного серицита. В том же направлении происходит изменение политипов слюд от 1М до 1М + 2М1 (смектит–иллит–смектит–иллит). Гидротермально-метасоматические образования (ГМО), связанные с оруденением, характеризуются повышенными содержаниями Au (от десятых до тысячных долей грамма на тонну), аномальными концентрациями Ag, Sn, Pb, Zn. Минералы-концентраторы золота – пирит, магнетит, гематит, титанит, карбонаты, кварц, слюды, хлорит, эпидот.

Типоморфные порообразующие минералы эпитеpmальных месторождений: кварц, халцедон, адуляр, хлорит, родонит, родохрозит, кальцит, каолинит, гидрослюды, флюорит. Текстуры руд преимущественно ритмично-полосчатые, пластинчатые и брекчиевидные. Вертикальная зональность в распределении минеральных ассоциаций и текстурных особенностей руд может служить критерием для определения степени эрозионного среза рудного тела.

Кислотно-сульфатарные образования в виде алунит-каолинитовых, цеолит-каолинитовых, гидрослюдисто-каолинитовых метасоматитов, а также пропицитов широко распространены в пределах вулканогенных поясов различного возраста. В рудных районах все эти образования характеризуются различной металлоносностью, в том числе серебро- и золотоносностью. За пределами рудных районов и в ряде зон современного вулканизма они практически безрудны. В подавляющем большинстве случаев подобные образования рассматривались в качестве околорудных метасоматитов или надрудных «шляп», так как в контуры рудных тел их не включали из-за низкой металлоносности. Однако с выделением золото-серебряных месторождений высоко-сульфидного (ВС) типа такие «шляпы» нередко рассматриваются как рудные тела, которые образуют самостоятельные «бескорневые» эпитеpmальные месторождения, при этом нет полной уверенности, что они представляют наджилльную часть какого-нибудь более глубинного рудного образования [105]. Эти кислотно-сульфатарные отложения развивались по позднемеловым вулканитам, главным образом по игнимбритам.

Высокоглиноземистые вторичные кварциты образуются в результате глубокой переработки первичных пород и являются индикатором крупных палеогидротермальных систем. Вместе с тем, имеется большое количество залежей вторичных кварцитов, с которыми пока не установлена рудная минерализация. Выявлено [105], что вторичные кварциты, как правило, не несут рудной минерализации, но они маркируют верхние надрудные уровни гидротермально-рудных систем. Повышенные содержания золота во вторичных кварцитах (месторождение Светлое) были обнаружены еще в 1977 г.

В. Н. Фроловым. Месторождение Светлое является типичным представителем золоторудных эпitherмальных месторождений кислотно-сульфатного типа.

В современном срезе вторичные кварциты на месторождении Светлое слагают отдельные разобщенные поля, представляющие собой фрагменты обширной неравномерно эродированной залежи. Гидротермально измененные породы в значительной мере наследуют первичный структурный план вулканогенных пород и залегают периклинально относительно оси вулканического хребта. В строении массива вторичных кварцитов выделяются пластовая зона, занимающая основную часть рудного поля, и отдельные, ограниченные по площади, локальные структуры, располагающиеся гипсометрически ниже уровня подошвы пластовой части массива вторичных кварцитов.

Под пластовой залежью кварциты образуют субвертикальные линейные зоны килевидного сечения (участки Елена и Эмми), жилоподобные протяженные зоны монокварцитов (участок Тамара) и многослойные мультдообразные структуры, расположенные на 100–150 м ниже уровня подошвы пластовой части массива. Все тела кварцитов нижнего уровня пространственно приурочены к осевой части вулканической структуры и маркируются на поверхности выходами монокварцевых пород.

В пластовой залежи нижнюю и верхнюю части разреза образуют кварцево-диккитовые метасоматиты. Осевую зону слагают породы алунитовой фации с редкими маломощными линзами монокварцитов. В подошве залежи диккитовые метасоматиты подстилаются кварцево-гидрослюдистыми ариллизитами, обычно сильно пиритизированными. В зоне перехода к гидрослюдистым породам диккитовые кварциты нередко сменяются каолинитовыми разновидностями. На участках с сохранившейся кровлей переход диккитовых кварцитов к неизменным дацитам постепенный, без гидрослюдисто-монтморрилонитовой зоны аргиллизитов. В круто залегающих телах кварцитов осевую их часть слагают монокварциты, которые обрамляются алуниновыми, затем диккитовыми кварцитами и, наконец, аргиллизитами. Для мультдообразных структур, отличающихся разнообразием петрографического состава первичных пород, характерно многослойное повторение различных по составу метасоматитов.

Алуниновая фация на месторождении Светлое имеет максимальное распространение. Мощность пластовой части – 300 м, алуниносодержащих пород среди них – 250 м. Породы с содержанием алунинов 40 % и более слагают нижнюю часть алунинового горизонта (мощность – 100–120 м).

Диккитовые кварциты слагают приподошвенную и прикровлевуую зоны в пластовой части массива вторичных кварцитов и формируют внешнее обрамление в килевидных структурах.

Монокварциты на Светлом отличаются большим структурно-текстурным разнообразием. Их можно объединить в три группы: массивные, брекчиевые и пористые разновидности. Массивные развиваются по тонким пепловым туфам и реже по дацитам. Сложены халцедоновидным кварцем или халцедоном, часто с иголками рутила. Среди брекчий преобладают породы с унаследованной структурой – первично обломочные вулканические (туфы, эруптивные брекчии). Пористые породы распространены достаточно широко. Основные их объемы приурочены к наиболее пронизываемым горизонтам грубых

туфов и брекчий. Связь золотоносности с пористостью отмечает большинство исследователей месторождений кислотно-сульфатного типа. Для Светлого эта корреляция не установлена.

Серицитовые вторичные кварциты распространены ограничено (участок Эмми). Здесь пористые монокварциты обрамляются пиррофиллит-серицитовыми с диаспором, реже с диккитом, вторичными кварцитами, которые на флангах сменяются гидрослюдистыми породами.

На основе изучения большого количества рудных объектов, сопровождающихся вторичными кварцитами, была разработана модель гидротермальной системы [105]. Вторичные кварциты образуются в предрудную стадию и слагают верхнюю надрудную зону. На рудной стадии вторичные кварциты играют роль экрана. Показана связь вторичных кварцитов преимущественно с купольными вулканическими структурами центрального или линейного типа. Апикальные зоны таких куполов являются областью питания эндогенными флюидами и смешения их с метеорными водами. Они же являются центрами рудной минерализации. В вертикальном разрезе залежей вторичных кварцитов смена пиритизации на гематизацию фиксирует положение зеркала грунтовых вод.

Другим примером метасоматически измененных пород может служить район месторождения Адуляровое (Верхненетский рудно-россыпной узел Ульяновской минерагенической зоны).

Породы в пределах рудного поля месторождения, согласно материалам П. С. Жегунова (2017 г.), подвержены площадным процессам пропилитизации и аргиллизации. Пропилиты представлены хлорит-карбонат-пирит-эпидотовой ассоциацией (хлорит в количестве 10–30 % от объема породы, зона карбонатного прожилкования – до 30 % от объема породы, эпидот и минералы актинолит-тремолитового ряда <1 %). Характерно повсеместное развитие пирита кубического габитуса в количестве 2–7 %. Хлорит интенсивно развивается по основной массе туфов и по линзовидным включениям вулканического стекла в виде «землистых» масс, часто образует радиально-лучистые, розетковидные агрегаты, выполняет тонкие трещины раскрытием 0,01–0,7 мм. Хлорит замещает биотит, образуя гомоосевые псевдоморфозы по последнему, либо агрегатные псевдоморфозы совместно с кварцем. Хлоритизации также подвержены обломки андезитовых порфириров. Карбонат развивается в трещинах, близ которых интенсивной карбонатизации подвержены основная масса породы и плагиоклаз. Хорошо оформленные кристаллы карбоната образуют прожилки мощностью 0,05–0,5 мм, выполняют пустоты с образованием миндалин размером до 0,6–0,7 мм. Эпидот развит по основной массе породы, по обломкам андезитовых порфириров, образует мелкие слабо просвечивающие «землистые» скопления (до 0,1 мм), иногда одиночные мелкие кристаллы размером в десятые доли миллиметра.

Пропилитовая ассоциация в рудном поле месторождения в сторону рудных тел сменяется аргиллизит-серицит-пирит-кварцевой минеральной ассоциацией. Новообразованный кварц формирует прожилки мощностью 0,05–0,9 мм, заполняет поровое пространство. В центральных частях наиболее крупных прожилков встречены карбонат и опал. Глинистые минералы представлены каолинитом(?) – мелкие листочки с низкими цветами двупреломле-

ния. Каолинит развивается по основной массе туфов, плагиоклазу. Серицит встречается реже каолинита, развивается также по основной массе и плагиоклазу, совместно с кварцем образует агрегатные псевдоморфозы по биотиту. В качестве акцессорных минералов присутствуют апатит и пирит. Пирит, как и в пропилитовой ассоциации, представлен идиоморфными кубического габитуса кристаллами, равномерно рассеянными по породе в количестве 2–7 %.

Околорудные метасоматические образования представлены адуляр-серицит-кварцевой и кварцево-адулярной ассоциациями. Метасоматиты адуляр-кварцевой ассоциации приурочены к тектонической зоне субмеридионального простирания. Порода представляет собой тонко перетертый рыжевато-бурый материал с более крупными (размером 1–4 см) белыми обломками фарфоровидных пород, покрытыми пленками окислов и гидроокислов железа. По-видимому, первичные вулканогенные породы были полностью замещены полевошпатовым агрегатом и позднее разрушены тектоническими процессами. Адуляр-серицитовым изменениям близ рудоносных прожилков также подвергнуты субвулканические риолиты. Новообразованный кварц заполняет трещины до 6 мм, основная масса породы калишпатизирована, что выражается в развитии по ней тонкозернистого фельзитового агрегата. В результате вторичных изменений породы приобретают фарфоровидный облик.

В целом, метасоматическая зональность в районе месторождения Адулярское выражается сменой минеральных ассоциаций в пространстве (от периферии к центру): пропилиты хлорит-карбонат-пирит-эпидотовой → аргиллизит-серицит-пирит-кварцевая → серицит-кварцевая → адуляр-кварцевая → рудоносные адуляр-кварцевые прожилки.

ТЕКТОНИКА

Территория листа О-54 находится на стыке Сибирской платформы (представленной Аяно-Шевлинским и Улканским прогибами), Верхояно-Колымской складчатой системы, Билякчанского рифта (Билякчанской системы блоков), Охотского срединного массива и Охотского мегабассейна. Эти структуры (Верхояно-Колымская складчатая область в небольшой степени) перекрыты образованиями Охотско-Чукотского вулcano-плутонического пояса (ОЧВП). На северо-восточную часть площади листа наложен Охото-Кухтуйский прогиб, являющийся одной из структур Восточно-Азиатского кайнозойского рифтогенного пояса.

Юго-восточная часть площади относится к Охотоморскому мегабассейну, представленному впадиной Охотского моря. В целом территория листа расположена в зоне перехода континентальной земной коры к субконтинентальной.

Структурно-формационное районирование в основном коррелируется с главными тектоническими структурами, но в отдельных случаях единым тектоническим структурам соответствует несколько структурно-формационных зон или подзон, или, наоборот, в строении одной СФЗ могут участвовать несколько тектонических подразделений.

Выделено пять структурных этажей: архейско-раннепротерозойский, позднепротерозойский–позднедевонский, раннекарбонный–раннеюрский, позднеюрский–маастрихтский, эоцен-эоплейстоценовый. Каждому этажу соответствуют свои, характерные для него, формации и определенные геодинамические обстановки. Границы между этажами представлены угловыми или стратиграфическими несогласиями, в ряде случаев – тектоническими. Структурно-формационное районирование проведено для каждого структурного этажа.

Архейско-раннепротерозойский структурный этаж

Образования этажа представлены метаморфитами кристаллического фундамента Сибирской платформы и Охотского массива, а также метаморфизованными породами Билякчанского рифта (Билякчанской системы блоков) и Улканского прогиба и относятся к Сибирско-Охотской СФО кристаллического фундамента. Структурный этаж подразделяется по возрасту образований и по геологической позиции на два подэтажа: архейско-раннепротерозойский и раннепротерозойский.

Архейско-раннепротерозойский подэтаж

Архейско-раннепротерозойский подэтаж включает в себя образования кристаллического фундамента Сибирской платформы, представленные джанинским метаморфическим гнейсово-кристаллосланцевым комплексом раннеархейского возраста, и образования кристаллического фундамента Охотского массива, представленные верхнемайским комплексом метаморфическим мигматит-гнейсовым позднеархейского возраста, древнемайским плутоническим габбровым, раннепротерозойским юровским кальцифир-амфиболит-гнейсовым и раннепротерозойским искринским метаморфическим гнейсово-сланцевым.

Кристаллический фундамент Сибирской платформы на площади листа составляет не более 40 км² в крайней юго-западной части и относится к Джанинскому блоку Становой системы блоков и выступов Алдано-Станового щита. Блок имеет клиновидную форму (13–15 × 2–4 км), тектонические границы и вытянут в северо-восточном направлении. Образования блока представлены гнейсовой и кристаллосланцевой формациями и отнесены к Становой СФЗ (№ 13), к Джанинской подзоне (выделенной впервые) № 13.1 на схеме № 5 структурно-формационного районирования (СФР).

Кристаллический фундамент Охотского массива архейско-раннепротерозойского подэтажа представлен тремя выступами (поднятиями): Верхнемайским, Юровским и Налбандинским.

Верхнемайское поднятие находится в северо-западной части территории листа и состоит из системы субмеридиональных узких (2–10 км) блоков, вытянутых вдоль Восточно-Билякчанского разлома. Поднятие сложено метаморфическими образованиями верхнемайского мигматит-гнейсового комплекса, отнесенного к позднему архею (на ГК-200 они отнесены к нижнему протерозою(?), на ГК-1000/2, [28] – к архею).

Метаморфические образования верхнемайского комплекса слагают в северной части территории листа Северный (15 × 5 км), Центральный (10 × 4–5 км) блоки и, возможно, восточную часть Южного блока (57 × 1–5 км) Верхнемайского поднятия (рис. 11). Верхнемайский комплекс однообразен и сложен преимущественно субсогласными пластами и линзами гнейсов и основных кристаллосланцев мощностью от первых сантиметров до десятков метров. В Центральном блоке породы имеют выдержанное широтное простираие полосчатости, гнейсовидности и сланцеватости [88] (по материалам ГК-200 и ГК-1000/2 простираие пород в блоке считалось субмеридиональным). Стиль складчатости выдерживается в Северном и Центральном блоках. В Южном блоке ее характер меняется: наблюдается меридиональное простираие метаморфитов при крутых углах падения 80–90° [168]. Таким образом, в Северном и Центральном блоках во всех немногочисленных коренных выходах полосчатость, сланцеватость ориентированы в широтном направлении, структурный план метаморфических толщ имеет сложный складчатый характер и дисконформен к внешним контурам Верхнемайского поднятия. Северный блок сложен гнейсами и амфиболитами. В Центральном кроме преобладающих гнейсов и амфиболитов отмечаются кристаллосланцы и эндрбиты гранулитовой фации.

Выполненные комплексные исследования вещественного состава метаморфических образований верхнемайского комплекса позволили на представительном материале провести реконструкцию первичной природы метаморфитов: по химическому составу гнейсы верхнемайского комплекса соответствуют магматическим породам ряда риолито-дациты-андезито-дациты, а ассоциирующие с ними основные гранулиты и кристаллические сланцы – андезибазальтам и базальтам [88].

Южный блок Верхнемайского поднятия отличается от других блоков петрографическим составом образований, среди которых преобладают породы амфиболитовой и эпидот-амфиболитовой фаций – искринский метаморфический комплекс гнейсово-сланцевый (в Северном блоке – гнейсы и амфиболиты, в Центральном кроме преобладающих гнейсов и амфиболитов отмечаются кристаллосланцы и эндербиты гранулитовой фации). Блок характеризуется и другими Sm-Nd изотопно-геохимическими данными: в Южном блоке величины модельного возраста $T_{Nd}(DM)$ не превышают 2,2–2,3 млрд лет, в то время как в Северном они составляют от 3,0 до 3,7 млрд лет, а для Центрального – от 2,8 до 3,0 млрд лет.

Кроме того, в Южном блоке меняется характер складчатости: наблюдается меридиональное простирание метаморфитов при крутых углах падения 80–90° [168]. Как указывалось выше, в Северном и Центральном блоках во всех немногочисленных коренных выходах полосчатость, сланцеватость ориентированы в широтном направлении, структурный план метаморфических толщ имеет сложный складчатый характер и дисконформен к внешним контурам Верхнемайского поднятия. В Южном блоке отмечается субмеридиональное простирание метаморфических толщ, конформное к простиранию поднятия и зоне Восточно-Биякчанского разлома, т. е. структурный план метаморфических толщ существенно различен по сравнению с Северным и Центральным блоками; по трем параметрам (состав, возраст и структура) Южный блок отличается от других блоков Верхнемайского поднятия. Однако, что касается структурного параметра, необходимо учитывать и то, что субмеридиональное простирание гнейсовидности, полосчатости в Южном блоке может быть связано с наличием сильнейшего дислокационного метаморфизма, поскольку блок находится непосредственно в зоне Восточно-Биякчанского (глубинного) разлома и сам блок можно трактовать как узкую зону динамометаморфитов.

Таким образом, кристаллический фундамент Охотского массива является разновозрастным (поздний архей и ранний протерозой) и гетерогенным (эффузивы среднего-кислого состава и терригенные породы, а не только терригенные, как считалось ранее [262]). Все выходы кристаллического фундамента относятся к Нижне-Охотской СФЗ № 12 (выделена впервые), к различным подзонам в зависимости от принадлежности к тому или иному выступу фундамента: метаморфиты Юровского выступа – к Юровской подзоне (12.1), выделена впервые (метагаббровая, кристаллосланцевая и амфиболитовая формации раннепротерозойского возраста, а не архейского, как считалось ранее, протолит-дацит-андезит-базальтовая серия); метаморфиты Налбандинского выступа (формации – гнейсовая, амфиболитовая, метагаббровая, возраст – поздний архей) – к Налбандинской подзоне № 12.2 (выделена впервые); ме-

таморфиты Верхнемайского поднятия – к Верхнемайской подзоне № 12.3, выделена впервые. В зависимости от возраста метаморфитов они отнесены к разным площадям. Северная площадь № 12.3.1 – архейские образования гнейсовой, кристаллосланцевой (с элементами гранулитовой фации) и амфиболитовой формаций Северного и Центрального блоков Верхнемайского поднятия, Южная площадь № 12.3.2 – раннепротерозойские образования гнейсовой и амфиболитовой формаций раннего протерозоя Южного блока Верхнемайского поднятия.

Налбандинское поднятие находится в 20 км от р. Сев. Уй и в 20–15 км от западной рамки листа, в 10–13 км к востоку от Восточно-Биялчанского разлома. Оно представляет собой блок кристаллического фундамента размером $12 \times 5,5$ км, ориентированный в широтном направлении. Северная, восточная и южная границы блока тектонические, с запада он перекрывается вулканами учуликанского комплекса. Восточная часть сложена метаморфитами верхнемайского мигматит-гнейсового метаморфического комплекса (ранее выделяемого в качестве правоамагаранской толщи [262]). Западная часть блока представлена метагаббро древнемайского габбрового комплекса. Возраст метаморфитов – поздний архей. В связи с относительной удаленностью от Восточно-Биялчанского разлома, как и для образований Северного блока Верхнемайского поднятия, по сходству структурной позиции вероятно отнесение метаморфитов Налбандинского поднятия к позднему архею.

Юровский выступ находится на северо-востоке территории листа и сложен раннепротерозойским юровским кальцифир-амфиболит-гнейсовым комплексом. Ранее в Дальневосточной и Охотской серийных легендах комплекс не выделялся. Дорифейские кристаллические образования, слагающие кристаллический фундамент Юровского поднятия (ЮРП), выходят на поверхность в виде семи мелких ($0,5$ – $3,0$ км²) тектонических блоков, сложенных разнообразными породами амфиболитовой и гранулитовой фаций метаморфизма. В породах наблюдаются гнейсовидность и полосчатость с моноклинальным падением на северо- и юго-запад под углом 10 – 30° . Метаморфические образования с угловым несогласием перекрыты фрагментами деформированного рифейско-палеозойского терригенно-осадочного чехла Охотского массива.

Протолит метаморфических пород Юровского поднятия может быть отнесен к дацит-андезит-базальтовой серии [91].

Поскольку Юровское поднятие находится всего в 110 км от Кухтуйского (лист Р-54), считалось, что оно является структурным продолжением последнего на юго-запад и сложено аналогичными по возрасту палеоархейскими породами. Однако, как указано в гл. «Метаморфические и метасоматические образования», возраст цирконов из биотит-роговообманковых плагиогнейсов выступа был определен как раннепротерозойский (1997 ± 13 млн лет), который, скорее всего, отвечает времени формирования вулканогенных пород Юровского поднятия. Таким образом доказана полихронность формирования различных выступов (поднятий) кристаллического фундамента Охотского массива.

Несмотря на различия в возрасте (архей и ранний протерозой), образования кристаллического основания Охотского массива выделены в целостный

подэтаж как геологически единое образование кристаллического фундамента Охотского массива, сложенного метаморфическими породами амфиболитовой и гранулитовой фаций метаморфизма при отсутствии остаточных структур и текстур пород протолита, что существенно отличает его от раннепротерозойского подэтажа, развитого в пределах Улканского прогиба и Билякчанского рифта.

Раннепротерозойский подэтаж

Подэтаж включает раннепротерозойские метаморфизованные образования Улканского прогиба и Билякчанского рифта (Билякчанской системы блоков).

Улканский прогиб представляет собой рифтогенную структуру, выполненную на листе О-53 образованиями базальт-риолитовой формации (элгетейская свита нижнего протерозоя) и перекрытую красноцветной молассой рифея. На листе О-54 образования прогиба распространены в юго-западной части, имея площадь выходов около 20 км², и представлены метаморфизованными гранитоидами улканского плутонического комплекса раннепротерозойского возраста, относящимися к щелочно-гранитоидной формации (Улканская СФЗ № 10). Граниты прорывают породы джанинского метаморфического комплекса.

Билякчанский рифт (Билякчанская система блоков) (БСБ) представляет собой пограничную структуру между Сибирской платформой и Охотским массивом. Эта протяженная (около 230 км) субмеридиональная структура шириной 10–25 км находится в западной части территории листа. Она зажата между двумя крупными тектоническими нарушениями Билякчанской зоны разломов – Восточно-Билякчанским и Западно-Билякчанским разломами. Восточно-Билякчанский представляет собой глубинный взбросо-надвиг, по которому с востока висячем борту на поверхность выведен кристаллический фундамент – Охотский массив. Перемещение по взбросу составляет 7–8 км [28]. С запада система блоков ограничена Западно-Билякчанским разломом (надвигом), по которому образования блоков надвинуты на толщи Юдомо-Майской складчатой зоны. Блоки (горсты) системы размером 1 × 4–17 × 34 км находятся в тектонических ограничениях. Они сложены слабо метаморфизованными породами риолит-базальтовой и терригенной формаций (билякчанской серии нижнего протерозоя, возраст метапесчаников билякчанской серии определен в 2060 млн лет, см. гл. «Стратиграфия»). Вулканогенные и терригенные породы прорваны раннепротерозойскими гранитоидами нудымийского комплекса 2050 млн лет (граносиенит-гранит-гранодиоритовая формация). Эти образования относятся к Билякчанской СФЗ № 11.

Таким образом, возрастная граница архейско-раннепротерозойского и раннепротерозойского подэтажей на территории листа оказывается достаточно условной. Метаморфические образования Южного блока Верхнемайского поднятия и Юровского блока имеют сходный возраст с метаморфизованными породами билякчанской серии и гранитоидами нудымийского комплекса – около 2 млрд лет.

Позднепротерозойский–позднедевонский структурный этаж

Образования этажа представлены карбонатно-терригенными, терригенно-карбонатными, карбонатными и терригенными формациями рифея – верхнего девона, характеризующими обстановку пассивной окраины континента, а также магматическими плутонической и вулканогенной формациями позднего девона, характеризующими обстановку активной окраины континента.

В строении этажа участвуют образования Аяно-Шевлинского прогиба Сибирской платформы, Верхояно-Колымской складчатой системы и деформированного чехла Охотского массива.

Аяно-Шевлинский прогиб. Он ранее [28] относился к Монголо-Охотской складчатой системе и выделялся в качестве Аянского антиклинория, но в Решениях ДВ МРСС, утвержденных МСК (1994 г.), было принято отнесение образований антиклинория к Аяно-Шевлинскому перикратонному прогибу, что нашло отражение в ДВСЛ-1000/3 (2009 г.). Северо-западная граница прогиба – тектоническая, юго-восточная – частично тектоническая, частично – неизвестная (находится в акватории).

Аяно-Шевлинский прогиб своим восточным флангом выходит на крайнем юго-западе площади листа. В прогибе фиксируется наиболее полный разрез пассивной окраины – от венда до среднего девона включительно, что соответствует Лантарской СФЗ (№ 6 на схеме структурно-формационного районирования № 4). Представлены все системы с выпадением отдельных эпох и наличием на уровне выпадений стратиграфических несогласий. Прогиб в основании разреза сложен породами килькинской (1150 м) и нячинской (1100–1300 м) свит венд-кембрийского возраста, относящихся к карбонатно-терригенной и терригенно-карбонатной формациям. Выше разрез прогиба представлен алдомской и лантарской свитами ордовикско-силурийского возраста, отвечающими терригенной и терригенно-известняковой формациям.

Верхняя часть структурного этажа представлена позднедевонскими магматическими образованиями, развитыми в пределах Аяно-Шевлинского прогиба в очень коротком временном интервале (фамен).

На площади прогиба магматизм представлен плутонической диорит-габбро-гранитовой формацией.

Верхояно-Колымская складчатая система (ВКСС) находится в северо-западной части территории листа и в пределах этажа представлена Юдомо-Майской складчатой зоной, имеющей в основном тектонические границы.

Юдомо-Майская складчатая зона (ЮМСЗ) была выделена (в виде Юдомо-Майской СФЗ) в материалах Дальневосточного стратиграфического совещания в 1994 г., утверждена МСК и в виде СФЗ была помещена в ВКСС [262]. Ранее, в ГК новой серии [28] она соответствовала нижнему комплексу (ранне-среднепалеозойских отложений) Аллах-Юнского синклинория, что в структурном плане не лишено логики.

Действительно, ЮМСЗ не имеет тектонических границ с Южно-Верхоянской складчатой зоной (ЮВСЗ). Породы ЮВСЗ залегают на образованиях ЮМСЗ, местами с ясно выраженным угловым, местами со стратиграфическим, несогласием. В действительности ЮМСЗ составляет нижнюю часть

разреза вышеописанных синклиналиев. Если разрез ЮВСЗ начинается с нижнекаменноугольных отложений, то разрез ЮМСЗ на территории листа О-54 начинается с верхнего рифея и завершается в ордовике. То есть между разрезами этих складчатых зон имеется значительный перерыв. Разрез ЮВСЗ – существенно терригенный (лишь в основании разреза отмечены известняки и известковисто-терригенные породы – хамамытская свита), в разрезе ЮМСЗ преобладают известняки и доломиты формаций: терригенно-карбонатной, карбонатной, в меньшей мере – терригенной общей мощностью до 10 000 м. Таким образом, вещественный состав складчатых зон существенно различен, как и стиль дислоцированности. Для ЮМСЗ характерна линейная складчатость с узкими сжатыми складками, но имеющими то же самое простирание осей складок, что и в ЮВСЗ. Создается впечатление, что в докаменноугольную эпоху был импульс орогении, приведшей к более интенсивной дислоцированности докаменноугольных образований.

Достаточно полный разрез стратиграфической колонки пассивной окраины (от рифея до ордовика нередко с наличием, как и в предыдущей зоне, стратиграфических несогласий) представлен в Сетте-Дабанской подзоне (№ 7.1 на схеме № 4) Юдомо-Майской СФЗ (на Схеме тектонического районирования – Юдомо-Майская складчатая зона).

Деформированный чехол Охотского массива. В составе этого структурного этажа находятся также образования деформированного чехла Охотского массива от верхнего рифея до позднего девона включительно (на Схеме тектонического районирования – Юровский выступ Охотского массива). Они не представляют собой более или менее выдержанный разрез. Это отдельные разобщенные толщи (с неясными соотношениями) на уровне верхнего рифея и нижнего ордовика. Они объединены в Верхнечильдиканскую СФЗ (№ 9 на схеме № 4). Нижняя часть разреза чехла массива сложена отложениями верхочильдиканской серии: кварцитами, песчаниками, кремнисто-глинистыми сланцами, алевролитами (250–2500 м), составляющими терригенную формацию. Выше в разрезе со стратиграфическим перерывом залегает левоюровская серия нижнеордовикского возраста – известняки, мергели, песчаники терригенно-карбонатной формации (900 м).

Выше со стратиграфическим несогласием разрез наращивается верхнедевонской матийской серией (вулканическим комплексом), сложенной известково-щелочными вулканитами от андезитов до риолитов с большим процентом (20–30) пород умеренно-щелочного состава (1300 м) и соответствующей андезит-риолитовой формацией. Формация получила распространение в Юдомо-Ульбейской СФЗ (№ 8 на Схеме структурно-формационного районирования № 4). Наряду с вулканогенной формацией в пределах вышеупомянутой зоны выделена на том же позднедевонском возрастном уровне гранит-гранодиоритовая (майский плутонический гранит-гранодиоритовый комплекс).

Образования чехла распространены в пределах Охотского массива не повсеместно и неравномерно. Нижняя часть разреза (рифей, ордовик) в основном представлена в пределах Юровского поднятия. Верхняя (начиная с матийской толщи и выше) присутствует главным образом в районе Верхнемайского поднятия. На Юровском поднятии отложения чехла занимают очень

небольшие (2×4 км, редко более) площади, а в районе Верхнемайского поднятия – около 200–400 км². Дислоцированность пород нижней части разреза имеет черты линейной складчатости, верхней – близка к спокойной брахиформной.

Раннекарбонный–раннеюрский структурный этаж

Образования структурного этажа отвечают пассивной окраине континента, имеют возрастной интервал C_1 – J_1 и развиты в пределах деформированного осадочного чехла Охотского массива и Южно-Верхоянской складчатой зоны (ЮВСЗ).

Южно-Верхоянская складчатая зона (ЮВСЗ) находится в северо-западном углу площади листа, главным образом на правобережье р. Юдома. С востока она ограничена Восточно-Билякчанским разломом (надвигом). На западе не имеет тектонических границ и уходит на площадь листа О-53. В пределах ЮВСЗ на территории листа выделены Аллах-Юнский и Акачан-Нижнетудинский синклиории, разделенные субмеридиональной надвиговой зоной с падением плоскости надвига в восточных румбах.

Аллах-Юнский синклиорий имеет северо-восточное (20 – 30°) простирание. Центральная часть сложена преимущественно ниже-верхнепермскими образованиями общей мощностью до 5000 м. Крылья синклиория представлены ниже-верхнекаменноугольными образованиями мощностью до 3000 м. Породы синклиория относятся к группе песчаниково-алевролитовых и алевролитово-песчаниковых формаций. Толщи смяты в относительно простые открытые корытообразные и сундучные складки. Синклиорий осложнен разрывами северо-восточного, северо-западного и субмеридионального направлений.

Акачан-Нижнетудинский синклиорий зажат между Западно-Билякчанским разломом (надвигом) с запада и Восточно-Билякчанским разломом, являющимся западной тектонической границей Охотского массива. Ось синклиория (так же, как и для Аллах-Юнского) ориентирована в северо-восточных румбах (20 – 25°). Синклиорий сложен преимущественно ниже-верхнекаменноугольными образованиями, относящимися к тем же типам формаций, что и в Аллах-Юнском. Пермские отложения представлены незначительно (P_1). Общая мощность отложений составляет 5500 м. Тип складчатости также сходный с Аллах-Юнским синклиорием. Осложняющие разрывы северо-восточные до субширотных (30 – 75°).

ЮВСЗ соответствует Южно-Верхоянская СФЗ, в которой образования Аллах-Юнского синклиория отнесены к Аллах-Юнской подзоне, а Акачан-Нижнетудинского – к одноименной подзоне (№ 4.1 и 4.2 на СФР № 3). Кроме того, к Южно-Верхоянской СФЗ отнесены ранне-среднекаменноугольные терригенные отложения, перекрывающие Билякчанскую СФЗ и выделенные в качестве Верхне-Билякчанской подзоны (№ 4.3 на СФР № 3). В Аллах-Юнской подзоне – это набор песчаниково-алевролитовых и алевролитово-песчаниковых формаций в возрастном интервале C_1 – P_{2-3} (в низах разреза присутствует карбонатная формация). Разрез стратиграфических подразделений в подзоне полный без перерывов и несогласий. В Акачан-Нижнету-

динской подзоне верхняя часть верхнепалеозойского разреза отсутствует и представлен он лишь интервалом C_1-P_1 . Состав формаций тот же самый, но с примесью туфов и туффитов в нижней части разреза подзоны. В пределах Верхне-Билиякчанской подзоны Южно-Верхоянской СФЗ образования пассивной окраины представлены очень незначительно алевролитно-песчаниковой формацией в узком временном интервале C_{1-2} .

В деформированном осадочном чехле Охотского массива образования этажа представлены достаточно широко и принадлежат Нют-Гусинской СФЗ (№ 5 на СФР № 3). Они развиты вдоль побережья Охотского моря в районе предполагаемых поднятий Охотского массива (пос. Тукчи и Охотск), а также в районе выступов кристаллического фундамента Охотского массива – Верхнемайского и Юровского. В зоне им отвечают формации терригенная и углисто-глинистая нерасчлененные и алевролитопесчаниковая. Возрастной интервал их формирования – P_1-J_1 . Нижнюю часть разреза чехла в пределах этажа составляют нижнепермские кухтуйская и нюлкалинская свиты, сложенные углистыми аргиллитами, алевролитами, песчаниками, гравелитами, конгломератами и туфами кислого состава (суммарная мощность двух свит – 750–1400 м). Завершается разрез чехла Охотского массива отложениями верхнетриасовой гусинской серии (песчаники, алевролиты, гравелиты, конгломераты, ракушняки, глинистые известняки – 1400–1600 м) и нижнеюрской витачанской толщи (песчаники, алевролиты, гравелиты, глинистые сланцы – 550 м). Общая мощность чехла Охотского массива составляет около 7000 м, что в целом противоречит классическим представлениям о чехле срединных массивов (микроконтинентов). Такая значительная мощность отложений характерна для краевых или наложенных прогибов. Между верхнепалеозойскими и нижнемезозойскими стратиграфическими подразделениями существует перерыв и угловое несогласие.

Позднеюрский–маастрихтский структурный этаж

К данному этажу относятся образования Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса (ОЧВП).

В пределах территории листа в ОЧВП выделены три основные структуры: Ульяновский вулканический прогиб и два поднятия, сложенных в основном гранитоидами, – Прибрежное и Охото-Гусинское (Схема тектонического районирования). Кроме того, можно выделить две второстепенные структуры пояса, которые не показаны на Схеме тектонического районирования – Преддзугджурская впадина (на юго-западе листа, вдоль побережья) и Тыловая часть пояса (на крайнем западе, у границы листа), но нашли отражение в виде подзон (соответственно Преддзугджурской и Верхне-Юдомской) на Схеме структурно-формационного районирования для поздней юры – маастрихта. Все образования основных и второстепенных структур пояса относятся на площади листа к Удско-Куйдусунской СФЗ.

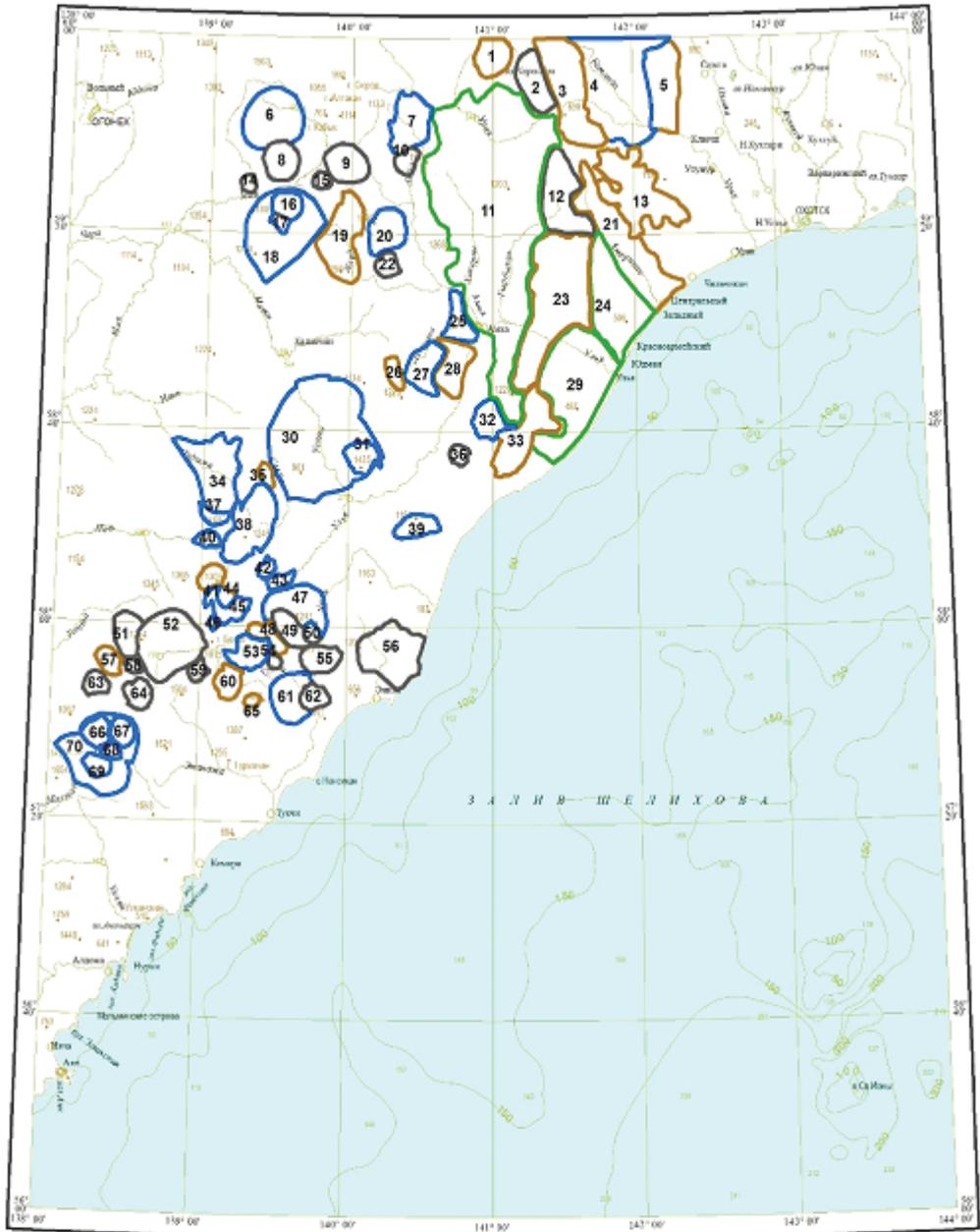
Ульяновский вулканический прогиб занимает основную часть континентальной суши территории листа (от юго-западного угла площади на север–северо-восток вплоть до Охото-Кухтуйской впадины). Протяженность Ульяновского прогиба 370 км, максимальная ширина 150 км. Он представляет

собой крупную корытообразную брахисинклиналичную структуру, краевые части которой сложены нижнемеловыми осадочно-вулканогенными и вулканогенными (местами верхнеюрскими преимущественно терригенными молассоидными) образованиями. Центральная (внутренняя) часть структуры сложена верхнемеловыми вулканитами. Мощность вулканогенных толщ в прогибе составляет до 3500 м. В Ульяновской подзоне (№ 3.1), наиболее крупной по площади, и в общих чертах отвечающей Ульяновскому прогибу, образования представлены верхнеюрской вулканогенно-осадочной молассоидной, раннемеловыми андезитовой и гранодиоритовой формациями, а также группой ниже-верхнемеловых формаций: объединенными риолит-базальтовой и базальт-риолитовой, риолит-трахидацит-трахитовой, габбро-диорит-гранодиорит-гранитовой и трахибазальт-базальтовой образованиями позднего мела.

Разрез прогиба снизу вверх представлен следующими толщами и вулканическими комплексами: верхнеюрская тукчинская молассоидная туфогенно-терригенная толща (мощностью 700 м), согласно залегающий на ней вулканический учуликанский андезитовый комплекс (750 м), нижнемеловой еманринский риолит-андезибазальтовый (1500 м), ранне-верхнемеловой ульянский базальт-риолитовый (1800 м), сухореченский трахитовый (900 м), хакаринский вулканический базальтовый, возраст которого ранее [28] считался поздний мел – палеогеновым, а в настоящее время [262] снижен до верхнего мела. В составе всех вулканических комплексов широкое развитие получили субвулканические образования, в целом соответствующие по составу покровным вулканитам. Вулканиты прогиба (дохакаринского возраста) прорваны интрузиями позднемелового этанджинского плутонического габбро-гранитового комплекса.

Внутреннее строение прогиба определяется наличием многочисленных вулкано-тектонических структур (ВТС), уверенно выделяемых при дешифрировании дистанционной основы (ДО) масштаба 1 : 1 000 000. ВТС фиксируются как кольцевые, полукольцевые и овальные структуры размером 10–50 км в поперечнике (рис. 19). В отдельных случаях они имеют сложное телескопированное строение, когда более мелкое кольцо вложено в более крупное. В основном, это депрессионные кальдерного типа отрицательные структуры с более древними вулканитами по периферии кольца и более молодыми в центральной части структуры. В большинстве случаев ВТС отвечают крупным вулканическим постройкам типа щитовых вулканов на ранней и стратовулкана на поздней стадиях развития постройки [68]. Кольца в ВТС, как правило, отвечают кальдерным разломам. С внешней стороны кальдерного разлома залегание покровных вулканитов обычно периклиналичное, с внутренней – центриклиналичное. Если постройка имела длительное развитие и прошла несколько стадий кальдерообразования, ВТС может иметь несколько систем сочетания периклиналиль–центриклиналиль. Кальдерный разлом нередко представляется благоприятной структурой для кольцевых интрузий субвулканических образований, а часто и даек гипабиссальных и плутонических комплексов (при большем эрозионном срезе).

В ряде случаев в Ульяновском прогибе (в тыловой части ВПП, вблизи выходов складчатого и кристаллического фундамента с повышенным развитием интрузивного магматизма) могут присутствовать и положительные куполо-



- | | | |
|--|--|--|
| <p>12 Вулкано-тектонические структуры (ВТС):</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Таклаканская ВТС 8 Диригская ВТС 9 Озерная ВТС 10 Баринская ВТС 12 Хоторчанская ВТС 14 Суоллаахская ВТС 15 Бурсалинская ВТС 16 Кочкинская ВТС 17 Оччугуйская ВТС 22 Нютская ВТС 36 Кальбинский ВТС 49 Эйло ВТС 50 Тяньанджинская ВТС 51 Потыкалдинская ВТС 52 Кунтикчанская ВТС 54 Верхнетукчинская ВТС 55 Кивангра ВТС 56 Кекринская ВТС 58 Верхнеачбитская ВТС 59 Куиганджинская ВТС 62 Ивакская ВТС 63 Налбондынская ВТС 64 Верхнеульинская ВТС 66 Дарская ВТС 67 Хакир ВТС 68 Хек ВТС 69 Одари ВТС | <p>20 Вулкано-тектонические депрессии (ВТД):</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 Кунанская ВТД 6 Ачаахская ВТД 7 Верхнеамкинская ВТД 18 Молдакитская ВТД 20 Веерная ВТД 25 Нижне-Девокшинская ВТД 27 Верхне-Девокшинская ВТД 30 Секчинская ВТД 31 Уенминская ВТД 32 Гырбынская ВТД 34 Нудымийская ВТД 37 Намнанканская ВТД 38 Гавынийская ВТД 39 Верхнеялпотинская ВТД 40 Чокуйундинская ВТД 42 Среднегавынийская ВТД 43 Укундынская ВТД 45 Айкандинская ВТД 46 Переполохская ВТД 47 Приульинская ВТД 53 Вилчачанская ВТД 61 Литвиновская ВТД 70 Багдарыканская ВТД | <p>3 Поднятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Лево-Нютское поднятие 3 Юрьевское поднятие 5 Чачикское поднятие 13 Юровское поднятие 19 Ядринское поднятие 21 Американское поднятие 23 Юдманское поднятие 26 Девокшинское поднятие 28 Огородское поднятие 33 Гырбыканское поднятие 35 Тагирское поднятие 41 Гурангрское поднятие 44 Верхнеукундинское поднятие 48 Ульинское поднятие 57 Трехвершинное поднятие 60 Турмандинское поднятие 65 Верхнемуйское поднятие <p>11 Впадины:</p> <ul style="list-style-type: none"> 11 Хакаринская впадина 24 Андычская впадина 29 Тагаянская впадина |
|--|--|--|

Рис. 19. Схема вулкано-тектонических структур листа О-54 масштаба 1 : 2 500 000.

видные ВТС, с которыми могут быть связаны центральные периклиналы над нескрытыми интрузиями гранитоидов. Нередко ВТС могут иметь сочетание кольцевых и радиальных разломов, особенно в структурах положительного знака.

Наряду с ВТС в пределах Ульяновского прогиба выделены вулканические депрессии, отличающиеся от ВТС лишь большими размерами (но, как правило, кольцевую или близкую к ней форму) и, в ряде случаев, отсутствием четких тектонических границ, а также – прогибы и поднятия, имеющие неопределенную форму и неясный генезис (возможно, не связанный с вулканотектоникой) (рис. 19).

Образования этажа отвечают геодинамической обстановке окраинно-континентального вулканоплутонического пояса Андского типа, имеют возраст интервал J_3-K_2 и развиты в пределах Удско-Куйдусунской СФЗ, относящейся к Охотско-Чукотской СФО (№ 3 на СФР № 2), в пяти подзонах: Ульяновской, Центрально-Охотской, Преддзугджурской, Удской и Верхне-Юдомской.

В Центрально-Охотской подзоне (№ 3.2), расположенной на крайнем северо-востоке территории листа и соответствующей фронтальной части ВПП, образования подзоны представлены верхнеюрской вулканогенно-осадочной, нижнемеловыми объединенными андезитовой и риолит-дацитовый, диорит-гранодиорит-гранитовой и граносиенит-щелочногранитовой формациями позднемелового возраста.

Преддзугджурская впадина (Преддзугджурская подзона 3.3 на схеме № 2 структурно-формационного районирования) на территории листа представлена лишь крайней восточной частью, очень незначительной по площади (20×8 км), и сложена раннемеловыми вулканитами андезит-базальтовой, дацит-риолитовой (немуйканский и магейский вулканические комплексы соответственно) и диорит-гранодиоритовой (удский диорит-гранодиоритовый комплекс) формаций. При этом интрузивные породы резко преобладают над вулканитами. Прогиб характеризуется брахисинклинальным строением. Суммарная мощность вулканитов прогиба на площади листа составляет не более 700 м. Преддзугджурская подзона (№ 3.3) в целом совпадает с контурами Прибрежного поднятия, разделяющего Преддзугджурский и Ульяновский вулканические прогибы, отчасти включая в себя Преддзугджурскую впадину.

Прибрежное поднятие находится на крайнем юго-западе территории листа. Поднятие (180×65 км) вытянуто в северо-восточном направлении (40°) и сложено преимущественно позднемеловыми гранитоидами дзугджурского плутонического монодиорит-граносиенит-лейкогранитового комплекса, прорывающими осадочно-вулканогенные нижнемеловые образования, которые сохранились в виде останцов кровли. Останцы сложены конгломератами и туфопесчаниками нижнемеловой мериконской свиты (100 м), дацитами, трахириолитами, риолитами (200 м) магейского дацитового комплекса и туфами, лавами, игнимбритами риодацитов, риолитов, дацитов (300 м) тамгуйского риодацитового комплекса.

В Удской подзоне, расположенной на юго-западе территории листа (№ 3.4), представлены туфогенно-осадочная, риодацитовая раннемеловые формации и позднемеловая диорит-граносиенит-гранитовая формация.

Тыловая часть вулканоплутонического пояса (Верхне-Юдомская подзона 3.5 на схеме № 2 структурно-формационного районирования) находится к западу от Билякчанского разлома и представлена гранитоидами уэляхского гранодиоритового комплекса, прорывающими складчатые структуры Юдомо-Майского прогиба. Тыловой части ВПП соответствует Верхне-Юдомская подзона, отвечающая крайней западной части Удско-Куйдусунской СФЗ (№ 3.5 на СФР № 2 для поздней юры – маастрихта), где образования пояса представлены раннемеловой гранит-гранодиоритовой формацией.

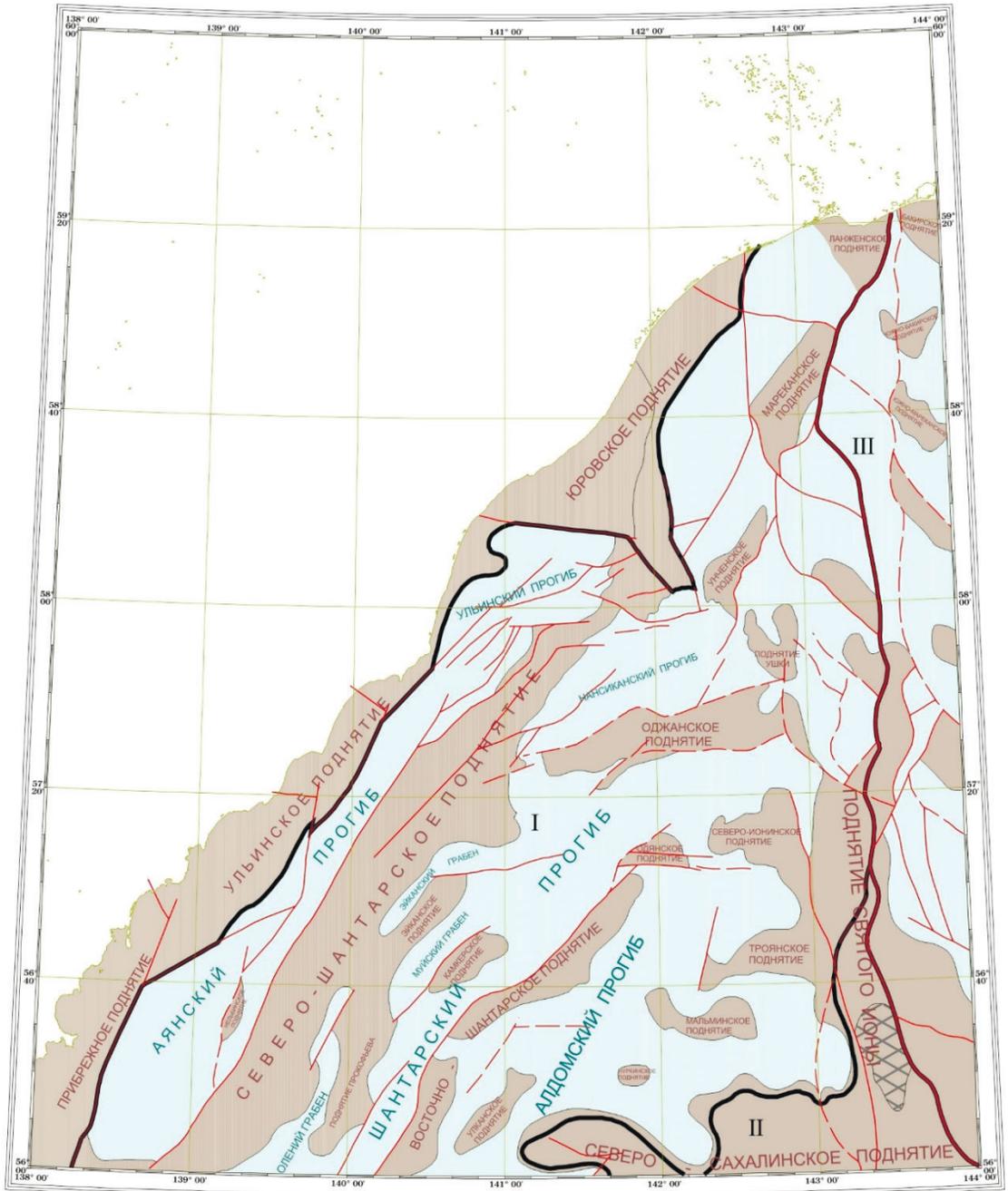
Между стратиграфическими подразделениями подзон присутствуют стратиграфические несогласия только на рубеже нижнего и верхнего мела, что послужило одним из оснований для выделения рядом исследователей позднеюрско-раннемелового этапа развития, отвечающего формированию островной дуги [6].

Охото-Гусинское поднятие находится в крайней северо-восточной части территории листа, за Охото-Кухтуйской впадиной. Ему соответствует Центрально-Охотская подзона Удско-Куйдусунской СФЗ (№ 3.2 на Схеме структурно-формационного районирования). В строении поднятия преобладают гранитоиды охотского комплекса габбро-гранитового раннемелового и ульбейского позднемелового плутонического монзонит-лейкогранитового. Наряду с ними на площади поднятия присутствуют верхнеюрская огонерская туфогенная толща, раннемеловые вулканиты ульбериканского андезитового и хейджанского риолит-дацитового комплексов.

Как следует из описания структур Охотско-Чукотского ВПП, они сложены позднеюрскими молассоидными образованиями и ранне-позднемеловыми вулканическими и плутоническими комплексами. Ранее В. Ф. Белым довернемеловые образования выделялись в виде юрско-меловой островной дуги. Основанием для этого послужило наличие на площади субаквальной вулканогенно-осадочной джелонской свиты, породы которой характеризовались дислоцированностью, обычной для островодужных формаций. Однако уточненные данные крупномасштабных съемок показали, что она не имеет площадей развития на материковой суше листа и, вероятнее всего, с площади листов О-53 и N-53, где была зафиксирована, распространяется на северо-восток в сторону акватории Охотского моря. Все же отмеченные выше толщи и комплексы позднеюрского–мелового времени характеризуются континентальными условиями образования и отсутствием дислоцированности пород, что типично для окраинно-континентальных вулканоплутонических поясов.

Эоцен–эоплейстоценовый структурный этаж

Образования этажа на материковой суше и в пределах акватории отвечают геодинамической обстановке Восточно-Азиатского рифтового пояса.



РАБОЧАЯ ЛЕГЕНДА

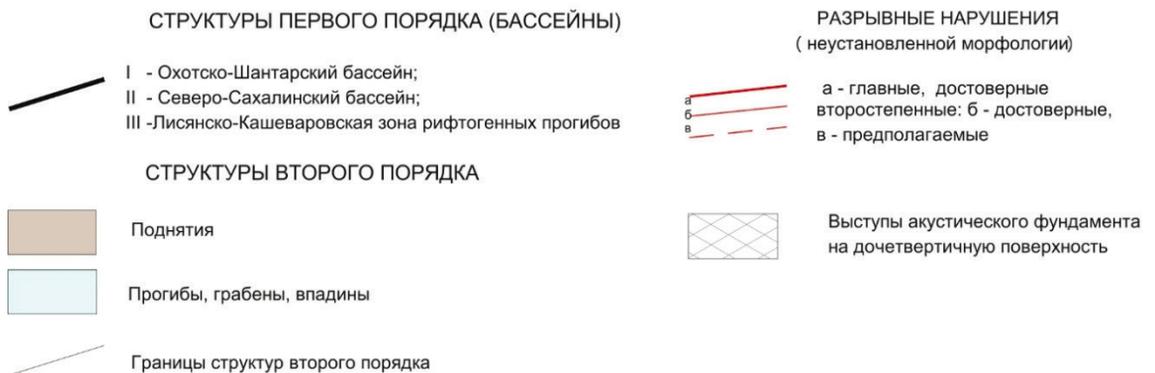


Рис. 20. Структурный план акваториальной части листа О-54.

Восточно-Азиатский рифт на материковой суше представлен на площади листа фрагментарно: неогеновыми и неоген-четвертичными осадочными отложениями Охото-Кухтуйской впадины – мареканской свитой неогенового возраста (пески, супеси, гравийники, глины, бурые угли – 100 м) и неоген-четвертичной охото-кухтуйской толщей (галечники, валунники, гравийники, пески, суглинки – 400 м). Впадине соответствует Охото-Кухтуйская СФЗ (№ 1 на схеме структурно-формационного районирования для палеоген-эоплейстоцена). Осадочные образования СФЗ объединены в одну глинисто-песчаную буроугольную формацию.

Охотский мегабассейн

Образованиями эоцен–эоплейстоценового структурного этажа сложен осадочный чехол Охотского мегабассейна, представленный терригенными, терригенно-кремнистыми и кремнистыми отложениями мощностью до 5,0–12 км.

В пределах Охотоморского мегабассейна по геофизическим и геологическим данным выделены три структуры I порядка: Охотско-Шантарский бассейн (I), Северо-Сахалинский бассейн (II), Лисянско-Кашеваровская зона рифтогенных прогибов (III).

К структурам II порядка относятся межбассейновые и внебассейновые поднятия (рис. 20). К структурам III порядка относятся менее крупные прогибы и поднятия, образующие в совокупности рифтогенные и антиклинальные зоны. Последние могут соответствовать зонам нефтегазонакопления или возможного нефтегазонакопления.

Осадочные бассейны северной и северо-западной частей Охотского моря развивались в два этапа: палеогеновый, собственно рифтовый, и позднеэоцен–четвертичный пострифтового прогибания. Структура Шантарского бассейна на востоке района сложно сочетается со структурами бассейна Лисянского-Кашеварова и поднятием Св. Ионы в составе Северо-Сахалинского бассейна.

Большую часть исследуемого региона занимает Охотско-Шантарский бассейн (ОШБ), включающий ряд поднятий (Прибрежное, Ульяновское, Юровское, Северо-Шантарское, Восточно-Шантарское и несколько более мелких) и прогибов (Аянский, Ульяновский, Шантарский, Нансиканский и Алдомский).

На юго-востоке листа О-54 выделяются поднятия Северо-Шантарское и Св. Ионы, ограничивающие Северо-Сахалинский бассейн.

Восточная часть акватории листа относится к Лисянско-Кашеваровской зоне рифтогенных прогибов.

Охотско-Шантарский бассейн

В структурном плане Охотско-Шантарский бассейн (ОШБ) представляет собой группу сближенных узколинейных прогибов, разделенных узкими поднятиями северо-восточного простирания. Прогибы в целом имеют в плане клиновидно-раскрывающуюся форму с одновременным погружением фундамента в восточном направлении. В пределах бассейна распространены и имеют наибольшую мощность все выделяемые комплексы палеогена и нео-

гена. Западным ограничением ОШБ служат Прибрежное и Ульяновское поднятия, являющиеся погруженными частями одноименных хребтов Западного Приохотья [224]. Ранее эти поднятия рассматривались в качестве единого Джугжурского [348]. Горсто-блоковые структуры поднятий, большая часть которых сложена приподнятыми блоками (породами) акустического фундамента: докайнозойские вулканогенные, интрузивные, субвулканические и вулканогенно-осадочные юрско-меловые образования Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса и, возможно, Удско-Мургальской палеоостровной вулканической дуги.

Северо-восточное Шантарское и Восточно-Шантарское поднятия разделяют собой три основные системы прогибов: Удско-Аянско-Ульянскую, Шантарско-Нансиканскую и Ульбанско-Алдомскую. В западной части эти поднятия выражены отрицательной гравиметрической аномалией до 12 мГал (в редукции Фая).

В сводах Шантарского и Восточно-Шантарского поднятий акустический фундамент залегает на глубинах 0,5–0,8 км, и здесь можно ожидать выходы на дочетвертичную поверхность олигоцен–нижнемиоценовых отложений чехла. Оба поднятия характеризуются асимметричным строением с более крутыми северо-западными склонами и полого погружающимися юго-восточными. Северо-западные крутые склоны ограничены поверхностями долгоживущих листрических сбросов [224] с вертикальной амплитудой перемещений до 3,5 км, заложенных в позднем мелу – раннем палеогене и активизированных на рубеже палеогена–неогена. На значительной площади сводовых частей поднятий палеогеновые отложения имеют сокращенную мощность [265].

Шантарское поднятие на всем своем протяжении характеризуется положительными значениями гравитационного поля, представленными цепочкой локальных аномалий, достигающих 50 мГал. В сводовой части Шантарского поднятия выделяется Шантарская антиклинальная конседиментационная зона (150 × 20 км), состоящая из нескольких крупных структур антиклинального типа неполного контура (Тукчинской, Муйской, Шантарской, Южно-Шантарской и Северо-Шантарской).

Северо-Сахалинское поднятие, ограничивающее Шантарский сегмент ОШБ, имеет очень сложные очертания. В северо-восточном направлении оно сочленяется с поднятием Св. Ионы. В гравитационном поле (в редукциях Буге и Фая) поднятие выделяется интенсивной положительной аномалией в гравитационном поле (до 36 мГал) и практически не проявляется в магнитном.

Святоионинское поднятие, отделяющее с востока Шантарский сегмент ОШБ от Лисянско-Кашеваровской зоны рифтогенных прогибов, представляет собой линейно-вытянутую (150 × 60 км) субмеридиональную устойчиво-воздымающуюся тектоно-магматическую структуру, сочетающую погребенные плечи рифтогенных прогибов и субмеридиональных блоковых структур, контролируемых системами правых сдвигов и оперяющих их сбросов, и взбросов, сформировавшимися на позднекайнозойском этапе развития.

Фундамент в пределах поднятия разбит на тектонические блоки с резко изменчивой мощностью среднемиоцен-четвертичных отложений (от 200

до 1000 м), сокращаясь в сводах отдельных блоков до 200 и 0 м. Результаты драгирования в районе о. Св. Ионы указывают на присутствие в фундаменте гранитоидов, метаморфических и вулканогенно-осадочных пород мелового–палеогенового возраста [22].

В пределах западной периферии Святоионинского поднятия выделяются Северо-Ионинское и Троянское поднятия.

Удско-Аянско-Ульинская система прогибов включает в пределах листа О-54 Аянский и Ульинский прогибы.

Аянский прогиб (230×50 км) сочленяется на севере с Ульинским прогибом по Энканскому сложно построенному подводному поднятию, состоящему из серии локальных конседиментационных выступов. Структура Аянского прогиба представляет собой серию асимметричных грабенов, выполненных осадочными породами мощностью более 5 км. В гравитационном поле прогиб характеризуется преимущественно отрицательными аномалиями, достигающими –12 мГал в редукции Буге. Магнитное поле в пределах прогиба определяется сочетанием знакопеременных аномалий северо-западного простирания, варьирующихся от –200 до 300 нТл.

Ульинский прогиб (80×50 км) ограничен с севера Юровским, а с юга и юго-запада Северо-Шантарским поднятиями. Он является типичной рифтогенной структурой, унаследованной от позднемезозойского осадочного бассейна [224]. Мощность осадочного чехла достигает 6,4 км. Прогиб выделяется интенсивной отрицательной аномалией до –32 мГал. Магнитное поле разноамплитудное от –125 до 550 нТл.

Северо-Шантарское поднятие (70×15 км) представляет собой узкий вытянутый в северо-восточном направлении блок фундамента, ограниченный с северо-запада зоной долгоживущего сброса с амплитудой до 2,5 км и перекрытый отложениями неогена мощностью до 3 км. Поднятие располагается в области положительных значений гравитационного поля (редукция Буге) от 20 до 4 мГал. В магнитном поле поднятие характеризуется плавным переходом в северо-восточном направлении от 25 до –75 нТл.

Шантарско-Нансиканская система прогибов занимает на рассматриваемой площади осевую часть Шантарско-Охотского бассейна. В западной части бассейна расположен Шантарский прогиб (280×30 км).

Прогиб в целом ограничен поднятиями горстового типа: Северо-Шантарским, Восточно-Шантарским, Прокофьевским, Эйканским, Одянским и Оджанским. Внутри прогиба выделяются небольшие конседиментационные поднятия.

В южном и северном краях прогиба наибольший объем осадочного разреза выполнен эоцен-олигоценовым машигарско-даехуриинским, в центральной части – нижне-среднемиоценовым уйнинско-дагинским ССК, перекрытыми плащом верхнемиоцен-четвертичных отложений. Наиболее крупной структурой Шантарского прогиба является Нансиканский прогиб, занимающий северную позицию, где в депозцентрах мощность осадочного чехла достигает 4–6 км.

В гравитационном поле (редукция Фая) прогиб выражен серией положительных аномалий северо-восточного простирания. В редукции Буге отрицательные значения поля наблюдаются на северо-восточном (–6 мГал) и юго-западном (до –20 мГал) обрамлениях прогиба. Магнитное поле прогиба ха-

рактируется знакопеременными аномалиями (положительными до 50 нТл и отрицательными до -75 нТл).

Эйканское (50 × 10 км) и Камкерское поднятия (40 км) расположены в центральной части Шантарского прогиба и разделены Муйским грабеном. Эоцен-олигоценый комплекс (Е) в сводах поднятий отсутствует, а мощность ниже-среднемиоценового комплекса Д резко сокращена.

К северо-востоку от Восточно-Шантарского поднятия расположено О д я н с к о е конседиментационное поднятие (30 × 12 км), ограничивающее с севера Алдомский прогиб, и представляет собой Приразломный блок, приуроченный к широтному долгоживущему палеоген-четвертичному разлому. В его своде эоцен-олигоценый и участками ниже-среднемиоценовый комплексы отсутствуют, а мощности вышележащих комплексов чехла резко сокращены и смяты в локальную одноименную антиклиналь. Одянское поднятие в гравиметрическом поле прослежено изометричной аномалией интенсивностью до 22 мГал (редукция Буге), а в магнитном поле практически не выделяется.

Над сводами Одянского и Восточно-Шантарского поднятий выделяется конседиментационная В о с т о ч н о - Ш а н т а р с к а я антиклинальная зона (150 × 30 км) северо-восточного простирания. Глубина залегания кровли фундамента в своде структуры 1,6–2,4 км.

Восточнее Одянского расположено С е в е р о - И о н и н с к о е поднятие (40 × 20 км), контролируемое субширотными долгоживущими (палеоген-четвертичными) сбросами. В поле силы тяжести поднятие оконтуривается изолиниями положительной аномалии в обеих редукциях интенсивностью до 14 мГал, а в магнитном поле практически не выделяется.

Южнее Северо-Ионинского поднятия выделяется постседиментационное Т р о я н с к о е поднятие (30 × 10 км), контролируемое субширотными палеоген-четвертичными сбросами. Ядро поднятия сложено породами акустического фундамента. Мощность перекрывающих кайнозойских отложений составляет 1,6–2,4 км.

Над сводами Северо-Ионинского и Троянского поднятий сформирована постседиментационная антиклинальная зона четвертичного возраста.

Н а н с и к а н с к и й прогиб (100 × 40 км) субширотного простирания отделен от Шантарского прогиба Оджанским поднятием. Прогиб ограничен долгоживущими сбросами. Мощность осадков в его депоцентральной части составляет 5–7,5 км, причем на нижний палеогеновый ССК (Е) приходится около 4–5 км.

В осадочном чехле над Юровским поднятием в процессе неоднократной тектонической активизации сформировалась сейсмическая антиклинальная зона (70 × 45 км), вытянутая в юго-восточном направлении.

О д ж а н с к о е поднятие (100 × 15 км), разделяющее Нансиканский и Шантарский прогибы, ограничено субширотными круто падающими сбросами с амплитудой вертикальных перемещений до 5,5 км. В осадочном чехле на поднятии сформировалась *Оджанская конседиментационная антиклинальная зона*, к которой приурочены локальные антиклинальные структуры неполного контура.

Алдомский прогиб на северо-восточном фланге разделен на две ветви и включает два депоцентра, выполненных кайнозойскими отложениями мощностью 5,2 км (при мощности палеогеновых отложений до 2,8 км).

Центрально-Алдомская постседиментационная антиклинальная зона (125×20 км) пересекает центральную часть Алдомского прогиба и обрамляет Северо-Сахалинское поднятие с востока.

Бассейн Лисянского-Кашеварова

Он почти полностью располагается на шельфе и охватывает незначительную часть приморской равнины в северо-восточной части листа (с многочисленными лагунами и озерами в пределах Охото-Кухтуйской впадины). Основная площадь этого бассейна находится за пределами листа О-54, где мощность среднеэоцен-четвертичного осадочного чехла в мульдах синклиналей достигает 7,0–9,0 км [331].

Субмеридиональное простираие основных структурных элементов в западной части бассейна обусловлено крупномасштабной позднемиоцен-четвертичной структурной перестройкой в Хоккайдо-Сахалинской складчато-надвиговой системе.

В Лисянско-Кашеваровской подзоне присутствуют все кайнозойские комплексы, выделяемые в пределах листа О-54. В целом мощность сейсмокомплексов незначительно отличается от Охотско-Шантарского бассейна. Особая история геологического развития бассейна Лисянского-Кашеварова и иные источники сноса осадочного материала позволяют предположить отличие в литологии и строении комплексов кайнозоя. Однако, в связи с недостаточной степенью изученности региона, названия сейсмокомплексов не отличаются от Охотско-Шантарского бассейна.

С севера бассейн ограничен Ланжинским и Бакирским поднятиями, фундамент которых сложен образованиями Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, а с юга поднятием Св. Ионы, данные драгирования которого указывают на наличие в фундаменте юрско-меловых интрузивных и эффузивных образований. На юго-востоке и востоке (за пределами площади листа О-54) по системе протяженных листрических сбросов бассейн сопряжен с поднятиями Лисянского и Спафарьева.

К структурам II порядка в бассейне Лисянского-Кашеварова относятся Мареканское, Южно-Бакирское, Унченское, Ушки и другие мелкие поднятия, разделенные Мареканским и другими небольшими прогибами.

Мареканское поднятие, разграничивающее Мареканский и Охотский прогибы, вытянуто в северо-восточном направлении на 65 км при ширине до 25 км.

Большинство поднятий ограничено сбросами.

Северо-Сахалинский бассейн

В основном он ассоциируется с Северо-Сахалинским поднятием и поднятием Св. Ионы. Они ограничивают этот бассейн с севера, расположенный в основном к югу от листа О-54 и являющийся одним из крупнейших осадоч-

ных бассейнов Охотоморского региона. Поднятия имеют очень сложные очертания, обусловленные многоэтапной и разнонаправленной тектонической напряженностью в течение кайнозойского этапа развития. Мощность кайнозойских отложений в зоне поднятий минимальна и часть комплексов полностью выклинивается.

Участками на поднятии Св. Ионы на дно моря выходят породы акустического фундамента верхнемелового–палеоценового возраста (гранитоиды, вулканиты).

Площади Охотоморского мегабассейна отвечает Охотоморская структурно-фациальная зона (СФЗ № 2 на СФР 1). Разделение на подзоны затруднено в связи с недостаточной степенью изученности региона.

Разломы

На тектонической схеме в пределах материковой суши показаны лишь четыре главных разлома (представляющих собой зоны разломов), в большинстве случаев являющихся границами крупных блоков земной коры.

Биликчанская зона разломов. Восточно-Биликчанский субмеридиональный, глубинный, представляющий собой относительно крутой надвиг. Находится в западной части листа. Представляет собой восточную тектоническую границу Биликчанской рифтогенной структуры. Протяженность – около 280 км. Разлом слегка извилистый. По нему «вздернуты» и выведены на дневную поверхность блоки Верхнемайского поднятия Охотского массива. Вероятная амплитуда перемещения по разлому не менее 1 км. Западно-Биликчанский представляет собой надвиг, является западной тектонической границей Биликчанского рифта и, частично, тектонической границей восточной части Юдомо-Майской и Южно-Верхоянской складчатых зон. Надвиг – более пологий по сравнению с Восточно-Биликчанским разломом. В южной части надвиг теряет сплошность и представлен разобщенными отрезками по 20–35 км. Уходя на север за пределы площади, контролирует размещение меловых гранитоидов [28].

Нонкичанский, расположенный в северо-восточной части Ульинского прогиба, являющийся восточной тектонической границей прогиба, субмеридиональный. По разлому поднят Юровский блок Охотского массива.

Монголо-Охотский [28] расположен в юго-западной части площади листа, имеет северо-восточное простирание (45°), вытянут вдоль хребта Джугджур, параллельно береговой линии Охотского моря. Характерно кулисообразное строение, разбит поперечными разломами на отрезки от 10 до 45 км, смещенными относительно друг друга на 2–5 км. Контролирует размещение меловых гранитоидов. По данным А. Л. Ставцева [28], смещает поверхность Конрада на 5 км.

Наряду с вышеперечисленными разломами, как показывает дешифрирование дистанционной основы, присутствуют и другие субмеридиональные системы разломов, например, вдоль 140 меридиана, к северу от широты $58^\circ 40'$, а также северо-восточные и северо-западные системы. Кроме того, на более локальном уровне существует масса кольцевых и полукольцевых разломов, связанных с вулкано-тектоникой.

В пределах акватории к главным разломам относится Западно-Охотский литосферный. Структурное развитие Охотского мегабассейна в значительной степени определяется Западно-Охотским литосферным разломом, прослеженным с северного побережья Охотского моря (в районе Охотска) на юг через острова Сахалин и Хоккайдо до Японского глубоководного желоба.

Другие разрывные нарушения в осадочном чехле мегабассейна подразделяются по времени заложения на три группы: 1) погребенные разломы палеогеновой рифтовой фазы заложения; 2) погребенные разломы миоцен-плиоценовой пострифтовой фазы заложения; 3) сквозные разломы плиоцен-четвертичной новейшей фазы заложения. В группе палеогеновых разломов по кинематике выделяются нормальные и листрические сбросы (сбросо-сдвиги), контролирующие рифтогенные прогибы в Охотско-Шантарском бассейне. Они имеют преимущественно северо-восточное простирание.

Листрические разломы характеризуются крутыми углами ($50\text{--}60^\circ$) падения сместителя в верхней части с постепенным выполаживанием вплоть до субгоризонтального в нижней части. Большинство разломов этого типа «запечатано» под чехлом миоцен-четвертичных осадков пострифтовой стадии развития бассейна и имеет северо-восточное простирание. К наиболее протяженным (300–400 км) относятся сбросы, прослеженные вдоль обрамляющих ОШМ приматериковых поднятий, а также сбросы вдоль северо-западных склонов Шантарского и Восточно-Шантарского поднятий.

В группе миоцен-плиоценовых разломов преобладают погребенные сбросы северо-восточного и широтного простираний. Они быстро затухают в плиоценовой части разреза и почти все являются сбросами и сбросо-сдвигами, сформированными в обстановке пострифтового прогибания в ОШМ. Амплитуды их оцениваются в 0,5–2,0 км.

К третьей плиоцен-четвертичной группе разломов относятся сбросы (сбросо-сдвиги) и взбросы, также имеющие северо-восточное или широтное простирание, а амплитуды от первых сотен метров до 1 км.

Глубинное строение

При анализе глубинного строения территории были выделены следующие параметры: мощность земной коры, области и зоны со сходным строением аномальных магнитного и гравитационного полей и их трансформант, предполагаемые разрывные нарушения двух рангов, глубины залегания верхних кромок магнитоактивной поверхности и структура фундамента, положение наиболее интенсивных магнитных аномалий и интрузивных тел, установленных в ходе наземной геологической съемки.

О характере изменения мощности земной коры на площади листа можно судить по рис. 21, который представляет собой схему поверхности Мохоровичича, составленную по материалам Е. Д. Мильштейна, С. Н. Кашубина [293]. Это элемент схемы глубинного строения в зарамочном оформлении геологической карты дочетвертичных образований, который помещен в качестве рисунка для наглядности. Схема построена по сетке с ячейкой 5000×5000 м. Из нее видно, что в направлении к юго-востоку (в сторону Охотского моря и далее по направлению к о. Сахалин) глубина поверхности

М понижается и достигает на юге листа 27 км, в то время как на северо-западе (на площади Верхояно-Колымской СО) глубина поверхности М – до 42 км.

Кора исследуемой площади относится к континентальному типу [112]. Современные сейсмические исследования показывают, что верхние два слоя земной коры со скоростями 6–6,4 и 6,5–6,7 км/с сложены в основном кислыми породами и различаются по степени метаморфизма. Модель коры трехслойная: гранулито-базитовый в нижней части коры, гранулито-гнейсовый в средней и гранито-гнейсовый в верхней. Мощность коры в целом находится в диапазоне 35–45 км. Мощность нижней коры составляет около 16–22 км. В соответствии с данными ГСЗ, мощность земной коры в пределах Южно-Верхоянской складчатой системы изменяется от 40 до 46 км [63]. Мощность рифей-мезозойского вулканогенно-осадочного комплекса с плотностью $2,63\text{--}2,70\text{ г/см}^3$ составляет $\sim 8\text{--}9$ км, мощность промежуточного комплекса ~ 4 км (плотность пород варьируется в диапазоне $2,72\text{--}2,76\text{ г/см}^3$). Мощность верхней коры оценивается равной ~ 20 км. Мощность нижней коры – около 16 км. Мощность земной коры в области Охотского срединного массива составляет ~ 40 км [63].

При переходе в Охотское море мощность земной коры уменьшается до 30 км. Мощность осадочного чехла на акватории меняется от $\sim 0,3$ км на поднятиях до $2\text{--}6$ км в прогибах [260]. Мощность осадков минимальна на поднятиях: на Ульяновском она составляет ~ 1 км; на Северо-Шантарском 1,0–1,5 км; на Оджанском ~ 2 км; на Шантарском до 1,0 км; на Северо-Сахалинском – до $\sim 0,2$ км. В прогибах мощность осадков возрастает: до 2,3 км – в Ульяновском, до 5,0–6,0 км – в Нансиканском, до 4,0 км – в Шантарском, до 3,5 км – в Алдомском. Мощность земной коры плавно уменьшается с запада на восток от 34 км под Ульяновским поднятием до 30 км под поднятием Св. Ионы. Полученные значения глубин до раздела Мохоровичича соответствуют данным ГСЗ по профилю 12-М [138] и карте мощности земной коры Охотского моря [333]. Схема рельефа поверхности Мохоровичича свидетельствует о погружении поверхности под континент, где значения глубин достигают 40 км (Мильштейн Е. Д., Кашубин С. Н., Винокуров И. Ю. и др., 2016).

Данные геофизических исследований подтверждают гетерогенное строение земной коры и отличаются большим разнообразием физических свойств [260]. Распределение намагниченных масс демонстрирует схема магнитоактивной поверхности (МАП). Для вычисления МАП осуществлен автоматизированный подбор намагниченности верхней контактной поверхности, которая приближенно ассоциируется с поверхностью кристаллического фундамента. Полученная параметризованная модель распределения намагниченности в верхней части разреза фундамента позволяет в обобщенном виде изучить интегрированное распределение намагниченных объектов.

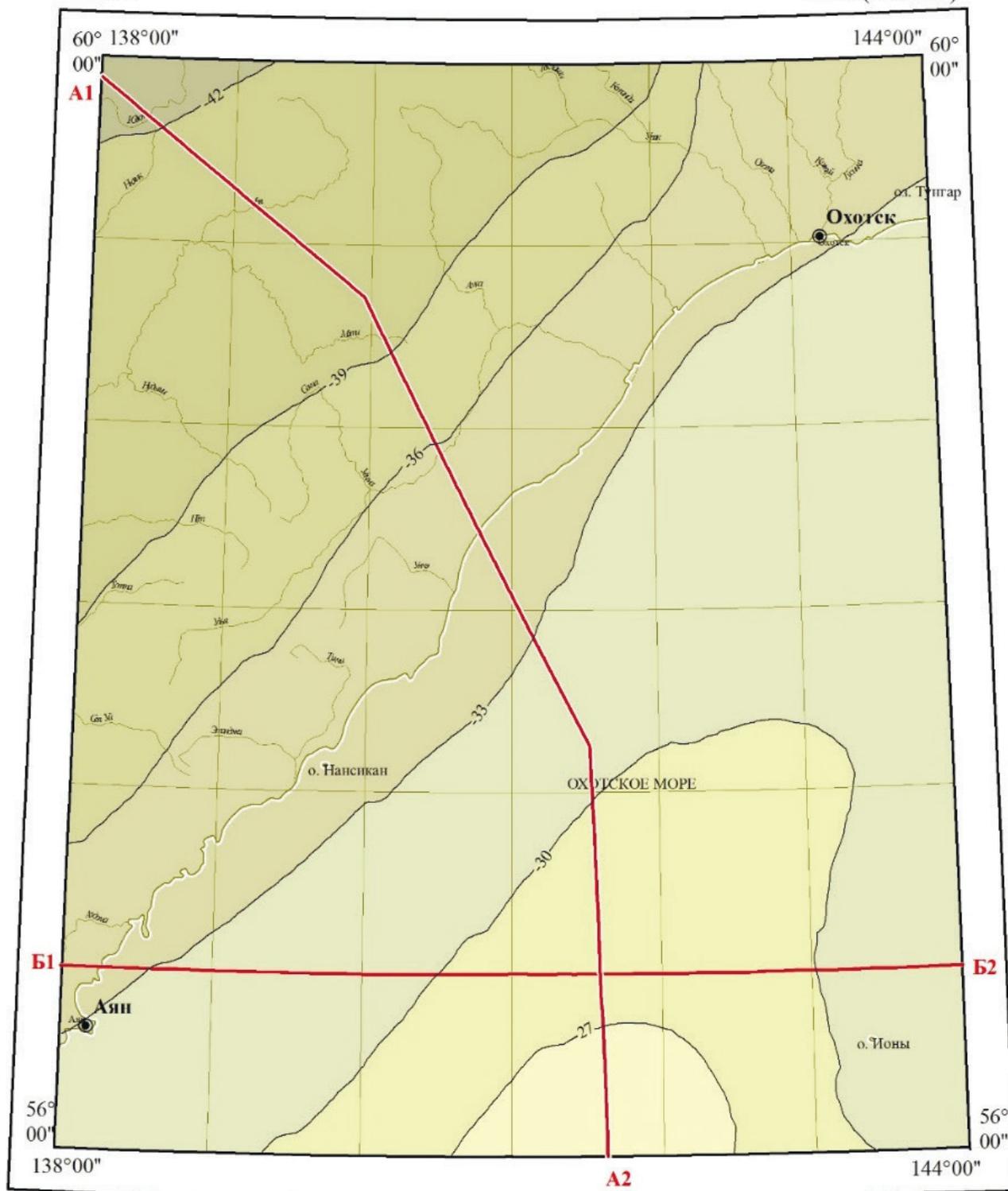
В рамках листа О-54 выделены три наиболее крупных подразделения, аномальных региона, отвечающих Верхояно-Колымской складчатой системе, Охотско-Чукотскому вулканогенному поясу и Охотоморскому мегабассейну. Они достаточно надежно коррелируются с рельефом магнитоактивной поверхности (рис. 22). Наибольшим значениям глубины указанной поверхности (более 12 км) отвечает Верхояно-Колымская СС и район акватории Охотско-

СХЕМА ПОВЕРХНОСТИ МОХОРОВИЧИЧА

2017 г.

Масштаб 1:2 500 000

О-54 (Охотск)



1:2 500 000

в 1 см 25 километров

0 12,525 50 75 100 125 150 КМ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Шкала раскраски значений, км

<-42 -42 -39 -36 -33 -30 -27 -24

-30

Изолинии поверхности Мохоровичича, проведены через 3 км

A1 A2

Линии геолого-геофизических разрезов

Использованы материалы из отчета "Создание актуализированных моделей строения земной коры и верхней мантии по опорным геолого-геофизическим профилям. Мильштейн Е.Д., Кашубин С.Н., 2013 г. ф." (Поверхность Мохоровичича построена по сетке с ячейкой 5000x5000 м)

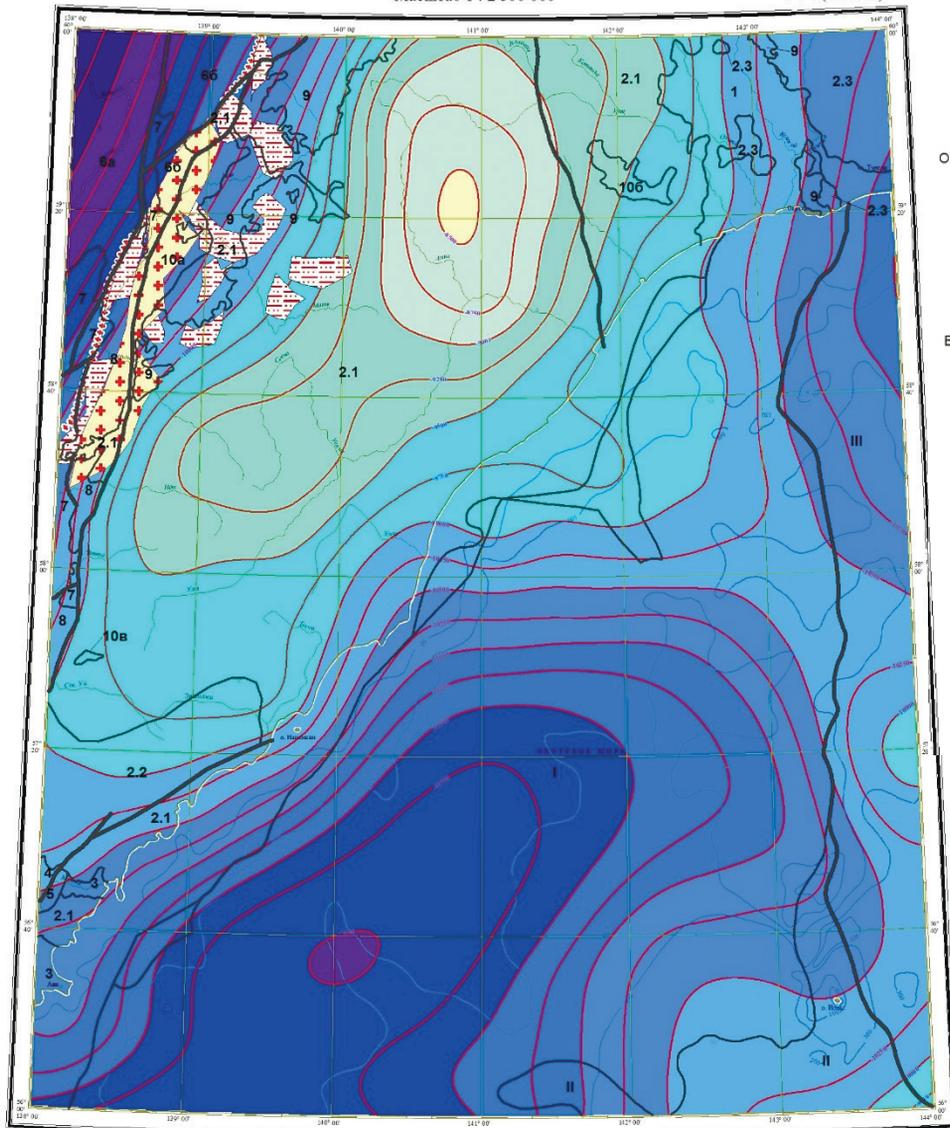
Рис. 21. Схема поверхности Мохоровичича, составленная по материалам [293].

СХЕМА РЕЛЬЕФА МАГНИТОАКТИВНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

2014 г.

Масштаб 1 : 2 500 000

О-54 (Охотск)



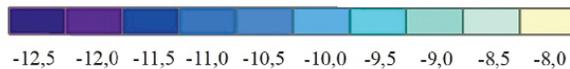
- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- ФРАГМЕНТЫ ВОСТОЧНО-АЗИАТСКОГО ОКРАЙНО-МАТЕРИКОВОГО РИФТА**
 1 - Охото-Кухтуйская рифтогенная впадина
ОХОТСКО-ЧУКОТСКИЙ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКИЙ ПОЯС (2)
 Вулканические прогибы, поднятия:
 2.1 - Ульинский вулканический прогиб;
 2.2 - Прибрежное поднятие;
 2.3 - Охотско-Гусинское поднятие
- СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА**
 3 - Аяно-Шевлинский перикратонный прогиб
 4 - Ульканский терригенно-вулканогенный прогиб
 5 - Кристаллический фундамент Сибирской платформы
- ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ СИСТЕМА**
 Южноверхожанская складчатая зона (6):
 6a - Аллах-Юньский синклиорий;
 6b - Акачан-Нижнетудинский синклиорий
 7 - Юдомо-Майская складчатая зона, Сетте-Дабанская складчатая подзона
 8 - БИЛЯКЧАНСКАЯ СИСТЕМА БЛОКОВ
 9 - ОХОТСКИЙ МАССИВ
- Деформированный платформенный чехол
 Выступы кристаллического фундамента (10):
 10a - Верхнемайский;
 10b - Юровский;
 10в - Налбандинский
- АКВАТОРИЯ**
 I - Охотско-Шантарский бассейн
 II - Северо-Сахалинский бассейн
 III - Лисянско-Кашеваровская зона рифтогенных прогибов
- Прочие обозначения
 214602 — Границы структур достоверные
 29830 — Разломы основные (границные)

Схема составлена в ФГУП "ВСЕГЕИ им. А.П. Карпинского"
 Авторы: Т.П. Литвинова, Е.А. Белов
 Компьютерная обработка: Е.А. Белов
 Компьютерное оформление: А..В. Бойко

1 : 2 500 000
 в 1 см 25 километров

Карта составлена в проекции Гаусса-Крюгера
 Эллипсоид Красовского
 Осевой меридиан 141°
 Использованное программное обеспечение:
 Geosoft 7.0 - обработка данных
 Arc Gis (Arc Map 10.0) - цифровая карта
 Adobe Reader - макет печати

ШКАЛА РАСКРАСКИ ЗНАЧЕНИЙ, км



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Контурсы докембрийского фундамента, выделенные по аномальному магнитному полю



Выступы докембрийского фундамента по геологическим данным



Изобаты, м



Изолинии МАП, сечение через 250 м

Рис. 22 Схема рельефа магнитоактивной поверхности.

го моря. Наименьшие значения (8–9,5 км) совпадают с предполагаемой областью погруженной части Охотского массива.

В западной части листа, в районе Восточно-Билякчанского (глубинного) разлома образования массива выходят на дневную поверхность, на востоке кровля массива полого погружается в сторону Охотского моря.

По результатам моделирования и анализа аномальных магнитного и гравитационного полей и их трансформант выделены 12 областей со сходным строением геофизических полей в составе трех регионов. Границы между этими регионами и областями совпадают с проявленными на геофизических полях линеаменами и, по-видимому, имеют тектоническую природу. Сами выделенные подразделения приблизительно соответствуют известным тектоническим структурам данного региона, и поэтому некоторым присвоены соответствующие названия.

Верхояно-Колымский аномальный регион I. Данный регион характеризуется изометрично-линейной морфоструктурой аномального магнитного поля, преимущественно отрицательного знака, изредка осложненного локальными интенсивными положительными аномалиями (до +1500 нТл), соответствующими выступам меловых гранодиоритов. Средняя интенсивность поля – 300 нТл. Мощность коры в регионе составляет около 36 км [63]. Граница с Охотско-Чукотским вулканическим поясом (регион II) отмечается по резкой смене знака и характера поля, возможно, соотносится с Билякчанской зоной глубинных разломов [27, 202].

Осадочные породы практически не магнитны. Сюда же относятся кварцевые, кварцево-хлоритовые, кварцево-серецитовые метасоматиты. В целом повышенной намагниченностью, как уже было сказано выше, характеризуются мезозойские гранитоиды, магнитная восприимчивость которых растет с повышением основности.

АГП этой области сильно сглажено и не позволяет обнаружить детали геологического строения региона I в целом. Среди осадочных пород данной области наименьшей плотностью (2,55 г/см³) обладают терригенные отложения верхоянского комплекса, наиболее высокой (2,75 г/см³) – карбонатные породы рифея – нижнего палеозоя. Мезозойские гранитоиды по плотности близки к терригенным отложениям рифея – нижнего палеозоя [202].

Поле естественной радиоактивности рассматриваемой области также довольно монотонно, интенсивность меняется в диапазоне 3,5–4 мкР/ч [202].

Охотско-Чукотский аномальный регион II. Наиболее ярко данный регион выражен в АМП. На всей его площади присутствует множество знакопеременных, преимущественно положительных, аномалий интенсивностью до нескольких тысяч нанотесла. Региональный фон АМП преимущественно положительный. Граница с регионом III практически полностью совпадает с береговой линией. Этому есть объективные причины – наблюдается изменение структуры потенциальных полей на суше и акватории. Однако следует отметить проблему существенно разной степени изученности суши (в основном – съемки масштаба 1 : 200 000) и акватории. На последней полностью не исследована прибрежная зона полосой около 10–15 км, а на большем удалении от берега и большей части мелководной акватории выполнены лишь редкие рекогносцировочные маршруты.

Охотоморской аномальный регион III. В результате интерпретации геофизических данных с привлечением сейсмических материалов построены геолого-геофизические разрезы по линиям А1–А4 и Б1–Б2.

Линия разреза А1–А4 пересекает Верхояно-Колымскую складчатую систему и Охотско-Чукотский вулканогенный пояс. Далее выходит в акваторию Охотского моря, где пересекает прогибы Ульяновский, Нансиканский, Шантарский, Алдомский и подводные поднятия Ульяновское, Северо- и Восточно-Шантарское, Оджанское, заканчиваясь на южной границе листа в районе Северо-Сахалинского поднятия.

При переходе в Охотское море отмечается уменьшение мощности земной коры до 30 км. Мощность осадочного чехла на акватории меняется от 0,3 км на поднятиях до 2 ÷ 6 км в прогибах. Гравитационное поле на акватории становится более интенсивным, аномалии коррелируют с рельефом акустического фундамента. Ульяновское поднятие и Ульяновский прогиб, а также Северо-Шантарское поднятие характеризуются интенсивными магнитными аномалиями (до 800 нТл), которым в моделях соответствуют блоки повышенной $\chi\phi$ ($160 \div 557 \times 10^{-6}$ ед. Си) пород промежуточного комплекса и верхней коры.

Мощность промежуточного комплекса на акватории варьируется от 1,0 до 9,0 км. Максимальные значения по результатам моделирования получены на Северо-Сахалинском поднятии и в Шантарском прогибе. Мощность верхней коры изменяется от 7,0 до 15 км.

Плотности пород промежуточного комплекса колеблются от 2,65 до 2,85 г/см³, $\chi\phi$ от 7,95 до 557×10^{-6} ед. Си. Плотность пород верхней коры изменяется от 2,75 до 2,95 г/см³, $\chi\phi$ – от 63,66 до $238,73 \times 10^{-6}$ ед. Си. Максимальные значения плотности и магнитной восприимчивости приурочены к фундаменту Северо-Шантарского поднятия.

Мощность нижней коры в Охотоморском бассейне изменяется от 10 до 15 км, а плотность и магнитная восприимчивость приняты постоянными и составляют 3,0 г/см³ и $159,15 \times 10^{-6}$ ед. Си.

Рельеф раздела Мохоровичича в Охотоморском бассейне расположен на глубинах от 30 до 34 км.

Геолого-геофизический разрез (модель) вдоль линии Б1–Б2 построен на основе данных МОВ ОГТ [348] и ГСЗ [138]. Субширотная линия разреза начинается на суше в западной части листа на Ульяновском поднятии, затем пересекает в Охотоморском бассейне Аянский прогиб, Прибрежное и Шантарское поднятия, Шантарский и Алдомский прогибы и поднятие Св. Ионы.

На Ульяновском поднятии разрез не обеспечен данными сейсморазведки. В результате моделирования установлено: мощность пород осадочного комплекса ~ 1 км ($\sigma = 2,63$ г/см³, $\chi\phi = 39,78 \times 10^{-6}$ ед. Си), мощность верхней коры ~ 12 км ($\sigma = 2,80$ г/см³, $\chi\phi = 206,9 \times 10^{-6}$ ед. Си), мощность нижней ~ 14 км. Суммарная мощность земной коры – 34 км.

Переходная зона от Ульяновского поднятия в Охотоморский бассейн характеризуется аномалией магнитного поля (амплитудой 600 нТл) и широким максимумом поля силы тяжести. В этой области выделены блоки промежуточного комплекса и верхней части консолидированной коры средней плотности (2,67–2,71 и 2,77–2,82 г/см³ соответственно) с повышенной эффектив-

ной магнитной восприимчивостью (175–238,73 и $246,7–382 \times 10^{-6}$ ед. Си). По данным моделирования, мощность осадков на Прибрежном поднятии – 0,2–0,4 км, промежуточного комплекса 6,0–7,0 км, верхней коры 11–12 км, суммарная мощность земной коры – 33 км.

Мощность осадков минимальна на поднятиях: от 0,3 до 2,6 км, а в прогибах возрастает до 4,7 км (Аянский прогиб).

Мощность промежуточного комплекса на акватории варьируется от 1,0 до 8,0 км. Максимальные значения по результатам моделирования получены на поднятиях Св. Ионы, Шантарском и Восточно-Шантарском. Мощность верхней коры изменяется от 7,0 до 13 км. В верхней части консолидированной коры выделяются блоки с разными значениями σ и $\chi\phi$, что свидетельствует о гетерогенном строении земной коры на исследуемой площади.

Мощность нижнего слоя консолидированной коры Охотоморского бассейна изменяется от 12 до 16 км. Плотность и магнитная восприимчивость в полученной модели приняты постоянными и составляют $3,0 \text{ г/см}^3$ и $159,15 \times 10^{-6}$ ед. Си соответственно.

Мощность коры в Охотоморском бассейне плавно уменьшается с запада на восток от 34 км под Ульинским поднятием до 30 км под поднятием Св. Ионы.

Данный регион, занимающий всю акваторию листа О-54, как уже было сказано выше, имеет существенно отличные от суши характеристики потенциальных полей и строение земной коры. Ряд исследователей полагает, что в Прибрежной шовной зоне, протягивающейся параллельно береговой линии Охотского моря в северо-восточном направлении, происходит смена типов земной коры с континентального на субконтинентальный [27] или субокеанический [250]. Отсутствие исследований в транзитной зоне не позволяет уверенно провести границу регионов II и III, а также проследить продолжение структур суши на акваторию.

АГП региона характеризуется высокой напряженностью, наличием большого числа максимумов и минимумов, ограниченных зонами высоких горизонтальных градиентов. Анализ данных дает основание предполагать, что основную роль в формировании поля силы тяжести играют гипсометрия фундамента и дифференциация плотностных свойств пород внутри него. Кровля акустического фундамента отождествляется с поверхностью комплекса допалеогеновых пород.

Результаты расчетов глубин залегания магнитоактивной поверхности (МАП) свидетельствуют, что магнитное поле высокой напряженности формируется магнитоактивными телами допалеогенового основания.

В результате анализа гравимагнитных материалов подтверждена установленная ранее прямая корреляция между рельефом акустического фундамента и аномалиями гравитационного и магнитного полей, характерная для всего исследуемого региона.

В результате интерпретации аномалий гравитационного поля в пределах региона III были выделены поднятия и прогибы допалеогенового фундамента. Так как у разных авторов названия этих структур различаются, то было принято решение использовать их наименования из наиболее поздней и детальной работы [265], охватывающей большую площадь изучаемой акватории.

По мнению ряда исследователей [27], спокойный характер гравитационного и магнитного полей региона не позволяет предполагать наличие ступеней в кристаллическом фундаменте, определяющих столь большие вертикальные перемещения в осадочном чехле (установленные по данным геологической съемки). Анализ геофизических полей позволяет сделать вывод о том, что большие амплитуды перемещений обусловлены сериями чешуйчатых надвигов.

Глубины залегания поверхности складчатого фундамента [293] колеблются от 1 км на суше до 4 км в акватории Охотского моря в районе Шантарского прогиба.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития площади листа охватывает огромный интервал времени – от раннего архея до позднего неогена включительно. Выделено пять структурных этажей, каждый из которых представляет определенный этап геологической истории развития региона. С каждым из них связано формирование своих структур и СФЗ.

Архей-раннепротерозойский этап

В это время возникает гранитно-метаморфический слой. Происходит формирование кристаллического фундамента Сибирской платформы (Джанинская подзона Становой СФЗ – ранний архей), кристаллического фундамента Охотского массива (поздний архей и ранний протерозой), представленных метаморфитами гранулитовой, амфиболитовой, местами зеленосланцевой фаций; протолит – осадочно-вулканогенные толщи. Наиболее ранний этап развития фиксируется в Джанинской подзоне Становой СФЗ. Верхнемайское поднятие характеризуется позднеархейским временем заложения континентальной коры и активными тектоническими событиями (метаморфизм, магматизм, дислокации) в архее и раннем протерозое. Несмотря на недостаток сведений о возрасте геологических событий этой эпохи, можно утверждать, что в целом она характеризовалась неоднократным возобновлением мощных тектонических тектоно-термальных преобразований, которые выражались в разрастании новой континентальной коры и в глубокой переработке древнейших блоков коры. В результате в раннем протерозое (в раннем карелии, около 2000 млн лет) обширные территории региона в целом приобрели устойчивость и перешли в субплатформенное состояние.

Для объяснения идентичности возраста (около 2 млрд лет) метаморфических образований Южного блока Верхнемайского поднятия и Юровского блока с метаморфизованными породами биякчанской серии и гранитоидами нудымийского комплекса можно предложить два варианта.

1) Образование в раннем протерозое рифта с отделением части Сибирской платформы в виде Охотского массива. Он, в раннем протерозое, несмотря на полихронность отдельных блоков, в момент раскола с цоколем Сибирской платформы представлял собой геологически единое целое, метаморфически преобразованное в такой степени, что полностью отсутствуют реликтовые структуры и текстуры первичного протолита. Однако наличие слабо метаморфизованных образований биякчанской серии в структуре, разделившей

глубоко метаморфизованный цоколь (метамофические породы средне- и высокотемпературных фаций метаморфизма), и имеющих одинаковый возраст с последним, вряд ли возможно. Вероятнее всего, породы Билякчанской структуры должны быть моложе пород расколотого цоколя. В таком случае немногочисленные данные по возрасту пород Билякчанского рифта (три пробы), возможно, не являются достаточными для обоснования их возраста, и проблема времени формирования пород билякчанской серии по-прежнему остается открытой.

2) Билякчанская структура, обычно описываемая в качестве рифтогенной, грабена [59, 82] или системы блоков [262] представляет собой фрагмент крупного древнего (существовавшего с раннего протерозоя, докарельского времени) бассейна, разделявшего Сибирскую платформу и Охотско-Омолонский микроконтинент (или континент). При этом они не были связаны друг с другом общностью развития. В карелии в этом бассейне формировались терригенно-вулканогенные толщи, которые не претерпели существенных тектоно-термальных преобразований, в результате чего сохранили особенности своего облика и состава. Магматические события карельского времени выразились в вулканической деятельности и интрузивном магматизме. Образования Билякчанской структуры выделены в качестве Билякчанской СФЗ. По нашему мнению, второй вариант предпочтительнее, поскольку объясняет одновременное формирование метаморфизованных и метаморфических образований.

Рифейско-позднедевонский этап

В этот период закладывались и развивались перикратонные Юдомо-Майский и Аяно-Шевлинский прогибы и формировался чехол Охотского массива. Начиная с рифея к западу от Билякчанской структуры на цоколе Сибирской платформы начал образовываться перикратонный Юдомо-Майский прогиб с накоплением мощной (7–8 км) толщи терригенно-карбонатных и карбонатно-терригенных осадков.

В то же самое время накапливались мощные (более 8 км) карбонатно-терригенные осадки в Аяно-Шевлинском прогибе.

Одновременно шло формирование толщ, перекрывающих Охотский массив, которые и по формациям, и по мощностям весьма похожи на аналогичные по возрасту в Юдомо-Майском прогибе. То есть относить их к чехлу наподобие платформенного вряд ли возможно. К тому же они дислоцированы. Отнесение Юдомо-Майского прогиба полностью к эпикратонному представляется довольно спорным. Если Верхояно-Колымская складчатая область в целом представляет собой пассивную окраину, то с этой окраиной в комплексе должен находиться океанический бассейн. Поскольку Юдомо-Майский прогиб является частью Верхояно-Колымской области, то и здесь должен присутствовать бассейн океанического типа (или окраинное море). В связи с этим Охотский массив (как и Омолонский) может являться частью другого материка или континента, например, Американского (с другой стороны океана по отношению к Сибирской платформе). В таком случае между пассивной окраиной Сибирской платформы и Омолонско-Охотским континентом до ранней юры включительно мог существовать океанический бассейн.

В конце этапа, в верхнем девоне происходит всплеск магматической активизации, в основном связанной с проявлением геодинамической обстановки активной окраины Охотского массива. Обстановка активной окраины подтверждается вулканическим (известково-щелочным и умеренно-щелочным) и plutonicким (умеренно-щелочным) магматизмом: матийская серия, относящаяся к андезит-дацит-трахириолитовой формации, и майский plutonicкий граносиенит-монцогаббро-гранитовый комплекс. Состав и геолого-петрографическая характеристика вышеназванных комплексов напоминают вулкано-плутоническую серию пород позднедевонского окраинно-континентального Кедонского вулкано-плутонического пояса на Омолонском массиве. Об активной окраине Охотского массива в связи с наличием верхнедевонского магматизма свидетельствуют исследования по Южному Верхоянью И. В. Чернышева и др. (2018 г.). Отличие в тектонической модели вышеназванных авторов заключается в том, что надсубдукционный магматизм позднедевонского времени на Охотском массиве они связывают с субдукцией океанической плиты с востока, где, по мнению авторов, находился Палео-Тихий океан. Но, согласно такой модели, следовало бы ожидать продукты магматизма этого времени и ближе к самой зоне субдукции, то есть в восточных частях Охотского массива – на Юровском и Кухтуйском поднятиях. Однако магматические образования позднего девона наблюдаются только на западной окраине Охотского массива, по границе со складчатыми образованиями Верхояно-Колымской складчатой системы. И это вполне понятно, поскольку океанический бассейн (или его залив) находился между Сибирским и Охотско-Омолонским континентами и зона субдукции располагалась с запада от Охото-Омолонского континента (или микроконтинента) с падением на восток под Охотский массив. Поэтому и магматические продукты позднего девона находятся только в западной части Охотского массива.

Положение Лантарской СФЗ, где представлен лантарский plutonicкий габбро-гранитовый комплекс позднедевонского времени, также не однозначно, но условно отнесено нами к активной окраине. Согласно ГК новой серии [27], Аянский антиклинорий (относимый нами к Лантарской СФЗ) входил в состав Монголо-Охотской складчатой системы. Позднее, в материалах ДВСЛ (2009 г.), его положение было пересмотрено и он был отнесен к Аяно-Шевлинскому перикратонному прогибу Сибирской платформы. Вопрос с отнесением Аянского антиклинория к перикратонному прогибу окончательно не выяснен и требует дальнейших исследований. Возможно, что здесь находится продолжение к югу Охотского массива, и мы действительно в позднем девоне имеем дело с его активной окраиной, хотя лантарский комплекс значительно по своим петрохимическим характеристикам отличается от майского plutonicкого монцо-габбро-граносиенит-гранитного. Этот вопрос остается открытым.

Раннекаменноугольный–раннеюрский этап

В пределах Южно-Верхоянской СФЗ и Нют-Гусинской СФЗ Охотского массива возобновилась геодинамическая обстановка пассивной окраины. В Аллах-Юньской и Акачан-Нижнетудинской подзонах Южно-Верхоянской СФЗ и Нют-Гусинской СФЗ Верхне-Охотской СФО идет накопление мощных

(7–8 км, в Нют-Гусинской подзоне 3,5 км) терригенных толщ песчаниково-алевролитовой формации. Вероятно, снос материала идет со стороны Алданского щита и Становика – воздымающихся блоков Сибирского кратона (для подзон Южно-Верхоянской СФЗ) и со стороны Охотского массива (для Нют-Гусинской СФЗ). В пределах Южно-Верхоянской СФЗ разрез непрерывный, стратиграфическое несогласие отмечено лишь в самых низах стратиграфической колонны. Толщи формировались в условиях континентального склона, частично подножия пассивной континентальной окраины. Образования Билякчанской структуры перекрыты породами алевролитово-песчанниковой формации (нетская толща ниже-среднекаменноугольного возраста, мощность до 2000 м), формировавшейся в унаследованном приразломном прогибе. Геодинамическая обстановка формирования – континентальные рифтогенные структуры. В Нют-Гусинской СФЗ – образования мезозоя с четким угловым несогласием, залегают на ниже-среднепермских терригенных толщах. То есть на этом уровне фиксируются складчатость (возможно, относительно локальная) и перерыв в осадконакоплении.

Таким образом, наиболее спокойный, выдержанный (от рифея до поздней перми) режим осадконакопления без признаков магматизма существовал в рамках Верхояно-Колымской СФО. Затем, со средней до поздней юры фиксируется перерыв в осадконакоплении.

В середине мезозойского времени, приблизительно в средней юре происходят закрытие океанического бассейна, существовавшего между Сибирским и Охотско-Омолонским континентами, и возникновение коллизионной складчатости на стыке континентов. Реликты океанического бассейна в виде Билякчанской рифтогенной структуры (или Билякчанской системы блоков) остались «зажатыми» между Западно- и Восточно-Билякчанским разломами. В результате образовался новый Азиатский континент.

Позднеюрский–маастрихтский этап

Он ознаменовался образованием Тихоокеанского подвижного пояса в связи с началом субдупирования океанической плиты Изагаги на северо-запад под новый континент. Было установлено, что морские образования позднеюрского–раннемелового времени на площади листа отсутствуют. Позднеюрско–раннемеловые вулканогенно-осадочные морские образования были зафиксированы на соседних листах (О-53, N-53, P-54) в виде джелонской свиты (листы О-53, N-53) и в районе Магадана на листе P-54 и были отнесены к Удско-Мургальской островной дуге. Это нашло отражение и в трудах Северо-восточного филиала АН [6, 39 и др.]. Согласно Н. А. Горячеву (2005 г.), Удско-Мургальский вулканический пояс в пределах Приохотского сектора (Ульинский прогиб) формировался в континентальной обстановке. По нашему мнению, его выделение в самостоятельную структуру, наравне с Охотско-Чукотским ВПП, вряд ли целесообразно, поскольку он отличается лишь своим более ранним (позднеюрским–раннемеловым) возрастом. По геологической, в том числе геодинамической позиции, по своим петрохимическим и геохимическим особенностям они практически идентичны, что для плутонических комплексов раннемелового Удско-Мургальского и позднемелового Охотско-Чукотского подтверждается материалами по листу P-54 новой серии

(Натапов, Сурмилова, 1999). Что же касается структурных границ нижнего пояса, они никак не выражены в виде угловых или стратиграфических несогласий: на протяжении раннего и позднего мела происходит спокойное наращивание мощности вулканогенных толщ. Максимальная активность ОЧВП проявилась в середине позднего мела, где-то на рубеже 100–80 млн лет, что совершенно справедливо подчеркивается в работе [6] и отражено на карте дочетвертичных образований комплекта (еманринский комплекс – 1400 м, ульинский комплекс – 1800 м и др.). Возвращаясь к выделению Удско-Мургальской островной дуги, геологическая ситуация в действительности оказалась более сложной: она не имела сквозного распространения на окраине Северо-Азиатского континента. Дуга состояла из двух разрозненных звеньев – юго-западного и северо-восточного, в то время как Ульинский вулканический прогиб (территория листа О-54) представлял собой выступ континентальной суши, на окраине которой в поздней юре – раннем мелу формировался окраинно-континентальный вулканический пояс. При этом на начальном этапе субдупцирования вдоль окраины континента за пределами листа О-54 на континентальной и субконтинентальной коре в J_3 – K_1 возникла Удско-Мургальская островная дуга и началось накопление субаквально-континентальных вулканогенно-осадочных толщ. На материковой суше листа О-54 островодужные образования этого возраста не обнаружены. Возможно, они расположены в пределах акватории в Аянском и Ульинском прогибах и Северо-Шантарском поднятии, вытянутых вдоль побережья Охотского моря, где им соответствует цепочка положительных магнитных аномалий, кровля которых находится на глубине 2–2,5 км. Однако одновременное существование вулканизма островных дуг и окраинно-континентального пояса в одном надсубдукционном профиле никогда не отмечалось, поэтому наличие продуктов островодужного вулканизма в акватории Охотского моря к востоку от Ульинского прогиба маловероятно.

Нижние толщи, относимые к этому этапу, представлены верхнеюрскими тукчинской и огонерской толщами, образованными существенно осадочными молассоидными породами с примесью туфового материала. Породы имеют континентальное происхождение, содержат большое количество верхнеюрской флоры и не дислоцированы. На них согласно залегают нижнемеловые вулканы среднего-основного составов с небольшим (5–10%) процентом осадочных пород (1000–2000 м). Вулканы прорваны интрузиями уэляхского, охотского и удского плутонических гранодиоритового и габбро-гранитового комплексов. Эти толщи и комплексы, благодаря явно континентальным условиям образования и отсутствию дислоцированности пород, позволили рассматривать их в качестве нижней части разреза Охотско-Чукотского окраинно-континентального вулканоплутонического пояса. Выше разреза пояса (местами со стратиграфическим несогласием) наращивается также континентальными ниже-верхнемеловыми вулканидами. То же касается и петрохимических особенностей магматических продуктов всего пояса в совокупности: они характеризуют собой нормальный известково-щелочной тренд на протяжении всего мелового времени с небольшим увеличением щелочности к концу тренда. Преобладают риолит-андезибазальтовые формации общей мощностью до 4000 м. В верхах разреза начинают преобладать умеренно-щелочные эффузивы. Все комплексы состоят из покровных фаций и

многочисленных субвулканических образований. Вулканиды прорваны ко-магматичными им плутоническими комплексами, обычно образующими вул-кано-плутонические ассоциации. В поясе широкое развитие получили вулка-но-тектонические структуры, представляющие собой эродированные вулка-нические постройки с ярко выраженной вулкано-тектоникой (системами цен-триклинально-периклинальных залеганий и радиально-кольцевой системой разломов) [68]. Пространственное расположение субвулканических образо-ваний и интрузий, и сопутствующих им зон гидротермально измененных пор-од во многих случаях подчинено этим системам. Общая мощность вулкани-тов пояса достигает 4000–4500 м. Завершают разрез ОЧВП базальты хака-ринской свиты позднемелового возраста, ранее [16] относимые к позднеме-ловому–палеогеновому возрасту. Базальты образуют обширные плато с гори-зонтальным и субгоризонтальным залеганием и нередко относились к плато-базальтам [6, 16]. В целом продолжительность надсубдукционного окраинно-континентального вулканизма в пределах территории листа можно оценить в 70–75 млн лет и уменьшать ее до 20–30 млн лет, как это сделано Акининым и Миллером [6], по-видимому, нет оснований.

Эоцен-эоплейстоценовый этап

Он охватывает временной интервал $Pg_2-N_2-Q_E$ и связан с формированием рифтогенных структур на материковой суше и структур в акватории. Рифто-генные образования на суше представлены терригенными осадками с бурыми углями Охото-Кухтуйской впадины (мареканская свита, N_{1-2} и охото-кухтуй-ская толща, N_2-Q_E) суммарной мощностью около 500 м.

В акватории этап связан с образованием чехла Охотского мегабассейна, представленного двумя структурными ярусами – нижнемиоцен-нижнеплио-ценовым (сейсмокомплексы: верхненутовский, окобыкайский–нижненутов-ский, уйнинский, дагинский, суммарная мощность – 2,2–3,4 км) и эоцен-олигоценным (мачегаро-даехуриинский сейсмокомплекс, мощность – 1–3 км). Общая мощность осадков чехла – до 7,5 км. Он залегает на акустиче-ском фундаменте с несогласием.

В конце раннего плиоцена происходит резкий подъем отдельных терри-торий с выводом их на дневную поверхность и формированием значитель-ного плиоценового размыва и стратиграфического несогласия (сейсмогори-зонт 1а (2)). В позднем плиоцене – эоплейстоцене формируются отложения помырско-дерюгинского сейсмокомплекса. В целом условия осадконакопле-ния в позднем плиоцене при формировании комплекса характеризуются еще большим обмелением, чем при формировании нижележащего верхненутов-ского, а в четвертичное время были практически идентичны современным, при которых на большей части бассейна происходит отложение кремнистого биогенного и глинистого терригенного материала. В литоральных и сублито-ральных зонах отлагаются глинисто-песчаные осадки.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

РЕЛЬЕФ СУШИ

В орографическом плане в рельефе суши выделяются четыре провинции: Юдомо-Майское нагорье, Ульяновское плоскогорье, горные районы хребтов Джугджур и Прибрежный и аккумулятивные равнины прибрежно-морские, Охото-Кухтуйская и Мареканская впадины.

Юдомо-Майское нагорье занимает северо-западную часть территории листа О-54 в бассейнах рек Юдома и Мая. Для него характерен расчлененный среднегорный гольцовый рельеф с абс. выс. 1100–1200 м (максимальная – 1262 м), развивающийся на осадочных и магматических палеозойских и мезозойских породах. Здесь преобладают крутые сильно расчлененные склоны с крупноглыбовыми осыпями и курумами, гребневидные водоразделы и чашеобразные кары в вершинах ручьев. Долины водотоков глубоко врезанные троговые с крутыми бортами. Реки Мая и Юдома имеют ящикообразный поперечный профиль, плоское широкое заболоченное днище с извилистыми руслами и нагромождениями ледниковых морен. Южнее, в междуречье Мая–Нюлик, высотные отметки водоразделов снижаются до 700–900 м, а склоны выполаживаются. На участках моноклинального залегания слоистых пород на склонах образуется характерный ступенчатый куэстообразный рельеф.

В северной части территории, к востоку от верхнего течения р. Мая до р. Урак, сохранился холмисто-грядовый пологосклонный рельеф. Он представляет собой увалистое холмогорье с высотами 800–900 м, образовавшееся на месте срезанных и сглаженных ледниками гор. Склоны пологие слаборасчлененные. На неглубоких широких седловинах сохранились бугры и гряды высотой 10–70 м донной морены, между которыми в западинах образовались озера зандрового типа. Редкие вершины с высотными отметками 900–1000 м (максимальная – 1046 м) имеют изометричный куполообразный облик. Очень широкие корытообразные долины водотоков с пологими бортами, особенно в верхней части, полностью заболочены. Характерны переметные долины между верхними притоками р. Мая и ее притоками, реками Отоннах, Хетаны, Нонам, Беракчан и Крестовка.

Ульяновское плоскогорье характеризуется высотами 800–1100 м и занимает среднюю часть территории, протягиваясь широкой полосой с юго-запада на северо-восток между реками Мая и Улья. Рельеф развивается на меловых эффузивах среднего и основного составов с реликтами разрушенных вулка-

нических аппаратов. Вершинные поверхности высотой 700–900 м уплощенные и куполовидные с отдельными скальными останцами. Водоразделы неглубокие и широкие. Склоны слабо расчлененные, преимущественно пологие и средней крутизны. Крутые (свыше 25°) структурно-денудационные ступенчатые склоны развиты ограничено на участках препарировки ранне-поздне-меловых лавовых потоков и юрских песчаников с пластовыми интрузиями долеритов. Структурные уступы имеют ширину 100–300 м с крутыми, иногда обрывистыми, откосами. На широких плоских долинах речной сети часто образуются наледные поляны, где русло разбивается на несколько рукавов. В верховьях рек иногда фиксируются перехваты (Тогонах–Малтан, Улья–Уганкан, Мати–Секча). В рельефе хорошо сохранились фрагменты древней долины р. Секча, протекавшей в прошлом в противоположном направлении. На всем протяжении древней долины на едином гипсометрическом уровне фиксируется цокольная терраса высотой 60–180 м. Ширина древней долины р. Секча–Уенма 6–7 км. Отмершая часть долины р. Секча в настоящее время является междуречьем Мати–Секча, представляющим собой аккумулятивную заболоченную равнину, сложенную толщей среднеплейстоценовых аллювиальных галечников.

Отдельную структурную единицу в северной части нагорья занимает Уракское плато, занимающее бассейн среднего течения р. Урак. Рельеф плато характеризуется плоскими широкими вершинными поверхностями, бронированными базальтами на высотах 800–1000 м, и крутыми склонами. На участках препарировки лавовых потоков склоны ступенчатые крутые. Высота уступов достигает 60 м. Часто встречаются склоны отседания со стенкой срыва в верхней части и хаотичным нагромождением обрушенных блоков горных пород у подножья.

Горные районы хребтов Джугджур, Ульинский и Прибрежный простираются вдоль побережья Охотского моря. Они характеризуются резко расчлененным альпинотипным скалисто-карлинговым рельефом, осложненным ледниковой экзарацией, на высотных отметках 1100–1500 м. Хребты островершинные узкие извилистые, расчлененные глубокими V-образными долинами. Склоны крутые (свыше 25°) каменистые с крупноглыбовыми подвижными осыпями часто обрывистые. На горных вершинах распространены денудационные останцы и карлинги. Истоки ручьев начинаются с ледниковых каров, днища которых завалены нагромождениями морен. Долины ниже по течению обладают троговым обликом с прямолинейными участками и вогнутыми бортами. Днища заполнены перемытой мореной, прорезанной современными руслами. По периферии альпинотипного рельефа на высотах 600–1200 м распространены такой же резко расчлененный рельеф с крутыми склонами, осыпями и гребневидными водоразделами, но без характерных форм ледниковой деятельности.

Аккумулятивная равнина Охото-Кухтуйской впадины занимает крайнюю северо-восточную часть территории и выходит своей южной частью на шельф Охотского моря. Абс. отм. ее днища составляют от 0 м на морском побережье до 180–200 м в тыловой части, постепенно повышаясь на расстоянии 70–80 км. Впадину окружают низкие горы с отметками 300–800 м, сильно расчлененные в юго-западном обрамлении и слабо расчлененные, с об-

ширными шлейфами у подножий, в северо-восточном. Характерным является резкое сочленение склонов гор и дна впадины. Особенности юго-западного горного обрамления впадины являются поперечный профиль и глубина речных долин. Преобладают V-образная и трапециевидная поперечные формы. Глубина долин довольно велика для низкогорного рельефа и составляет 300–400 м. Этим объясняются значительная крутизна склонов, частые выходы коренных пород и малая (1–1,5 м) мощность склоновых отложений [169]. Днище впадины представляет собой плоскую заболоченную аккумулятивную (водно-ледниковую) равнину, среди которой местами выступают низкие гряды и холмы высотой 100–150 м (максимальная – 193 м на Медвежьих горах), сложенные коренными породами. Вершинные поверхности этих холмов сглаженные, уплощенной и куполовидной форм, предопределенные деятельностью морозного выветривания и нивации. Нижние течения рек Урак, Кухтуй, Охота и Гусинка имеют очень широкие (до 15 км) плоские долины с низкими террасами и сильно разветвленные русла с многочисленными рукавами. В северо-западной части впадины преобладает ледниковый зандровый рельеф с пологими валами морен и шлейфами флювиогляциальных отложений с многочисленными мелкими озерами. В южной части впадины возвышается небольшой массив Ланжинских гор с максимальной абс. отм. 530 м, который отделяет Охото-Кухтуйскую впадину от Мареканской. Последняя имеет гораздо меньшие размеры – около 25 км длиной и 15 км шириной на морском побережье, постепенно сужаясь в верхней части до 5 км. Практически все днище впадины представляет собой слабохолмистую древнюю приморскую равнину с многочисленными мелкими озерами, наиболее крупное (40 км²) из которых – Тунгар.

Приморские равнины шириной до 4–5 км простираются вдоль морского побережья от Охото-Кухтуйской впадины на юг до устья р. Улья. Они возвышаются над уровнем моря на 8–15 м, имеют неровные заболоченные, с многочисленными мелкими озерами, поверхности и, как правило, отделены от моря прибрежно-морскими низкими (3–8 м) галечными валами шириной 200–300 м.

От устья р. Улья до залива Аян морской берег высокий (до 10 м) преимущественно абразивного типа, сильно расчлененный, скалистый и лишь вблизи впадин выполаживается.

Речные аккумулятивные террасы первого и второго уровней высотой 2–12 и 12–40 м развиты практически во всех долинах. Высокие цокольные террасы третьего (20–60 м) и четвертого (100–250 м) уровней отмечаются sporadически в долинах средних течений всех крупных рек, а также в центральной части территории в области речных перехватов. Долины крупных рек в большинстве своем широкие с плоским днищем, на которых русла разбиваются на многочисленные протоки. Эрозионные участки долин иногда образуют ущелья с днищем, лишенным отложений, ступенчатым продольным профилем и многочисленными порогами. В низко- и среднегорной частях территории по бортам рек и в обрамлении Охото-Кухтуйской впадины распространены широкие пролювиально-делювиальные шлейфы.

Склоны в чистом виде на территории листа встречаются редко, в основном они созданы процессами комплексной денудации. На формирование

склонов и склоновых образований большое влияние оказывает наличие многолетней мерзлоты, которая обуславливает развитие курумов, нагорных террас, осыпей, обвалов. Профиль их преимущественно прямой или ступенчатый, поверхность неровная часто с выходами скальных пород.

На геоморфологической схеме отражаются две категории рельефа – выработанный и аккумулятивный.

Выработанный рельеф

Выработанный рельеф представлен денудационными субгоризонтальными (0–5°) поверхностями выравнивания, развитыми преимущественно в центральной части территории, и эрозионно-денудационными склонами. В зависимости от крутизны и генезиса склоны подразделяются на экзарационно-эрозионно-денудационные крутые (более 25°) и отвесные, созданные преимущественно ледниковыми и нивальными процессами; крутые (более 25°) и обрывистые, созданные эрозионными и обвально-осыпными процессами с накоплением коллювия у подножий; склоны средней крутизны (15–25°), созданные комплексной денудацией и эрозией, и пологие (5–15°), созданные процессами плоскостного смыва и солифлюкцией.

Денудационный рельеф является основным в горной области. Начало его формирования приходится, вероятно, на рубеж плиоцена и квартера.

Денудационные субгоризонтальные (0–5°) поверхности (1), созданные процессами комплексной денудации, распространены в центральной и юго-западной частях Ульинского плоскогорья и в восточном обрамлении Охото-Кухтуйской впадины. Они представляют собой горизонтальные или слабонаклонные волнистые залесенные площадки, развивающиеся преимущественно на поверхностях вулканических покровов. Элювий небольшой (1–2 м) мощности преимущественно щебнисто-глинистого состава. На их поверхности сохранились валуны, принесенные и оставленные ледниками максимального среднелепистоценового полупокровного оледенения. Как правило, такие поверхности ограничиваются явно выраженными уступами.

Экзарационно-эрозионно-денудационные крутые (более 25°) и отвесные склоны (2) характерны для высокогорных участков в пределах Джугджурского, Ульинского и Прибрежного хребтов. Здесь, в вершинной части, расположены ледниковые цирки с остатками морен. На склонах повсеместно распространены подвижные каменистые осыпи, курумы и скальные останцы – карлинги. Цирки и кары имеют вид амфитеатров с крутыми (более 25°), часто отвесными стенками высотой до 400 м, изрезанными узкими эрозионными бороздами. Верхние части стенок увенчаны острыми гребнями, а подножия загромождены крупноглыбовым коллювием, формирующимся при сходе снежных лавин, селей и обвалов.

Эрозионно-денудационные склоны крутые (более 25°), созданные эрозией и существенно переработанные обвально-осыпными процессами (3), развиты на горных массивах Джугджурского и Прибрежного хребтов, в бассейне р. Юдома, среднем течении р. Улья и междуречье Улья–Урак. Продольный профиль склонов прямой, водораздельные поверхности узкие часто гребневидные, скалистые, зубча-

тые, лишённые растительности, покрытые щебнисто-глыбовыми осыпями и увенчанные денудационными останцами. В эту категорию входят и участки абразионного рельефа побережья Охотского моря, среди которого выделяются отмерший и активный клиф, бенч, морские абразионные террасы. Высота активного клифа от 10–20 м, а иногда до 100 м. Местами он вертикальный. Отмерший развит в бухтах Алдома, Федора, Федота, вблизи устьев крупных рек. Бенч шириной от 10–20 до 100 м развит у мысов и подножия активного клифа.

Эрозионно-денудационные склоны средней крутизны (15–25°), созданные эрозией и комплексной денудацией (4), распространены на удалении от осевых частей горных массивов и в пределах Ульяновского плато. Профиль их преимущественно прямой. Поверхности этих склонов задернованы и покрыты растительностью. Часто встречаются курумы, денудационные останцы, ступенчатые куэстообразные уступы. Доминирующим в образовании склонов является процесс эрозии временными водотоками от таяния снегов, многолетней мерзлоты и атмосферных осадков.

Эрозионно-денудационные пологие (5–15°) склоны, созданные процессами длительного плоскостного смыва и соли флюксии (5), характерны для центральной части территории в пределах Ульяновского плоскогорья на вулканитах, где преобладают процессы сезонной и многолетней мерзлоты. На этих поверхностях очень слабый эрозионный рисунок, грядки между распадками сглажены, днища распадков слабо выражены, имеют корытообразную форму, а водоразделы плавно переходят в склоны. Многолетняя мерзлота и глубокое сезонное промораживание обуславливают интенсивное разрушение горных пород, и отложения таких склонов состоят из мелкозема с примесью несортированного крупнообломочного материала мощностью в несколько метров.

Аккумулятивный рельеф

Аккумулятивный рельеф представлен поверхностями поймы, комплексом надпойменных террас, морских террас и пляжей, а также поверхностями Охото-Кухтуйской и Мареканской впадин, ледниковых морен и водно-ледниковых отложений, присклоновыми пролювиально-делювиальными шлейфами. Возраст аккумулятивного рельефа коррелируется с возрастом слагающих его отложений.

Пойма (6) включает низкую и высокую. Низкая пойма, представленная косами и островами, присутствует практически на всех водотоках, за исключением врезанных в коренные породы участков долин. Высокая развита на крупных реках. Она иногда достигает высоты 10 м в долинах рек Мая, Юдома. В нижних течениях Урака, Кухтуя и Гусинки в пределах Охото-Кухтуйской впадины ширина ее достигает 3–4 км. Поверхность высокой поймы неровная, часто заболоченная, с протоками и озерами, буграми прирусловых валов, пучениями и наледями. Микрорельеф поверхности высокой поймы подвержен изменениям во время периодических высоких паводков.

Поверхности морских пляжей и кос, созданных прибойно-морской аккумуляцией (7). Вдоль всего побережья протяги-

вается узкий валунно-галечниковый пляж шириной от 10 до 100 м, периодически затопляющийся в приливы. Современной деятельностью моря вдоль пляжей формируются береговые валы высотой до 8–15 м, протягивающиеся вдоль моря. В тыловой части их образуются мелкие озера и заболоченные участки берега.

Поверхности, созданные речной и внутриваловой аккумуляцией, комплекс речных террас (8). Надпойменные террасы цокольные и аккумулятивные развиты на всех реках и имеют высоту от нескольких до 250 м. Они в большинстве своем имеют незначительную ширину, и поэтому на геоморфологической схеме объединены. Поверхности террас первого уровня высотой до 6 м заболочены, изобилуют мелкими термокарстовыми озерами и буграми пучения. Часто образуются наледи. Поверхности террас более высоких уровней ровные, иногда слабоволнистые, залесенные и ограничиваются отчетливой бровкой. Тыловые швы, как правило, перекрыты пролювиально-делювиальными шлейфами. Реликты раннеплейстоценовых террас высотой 120–250 м располагаются в седловинах водоразделов в местах речных перехватов. Поверхности их ровные, залесенные, а тыловые швы перекрыты более поздними делювиальными отложениями.

Поверхности морских террас (9) развиты спорадически вдоль побережья Охотского моря и располагаются преимущественно вблизи устьев рек. Цокольные, высота их составляет от 8 до 30–40 м, а ширина до 8 км. Уступы четкие абразионные. Цоколь террас преимущественно скалистый. Поверхности ровные или слабо всхолмленные, залесенные с реликтами береговых валов.

Поверхность равнины, созданная озерной, водно-ледниковой, речной и морской аккумуляциями (10). Днище Охото-Кухтуйской впадины представляет собой слабо наклоненную к морю, местами увалистую, поверхность, осложненную в средней части невысокими останцовыми холмами коренных пород высотой 100–150 м (Медвежьи горы). Равнина имеет типично тундровый облик, заросшая мхом с редкими зарослями карликовой березы и лиственницы, и только вблизи русел рек появляются заросли леса и кустарника. В северной и западной частях наблюдаются обширные зандровые поля, которые дешифрируются на КФС в виде огромных конусов выноса со струйчатым рисунком, отражающим русла временных водотоков. По левобережью р. Кухтуй наблюдаются валы озв длиной 400–600 м, шириной 30–40 м и высотой 5–7 м, вытянутых параллельно ее руслу. Южнее зандры сменяются слегка всхолмленной аллювиальной равниной с обширными ровными заболоченными участками, изобилующими мелкими озерами и речными старицами. Русла ручьев, притоков рек Охота и Кухтуй не имеют собственных долин и слабо врезаны в рыхлые отложения.

Поверхности, созданные водно-ледниковой и ледниковой аккумуляциями (11), развиты в северной части территории листа и на высокогорных участках Джугджурского и Прибрежного хребтов, на холмисто-грядовых образованиях морен, зандров и водно-ледниковых террасах, которые отмечаются в долинах рек Юдома, Мая, Мати, в междуречье Мая–Урак–Сев. Уй, в северной части Охото-Кухтуйской впадины. Склоны гряд и холмов ассиметричные бугристые часто очень крутые (до 45°). Участ-

ки развития донной и боковой морен характеризуются холмисто-западинным рельефом с беспорядочно расположенными вытянутыми вдоль движения ледников холмами донной морены высотой 25–40 м, иногда до 80 м. Конечно-моренные валы образуют поля с бугристо-грядовым рельефом. Различно ориентированные западины между грядами и буграми часто заполнены водой, образуя небольшие озера округлой и овальной форм.

Пролювиально-делювиальные шлейфы (12), сформированные плоскостным намывом и временными потоками, располагаются вдоль нижних частей горных склонов практически повсеместно. Ширина их меняется от нескольких десятков метров до 5–6 км. Уклон в сторону водотоков от подножия склонов составляет 5–15°. Поверхность шлейфов незначительно всхолмлена, расчленена долинами небольших ручьев и распадков. От крутых склонов они отделены заметными плавными перегибами. Формирование пролювиально-делювиальных шлейфов началось в постледниковый период (поздний неоплейстоцен) и продолжается в настоящее время.

РЕЛЬЕФ МОРСКОГО ДНА

Исследуемая территория занимает примерно половину листа О-54 (юго-восточную его часть). Рельеф Охотского моря имеет сложное строение и относится к типу ступенчатой континентальной окраины [128]. В пределах листа Охотское море представлено приматериковым (верхним) до глубин 160–180 м и погруженным (нижним) шельфами.

Рассматриваемая часть Охотского моря, согласно Национальному атласу России, принадлежит большей частью к Северо-Восточной геоморфологической стране, а также Дальневосточной геоморфологической стране. В границах листа О-54 эти геоморфологические страны охватывают три геоморфологические провинции: Северо-Охотскую провинцию морских равнин материковой отмели с реликтами субаэрального рельефа и корой континентального типа, Охотско-Прикамчатскую провинцию погруженных шельфовых равнин с реликтами субаэрального рельефа и Западно-Охотскую провинцию морского шельфа. В перечисленных провинциях исследуемая часть моря относится к следующим геоморфологическим областям: Тауйской области пологонаклонных денудационных равнин с отдельными подводными долинами и возвышенностями (большая часть листа восточнее примерно 140° в. д. и севернее о. Св. Ионы); Центральноохотской сильно расчлененной погруженной шельфовой равнины с мелководными банками (восточнее примерно 141° в. д., южнее предыдущей, захватывая о. Св. Ионы) и Энканской шельфовой плоской абразионно-аккумулятивной шельфовой равнины (западнее 141° в. д.) [109].

Принимая во внимание последние работы по неотектоническому районированию [130, 131], на акваторию листа О-54 составлено районирование, учитывающее единство общего плана геоморфологического развития территории. В морской части выделено пять областей III порядка, из них три расположены на погруженном шельфе и две на приматериковом.

В целом Охотское море является внутренним, характеризуется постепенным нарастанием глубин, однако по характеру волнений и интенсивности

течений самое бурное. По гидродинамической обстановке в пределах акватории листа можно выделить две зоны: 1 – прибрежная, с определяющей деятельностью вдольбереговых течений со средними скоростями до 5–20 см/с (общая круговая циркуляция вод по часовой стрелке), 2 – приглубая, начиная примерно с глубин 150 м, с меньшими скоростями до 5 см/с и обратным направлением течений [12].

Побережье широко открыто для волнового воздействия, которое остается основным берегоформирующим фактором. Остальные факторы имеют подчиненное значение. Среди них выделяются приливные колебания уровня моря, которые усиливают морозное выветривание коренных пород в береговой зоне, влияют на устойчивость ледяного покрова и затрудняют формирование нормального пляжа, увеличивая его мобильность [164].

В целом Западное Приохотье отличается генеральной прямолинейностью береговой линии, связанной с разломами. По отдельным круто падающим в сторону моря разломам происходит оседание скальных блоков. Берега здесь подразделяются на выравнивающиеся и выровненные, от Удской губы на севере до мыса Нонгдан встречаются как выровненные абразионные и абразионно-аккумулятивные типы берегов, так и мало измененные морем бухтовые. В пределах листа выделены четыре типа берегов: абразионно-бухтовый, абразионный, абразионно-аккумулятивный и аккумулятивный. С юго-запада на северо-восток берега эволюционируют от абразионно-бухтовых (выравнивающихся) через чередующиеся участки абразионных уступов и лайденных берегов к аккумулятивным лагунным на севере.

Абразионно-бухтовый и абразионный типы берегов представлены крутыми скалистыми абразионными склонами от устья р. Лантарь до устья р. Улья. Литораль здесь обнажается мало, а активные эрозионные и склоновые процессы способствуют переработке прибрежных денудационных форм. Среди абразионного рельефа выделяются отмерший и активный клиф, бенч, морские абразионные террасы. Высота активного клифа от 10–20 до 100 м. На участках, где клиф вертикальный, имеют место абразионные уступы. Отмерший клиф развит в бухтах Алдома, Федора, Федота, вблизи устьев крупных рек. Бенч шириной 10–20 до 100 м развит у мысов и подножия активного клифа [28].

Абразионно-бухтовые берега развиты южнее мыса Оджан. Для этого типа характерны уходящие местами глубоко под воду прибрежные обрывы и формирующиеся бенчи в бухтах. Значительная изрезанность береговой линии здесь обусловлена чередованием мысов и бухт при выравнивающемся типе берегов.

Севернее от мыса Оджан до мыса Плоский распространены низменные лайденные берега и морские прибрежные террасы. Ширина этих поверхностей достигает 3 км. Лайда представлена пляжами и первым морским валом, вытянутыми узкой полосой вдоль побережья. Максимальная ширина вала, отделяющего лагуну от моря – 200 м. Узкий пляж (20–30 м) открывается полностью только во время отлива. Он настолько узкий, что не предохраняет коренной берег от абразии [48].

К северу от мыса Нонгдан располагаются низменные приморские равнины с аккумулятивными побережьями в виде плавных вогнутых дуг протяженно-

стью около 100 км. Аккумулятивный тип берегов представлен береговыми галечными барами низких уровней, пляжами литорали, низкими морскими террасами, образующими единую аккумулятивную дугу от устья Ульи до оз. Тунгар. Береговые бары, как правило, образованы двумя или тремя береговыми валами, разделенными ложбинами. Высота баров 7–9 м, ширина от 70 до 200 м. Пляжи, сложенные преимущественно галечным материалом, имеют ширину десятки метров [28]. Равнинное побережье Охотска также характеризуется наличием лагун, кос, которые вытянуты параллельно береговой линии.

В Северо-Западной части Охотоморского шельфа установлены несколько выраженных в рельефе древних берегов на глубинах 19–20, 43–46, 62–64, 80, 132–134 м, первые две относятся к голоцену, остальные к позднеледниковью [74]. Однако, по сравнению с более изученным и относительно защищенным от волнения побережьем Юго-Западного Приохотья, в Северо-Западном Приохотье подобные древние береговые образования на некоторых уровнях переработаны морем и соответственно сложнее диагностируются в рельефе.

Особенности строения морского дна и гидрологический режим акватории предопределили развитие на шельфе нескольких генетических групп рельефа: тектоногенного, денудационного, денудационно-аккумулятивного, аккумулятивного. Начало формирования денудационного и тектоногенного рельефов, как и на суше, обусловлено малоамплитудными тектоническими движениями в позднем плиоцене. Их возраст определяется как плиоцен-четвертичный. Возраст аккумулятивного рельефа коррелируется с возрастом слагающих его голоценовых осадков.

Погруженный шельф

Конструкторно-денудационная группа рельефа

Крутые (1–2° и 3–4°) тектонические склоны крупных подводных возвышенностей на поднятии о. Ионы (13). Подводные склоны о. Ионы имеют асимметричные уклоны в направлениях северо-западно-юго-восточное и юго-западное-северо-восточное. Так, в направлении северо-западно-юго-восточное склоны имеют углы наклона 1–2°, тогда как в направлении юго-западное-северо-восточное 3–4° и более. На поверхности имеются валуны, отломы и другие крупные обломки.

Замкнутые и полужамкнутые понижения дна на поднятии Ионы (14). Небольшие (15–20 км) понижения неправильной формы в районе поднятия Ионы. В основном располагаются в основании тектонических склонов или между двух возвышенностей, подтверждая их тектоническую природу. С севера на юг понижения дна располагаются на следующих батиметрических глубинах: около 200, 300 и 500 м, тем самым подчеркивая характер ступенчатого опускания погруженного (нижнего) шельфа.

Структурные террасы на погруженном шельфе (15). В основном террасы на погруженном шельфе обрамляют поднятие Ионы, однако также наблюдаются и в районе небольших поднятий в юго-центральной части листа. Тесное расположение рядом с поднятиями подтверждает блоковое строение этих областей, а последовательное понижение уровня террас

(по направлению к центру Охотского моря) свидетельствует о погружении всего региона.

Денудационная группа рельефа

Субгоризонтальные поверхности абразионных вершин возвышенностей на внешнем шельфе (16). Вершинные абрадированные поверхности расположены в основном на глубинах 160 м на погруженном шельфе, вероятнее всего имеют плоскую поверхность, созданную при волновом воздействии и, в результате неотектонических движений, опущены на данный уровень.

Абразионные склоны возвышенностей на внешнем шельфе (17). Абразионные склоны, созданные при аналогичных условиях, что и предыдущие поверхности.

Подводные долины на поднятии о. Ионы и внешнем шельфе (18). Долины или врезы подводной эрозии на погруженном шельфе служат магистралями для значительных осадочных потоков, формирующихся вблизи источников осадочного материала. Такими источниками служат небольшие возвышенности на юге акватории между 141 и 142°, а также поднятие Ионы, вблизи которого встречается большая часть долин подводной эрозии. Некоторые из них, вероятно, наследуют тектоническую природу заложения.

Денудационно-аккумулятивная группа рельефа

Наклонные поверхности, созданные комплексом субаквальных гравитационных процессов (19). Данные поверхности занимают значительные по площади пространства глубже 180 м. Начинаясь свал глубин свидетельствует о переходе от приматериковых пологих равнин к нижней части шельфа, еще называемого погруженным шельфом (ПШ), характерным для Охотского моря. Далее эти поверхности глубже 350 м южнее переходят (вне листа) в борта Старицкого прогиба.

Субаквальные гравитационные склоны средней крутизны крупных подводных возвышенностей на поднятии о. Ионы (20). Поверхности наблюдаются на следующих батиметрических отметках – от 100 до 140 м. Данные поверхности на возвышенности, расположенной севернее о. Ионы, имеют склонность к террасированности, что свидетельствует об их образовании в более мелководных прибрежных условиях, позднее погруженных.

Субаквальные гравитационные крутые склоны крупных подводных возвышенностей на поднятии о. Ионы (21) схожи с предыдущими поверхностями, однако не так сильно выработаны абразионно-аккумулятивными процессами, поэтому сохраняют более крутые углы по сравнению с первыми. Скорее всего, они характеризуют очередной (последний) этап трансгрессии.

Пологонаклонная поверхность, созданная гравитационными процессами слабой интенсивности (22). Она имеет локальное распространение на юге листа в центральной части. В создании

поверхности по-видимому участвовал комплекс субаквальных гравитационных процессов, обусловленных наклоном этой части шельфа, вызванным тем, что внешний участок шельфа был втянут в процесс погружения сопредельной части Старицкого прогиба.

Приматериковый шельф

Денудационная группа рельефа

Абразионные поверхности слабонаклонных прибрежных подводных равнин (23). Прибрежные подводные равнины располагаются преимущественно вдоль берега западнее 142° в. д. Они наблюдаются в основном до глубин 80–90 м, а в районе залива Феодота до 60 м. Углы наклона от 6–10 до 25° . Местами поверхности осложнены террасами и уступами. Небольшие глубины, открытость в сторону моря, уклоны дна благоприятствуют процессам абразии за счет постоянных течений, приливов и волнения. Здесь происходит распределение отложений в зависимости от гранулометрического состава: более легкий материал выносится в более глубоководные части, песчано-гравийно-галечный материал откладывается.

Выровненная площадка абразионной террасы (24), образовавшейся во время поздне- и послеледниковой (голоценовой) трансгрессии моря, опущенная в результате тектонического погружения, имеет распространение вдоль берега от залива Алдома до залива Аян на глубинах от 35 до 60 м. В среднем ширина террасы 10–15 км сложена морскими волновыми отложениями.

Денудационно-аккумулятивная группа рельефа

Слабонаклонная поверхность абразионно-аккумулятивной прибрежной подводной равнины (25) находится в северной части акватории. Углы наклона поверхности около 6– 12° . Вероятнее всего имеет многочисленные террасы и уступы, характеризующие хорошо выраженные здесь трансгрессивно-регрессивные колебания.

Пологонаклонные поверхности абразионно-аккумулятивной прибрежной подводной равнины (26) в основном прилегают к абразионным поверхностям 14, являясь их пологим продолжением с углами наклона порядка 6° .

Аккумулятивная группа рельефа

Субгоризонтальная поверхность современной прибрежно-морской мелководной равнины (27) сформировалась, очевидно, в современных условиях при затоплении устьевых частей речных долин и балок низменных равнин. Располагается напротив рек Охота и Кухтуй и далее на юг до устья р. Улья, имеет ширину 8–10 км.

Субгоризонтальные поверхности морских аккумулятивных равнин (28). Равнины развиты на нескольких батиметрических уровнях.

а) В южном левом углу листа эта поверхность имеет наиболее мелководное местоположение – располагается на отметках 70–90 м. Примыкает к абразионным равнинам шириной около 25 км.

б) Расположена между 58 и 59° с. ш. и 141–143° в. д., в принципе по конфигурации напоминая береговую линию. При ширине 20 км в южной части расширяется до 40 км на севере, расположена на отметках 90–120 м.

в) Имеет наибольшее распространение на карте. Занимает в целом срединную часть акватории листа между глубинами 130–160 м. Разделена на две части смыкающимися поверхностями 18 и 23 в районе 58° и 57°20' с. ш. В среднем эта поверхность имеет ширину 80–90 км, но достигает 130 км, вытягиваясь по направлению к поднятию Ионы, в восточной своей части. Западная занимает большую часть Шантарского прогиба. Восточная расположена на чередующихся прогибах и поднятиях, однако поднятия в целом небольшие и занимают подчиненное положение.

Пологонаклонная поверхность морской равнины (29) представляет собой фас предыдущей поверхности (28в), то есть направлен в сторону глубоководья, которая далее переходит в слабонаклонную поверхность 22. Ее ширина на разных участках колеблется от 25 до 40 км и даже 55 км при протяженности в 200 км. Тем самым эта поверхность на данном участке Охотского моря характеризует пологую бровку шельфа.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Наиболее ранний и важный этап развития Охотского моря отмечается в позднем мезозое – раннем кайнозое, когда произошли заложение крупнейших дислокаций на шельфе, образование прогибов в средней и внешней зонах шельфа, опускание части подводной окраины [128].

Основные черты рельефа суши были заложены в период от конца позднего мела до миоцена на завершающем этапе орогенно-магматической активизации территории и накопления плиоцен-ранннеоплейстоценовых рыхлых отложений в Охото-Кухтуйской впадине. По мнению Ананьева [169], территория не подвергалась целиком пенеplenу. Об этом свидетельствует яркость рельефа, где уплощенные вершинные поверхности находятся на разных высотных уровнях. Формирование современной речной сети началось, вероятнее всего, в раннем неоплейстоцене на фоне общего поднятия всей территории, так как реликты ранннеоплейстоценовых речных террас в долинах находятся на уровнях превышения около 200 м в районах речных перехватов. В это же время, сопряженное с поднятием, происходило опускание блока Охото-Кухтуйской впадины, где погребенный ранне- и средннеоплейстоценовый речной аллювий, по данным бурения [308], погребен под более поздними аллювиальными отложениями на глубине более 80 м ниже современного уровня моря. В районе Ланжинского массива, по данным Ю. И. Гольдфарба, известны несколько погребенных врезов в долинах ручьев Золотой,

Озерный и др. и связанные с ними россыпи, часть из которых лежит ниже современного уровня моря.

В конце неогена – начале квартера в условиях оживления тектонических движений наблюдаются опускание морского дна и распространение морской трансгрессии в центральной части моря. Вследствие этих тектонических движений происходит образование желобов и впадин погруженного шельфа.

Далее в четвертичном периоде в Охотском море происходят неоднократные колебания уровня воды, трансгрессии чередуются с регрессиями. Территория приматерикового (верхнего) шельфа до позднего неоплейстоцена развивалась как единое целое с прилегающей частью материка. Унаследованный наземный рельеф в условиях чередующихся трансгрессии и регрессий моря изменяется.

В целом в плейстоцене были характерны медленные погружения побережья и прилегающего шельфа. Преобладание опусканий было связано с активным формированием впадины Охотского моря. Естественно, что мощные процессы опускания шельфовых участков этих морей не могли не отразиться и на прибрежной полосе материковой суши, которая в кайнозое также испытывала опускание [128].

В среднем и позднем неоплейстоцене проявились процессы горно-долинного и полупокровного оледенений, оставивших в той или иной степени сохранившиеся кары, троговые долины, моренные гряды и валы, а в северной части территории снивелировавших первоначальный рельеф. В этапы межледниковий и постледниковья вплоть до настоящего времени они подвергались и подвергаются интенсивному преобразованию, обусловленному нивальными, гравитационными и флювиальными процессами.

На исследуемой территории предполагается наличие затопленных субаэральных форм рельефа: древних береговых линий, террас, речных долин, возможно ледниковых форм рельефа. Однако вследствие неоднократных колебаний уровня моря в пределах +100–120 [74] и –160–180 м более древние формы и поверхности могли значительно перерабатываться и не сохраняться. Так, известны древние береговые формы на глубинах 134, 110, 80, 64, 46, 20 м для наиболее изученного южного сектора Охотского моря. Скорее всего, подобные формы имели место на всем приматериковом шельфе с поправкой на разную амплитуду неотектонических движений, однако в отдельных частях шельфа сохранились хуже. Отсутствие на побережьях Приохотья явно выраженных морских уровней, возможно, в значительной степени обусловлено активной динамикой прибрежных вод, уничтоживших следы плейстоценовых трансгрессий [128].

В голоцене оформился облик современного рельефа морского дна. На открытых прямолинейных берегах Среднего Приохотья, структурный план которых совпадает с контуром этих побережий, развиты сохранившиеся эпизодически голоценовые бары и пересыпи блокирующих устья небольших долин. К среднему голоцену относятся хорошо выраженные в рельефе уровни морской и лагунной террас, средняя высота которых – 4–6 м.

В настоящее время территория листа испытывает неоднородное поднятие, наиболее проявленное на ее южной и восточной окраинах, где расположены средне-высокогорные хребты Джугджур, Улканский, Прибрежный. Об этом

свидетельствуют интенсивное расчленение склонов горных сооружений, широкое развитие на них глыбовых коллювиальных отложений, обилие в руслах водотоков порогов и перекатов, относительно небольшая мощность руслового и пойменного аллювия. В то же время в Охото-Кухтуйской впадине русла рек Урак, Охота и Кухтуй имеют слабо выраженные долины и широкие поймы, в которых русла разбиваются на множество протоков, а на береговой линии отсутствуют элементы абразии, что может свидетельствовать о стабильном состоянии Охото-Кухтуйского тектонического блока. В совокупности процессы рельефообразования обусловили формирование россыпных месторождений в местах нахождения рудогенерирующих формаций.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа О-54 известны 99 месторождений полезных ископаемых, среди них месторождения золота, серебра, бурого угля, минерально-строительного и горно-технического сырья, питьевых вод и 467 проявлений, пунктов минерализации, шлиховых и геохимических ореолов железа, хрома, марганца, титана, меди, свинца, цинка, молибдена, вольфрама, олова, ртути, циркония, серебра, урана и редких земель. Важнейшими являются месторождения коренного и россыпного золота. Эксплуатируются четыре месторождения рудного и россыпного золота и одно месторождение угля, два месторождения коренного золота разведуются. Россыпные месторождения разрабатываются с 1912 г. В настоящее время большая часть русловых и долинных мелко залегающих россыпей отработана. Многие проявления золота перспективны для выявления промышленных месторождений. Из 46 месторождений минерально-строительного и горно-технического сырья разведаны лишь шесть. Сорок месторождений числятся как недоразведанные. Перспективы дальнейшего развития золотодобывающей промышленности связаны с расширением добычи рудного золота, изучением и вовлечением в добычу глубоко залегающих и погребенных россыпей. В данной главе описаны основные, типовые объекты полезных ископаемых. Информация по всем объектам помещена в БД «Полезные ископаемые». Минерагеническое районирование листа О-54 проведено на основе схем районирования, разработанных при составлении серийных легенд ГК-200/2 и Легенды Дальневосточной серии листов ГК-1000/3.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

К настоящему времени установлено, что подводные окраины континентов как современные, так и древние представляют собой основные области нефтегазообразования.

На шельфе, восточнее листа О-54, в Магаданском осадочном бассейне в результате глубокого бурения трех скважин определен высокий нефтегазогенерационный потенциал ранне-среднемиоценовых терригенно-кремнистых отложений, но не выявлены породы, обладающие хорошими коллекторскими свойствами, которые вполне могут оказаться в районе работ, включающем

северную часть нефтегазоносного Сахалинского и возможно нефтегазоносного Шантарского и северо-западную часть Кашеваровского бассейнов. В их пределах выделены три основных типа зон возможного нефтегазонакопления: конседиментационный, постседиментационный и стратиграфический (регионального выклинивания). В осадочном чехле рассматриваемого района распространены структурные ловушки (сводовые и тектонически экранированные) [265].

Наиболее полный объем химико-битуминологических исследований, определяющих нефтегенерирующие свойства осадочных отложений, выполнен в скв. Магаданская-1 [243]. В палеоцен-нижеолигоценном комплексе, в инт. 2505–2905 м, вскрытые породы отличаются высокой битуминозностью, что указывает на интенсивную нефтегенерацию на глубинах зоны мезокатагенеза. Учитывая высокую степень зрелости РОВ, вскрытые отложения могут быть источником как газовых, так и нефтяных углеводородов. Выводы, касающиеся катагенетической трансформации органического вещества и генерации углеводородов в разрезе скв. Магаданская-1, вследствие близости геолого-тектонического строения, можно распространить и на Охотско-Шантарский шельф.

По мнению недропользователей, наиболее перспективными участками в отношении нефтегазоносности на акватории листа О-54 считаются Лисянский и Кашеваровский, выделенные в Лисянско-Кашеваровской зоне рифтогенных прогибов как лицензионные [243].

Лицензионный участок Лисянский находится в пределах осадочного бассейна Лисянского и северной части бассейна Кашеварова. Глубина залегания акустического фундамента в прогибах составляет здесь 6–7 км.

На основании разрезов скважин Магаданская-1, 2 и Хмитевская-2 осадочный чехол расчленен на палеоцен-нижеолигоценый, верхнеолигоцен-среднемиоценовый, средне-верхнемиоценовый и плиоцен-четвертичный комплексы.

Образования палеоцен-нижемиоценового комплекса распространены довольно широко и заполняют не только основания глубоких прогибов и впадин, но иногда прослеживаются на внутрибассейновых поднятиях. Этот комплекс сложен конгломератами, аргиллитами и песчаниками прибрежно-морского генезиса. Широкий спектр обстановок седиментации может рассматриваться как благоприятный фактор формирования коллекторов порового типа. Максимальная мощность комплекса (до 4,5–5,5 км) отмечается в Южно-Мареканском прогибе. На поднятиях (Южно-Мареканское и др.) отложения этого сейсмокомплекса отсутствуют.

Отложения верхнеолигоцен-среднемиоценового сейсмокомплекса частично перекрывают внутрибассейновые поднятия. Этот комплекс сложен кремнистыми аргиллитами и алевролитами мощностью на большей части участка Лисянский до 3,0 км.

Отложения средне-верхнемиоценового Магаданского комплекса, представленного опоками, опокovidными глинами и алевролитами, вскрыты на полную мощность во всех глубоких скважинах на магаданском шельфе.

Верхнемиоцен-четвертичный (Алевинский) комплекс сложен двумя толщами: диатомитовыми глинами и смесью гравийно-галечного материала

и диатомовых илов. Мощность по разрезам Магаданских скважин достигает 2000 м.

В геологическом строении участка Кашеваровский также выделяются два мегакомплекса пород – гетерогенное основание (фундамент) и кайнозойский осадочный чехол, разделенные надрегиональным несогласием. Их геологическое строение изучено по Магаданским скважинам и мало отличается от участка Лисянский.

На лицензионном участке Лисянский практический интерес представляют структурные тектонически экранированные ловушки и комбинированные ловушки – сочетание тектонического экрана и локального выклинивания осадочных комплексов. К верхней части осадочного разреза приурочены сводовые ловушки. Залежи углеводородов могут быть также приурочены к оползневым телам и конусам выноса, сформированным в период от палеоцена до среднего миоцена.

На лицензионном участке Кашеваровский распространены постседиментационные ловушки, приуроченные к наиболее погруженной части бассейна.

Для лицензионных участков глубина залегания перспективных комплексов олигоцен-миоценового возраста составляет 0,8–2,0 км; палеоцен-олигоценного возраста – 1,3–4,2 км. Вероятность существования залежей для перспективных структур составляет 0,17–0,30. Незначительная вероятность обнаружения залежей обусловлена высоким риском присутствия в разрезе резервуарных комплексов.

Рассматриваемый район Северо-Охотского шельфа включает часть бассейна Лисянского и Кашеварова и часть Охотско-Шантарского бассейна, представляющих в настоящее время интерес с точки зрения поиска нефти и газа. В строении осадочного чехла по разрезу скв. Магаданская-1 выделяются пять сейсмокомплексов. Для оценки масштабов нефтегазообразования необходимо проанализировать фазовый состав пластовых флюидов и углеводородных залежей и соответственно определить первоочередные направления поисковых работ. Результаты исследования катагенетической структуры осадочного чехла с целью оценки перспектив его нефтегазоносности приведены в работе Е. В. Грецкой [206].

Катагенетическая структура элементов осадочного чехла, к которым приурочены очаги нефтегазообразования, зависит от их теплового режима, мощности и состава отложений. Размерность катагенетической шкалы определялась с учетом результатов моделирования температурного режима и катагенеза органического вещества по серии профилей (технология Temis-Suite). Для калибровки моделей использовалась карта теплового потока Охотского моря.

В модели Simon Petroleum Technology (SPT) кровля зоны мезокаатагенеза ($R_o \approx 0,5\%$) располагается на глубине 2607–2693 м (2429–2515 м ниже поверхности дна моря). В основании осадочного чехла приняты температуры 123 и 130 °С. Геотермический градиент (ГТГ) в верхней части разреза составляет 62,5–63,8 °С/км, в нижней – 38,5–42,0 °С/км. С использованием результатов моделирования и имеющихся фактических данных определена размерность катагенетической шкалы для исследуемого участка Северо-Охотского шельфа. В условиях умеренного мезокаатагенеза ($R_o \approx 0,8–1,3\%$) на глубине до 4–4,5 км протекает процесс нефтеобразования. Максимальные значения

характеризуют катагенетическую зональность Центрально-Лисянского и Восточно-Лисянского очагов (восточнее рамки листа О-54). В целом катагенетическая структура осадочного чехла отражает рифтогенную природу структур бассейна Лисянского-Кашеварова.

В осадочном чехле рассматриваемого бассейна распространены ловушки структурные (сводовые и тектонически экранированные), стратиграфические и их комбинированные разности. Стратиграфические ловушки являются одной из наиболее многочисленных групп и представлены главным образом ловушками регионального и локального выклинивания осадочных комплексов на склонах поднятий.

Комбинированные ловушки, сформированные благодаря совместному действию стратиграфического и структурного факторов, также распространены широко.

Основными геохимическими параметрами, определяющими нефтегенерирующие свойства осадочных отложений, являются: количество содержащегося в них органического вещества, его фациально-генетический тип и степень зрелости (преобразованности).

На стадии прогноза нефтегазоносности обосновываются наиболее перспективные направления дальнейших исследований и проводится выбор первоочередных объектов: нефтегазоперспективных районов, зон и комплексов.

По сравнению с Магаданским бассейном органическое вещество пород всех комплексов рассматриваемого района характеризуется более слабым катагенезом, а очаги отличаются меньшей толщиной зоны газообразования и соответственно более поздним и менее интенсивным проявлением миграционных процессов.

Структуры участка Северо-Охотского шельфа и моделирование свидетельствуют (особенно восточнее рамки листа О-54) о наличии необходимых условий для реализации процессов генерации и миграции углеводородов и формирования очагов в течение последних 3–5 млн лет.

Суммарная оценка ресурсов лицензионного участка Лисянский по категории D_2 , выполненная объемным методом, составляет 2459,5 млн т нефтяного эквивалента.

Основными перспективными объектами в бассейне Кашеварова являются отложения палеоцен-нижнеолигоценового комплекса. Для лицензионного участка глубина залегания перспективных комплексов палеоцен-олигоценового возраста составляет 0,7–4,0 км.

Суммарная оценка ресурсов лицензионного участка Кашеваровский по категории D_2 , выполненная объемным методом, составляет 995 млн т нефтяного эквивалента.

По нашему мнению, с учетом того, что выполненная ВНИГРИ оценка нефтегазового потенциала всей площади Шантарской (Шантаро-Лисянской) ПНГО составляет 1658,1/1567,8 млн т нефтяного эквивалента [287], корпоративные оценки нефтегазовых ресурсов обоих лицензионных участков являются существенно завышенными.

ООО «НефтеГазСтройЦентр» разработана программа комплексных геофизических исследований на лицензионных участках Лисянский, Кашеваровский и Магадан-1, предусматривающая выполнение комплексных геофизиче-

ских исследований с использованием специально оборудованных научно-исследовательских судов, отвечающих современным требованиям [243].

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Уголь каменный. На территории листа выявлены два проявления углей. *Восточное (I-5-29)* – на левом борту долины р. Чильчикан. Мощность угольного пласта в верхнемеловых вулканитах (туфопесчаники, туфоалевролиты) сухореченской толщи составляет несколько метров (неперспективное) [274]. Также было выявлено *проявление угля на левом притоке р. Девочкии, впадающем выше руч. Игамарь (II-3-15)*. Здесь прослой угля мощностью в несколько сантиметров чередуются с песчано-глинистыми прослоями и образуют пласт в 1 м протяженностью по падению 20 м. Большое количество золы в составе угля объясняется примесью песчано-глинистых прослоев.

Уголь бурый распространен несколько шире. На карту вынесены два средних месторождения и одно проявление.

Месторождения расположены в пределах Охото-Кухтуйской угленосной площади и сосредоточены в миоцен-плиоценовых отложениях мареканской свиты.

Месторождение Мареканское (I-6-19) расположено на правом берегу р. Бол. Марекан, в 21 км от пос. Охотск, в западной части одноименной впадины и приурочено к горсту II порядка, развитого в пределах Мареканского грабена, ограниченного с запада, севера и юга разрывными нарушениями типа сбросов.

Угленосные отложения мареканской свиты представлены уплотненными глинами и алевролитами с прослоями тонкозернистых песчаников, вмещающими до 15 пластов и пропластков бурого угля мощностью от 0,5 до 28 м при глубине залегания до 170 м. Площадь распространения промышленных пластов составляет 1,8 км², а в общем контуре месторождения с учетом прогнозируемой площади развития угольных пластов оценивается в 3,7 км². По сложности геологического строения, выдержанности пластов и качеству углей оно отнесено ко II группе. Угленосный горизонт имеет среднюю мощность 90 м, в пределах его установлено 10 рабочих пластов бурых углей на месторождении и около 20 пластов на его западном фланге. Мощность пластов от 0,3 до 4,0 м, редко 24,1 м (преобладающая 0,7–2,0 м). Пласты прослежены с перерывами на 5–7 км. В основном они простого строения, линзообразной формы. Мощность одного пласта (сложного строения) 8,29 м с угольной массой 5,91 м установлена непосредственно на месторождении. Средняя суммарная мощность рабочих пластов на западном фланге месторождения 11,35–14,28 м, линейный коэффициент вскрыши 2,3–3,7, залегание пластов горизонтальное полого-волнистое. В юго-восточной части месторождения промышленные пласты залегают субгоризонтально, в западной и северо-западной плавно погружаются на северо-восток под углом 4–6°. Угли землистые иногда массивные матовые и полуматовые ксиленовые, реже клареновые и гумусовые, местами лигнитизированные, содержат обломки обуглив-

шейся древесины в виде прослоев мощностью 0,05–0,2 м. Зольность углей по месторождению 17,9–18,2% (средняя 18% для рабочих пластов), влажность 2,64–11,5% (на месторождении) и 40–60% (на флангах), выход летучих 49,6%, теплота сгорания 5387–6539 ккал/кг, количество серы до 1,5%, фосфора до 0,18%, объемный вес 1,1 г/см³; содержание углерода 4,55,5%, азота 0,5–1,8%. В соответствии с ГОСТ 25543-88 угли относятся к бурым, второй группы, витринитовым (2БВ) с кодовым номером 030400, малозольным (A_d – 14,8%), малосернистым с содержанием рабочей влаги (W_{tr} – 39%) и низкой удельной теплотой сгорания (Q_{ir} – 2951 ккал/кг или 12,59 МДж/кг). В естественном виде мареканские угли соответствуют требованиям ГОСТа для энергетических углей Дальнего Востока с применением в топках для коммунально-бытовых нужд с пылевидным и слоевым сжиганием. Балансовые запасы на 1.01.2018 г. категорий: В – 3668 тыс. т, C_1 – 15 017 тыс. т, $A + B + C_1$ – 18 685, C_2 – 803 учтены в распределенном фонде. Уголь используется для нужд Охотского района Хабаровского края.

Общие запасы по категориям $C_1 + C_2$ – 249,2 млн т (участки Северный и Южный, фланги месторождения). Угли пригодны в качестве энергетического топлива для пылевидного и слоевого сжигания в топках с твердым шлакоуловителем [182, 306, 346]. Мареканское буроугольное месторождение единственное в Охотском районе экономически рентабельное и легко доступное для открытой угледобычи [143].

Месторождение Кухтуйское (I-6-27) расположено на левобережье р. Кухтуй, в 10 км от пос. Охотск и приурочено к миоцен-плиоценовой мареканской свите, перекрытой неоплейстоцен-голоценовыми отложениями. В пределах разведанной части месторождения выявлено 17 линзообразных пластов бурого угля мощностью от 1,11 до 4,4 м, протяженностью от сотен метров до 5–6 км. При детальной разведке [308] и доразведке [291] девять из 17 буроугольных пластов признаны кондиционными, в том числе два пласта – Главный и Надверхний – пригодными для открытой разработки. Пласт Главный состоит из 2–5 угольных пачек, разделенных породными прослоями мощностью 0,05–8 м. Мощность пласта – 1,2–10,5 м (средняя – 4,4 м), площадь распространения – 11 040 м². Пласт Надверхний мощностью 0,71–2,3 м (средняя – 1,56 м) имеет площадь распространения 83 620 м². Угли бурые гумусовые с низкой степенью углефикации (Б-1) черно-бурого цвета матовые, полуматовые. Средний качественный состав (%): влажность – 5,2, зольность – 19,6; летучие – 55,2, углерод – 65,1, водород – 4,8, сера общая – 0,5. Теплотворная способность на горючую массу колеблется от 5626 до 6720 (среднее 6128) ккал/кг. На поверхности уголь быстро теряет влагу, сильно растрескивается. При пробном сжигании выяснена его пригодность для использования в качестве энергетического топлива для местных котельных установок. Кухтуйское месторождение отнесено ко II группе угольных месторождений, его разведанность позволяет классифицировать запасы по категориям $B + C_1$, которые составляют 368 тыс. т для двух пластов, пригодных к открытой отработке. В целом по месторождению запасы категорий $A + B + C$ определены в 1,2 млн т, но в 1969 г. они были сняты с баланса. Пласты Главный и Надверхний подготовлены для отработки открытым способом. При организации карьера с годовой производительностью в 40 тыс. т разведанные запасы обеспечат его

работу на 8–9 лет. В настоящее время Кухтуйское месторождение числится в резерве.

Проявление Ульбериканское (I-6-7) расположено в приустьевой части р. Мал. Ульберикан в нижнемеловых туфоогенно-осадочных породах ульбериканской свиты. Угли по виду представляют собой вещество типа природного кокса. Состав углей (%): влага – 2,4, зольность – 45,83, сера – 0,26, летучие – 4,06. Эти угли дают очень короткое пламя, не спекаются, цвет золы светло-розовый [278, 346].

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Железо. Железородная минерализация отмечается в пределах Сибирской платформы и Верхояно-Колымской складчатой системы (метаморфоогенный и осадочный типы). Метаморфоогенный тип представлен железистыми кварцитами среди верхнеархейских гнейсов верхнемайского метаморфоогического комплекса. Железные руды рассматриваемой территории представлены двумя проявлениями метаморфоогического типа.

Проявление Лабыстах (I-2-31) расположено в верховьях ручья на правом притоке р. Мая в гематит-магнетитовых позднеархейских гнейсах верхнемайского метаморфоогического комплекса. Представлено семью линзами гематит-магнетитовых кварцитов мощностью от 10 до 80 м и протяженностью от 40 до 200 м субширотного и северо-восточного простираний. По результатам анализов химического состава в них обнаружены: закись железа – 34,37–40,76%, окись железа – 15,31–21,9%, кремнезем – 3,21–5,97%, окись титана – 0,03–0,2%. Обнаруживаются также марганец (0,010,09%), свинец, цинк, медь (0,005–0,014 %) [213, 338].

Проявление Нёт (III-1-23) расположено на правом берегу одноименной реки напротив устья руч. Мал. Атаньджа в раннепротерозойских метапесчаниках биякчанской серии и представлено кварц-гематит-магнетитовыми рудами. Приурочено к центральной части пласта кварцевых песчаников с кварц-серицит-гематитовым цементом. Мощность пласта 50–150 м, протяженность 1500 м. Здесь же – развал кварц-гематит-магнетитовых руд (линзы мощностью до 1 м и протяженностью 20–30 м). Содержание железа составляет 57,55%, фосфора 0,21%, кремнезема 34,21%, кислорода 8–9%, углерода 0,03%. С этим проявлением связана положительная магнитная аномалия (до 4000 гамма) размером 2 × 4 км² северо-восточного простирания [270].

Практического значения железородная минерализация не представляет.

Титан. На территории листа О-54 титановая минерализация представлена двумя проявлениями (неперспективными).

Проявление Эйканское (V-1-7), левобережье руч. Эйкан. Вмещающие породы – позднемеловые габбро джугджурского комплекса. Приурочено к эндоконтакту массива. Линза оруденелых габбро мощностью 5–15 м и длиной

до 50 м, в пределах которой наблюдаются три полосы площадью 0,5–0,7 м² почти мономинеральной руды. Рудные – титаномагнетит и ильменит. Содержание титаномагнетита в габбро 30 %, в мономинеральной руде 75–80 % и ильменита 5–7 % [205].

Проявление Улайканское (V-I-23), левобережье руч. Улайкан, левый приток р. Танчи. Вмещающие породы – позднемеловые габбро джугджурского комплекса. В центральной части штока габбро равномерная вкрапленность титаномагнетита. Полоса обогащенных титаномагнетитом пород простирается в меридиональном направлении на 70–100 м при ширине 5–6 м; рудные – титаномагнетит. Содержание титаномагнетита в габбро – 20–30 % [205].

Марганец. Марганцевая минерализация в пределах листа О-54 представлена одним *проявлением Нельбачан (IV-1-12)*, расположенном на правобережье р. Налбондья. Вмещающие породы – раннепротерозойские метапесчаники, метаалевролиты, кварциты билякчанской серии. Обнаружено поисковыми работами при геосъемке масштаба 1 : 50 000 (канавы); неперспективное. В зоне слаботрещиноватых кварцитов шириной 100 м, прослеженной на 1300 м – рудные тела (брекчии серых кварцитов в псиломелановом цементе). Основное рудное тело мощностью 38,7 м прослежено на 250 м, другие – до 100 м. Суммарная длина рудных тел около 600 м. Содержание марганца достигает 34,65–56,78 %, кобальта – до 0,3 %. Среднее содержание марганца по основному рудному телу 4,5 % на мощность 38,7 м. Высокие его содержания 12,5–28,4 % обнаруживаются в отдельных интервалах мощностью 1–2 м. Марганцевая минерализация принадлежит к осадочно-метаморфогенному типу [200].

Хром самостоятельных проявлений не образует. На карту полезных ископаемых вынесен *шлиховой ореол Сивакчанский (VI-1-11)* на левобережье р. Уйка, оконтуренный на площади 26 км², сложенный породами кремнисто-карбонатной нячинской и терригенно-известняковой улуйканской свит. В шлихах редкие знаки хромита. Источники сноса не ясны [37].

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь. Медная минерализация распространена в пределах Верхояно-Колымской минерагенической провинции и в Ульяновской минерагенической зоне, где она сосредоточена преимущественно в Этанджинском рудном узле. На карту вынесено 29 проявлений, три пункта минерализации и один геохимический ореол. Медное оруденение относится к гидротермально-плутоногенному типу медно-порфировой, медно-кварц-сульфидной формаций и меднорудной скарновой.

Медно-порфиоровое оруденение представлено 18 проявлениями, генетически и пространственно связанными с позднемеловыми гранодиоритами и гранитами джугджурского комплекса. Основные перспективы медно-порфиоровой формации связаны с тремя проявлениями: Лев. Турмачан (IV-2-29), Черный (IV-2-30), Чапка (IV-2-31).

Наиболее перспективное проявление меди Черный (IV-2-30) в левобережье р. Муячин, левом притоке р. Этанджа. Локализовано среди субвулканических базальтов, слагающих кровлю гранодиоритовой интрузии. Обнаружено при поисковых работах на площади 23 км² (канавы). Потенциальное рудное поле площадью около 9 км² сопровождается интенсивной пропилитизацией, прожилками халькопирит-эпидот-кварцевого и кварц-турмалинового составов. Наиболее сильные изменения наблюдаются в центральной части поля на площади 1250 × 100 м. Рудоносные тела: восемь кварцевых, кварц-карбонатных жил мощностью 0,2–0,5 м и протяженностью 20 м среди пропилитов и вторичных кварцитов; два тела интенсивно измененных пород: первое – хлорит-эпидот-кварцевые породы с кварцевыми и кварц-турмалиновыми прожилками размером 1250 × 100 м; второе – цеолит-карбонатные и хлорит-эпидот-кварцевые пропилиты размером 1500 × 500 м. Рудные: халькопирит, галенит, редко золото, молибденит, сфалерит, шеелит, малахит. Содержание меди составляет 0,04–0,86 % (макс. 6 %), цинка – 0,007–0,3 % (макс. 1 %), свинца – до 0,3 %, молибдена – до 0,017 %, серебра – до 30 г/т и золота – 0,03 г/т. Из-за малых объемов горных работ перспективные рудные тела не оконтурены. А. Н. Цымбалюк оценивает прогнозные ресурсы меди категорий Р₂ по первичным ореолам – 400 000 т и Р₃ по потокам рассеяния – 700 000 т. За пределами зоны интенсивных изменений некоторые штучные пробы содержат до 0,1–0,15 % меди, но на карте в качестве самостоятельных проявлений они не показаны. По проявлению составлен паспорт ГКМ № Г-1-247 (1988 г.). В паспорте прогнозные ресурсы меди по проявлению оценены в 90 тыс. т. Хотя с поверхности среднее содержание меди в пробах составляет лишь 0,15 %, авторы прогнозируют повышение содержаний с глубиной и рекомендуют постановку на проявлении поискового бурения. Рекомендуются проведение поисков масштаба 1 : 10 000 и геофизические работы методом ЕП [365].

Проявление Чапка (IV-2-31) перспективное, находится на правом берегу руч. Муячин (левый приток р. Этанджа). Изометричное поле (1,5 × 1,0 км²) вторичных кварцитов приурочено к узлу пересечения разломов северо-западного и субмеридионального простираний. Содержание меди составляет 0,1–0,5 %, редко 1 %, серебра – до 10 г/т, кобальта – до 0,01 %, золота – 0,01 г/т [365].

Проявление Лев. Турмачан (IV-2-29) перспективное, расположено на левобережье среднего течения руч. Турмачан, левого притока р. Этанджа. Выявлено в 1981 г. при проведении ГКМ-500, позднее неоднократно опосковано, в том числе при ГГС-50 с отбором 233 бороздовых и 22 штучных проб. Поисковые работы на площади 18,2 км². Локализовано преимущественно в пропилитизированных нижнемеловых базальтах и частично в прорывающих их гранитах. Приурочено к эндо- и экзоконтактам Прибрежного батолита гранитоидов. На площади 1 км² – четыре рудных тела, представленных кварц-турмалин-сульфидными, турмалин-кварцевыми жилами мощностью 0,2–0,8 м и протяженностью до 1 км и кварцевыми штокверками. Наиболее интенсивные изменения, вплоть до образования по базальтам зоны вторичных кварцитов, отмечаются вблизи штока трахидацитов площадью около 0,8 км². Три штокверковых залежи размером в плане до 140 × 40 м тяготеют к зоне пере-

хода пропилов во вторичные кварциты, и один штокверк залегает среди гранитоидов. Пржилки и жилы в штокверках состоят из кварца, турмалина и сульфидов (до 50%). Форма рудных тел линзовидная и изометричная размерами 130 × 10–40, 140 × 40, 100 × 140, 60 × 50 м; представлены пиритом, халькопиритом, галенитом, сфалеритом, иногда молибденитом. Средние содержания меди в отдельных пересечениях штокверковых зон не превышают 0,52%. В штучных пробах, кроме меди (до 6%), отмечаются повышенные содержания цинка (до 30%), свинца (10%) и серебра (до 150 г/т), молибдена (до 0,0007%), золота (до 0,2 г/т), но в бороздовых пробах сопутствующие компоненты – в ничтожных количествах. Прогнозные ресурсы меди категорий P₂ оцениваются в 18 000 т и P₃ – до 180 000 т. Рекомендуются постановка поисковых работ масштаба 1:5 000, бурение, геофизические исследования методом ЕП [365].

Проявление Надпорожное (I-5-15) приурочено к позднемеловым гранитам третьей фазы этанджинского комплекса Надпорожного массива, рассеченным маломощными (до 0,5 м) сульфидно-кварцевыми жилами и прожилками на правом берегу р. Урак. Содержание меди – до 1%, молибдена – 0,03%, золота – 0,9 г/т (единичные – до 8,4 г/т), свинца и цинка – до 1%, серебра – до 14 г/т. Проявление сопровождается интенсивной геохимической аномалией и может принадлежать крупнообъемному золотосодержащему медно-молибден-порфировому типу [303].

Проявление Рябиновое (I-5-25) находится на водоразделе руч. Рябиновый, левого притока р. Луктур, в ниже-верхнемеловых интенсивно окварцованных туфах дацитового и риодацитового составов ульинской серии. Жилы кварца с вкрапленностью пирита, халькопирита, арсенопирита, галенита, молибденита, с налетами малахита (развалы жильного кварца). Содержание меди – 1,7%, золота в жилах не превышает 1 г/т, лишь в одном штуче – 4,7 г/т, серебра – 72,2 г/т, молибдена – 0,01%, свинца – 0,2% [274].

Проявление Маньш (III-4-2) с неясными перспективами расположено на междуречье Отында–Кыннеркан. Вмещающие породы – верхнемеловые туфы трахитов сухореченской толщи; позднемеловые монциты ульейского комплекса; вторичные кварциты, кварцевые жилы. Оруденение: две кварцевые жилы с вкрапленностью малахита, борнита и хризоколлы мощностью 0,2–0,3 м и протяженностью до 150 м; зоны вторичных кварцитов с молибденовой минерализацией шириной 80–150 м. Содержание меди в кварцевых жилах составляет 0,3 и 3%. Содержание молибдена в зонах достигает 0,1%, меди – 0,1–0,6%, свинца и цинка – по 0,3% каждого, серебра – 0,01%, золота – 0,1 г/т [209].

Проявление Нельбачан 1 (IV-1-11) на правом берегу р. Нельбачан. Вмещающие породы – раннепротерозойские базальты (спилиты) среди метапесчаников и метагравелитов билякчанской серии. Спилиты превращены в амигдалоидные актинолит-хлоритовые сланцы. Приурочено к Билякчанской шовной зоне. Оруденение – вкрапленность пирита, халькопирита в актинолит-хлоритовых сланцах и тонких прожилках кварца. Рудные – пирит, халькопирит, вторичные минералы меди. Содержание меди составляет 0,22–1% [329].

Проявление Намганджа (IV-2-18) в верховьях ручья, правого притока р. Тукчи приурочено к кровле интрузии позднемеловых гранитоидов. Оквар-

цованные андезито-базальты с медной минерализацией. Содержание меди составляет 3 %, золота – 0,1 %, серебра – 6 г/т [365].

Проявление Белая гора (IV-2-19) с неясной перспективностью расположено на правом берегу среднего течения р. Тукчи. Вмещающие породы – нижнемеловые андезиты еманринской свиты в кровле позднемеловых гранитов джугджурского комплекса, пропилитизированные породы. Оруденение сосредоточено в зоне тектонического разлома на площади 100 × 500 м – интенсивно пропилитизированные породы с прожилками малахита. Содержание меди достигает 3 %, золота – 3 г/т и серебра – 4 г/т [365].

Проявление Верх. Рога-1 (IV-2-20) с неясной перспективностью расположено в верховьях ручья, правого притока р. Муй. В зоне тектонического разлома на площади 100 × 500 м – интенсивно пропилитизированные породы с прожилками малахита. Содержание меди достигает 3 %, золота – 3 г/т и серебра – 4 г/т [365].

Проявление Верх. Рога-2 (IV-2-22) – на правом берегу одноименной реки. Участок размером 2 × 5 м сильного ожелезнения в диоритах. Содержание меди – 1 %, молибдена – 0,003 %, золота – 0,4 г/т, серебра – 5 г/т [365].

Проявление Безводное (IV-2-25), истоки руч. Безводный, левого притока руч. Турмачан. Зона пропилитизации хлорит-эпидотовой в позднемеловых гранодиоритах второй фазы джугджурского комплекса. Содержание меди – 0,2 % [365].

Проявление Муй (IV-2-27) с неясной перспективностью расположено на правом берегу среднего течения реки, правого притока р. Тукчи. В береговых обнажениях зона пиритизации и карбонатизации с примазками медной зелени шириной около 450–500 м. Установлены геохимические потоки меди и молибдена. Содержание меди составляет 0,03–0,7 %, молибдена – до 0,005 %, серебра – до 4,0 г/т, золота – 0,01 г/т [365].

Проявление Отдельная (IV-2-34) – гора на левом берегу нижнего течения р. Турмачан, приурочено к зоне дугового разлома северо-западного простирания. Кварц-хлорит-эпидотовые брекчии по базальтам (элювиальные развалы размером 2 × 50 м). Содержание меди составляет 0,2–1,0 %, золота – 0,05–0,09 г/т, серебра – 1–3 г/т [365].

Проявление Уганкан (IV-2-35) (перспективность не ясна) на левом берегу нижнего течения ручья, левого притока р. Этанджа, приурочено к кровле интрузии позднемеловых гранитоидов. Вдоль разрыва северо-западного простирания – зона пиритизированных вторичных кварцитов размером 200 × 800 м (развалы на водоразделе). Содержание меди достигает 1,0 %, золота – 0,2 г/т, серебра – 30 г/т и цинка – 0,04 % [365].

Проявление Устье Муячина (IV-2-37), правобережье нижнего течения руч. Муячин. В зоне надвига на площади 100 × 300 м в пропилитах – редкая вкрапленность сульфидов, примазки малахита. Содержание меди составляет 0,7–1,0 %, молибдена – до 0,005 %, серебра – 7 г/т [365].

Оруденение медно-кварц-сульфидной формации генетически связано с ранне- и позднемеловыми интрузиями гранодиорит-диорит-монцонитового комплекса и представлено 10 проявлениями. Наиболее представительными и детально изученными являются проявления Лев. Нябальджа (II-1-11) и Усмучанское (IV-1-25).

Проявление Лев. Нябальджа (II-1-11) неперспективное, расположено в зоне эндоконтакта нижнепротерозойских базальтов (спилиты) нельбачанской серии и гранитов уэмляхского комплекса. Базальты превращены в кварц-хлорит-эпидотовые сланцы. Рудное тело представлено зоной прожилков сульфидного и кварц-сульфидного составов с вкрапленниками пирита, халькопирита в кварц-хлорит-эпидотовых сланцах. Содержание меди составляет 10,7%; отмечаются локально повышенные – урана, тория. В штуфах содержания цинка – до 0,01%, меди – до 0,02%, свинца – до 0,03%, бария – 1–3%, стронция – 0,1%, циркония – до 0,08%; золота – 0,01 г/т. Проявление промышленного значения не представляет [202, 329].

Проявление Усмучанское (IV-1-25) перспективное, расположено у истоков р. Усмучан, левого притока р. Этанджа, локализовано в нижнемеловых туфах и игнимбритах дацитов, дациандезитов еманринской свиты, в зоне экзоконтакта интрузии позднемеловых гранодиоритов джугджурского комплекса. Представлено оно зоной прожилкового окварцевания мощностью 25 м, протяженностью 35 м, приуроченной к разрывам северо-западного и северо-восточного простираний. Степень насыщенности составляет: на 1 погонный метр ширины зоны приходится в среднем 0,25 м оруденелого кварца. Рудные: халькопирит, гематит, пирит, халькозин, ковеллин, малахит. Содержание меди составляет 0,5–1,2, редко 3%, свинца – 0,01–0,02%, молибдена – 0,001%, цинка – 0,002%, золота – 0,6–1,0 г/т. Проявление слабо изучено [84, 200, 270, 292].

Проявление Токур (I-6-5) приурочено к раннемеловым субвулканическим андезитам ульбериканского комплекса, прорванным позднемеловыми лейкогранитами третьей фазы ульбейского комплекса. Андезиты пропилизированы. Представляет собой зону протяженностью до 15 м и мощностью до 2 м тонкого кварцевого, карбонатно-кварцевого и хлорит-кварцевого прожилкования с рассеянной вкрапленностью сульфидов меди, свинца, цинка и мышьяка. В единичных штуфных пробах содержания меди составляют 0,6–1,5% [221, 236].

Проявление Бэс-Куон (II-1-16) с неясной перспективностью связано с среднекембрийскими доломитами мурамнянской серии и находится на левобережье ручья, правого притока р. Мая. Рассеянная сульфидная минерализация присутствует в зоне окварцевания и сульфидизации северо-восточного простирания мощностью 20–50 м и протяженностью 260 м. Содержание меди составляет 1,23%, свинца – 1% [168, 226].

Проявление Бадаран (II-1-22) находится на правобережье руч. Кадакчан, правого притока р. Мая. Представляет собой зону дробления и минерализации (на контакте с дайками диабазов) в вендских доломитах юдомской серии с неравномерной вкрапленностью сульфидов протяженностью 9500 м и шириной 200–500 м. В деловии – обломки доломитов с прожилками кварца и карбонатов с неравномерной вкрапленностью сульфидов. Содержание меди составляет 1,0%, свинца – 0,14%, молибдена – 0,001%, титана – 0,06–1,0%, золота – 0,006–0,6 г/т, серебра – 4,4 г/т [168, 226].

Проявление Нораты (II-4-21) приурочено к месту пересечения крупных разломов северо-восточного и субширотного направлений. Вмещающие породы – верхнемеловые туфы трахитов сухореченской толщи. Сульфидное

оруденение приурочено к густой сети тонких (до 1 см) кварцевых прожилков в кровле пласта туфов мощностью 1 м, в вышележащих туфах – слабая гнездово вкрапленная медная минерализация. Рудные – пирит, халькопирит, малахит. Содержание меди достигает 0,8–3 %, золота – 0,01–1 г/т и серебра – 20–60 г/т [209].

Проявление на левобережье верхнего течения р. Горбукан (Ш-1-7) представляет собой субширотные зоны жильно-прожилкового окварцевания мощностью до 20 м и протяженностью до 150 м в эндоконтакте интрузии гранодиоритов. Мощность жил 0,1–0,4 м, протяженность 20–50 м. Содержание меди составляет 0,2–1,2 %, серебра – до 80 г/т, золота – до 0,1 г/т, молибдена – до 0,02 % [286].

Пункт минерализации Морской (Ш-3-8) – на левобережье нижнего течения р. Кулюкли, среди ниже-верхнемеловых трахиандезитов ульинской серии, позднемеловых субвулканических трахиандезитов сухореченского комплекса. Представляет собой линейно вытянутый штокверк (2,2 × 1,2 км), в пределах которого – кварцевые прожилки с эпидотом, хлоритом, сульфидами мощностью до 2–5 см и длиной до 50–70 см. Плотность их 10–15, редко до 30 % на 1 м². Минерализованная зона дробления находится в экзоконтакте тела кварцевых сиенитов протяженностью 600 м при мощности от 3–5 до 50 м. Рудные – пирит, магнетит, халькопирит, молибденит, редко галенит, борнит, сфалерит, тетрадимит, шеелит. Содержание меди составляет от 0,006 до 0,4 %, в одной пробе 12 % (среднее 0,06 %), молибдена – 0,005–0,07 %, серебра – до 50 г/т (в одной пробе 100 г/т), золота – до 0,1 г/т. Прогнозные ресурсы по вторичным ореолам категории Р₂ – 14,6 тыс. т меди и 1,3 тыс. т молибдена [215, 334].

Проявление Тамараах (IV-1-36) (перспективы не ясны) находится на истоке р. Сев. Уй среди позднемеловых гранитов второй фазы джугджурского комплекса. В полосе протяженностью до 1,5 км выявлены пять маломощных (20–30 см) кварцевых жил. Рудные – халькопирит, куприт, малахит. В штуфных пробах содержится 0,27–0,4 (до 3,0) % меди. У Е. Д. Буланова здесь же в четырех пробах содержится до 25 г/т серебра [185, 200].

Проявление Кивангра (IV-2-11) (перспективы не ясны) находится на одноименном ручье, притоке р. Кекры. Вмещающие породы – позднемеловые монцодиориты, кварцевые диориты джугджурского комплекса и ранне-позднемеловые субвулканические трахириодациты и трахидациты ульинского комплекса; турмалинизированные и пиритизированные породы. Оруденение – зона прожилкования протяженностью 4500 м, пиритизации, турмалинизации, окварцевания мощностью 0,5–5,0 м и протяженностью до 300 м. Содержание меди достигает 0,6 %, золота – 0,3–1,0 г/т, свинца – 0,3 %, олова – до 0,03 % и молибдена – до 0,004 %, висмута – 0,01 %, бора – 0,4 % [237, 365].

Проявление Ханянгда (IV-3-4), в 7 км к северо-западу от мыса Ханянгда, приустьевая часть ключа Безводный, впадающего в Охотское море. Вмещающие породы – позднемеловые граниты, гранодиориты джугджурского комплекса, ранне-позднемеловые трахидациты ульинского комплекса; грейзенизированные породы, вторичные кварциты. В эндоконтактной зоне позднемеловой интрузии гранодиоритов выявлена зона грейзенизации и сульфидизации мощностью до 300 м. Ее протяженность не установлена, ширина –

до 300 м. Зона грейзенизации содержит вкрапленность сульфидов и густую сеть кварцевых прожилков (мощность – до 0,1 м), в которых тоже наблюдаются обильная вкрапленность и гнезда пирита, халькопирита, галенита и сфалерита. Рудные – пирит, халькопирит, галенит, сфалерит. В штуфных пробах содержатся: до 1 % меди, 200 г/т серебра, 0,1 г/т золота, 0,05 % вольфрама, 0,5 % цинка и 0,01 % висмута [239].

Проявление Надежда (V-1-4) – на левобережье среднего течения р. Улкан. Вмещающие породы – позднемеловые габбро, плагиограниты и гранодиориты джугджурского комплекса, содержащие мелкие останцы кровли, сложенные нижнемеловыми андезитами учуликанской свиты. Минерализованная зона дробления (10–25 × 500 м), в которой обломки сцементированы кварцем (с хлоритом и эпидотом). Рудные – халькопирит, халькозин, борнит, висмутин и примазки вторичных минералов меди. В штуфных пробах содержания меди достигают 15 % , висмута – 0,86 %, серебра – 19,4 г/т, золота – 0,1 г/т. Канавами вскрыто два меденосных интервала: мощностью 8,8 м с содержаниями меди в пробах от 0,2 до 1,73 % и мощностью 4,5 м с содержаниями 0,8–2,73 % [255].

К оруденению скарнового типа относится перспективное *проявление Дьэс (II-1-10)*, которое расположено на водоразделе р. Мурамня и руч. Лев. Нябальджа, правых притоков р. Мая. Приурочено к скарнам на контакте карбонатно-терригенных пород саккырырской свиты и раннемеловых гранитоидов уэмляхского комплекса в зоне близмеридионального разлома. В экзоконтактной зоне массива находятся дайковое поле и зона скарнов и роговиков. Два выхода скарнов гранат-эпидотового, гранат-диопсидового составов. Зона скарнов протяженностью до 400 м, мощностью 10–16 и 12–18 м. Скарны гранат-диопсидовые, гранат-эпидотовые, гранатовые и гранат-везувиановые с прожилковыми, прожилково-вкрапленными, вкрапленными, ленточными и гнездовыми выделениями халькопирита, малахита, азурита, висмутина, базовисмутина, бисмутита, висмута, а также шеелита, галенита, борнита, халькозина, арсенопирита, имеют мощность 10–18 м, длину 400 м. Содержание меди составляет до 15,0 %, кадмия – 0,001–0,006 %, цинка – 0,2–0,3 %, сурьмы – 0,002–0,003 %, висмута – до 0,2316 %; золота – от следов до 1,7 г/т (пробирный анализ); серебра – больше 100 г/т [227].

Пункт минерализации Усмучан (IV-2-36), левобережье нижнего течения ручья левого притока р. Этанджа. Зона прожилкового окварцевания в раннемеловых субвулканических андезитах, слагающих останец кровли гранитоидного массива джугджурского комплекса. Содержание меди достигает 0,3 %, цинка – 0,1 %. Сопутствующие геохимические аномалии отсутствуют [365].

Пункт минерализации Карло (IV-3-2), истоки руч. Карло, впадающего в Охотское море. Зона брекчирования ранне-позднемеловых субвулканических трахидацитов ульинского комплекса с кварцевым цементированием обломков мощностью порядка 1–2 м и протяженностью около 500 м. В кварце присутствуют минералы меди, ее содержание в «точечных» пробах не превышает 0,2 % [365].

Вторичный геохимический ореол рассеяния меди (I-1-27) находится в междуречье Качи и руч. Эркин. Расположен в нижнемеловых дацитах и их туфах учуликанской свиты, прорванных риолитами раннемелового еманринс-

кого комплекса. Источником рассеяния меди в донных осадках в бассейне р. Эркин, вероятно, являются эффузивы когарской свиты и кварцевые жилы. Концентрация меди в донных осадках достигает 0,03 % при фоновом содержании ее 0,006 % [147].

Свинец и цинк. Свинцово-цинковая минерализация преимущественно в виде рассеянной вкрапленности присутствует в минерализованных зонах дробления и жильных гидротермальных образованиях. На карту вынесено 15 проявлений свинцово-цинковой жильной и три проявления серебро-полиметаллической формаций, девять пунктов минерализации, два шлиховых ореола рассеяния минералов свинца и четыре геохимических ореола. Большая часть свинцово-цинковых проявлений находится в Южном Верхоянье.

Для детального изучения рекомендуются три проявления серебро-полиметаллической формации: Неожиданное (I-2-21), Агас (Озёрное) (I-2-24) и Яман (II-1-9).

Проявление Агас (Озёрное) (I-2-24) перспективное, междуречье Хетаны–Мая, расположено в нижнемеловых андезитах учуликанской свиты, приурочено к двум зонам брекчирования с кварц-адуляр-карбонатным цементом и вкрапленностью сульфидов. Прослежены зоны на 12 и 12,5 м при мощности 1,6–2,0 и 3–7 м (средняя 4,8 м). Зона окисления до 1 м. Рудные минералы – галенит (до 2–4 %), сфалерит (до 1,2–1,3 %), халькопирит (до 0,4–2,0 %) и пирит. Содержание свинца колеблется от 0,01 до 2,2 % (среднее по телам 0,8 и 0,6 %), цинка – от 0,1 до 0,8 % (среднее 0,4 %), меди – от 0,1 до 1,0 % (среднее по телам 0,5 и 0,2 %). Иногда присутствуют молибден (до 0,02 %) и серебро (до 7,4 г/т) [212, 213, 338].

Проявление Неожиданное (I-2-21) неперспективное, находится в левобережье верхнего течения р. Мая, расположено среди верхнетриасовых песчаников левогусинской серии, прорванных субвулканическими риолитами раннемелового еманринского комплекса и представлено кварц-барит-сульфидной жилой мощностью 1,2–3,0 м, прослеженной на 40–50 м. Рудные минералы – галенит, сфалерит; реже халькопирит, церуссит, лимонит. Содержание свинца 0,1–1,0, редко 3 %, цинка – до 1,2 %, меди – до 0,5 %, вольфрама – до 0,01 %, молибдена – до 0,03 % [212, 213, 338].

Проявление Яман (II-1-9) перспективное, находится на правом берегу р. Мая, в 2,5 км ниже устья руч. Яман. Зона гидротермально-измененных (окварцованных, сульфидизированных) доломитов мощностью 70–200 м (до 500 м) и протяженностью 1,4 км. Рудные минералы – галенит, церуссит, сфалерит, смитсонит, халькопирит, англезит, пироморфит, вульфенит, малахит; самородное серебро, пирит. Содержание свинца – 0,1–1,0 (до 2,89 %), цинка – 0,1–1,0 %, серебра – 3,4 г/т [226].

Проявления свинцово-цинковой жильной формации Квадрат (I-2-4) (перспективы не ясны) и *существенно цинковых руд – Лариса (I-2-6)* гидротермального плутогенного типа расположены в верховьях руч. Бургагли, локализованы в области развития терригенных и туфогенных толщ карбона и перми, представлены минерализованными зонами северо-восточного простирания протяженностью от первых метров до 2200 м при мощности от первых метров до 110 м, связаны с кварцевыми и кварцево-хлоритовыми метасома-

титами. Приурочены к разломам северо-восточного простирания. В их пределах – прожилки, маломощные (до 1 м) кварцевые, халькоцит-кварцевые и флюорит-кварцевые жилы. Руды прожилково-вкрапленные комплексные с низкими содержаниями полезных компонентов, достигающими первых процентов для цинка и свинца и 4–10 г/т для серебра. Рудные тела достигают 7–21 м мощности и 200–400 м протяженности. Рудные – пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит. Содержание свинца достигает 1,9–4,08 % (среднее 0,5 %), цинка – 0,94–1,31 % (среднее 0,94 %), серебра – до 80–138 г/т (среднее 7 г/т). Сопутствующие: литий (до 0,02 %), сурьма (до 0,02 %), золото (до 0,1 г/т) [322, 338]. Прогнозные ресурсы проявления Квадрат категории P_2 – 178,2 тыс. т свинца, 121,1 тыс. т цинка и 534,6 т серебра. Прогнозные ресурсы проявления Лариса категории P_2 – 417,9 тыс. т цинка, 4,32 тыс. т свинца и 405 т серебра; категории P_3 – 100 тыс. т цинка и 20 тыс. т свинца оцениваются в ранге среднего месторождения. Проявления рекомендуются для поисково-оценочных работ [263].

Проявление свинцово-цинковых руд Хадаардаах (I-2-11) свинцово-цинковой жильной формации перспективное, на левобережье р. Саха, приурочено к контактовой зоне нижнемеловых туфов риодацитов учуликанской свиты и андезитов еманринского комплекса, локализовано в зоне близмеридионального разлома, где находится минерализованная зона дробления протяженностью 300–400 м и мощностью 2–8 м с кварц-кальцит-галенит-сфалеритовой минерализацией. Рудное тело имеет мощность 2,2 м. Содержания свинца – 0,2–9,37 %, цинка – 0,5–5,3 %, серебра – 7–100 г/т [263, 322]. Рудопроявление слабо изучено и рекомендуется для проведения поисковых работ.

Проявление Август (I-1-34) перспективное, правобережье р. Нижн. Туда. Две рудные зоны представлены окварцованными доломитами с маломощными (5–50 см) кварцевыми и кварц-кальцитовыми жилами. В них – вкрапленность и гнезда сульфидов. Мощность зон 10–30 м, протяженность 250 и 450 м. Рудные минералы – галенит (до 5380 г/т), халькозин (до 1750 г/т), сфалерит (до 100 г/т), малахит, куприт, церусит, вульфенит, блеклая руда, азурит. Содержание свинца – 0,5–1,5, реже до 5,42 %, меди – 0,2–1 %, цинка – 0,1–1,0 %, серебра – 0,0001–0,0006 %. Рекомендуются поисково-оценочные работы [226].

Проявление Верховье р. Лев. Мая (I-2-9). Перспективы не ясны. Находится в нижнемеловых туфах риодацитов учуликанской свиты. Зона дробления, лимонитизации и окварцевания мощностью 400 м. Одно рудное тело мощностью 2,2 м брекчированных туфов, интенсивно пронизанных маломощными прожилками галенита, сфалерита, кальцита и редкой вкрапленностью галенита. Рудные минералы – галенит, сфалерит. Содержание свинца – 4,77 и 9,37 %, цинка – 4,45 и 5,3 %, кадмия – 0,02 %, золота – 0,03–1 г/т, серебра – 7–100 г/т [165, 322].

Пункт минерализации Кунан (I-5-2) неперспективное, левобережье нижнего течения р. Кунан. Жила кварца в поздне-меловых субвулканических андезитах сухореченского комплекса. Содержание свинца составляет 1,5 % [241, 341].

Пункт минерализации Мал. Усмучан (I-6-1) неперспективное, находится в правобережье ручья, левого притока р. Гусинка. Приурочено к эндоконтакту интрузии раннемеловых гранитов охотского комплекса. Зона жильно-про-

жилкового окварцевания мощностью 5–7 м и протяженностью 50 м (по делювиальным высыпкам). Содержание свинца и цинка составляет более 1 % каждого, серебра – 10 г/т и меди – до 0,1 % [221, 236].

Пункт минерализации Маган (Верхнеульбериканское) (I-6-4) неперспективное, находится в борту ручья – левого притока р. Гусинка. Кварцевая жила в верхнетриасовых песчаниках левогусинской серии мощностью до 1,6 м и протяженностью 50 м северо-восточного простирания. Содержание свинца составляет 1 % и цинка – 0,02 % [221, 236].

Пункт минерализации Юлан (I-6-6) неперспективное – правобережье нижнего течения реки левого притока р. Гусинка. Зоны прожилкового окварцевания в нижнемеловых туфах дацитов ульбериканской свиты мощностью 0,15–0,2 м; пропилитизированные туфы дацитов (зона шириной до 100 м и протяженностью до 800 м). Содержание свинца по группе штучных проб составляет более 1 % [221, 236].

Проявление Микхон (II-1-13) неперспективное, расположено на правобережье ручья, правого притока р. Мая. В зоне разлома северо-восточного простирания – окварцованные, пиритизированные брекчированные доломиты. Мощность зоны – 10–12 м, протяженность – 300–350 м. Руды прожилкововкрапленные галенитовые, галенит-сфалеритовые. Содержание свинца – до 7,69 %, цинка – до 2,12 %, меди – до 0,5 % и фосфора – до 2 % [168, 226].

Проявление Кадакчан (II-1-23) неперспективное – в правобережье ручья, правого притока р. Мая. Вмещающие породы – верхнерифейские песчаники, алевролиты, доломиты и известняки уйской серии, верхней подсерии; кварцевые и кварцево-сульфидные прожилки. Зона дробления, пронизанная кварцевыми и карбонат-кварцевыми прожилками с сульфидной минерализацией. Ширина ее до 250 м и протяженность до 1 км. Рудные – пирит, халькопирит, галенит, церуссит. Содержание свинца, цинка и меди – сотые доли процента, редко достигает: свинца 10 %, цинка 5–7 %, меди и мышьяка 0,6 % каждого, серебра 100 г/т и золота 0,3–0,5 г/т [168, 226, 227].

Проявление Левобережье верховьев р. Мал. Атаньджа (III-1-26) неперспективное. Вмещающие породы – нижнемеловые туфы андезитов учуликанской свиты; кварцевая жила. Развалы кварцевой жилы шириной 1,5–2,0 м прослеживаются на 100–120 м. В кварце – мелкая вкрапленность и скопления (до 1 см) галенита. Рудные – галенит, реже сфалерит и халькопирит. Содержание свинца составляет 0,91–2,45 %, цинка – 0,16–0,44 %, меди – 0,05 %, серебра – 0,001 % и лития – 0,03 % [270].

Проявление Горелое (III-4-3) неперспективное, левобережье среднего течения р. Нораты. Зона прожилково-метасоматического окварцевания (хлорит-эпидотовые метасоматиты) мощностью 0,3 м приурочена к разрыву северо-восточного простирания. Оруденение – вкрапленность галенита, сфалерита, пирита, халькопирита, аргентита. Содержание свинца составляет 3 % (редко 10 %), цинка 3 % (до 5 %) и серебра – до 300 г/т. Прогнозные ресурсы категории P₂: свинца – 25,1 тыс. т, цинка – 5,1 тыс. т [209, 334, 362].

Проявление Перешейкинское (VI-1-13) – в 2 км к юго-западу от мыса Лыготный [189].

Проявление Магнетитовый (I-2-14) с неясной перспективностью расположено на водоразделе рек Бургагли–Саха. Тела хлорит-магнетитовых мета-

соматитов мощностью 0,7–5 м прослежены на северо-восток на 150 м; минерализованные зоны мощностью 0,3–0,9 м и протяженностью 80–100 м северо-восточного простираия. Содержание цинка составляет 0,1–3,0, редко до 14 %, свинца – до 1–2,28 %, олова – 0,01–0,5 %, редко 2,85 %, серебра – до 454–952, редко 2000 г/т, мышьяка – до 6,6–27,4 %, золота – до 0,1 г/т, висмута – до 0,5 %, кобальта – до 0,5 % и сурьмы – до 0,7–6,1 % [263, 322].

Проявление Тасс (II-1-21) с неясной перспективностью находится на руч. Кадакчан, правом притоке р. Мая, приурочено к зоне пересечения субмеридиональных разломов. Зона трещиноватых окварцованных доломитов мощностью 20–25 м и протяженностью 180 м с гнездовой и прожилково-вкрапленной рудной минерализацией в маломощных кварцевых и кальцитовых прожилках. Рудные – сфалерит, смитсонит, халькопирит, малахит, азурит, галенит, церуссит. Содержание цинка достигает 3,9 %, свинца – 0,5 % и кадмия – 0,01 % [168, 226].

Проявление Ульмакит (IV-1-23) неперспективное, расположено на правом берегу ручья, левого притока руч. Изленгде. Вмещающие породы – нижнемеловые андезиты учуликанской свиты в зоне экзоконтакта с позднемеловыми гранодиоритами второй фазы джугджурского комплекса. Минерализованная зона (0,5 × 1,5 км), вмещающая серию сблизженных кварцевых жил с флюоритом и кальцитом протяженностью от 100–300 до 700 м и мощностью от 0,25–0,5 до 1,8 м. Рудные минералы (1–3 %) – пирит, молибденит, халькопирит, сфалерит, галенит, аргентит, гематит, золото. Максимальные содержания золота – 3 г/т, меди – 0,32 % (среднее 0,18 %), молибдена – 0,03 %, серебра – 60,1 г/т. Из 23 штучных проб, отобранных геологами артели Амур, только в двух установлены содержания золота 1 и 3,7 г/т [200, 223].

Пункты минерализации (I-4-48, IV-1-4) и проявления (V-1-17, V-2-3) относятся к гидротермальному и гидротермально-метасоматическому типам свинцово-цинковой жильной рудной формации и не перспективны.

В качестве источников сноса ШО (III-3-12, II-2-22) и ВГХО (I-1-30) предполагаются кварцево-жильные тела и зоны пропилитизации преимущественно в зонах дробления в вулканических породах и субвулканических образованиях.

Молибден. Молибденовая минерализация распространена преимущественно в Охотско-Чукотской минерагенической провинции, где она генетически и пространственно связана с джугджурским монцодиорит-граносиенит-лейкогранитовым комплексом. Здесь ее представляют 14 проявлений, шесть пунктов минерализации, четыре шлиховых орела и два ВГХО. Оруденение находится в основном в пределах Этанджинского прогнозируемого золото-молибденово-медного рудного узла, контролируется интрузивами позднемелового джугджурского комплекса и приурочено к кварцевым, кварцево-карбонатным жилам, прожилкам, зонам прожилково-метасоматического окварцевания и штокверкам.

Структурным контролем служат зоны разломов северо-западного направления и сопряженные с ними трещины второго порядка. Рудная минерализация представлена молибденитом, пиритом, повеллитом, галенитом, ванадинитом, вульфенитом, халькопиритом, халькозином, пирротинитом, шеелитом.

Оруденение относится к гидротермально-плутоногенному типу молибденит-кварцево-жильной, молибденовой порфировой и молибденовой грейзеновой формаций.

Молибденовое оруденение молибденит-кварцево-жильной формации (проявления I-4-16, I-6-15, IV-1-17, 22; IV-2-5, 12) контролируется разломами северо-западного направления.

Наиболее крупное проявление *Богатое* (IV-1-17) перспективное, выявлено при поисковых работах при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Расположено в бассейне р. Налбондья, на восточном фланге вулcano-тектонической структуры, сложенной андезитами учуликанской и игнимбритами еманринской свит. В западной части вулcano-тектонической структуры отмечается небольшой массив позднемеловых гранитов. Проявление заключено во вторичных кварцитах, представлено кварцевыми жилами и прожилками. В пределах трех зон трещиноватости северо-западного простирания выявлены три молибденоносных штокверковых зоны протяженностью 1000, 500 и 200 м и шириной до 100 м. Молибден содержится в тонких прожилках и единичных жилах кварца мощностью до 0,3 м, при этом в 67 % проб его количество составляет 0,1–0,52 %. Максимальная концентрация молибдена (0,45–0,52 %) зафиксирована в черном кварце. Присутствуют: свинец, цинк, медь (до 0,02 % каждого), вольфрам (до 0,004 %), серебро (до 3,3 г/т), золото (до 0,08 г/т). Прогнозные ресурсы категории P₃ по геохимическому ореолу – 20–30 тыс. т молибдена. Судя по величине прогнозных ресурсов молибдена, подсчитанных с учетом интенсивности геохимических аномалий, проявление соответствует среднему месторождению. Кроме молибдена здесь прогнозируются медь (80 тыс. т), серебро (800 т) и свинец (75 тыс. т), хотя в штуфных и бороздовых пробах содержания этих компонентов обычно не достигают промышленно значимых [200].

Проявление Иликан-2 (I-4-16) неперспективное расположено на правобережье руч. Иликан, левого притока р. Урак. Вмещающие породы – верхнемеловые трахириодациты сухореченской толщи, окварцованные вблизи небольшой интрузии субщелочных гранит-порфиров позднемелового сухореченского комплекса. Зона тонкопрожилкового окварцевания типа линейного штокверка. Мощность молибденоносной зоны 15–18 м, протяженность – до 600 м, а мощность отдельных прожилков с вкрапленностью молибденита 1–5 см. Содержание молибдена в штуфных пробах по спектральному анализу не превышает 0,1 % [85, 312].

Проявление Рассвет (I-6-15) неперспективное, верховья ручья левого притока р. Гусинка. Вмещающие породы – позднемеловые граносиениты ульбейского комплекса; кварц-сульфидные жилы. Вкрапленность, примазки и агрегаты молибденита в гранит-порфирах, сульфидная минерализация в кварцевых прожилках. Рудные – молибденит, пирит, халькопирит. Содержание молибдена составляет 0,01–0,9 %, меди – 0,011,0 % и более, свинца и цинка – 0,01–0,9 % каждого [321, 346].

Проявление Угол (IV-1-22) (перспективы не ясны), междуречье Нельбан-Сев. Уй. Находится в эндоконтактовой зоне позднемеловой куполовидной интрузии гранитов джугджурского комплекса (800 × 450 м), прорывающей нижнемеловые андезиты и их туфы учуликанской свиты. Гематит-квар-

цевый штокверк (450 × 30–75 м) и зона приконтактных брекчий с кварц-турмалиновым цементом (2200 × 25–30 м). Рудные минералы представлены вкрапленностью молибденита, пирита, гематита, сфалерита и тетрадимита. Одной из канав вскрыт интервал мощностью 6 м со средним содержанием молибдена 0,12 % при максимальном – 0,25 %. В некоторых пробах содержится 0,01–0,2 г/т золота и до 1,5 г/т серебра [200].

Проявление Безымьянное (IV-2-12) неперспективное, расположено в истоках руч. Нерукчан, правого притока р. Улья. Вмещающие породы – нижнемеловые дациты, их туфы и игнимбриты еманринской свиты. В них находится кварцевая жила, в делювии отмечаются обломки жильного кварца. Содержание молибдена – до 0,1 %, серебра – 10 г/т, свинца – 0,2 %. Сопутствующие геохимические аномалии отсутствуют [359].

Проявление Вершинное (IV-2-5) неперспективное, верховье ручья, правого притока р. Унчи. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые трахидациты ульянской серии; связано с кварцевыми прожилками. Представляет собой зону брекчирования с цементом и прожилками кварц-карбонатного состава. По делювию зона прослежена на 500 м, мощность ее не ясна. Содержания молибдена – до 0,3 % [365].

К молибденовой порфировой формации относятся проявления Иняхское (V-1-12), Муячин (IV-2-28), и Качинское (V-1-13).

Наиболее изученное молибденовое *проявление Иняхское (V-1-12)* неперспективное, находится в верховье руч. Инях, правого притока р. Улкан, в центральной части Этанджинского массива, среди серицитизированных и пиритизированных (лимонитизированных) гранодиоритов и представлено линейным штокверком протяженностью более 1,6 км и мощностью от 10 до 100 м и до 300 м по падению (на всю высоту стенки кара). Приурочено к зоне трещиноватости северо-западного простирания. В пределах ее рудоносные трещины имеют северо-западное и широтное простирания. Рудные минералы – молибденит, повеллит, пирит, галенит, ванадинит, вульфенит, пироморфит, халькопирит, халькозин, малахит, пирротин и шеелит. Из 100 бороздовых проб, отобранных по минерализованной зоне, 35 проб содержат 0,003–0,52 % молибдена. Распределение молибденита крайне неравномерное. Он крупночешуйчатый (сростки кристаллов до 2–5 см), или образует сплошные оторочки шириной 0,5 см. Содержание молибдена на массу не более 0,01 %, меди – 0,01–0,36 %, титана – 0,1 %, свинца – 0,01–0,1 %, вольфрама – до 0,01 % [37, 205]. В настоящее время выявлен лишь один 6-метровый интервал с содержаниями молибдена в трех пробах 2-метровой длины – 0,25; 0,36 и 0,52 %. Одна из этих проб содержит 0,36 % меди. Чуть юго-западнее в делювии отмечаются обломки жильного кварца с единичными розетками молибденита. Проявление Иняхское сопровождается локальной геохимической аномалией молибдена и обширным шлиховым ореолом рассеяния шеелита.

Проявление Муячин (IV-2-28) неперспективное, находится в правобережье ручья, левого притока р. Этанджа. Вмещающие породы – позднемеловые гранодиориты второй фазы джугджурского комплекса. Оруденение связано с тонкими (до 1 см) прожилками кварца в глыбах гранодиоритов, находится в окружении рудопроявлений и геохимических аномалий меди. Содержание молибдена – 0,03 % [313, 365].

Проявление Качинское (V-1-13) неперспективное – в левобережье верхнего течения р. Качи, правого притока р. Улкан. Вмещающие породы – позднемеловые граниты джугджурского комплекса; связано с кварцевыми жилами и прожилками. Приурочено к разрыву северо-западного простирания, на продолжении которого располагается проявление Иняхское. Штокверк. Параметры не установлены. Распределение крупночешуйчатого молибденита крайне неравномерное. Содержание молибдена – 0,1 %, меди – 0,36 %, свинца – 0,05 %, цинка – 0,02 % [37, 205].

Основные перспективы молибденовой грейзеновой формации связаны с тремя проявлениями: Безводное (IV-3-3), Пологий (IV-1-30), Крутой (IV-1-32).

Проявление Безводное (IV-3-3) перспективное, находится в верховьях ключа Безводный, впадающего в Охотское море. Обнаружено при поисковых работах на площади 4,5 км². Вмещающие породы – позднемеловые граниты, гранодиориты джугджурского комплекса, ранне-позднемеловые трахидациты ульинского комплекса; грейзенизированные породы, вторичные кварциты. Приурочено к эндо- и экзоконтактам интрузии гранитоидов. В эндоконтакте – мощная (300 м) зона грейзенизации и сульфидизации. А. А. Раузером [324] по руч. Безводный были установлены шлиховой поток шеелита и литохимический – молибдена. При ГГС-50 в экзоконтактной зоне интрузии среди меловых трахидацитов была выявлена зона вторичных кварцитов (800 × 80 м) с двумя жилами мусковит-кварцевых грейзенов длиной до 20 м и мощностью 0,5–1 м, прослеженными в северо-западном направлении на 20 м. В осевой части зоны вторичных кварцитов содержится до 20–25 % пирита. Рудные – пирит, молибденит, шеелит, сфалерит. Содержание молибдена составляет 0,001–0,05 %, меди – до 0,04 %; свинца и цинка – до 0,01 % каждого, вольфрама – до 0,03 %, серебра – до 2 г/т. В точечных пробах, отобранных при ГГС-50, содержится до 0,1–0,3 % молибдена. А. А. Раузером и А. А. Ивановым по ручью были установлены шлиховой поток шеелита и литохимический – молибдена. Прогнозные ресурсы по категории P₂ – 19–21 тыс. т молибдена. Рекомендуются постановка поисков масштаба 1 : 10 000. С учетом характера литохимических аномалий проявление Безводное при дальнейшем изучении может оказаться малым месторождением молибдена [239, 324, 365].

Проявление Пологий (IV-1-30) перспективное. Местоположение – ручей, левый приток в верховье р. Этанджа. Обнаружено при поисковых работах при геосъемке масштабов 1 : 200 000 и 1 : 50 000. Приурочено к апикальной грейзенизированной части интрузии позднемеловых кварцевых диоритов и гранитов джугджурского комплекса. Вмещающие породы – позднемеловые кварцевые диориты и граниты джугджурского комплекса. Рудоносная зона прожилково-жильного окварцевания размером 450 × 200 м. Плотность прожилков 1–7 шт. на 1 погонный метр и трещин с молибденитом 1–10 шт. на 1 погонный метр. Рудные – монацит, циркон, ортит, магнетит, пирит, сфалерит, галенит, молибденит, халькопирит, золото. Содержание молибдена по зоне окварцевания составляет 0,018–0,74 % (среднее 0,046 %), меди – 0,02–2,0 % (среднее 0,3 %), редко отмечаются золото (до 4 г/т) и серебро (до 15 г/т). Прогнозные ресурсы по категории P₂ – 9,8 тыс. т молибдена и 63 тыс. т меди [84, 200, 270].

Проявление Крутой (IV-1-32) перспективное. Местоположение – ручей, левый приток верховья р. Этанджа. Обнаружено во время поисковых работ при геосъемке масштабов 1 : 200 000 и 1 : 50 000. Вмещающие породы – позднемеловые кварцевые диориты и граниты джугджурского комплекса. Проявление приурочено к эндоконтакту интрузии позднемеловых кварцевых диоритов и гранитов джугджурского комплекса; к грейзенизированным породам с кварцевыми жилами и прожилками. Выделены три зоны грейзенизации и зона карбонатизации. Наиболее изучена одна из зон грейзенизации (рудное штокверкоподобное тело размером 75 × 150 м). Зона карбонатизации шириной 30–50 м и протяженностью до 150 м (кварц-карбонатные прожилки с пиритом и халькопиритом в дробленных гранитах). Среди трещиноватых позднемеловых кварцевых диоритов отмечаются штокверки размером 50 × 30 и 40 × 15 м, насыщенные прожилками кварца с молибденитом, халькопиритом, галенитом, сфалеритом, шеелитом, пиритом, магнетитом, ковеллином и малахитом, и прожилково-жильная зона с жилами сульфидно-кварцевого состава мощностью 0,1–3 м. Различаются два типа жил: с плоскими розетками молибденита размером до 1–2 см и жилы с вкрапленностью молибденита, халькопирита, галенита, сфалерита, пирита, гематита, шеелита, висмутитина и азурита. В штокверках штучные пробы содержат до 0,32 % меди и 0,022 % молибдена. В прожилково-жильной зоне содержания молибдена 0,01–0,54 %, меди – 0,01–0,2 %, свинца – до 0,5 %, цинка – до 0,01 %, вольфрама – 0,01–0,06 %. Среднее содержание по рудному телу составляет: молибдена 0,004 %, меди 0,037 %. Редко отмечаются золото (до 2,5 г/т) и серебро (до 15 г/т). Прогнозные ресурсы категории P₂ – 9,8 тыс. т молибдена и 63 тыс. т меди [84, 200, 270].

Проявление Грейзеновый (I-5-14) неперспективное – на водоразделе ручьев Гранитный, Барачный, Проходной, правом притоке р. Урак. Вмещающие породы – позднемеловые биотитовые граниты; кварц-мусковитовые грейзены. Гнезда, линзовидные и жилородные тела кварц-мусковитовых грейзенов с молибденитом. Содержание молибдена достигает 0,2 % (среднее 0,1 %), редко обнаруживаются медь (до 0,1 %) и висмут (до 0,1 %) [237].

Проявление Водораздел рек Средн. Атаньджа–Иргинья (III-1-29) неперспективное. Вмещающие породы – нижнемеловые андезиты и их туфы учуликанской свиты; кварцевые жилы. На площади 300 × 1000 м, вытянутой в плане в северо-западном направлении – глыбы, развалы жильного кварца. Размеры глыб до 1 м. Рудные – пирит, молибденит, лимонит, церуссит (890 г/т), вульфенит (45 г/т), редко галенит, сфалерит, пироморфит. Содержание молибдена составляет 0,2 %, свинца – 1 %, меди, лития – 0,01–0,03 % каждого, серебра – 0,004 % [270].

ПМ молибдена (IV-1-33, IV-2-14, IV-2-15, I-4-25, IV-2-9), как правило, находятся так же, как и проявления, в пространственной связи с интрузиями джугджурского плутонического комплекса, нередко в контактовой зоне с субвулканическими образованиями еманринского вулканического комплекса и связаны с зонами грейзенизации, окварцевания и вторичными кварцитами. Оруденение относится к гидротермальному плутоногенному типу и молибденит-кварцево-жильной и молибденовой грейзеновой формациям. Перспективность ПМ в основном не ясна.

Вторичный геохимический ореол Лев. Нябальджа (II-1-6) расположен на правом притоке р. Мая. Находится в нижнепротерозойских метаморфизованных эффузивно-осадочных отложениях нельбачанской серии, нижнепротерозойских известняково-осадочных отложениях билякчанской серии, нижнекарбонных и ниже-среднекарбонных осадочно-известняковых и осадочных отложениях, прорванных интрузиями раннего мела. Молибденит, вероятно, связан с раннемеловыми интрузиями. В донных осадках бассейна Лев. Нябальджи и верховьях Ямана повышенные концентрации молибдена (0,01–0,001 %) против фоновых (меньше 0,001 %) [354].

Вторичный геохимический ореол Нельбинский (V-1-16), верховье р. Нельба, находится в нижнемеловой риодацитово-тамгуйской толще и андезит-базальтовой немуйканской свите, прорванных раннемеловыми гранодиоритами удского комплекса и позднемеловыми диоритами джугджурского комплекса. Источниками сноса являются гидротермально измененные туфы тамгуйской толщи и немуйканской свиты. Содержание меди достигает 0,03 % при фоновом значении 0,01 %, молибдена – 0,003 % при фоновом – 0,001 % [36].

Шлиховой ореол Верховья руч. Ам (II-2-11), левый приток р. Мати, находится среди верхнедевонских риолитов, их игнимбритов и туфов матийской серии. Площадь ореола 7 км²; из 10 проб в шести встречен вольфенит, в двух – молибденит [245].

Шлиховой ореол Чина-Андыкичский (II-4-10), верхнее течение р. Чина, находится в ниже-верхнемеловых дацитах ульинской серии, прорванных субвулканическими трахидацитами позднемелового сухореченского комплекса. Площадь ореола рассеяния 10 км². Единичные зерна молибденита в шлиховых пробах из современных аллювиальных отложений руч. Андыкич и верхнего течения р. Чина. Молибденит встречается в виде мелких (до 0,3 мм) зерен пластинчатой формы. Содержание его в шлихах не превышает 10 знаков. Россыпное оруденение молибденита связано генетически с малой интрузией верховьев р. Юдман [75].

Шлиховой ореол Инях-Качинский (V-1-11), верховья рек Инях и Качи (правых притоков р. Улкан), находится среди интрузивных образований позднемелового джугджурского комплекса в зоне контакта с раннемеловыми гранодиоритами удского комплекса. Источниками сноса являются как выявленные рудопроявления, так и гидротермально измененные интрузивные и эффузивные породы, в которых, возможно, присутствует молибденит; в шлихах содержится в редких знаках [36].

Шлиховой ореол Улканский (V-1-2) находится в левобережье верхнего течения р. Улкан среди гранодиоритов джугджурского комплекса. Источниками сноса являются окварцованные и пиритизированные породы. Содержание молибдена – 0,008 % при фоновом значении для района 0,001 % [36].

Вольфрам. Вольфрамовое оруденение пользуется в регионе ограниченным распространением и сосредоточено в основном в пределах Верхояно-Колымской минерагенической провинции. Оно представлено гидротермально-плутоногенным типом вольфрамит-кварцевой грейзеновой и шеелит-кварц-полевошпатовой формаций. Вольфрамовую минерализацию представляют шесть проявлений и девять шлиховых ореолов. Они расположены в се-

веро-западной, западной и центральной частях площади листа. Из них два проявления признаны перспективными.

К шеелит-кварц-полевошпатовой формации относятся проявления Бургагли-Дубль (I-1-2), Гранатовое (I-2-8) и Шеелитовое (IV-2-17). Наиболее изученным является высокоперспективное проявление Бургагли-Дубль (I-1-2).

Проявление Бургагли-Дубль (I-1-2) расположено в верховьях руч. Оччугуй-Бургагли, обнаружено при поисковых работах на площади 12 км² (канавы, бурение мелких скважин), приурочено к кварцевым прожилкам и жилам. Находится в ядре асимметричной брахиантиклинали. Вмещающие породы – песчаники, туффины, алевролиты таачанской и акачанской свит объединенных верхнего карбона. Здесь выявлен линейный штокверк северо-восточного простирания протяженностью 2100–2500 м и шириной 1300–1600 м. Центральная часть штокверка (1000 × 500 м) представлена биотит-альбит-кварцевыми метасоматитами с максимально продуктивным молибденит-шеелитовым оруденением, сменяющимся к периферии турмалин-альбит-мусковит-кварцевыми и флюорит-хлорит-пирротин-кварцевыми метасоматитами. Тонкопрожилковое окварцевание в центральной части штокверка достигает 40–60 % объема пород, уменьшаясь до 1–3 % к его периферии. Руды прожилково-вкрапленные. Содержание трехокси вольфрама составляет 0,1–1,92 %, редко до 3,78 %, молибдена – 0,01–0,64 %. Средние содержания трехокси вольфрама – 0,155 %, молибдена – 0,084 %. Авторские прогнозные ресурсы категории P₂ определены для WO₃ (443,3 тыс. т) и молибдена (240,2 тыс. т) в ранге крупного месторождения. Ресурсы попутного золота оценены в 28,6 т при среднем содержании 0,1 г/т и максимальном – 10 г/т. Содержания серебра достигают 50–700 г/т [263].

Проявление Гранатовое (I-2-8) неперспективное, находится на правобережье руч. Лев. Бургагли. Вмещающие породы – алевролиты, песчаники мишкинской свиты среднего карбона. Приурочено к андрадит-эпидотовым скармам; их залежь мощностью 0,8–3,5 м, протяженностью 350 м северо-восточного простирания. Рудные – шеелит, сульфиды. Содержание трехокси вольфрама – до 0,61 %, цинка – 2–3 %, олова – 0,02 % [263].

Проявление Шеелитовое (IV-2-17) неперспективное – истоки руч. Сред. Илир, левого притока р. Турманджа. Вмещающие породы – нижнемеловые андезиты, дациандезиты еманринской свиты. Связано с кварц-гематитовыми и кварц-турмалиновыми жилами. Рудные тела (кварц-гематитовые и кварц-турмалиновые жилы) мощностью 0,2–4,0 м и протяженностью 100–600 м (по развалам) субширотного простирания. Рудные минералы – гематит, шеелит, халькопирит, молибденит, хризоколла. Содержание вольфрама в кварц-турмалиновых жилах составляет 0,06–0,4 %, молибдена – до 0,06 %, меди – до 0,6 %, свинца – до 0,03 %, цинка – до 0,06 %, редко 0,1 %. В кварц-гематитовых жилах обнаруживаются: вольфрам (0,01–0,02 %), молибден (до 0,0006 %), медь (до 0,01 %) и цинк (до 0,06 %) [359].

К вольфрамит-кварцевой грейзеновой формации относятся проявления Балаак-Каллаах (I-2-17), Треугольник (I-2-7) и Мотта (I-6-2). Основные перспективы связаны с первым.

Проявление Балаак-Каллаах (I-2-17) перспективное, находится в ручье – в верховьях правого притока р. Саха, связано с кварцевыми, кварц-хлорит-

сульфидными прожилками. Вмещающие породы – песчаники, алевролиты таачанской и акачанской свит объединенных верхнего карбона. По результатам интерпретации аэромагнитной съемки в пределах площади проявления на глубине 50–150 м предполагается гранитоидный массив. Здесь выявлен линейный штокверк северо-восточного простирания протяженностью 2100–2500 м и шириной 1300–1600 м. Центральная часть штокверка (1000 × 500 м) представлена биотит-альбит-кварцевыми метасоматитами с максимально продуктивным молибденит-шеелитовым оруденением, сменяющимся к периферии турмалин-альбит-мусковит-кварцевыми и флюорит-хлорит-пирротин-кварцевыми метасоматитами. Тонкопрожилковое окварцевание в центральной части штокверка достигает 40–60 % объема пород, уменьшаясь до 1–3 % к его периферии. Руды прожилково-вкрапленные. Выделены пять рудоносных зон, представленных минерализованными зонами дробления, линейными штокверковидными зонами кварц-хлорит-сульфидных прожилков и кварцевыми жилами. Ширина зон от 3–4 до 40 м, редко до 150–220 м, прослежены они на 150–450 м, реже на 900–1100 м. Рудные минералы – арсениопирит, галенит, вольфрамит, пирротин, пирит, шеелит, редко касситерит, блеклые руды, акантит. Содержание вольфрама составляет до 0,01–0,03 %, редко 0,1 %, олова – 0,001–0,04 %, свинца и цинка – до 0,2 %, мышьяка – до 0,11 %, серебра – до 100 г/т, висмута – до 0,01 % [213].

Проявление Треугольник (I-2-7) неперспективное, находится на водоразделе ручьев Прав. и Лев. Бургагли, приурочено к экзо- и эндоконтактам интрузии лейкогранитов. Вмещающие породы – роговики по алевролитам и песчаникам таачанской и акачанской свит объединенных верхнего карбона и позднемеловые лейкограниты ульбейского комплекса, грейзенизированные и окварцованные породы, кварц-хлоритовые метасоматиты. Кварцевые прожилки, маломощные жилы среди грейзенизированных пород. Выделены жилы аплитов с молибденитом, две зоны кварц-хлоритовых метасоматитов мощностью до 1,1 м и протяженностью до 200 м. Вкрапленность вольфрамита, молибденита, пирита. Содержание вольфрама составляет до 1 %, олова – до 0,1–0,6 %, редко 1 %, меди и свинца – до 1 % каждого, цинка – до 0,3 %, мышьяка – до 3 %, церия и лантана – до 0,1 % каждого, иттрия – до 0,01 %, а висмута – до 0,06 %, золота – до 2,52–3,8 г/т [263, 322].

Проявление Мотта (I-6-2) неперспективное, истоки ручья, левого притока р. Ульберикан, представляет собой коренное обнажение трещиноватых, интенсивно ожелезненных и сульфидизированных лейкогранитов размером 0,5–1,0 × 5,0 м. Вмещающие породы – позднемеловые субщелочные лейкограниты ульбейского комплекса; сульфидизированные породы. Содержание вольфрама составляет 0,5 % [221].

Шлиховые ореолы (I-1-5, II-3-18, III-1-21, III-1-32, III-1-9, V-1-18, V-1-19, V-1-6, VI-1-10) представлены шеелитом, источниками сноса которых, в отдельных случаях, являются кварцевые жилы, в основном разрушающиеся ниже-верхнемеловые вулканиты, их субвулканические образования и гранитоиды плутонических комплексов того же возраста, где шеелит присутствует в виде акцессорного минерала. Краткая характеристика шлиховых ореолов содержится в БД листа.

Олово. Оловянное оруденение сосредоточено главным образом на севере региона, в пределах Верхояно-Колымской минерагенической провинции. В Охотско-Чукотской минерагенической провинции оловянная минерализация на площади листа встречается спорадически. В Верхояно-Колымской провинции оловянное оруденение парагенетически связано с позднемеловыми умеренно-щелочными гранитами и относится к гидротермально-плутоногенному типу, который представлен тремя формациями: оловорудной силикатно-сульфидной, оловорудной кварцевой грейзеновой и олово-серебро-полиметаллической. Рудные тела с оловянным и сопутствующими ему вольфрамовым, сульфидным и золото-серебряным оруденениями представлены минерализованными зонами дробления, линейными зонами штокверковидных кварц-хлорит-сульфидных прожилков и кварцевыми жилами.

Оловорудная силикатно-сульфидная формация представлена четырьмя проявлениями: I-1-15, I-1-17, I-1-19 и I-4-60.

Проявления олова Чара (I-1-15), Малыш (I-1-17), Аргаа-Салаа (I-1-19) располагаются среди терригенных толщ среднего карбона верхоянского комплекса. Все они локализованы в минерализованных зонах разломов северо-восточного и северо-западного направлений, в которых выделяются до пяти стадий метасоматических преобразований: кварц-серицит-эпидотовая, кварц-эпидот-хлоритовая, кварц-хлоритовая, кварц-касситеритовая и кварц-сульфидная. Рудные зоны достигают протяженности 2 км и ширины 100–150 м и прослежены внутри зон на 100–1500 м при мощности 1, 5, 10, 23, 25 м. Руды вкрапленные и прожилково-вкрапленные комплексные. Содержания металлов в рудных телах по отдельным пересечениям составляют: олова – 0,16–1,1%, свинца – 0,3–5,8%, цинка – 0,05–6,8%, серебра – 1–200 г/т, трехокси вольфрама – 0,007–0,7%. Прогнозные ресурсы проявлений Малыш (категории P₃ – 106,6 тыс. т олова и 336,2 тыс. т цинка) и Чара (категории P₂ – 46,4 тыс. т олова, 219,9 тыс. т цинка, 286,4 тыс. т свинца и 790,5 т серебра) определены для олова в ранге крупных месторождений.

Проявление Чара (I-1-15) перспективное, находится в верховьях ручьев Чара, Аргаа-Салаа и Хоту-Сала (левых притоков р. Бургагли). Вмещающие породы – алевролиты и песчаники мишкинской свиты среднего карбона; окварцованные породы, сульфидные руды. Жилообразные тела сульфидных руд мощностью 0,3–7,0 м; зоны метасоматитов и измененных пород мощностью 15–25 м, протяженностью около 1 км, редко 2 км. Рудные: галенит, сфалерит, пирит, халькопирит, касситерит и др. Встречаются: аксинит, адуляр, мусковит, турмалин, рутил. Содержание олова составляет 0,01–0,16%, редко до 4,96% на мощность 0,5 м, цинка до 17,12% (среднее 0,1–1,59%, редко 6,86%), свинца до 21,72% (среднее 0,460,57%, редко 5,89%). Встречаются: серебро (до 628 г/т), марганец (до 3%), мышьяк (до 3%), сурьма (0,01–0,1%), кадмий (до 0,2%), медь (0,01–0,07%). Прогнозные ресурсы категории P₂ – 46,4 тыс. т олова, 219,9 тыс. т цинка, 286,4 тыс. т свинца и 790,5 т серебра. Перспективное на олово, цинк и свинец [263, 322].

Проявление Малыш (I-1-17) перспективное, находится на водоразделе рек Бургагли–Хоту-Сала. Вмещающие породы – алевролиты и песчаники мишкинской свиты среднего карбона; кварцевые прожилки и жилы. Обнаружено при поисковых работах на площади 23 км² (канавы). Выделены четыре мине-

рализованные зоны тектонических брекчий мощностью 15–40 м и протяженностью 400–850 м, состоящие из отдельных кварц-хлорит-лимонитовых брекчий мощностью до 3 м; штокверк площадью 50 × 3500 м (количество прожилков 4–15 шт. на 1 м; прожилковая масса достигает 20–30 %). Рудные минералы – галенит, шеелит, сфалерит, пирит, пирротин. Отмечаются аксинит, циркон, аргентит, анатаз, брукит, барит, корунд. Среднее содержание олова по зонам – 0,02–0,38 % (до 1,93 %), цинка – 0,3–0,8 % (максимальное 3,0 %), свинца – до 1 %. Содержание олова в пределах штокверка – 0,010,3 % (среднее 0,1 %). Отмечаются: серебро (до 60 г/т), золото (до 0,2 г/т), медь (до 0,03 %), висмут (до 0,01 %), вольфрам (до 0,03 %). Прогнозные ресурсы категории Р₃ – 106,6 тыс. т олова и 336,2 тыс. т цинка [263].

Проявление Аргаа-Салаа (I-1-19) перспективное, расположено на правом притоке р. Саха. Вмещающие породы – алевролиты, аргиллиты, песчаники таачанской и акачанской свит объединенных нижнего карбона, кварц-хлорит-сульфидных прожилков. Минерализованные зоны дробления приурочены к разрывам северо-восточного простирания; выделены зоны кварц-хлорит-сульфидных прожилков. Рудные минералы – галенит, сфалерит, халькопирит, арсенопирит, аргентит, висмутин, касситерит, вольфрамит, золото. Содержание олова составляет 0,26 %, серебра – до 3 кг/т, золота – до 20 г/т [213].

Проявление Прав. Толмот (I-4-60) неперспективное, правобережье реки, выше устья, левого притока руч. Красный. Зона измененных (брекчированных и пиритизированных) риолитов в экзоконтакте интрузии позднемеловых диоритов. Мощность зоны 3–5 м прослежена на 30 м. Содержание олова составляет 0,1 % [85, 353].

К оловорудной кварцевой грейзеновой формации относятся проявления Диринг-Юрях (I-2-13), Вулканическое (I-2-15), Перевальное (I-2-5).

При поисковых работах перспективным на поиски комплексного месторождения олова, цинка, свинца признано одно *проявление Диринг-Юрях (I-2-13)*. Оно расположено вблизи западной границы Ульяновской минерагенической зоны на правобережье верховьев р. Саха среди ороговикованных верхнекарбонных терригенных отложений (алевролиты, песчаники таачанской и акачанской свит), прорванных дайками разнообразного состава, вероятно, над невоскрытым эрозией гранитным массивом. Обнаружено при поисковых работах на площади 17 км² (канавы, шурфы, бурение мелких скважин). Оруденение – минерализованные зоны тектонических брекчий, аксинит-хлорит-кварцевых метасоматитов мощностью от 1–2 до 7–9 м, редко шириной до 100 м и протяженностью 100–600 м, редко до 1,5 км, образующие линейный штокверк размером 0,05 × 3,5 км². Здесь выявлено около 20 тел аксинит-кварц-хлоритовых и хлорит-кварцевых метасоматитов с пиритом, шеелитом, вольфенитом, касситеритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, англезитом, церусситом и аргентитом. В штуфных пробах максимальные содержания полезных компонентов достигают: вольфрама – 10,46 %, олова – 0,5 %, свинца – 3 %, цинка – 2–5 %, серебра – 500 г/т, меди – 0,3 %, золота – 3 г/т, сурьмы – 0,7 % и висмута – до 0,01 % [263].

Проявление Вулканическое (I-2-15) (перспективы не ясны) находится на водоразделе ручьев Диринг-Юрях и Сюнгезлях, правых притоков р. Саха, приурочено к кварц-хлоритовым метасоматитам, связано с кварц-флюори-

товыми жилами. Вмещающие породы – нижнемеловые дациты и их туфы учуликанской свиты, раннемеловые субвулканические андезиты. Минерализованные зоны прослежены по свалам на 600–1000 м, их ширина достигает 50–150 м. Минеральный состав: кварц, хлорит, гематит, турмалин, флюорит, касситерит, редко аксинит, эпидот, висмутин, пирротин, сфалерит, халькопирит. Рудные минералы представлены касситеритом, пиритом, арсенопиритом, пирротинном, сфалеритом халькопиритом, золотом и гематитом. В штуфных пробах содержание олова достигает 0,34 %, серебра – 200 г/т, золота – 0,8 г/т (одна проба) [213, 322].

Проявление Перевальное (I-2-5) неперспективное, участок в верховьях руч. Прав. Бургагли, приурочено к зонам дробления. Вмещающие породы – позднемеловые лейкограниты ульбейского комплекса. Приурочено к кварц-хлоритовым, кварц-серицитовым метасоматитам, связано с турмалин-серицит-кварцевыми жилами. Рудные тела, представляющие практический интерес, не выявлены и не прогнозируются. В массиве позднемеловых грейзенизированных гранитов выявлена 21 зона кварц-хлоритовых, турмалин-кварц-серицитовых метасоматитов и серицит-кварцевых жил с касситеритом, вольфрамитом, пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом и висмутином мощностью до 2–4 м и протяженностью 200–1450 м. Содержание олова составляет от 0,03–0,3 до 1 %, вольфрама – до 1 %, висмута – до 0,3–0,6 %, мышьяка – до 3 %, свинца – от 0,1–0,5 до 12 %, цинка – больше 3 %, серебра – до 0,01 %, золота – до 0,3–1 г/т, меди – 0,2 % [263].

К олово-серебро-полиметаллической формации относится *Проявление Пионер (I-2-12)* (перспективы не ясны), расположено на левобережье р. Лев. Бургагли. Вмещающие породы – алевролиты и песчаники мишкинской свиты среднего карбона, нарушенные зонами брекчирования и интенсивной трещиноватости. Выделены три типа рудных зон: кварц-хлорит-сульфидные протяженностью по простиранию до 3000 м, средняя ширина выхода 15 м; сульфидно-хлоритовые протяженностью 50–70 м, мощностью 3–5 м и окварцевания протяженностью до 120 м, ширина выхода 15–20 м. Содержание олова составляет 0,5–3 %, свинца – 1–2 %, цинка – 5 %, висмута – 0,5 %, меди – 0,1 %, сурьмы – 0,7 %, кобальта – 0,01 %, индия – 0,003 %, мышьяка – 3,56 %, галия – 0,007 %, кадмия – 0,001 %, бария – 0,3 %, золота – 0,2 г/т, серебра – 700 г/т (пробирный анализ) и 1,56 г/т золота, 100 г/т серебра (спектральный анализ) [213, 322].

Шлиховой ореол Водораздел р. Юдома выше устья р. Тоянда и р. Саха (I-2-1) находится в осадочных отложениях нижнего, среднего, верхнего карбона и нижней перми, прорванных гранитоидами второй фазы этанджинского комплекса. Шлиховой ореол касситерита площадью до 20 км². Столь широкое распространение олова в северной части района, совпадающей с контурами последнего оледенения, можно объяснить ледниковым разносом. Часть касситерита в аллювии рек, вероятно, связана с оловом в кварцевых жилах. Присутствие олова до 0,01 % показывают химические анализы жильного кварца с галенитом. Содержание минерала в шлихах колеблется от знаков до весовых содержаний – 0,1 г/т. Единичные знаки касситерита – в 165 шлихах. Он встречается в шлиховых пробах в количестве от 1 до 20 знаков. Зерна окатанные размером от 0,01 до 0,1 мм. Касситерит совместно с арсенопиритом и

редким молибденитом присутствует в аллювиальных отложениях практически всех водотоков, дренирующих экзо- и эндоконтактовые части Сыаргалахского массива [213, 360].

Ртуть самостоятельных проявлений не образует. Ртутная минерализация распространена на северо-востоке территории листа, в бассейнах рек Таклакана, Иликана и Юрьевки, в пределах Ульинского прогиба, и приурочена к зонам окварцевания риолитов ниже-верхнемеловой ульинской серии. Здесь киноварь установлена минералогическим анализом [85]. Редкие зерна киновари присутствуют в аллювии рек Кетанда и Юровка. Ртутная минерализация в пределах листа О-54 представлена одним *шлиховым ореолом Мальминский* (V-1-25), верховья р. Мальмин, расположенным в раннемеловых гранодиоритах второй фазы удского комплекса, в Охотско-Чукотской минерагенической провинции Удской медно-серебряно-золоторудно-россыпной минерагенической зоны. Находки киновари в шлихах приурочены к зоне развития разломов северо-восточного простирания, которая, по-видимому, является рудодоконтролирующей. Она содержится в количестве редких знаков [36].

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Редкие металлы и редкоземельная минерализация установлены в западной и северо-западной частях площади листа. В шлихах из четвертичных отложений встречаются: поликраз, циртолит, монацит, ортит, ураноторит, присутствующие всегда в количестве редких знаков. Источником сноса этих минералов, видимо, являются терригенные породы Южноверхоаянской структурно-формационной зоны, в которых эти минералы встречаются в виде акцессориев.

Цирконий. На данной территории циркониевая минерализация представлена одним *вторичным геохимическим ореолом рассеяния циркония Летний* (VI-1-18), бассейн р. Нельканка. Вмещающие породы доломито-известняково-осадочные венд-нижнекембрийской килькинской свиты и известняково-осадочные ниже-среднедевонской улуйканской свиты. Источниками сноса являются гранитоиды удского комплекса и содержащие гальку этих гранитоидов туфоконгломераты мериконской свиты [205].

Редкие земли. На карту вынесены одно проявление и два шлиховых ореола.

Известно одно проявление редких земель с неясными перспективами – *Аминдикан* (II-1-25), левый приток р. Нави. Оно находится в пределах Охотско-Чукотской минерагенической провинции Ульинской алунит-молибденово-серебро-золоторудной минерагенической зоны [357]. Проявление локализовано в маломощной (0,1–0,15 м) линзе (длина до 5 м) углистых сланцев среди нижнемеловых туфопесчаников учуликанской свиты. В них спектральным анализом четырех штучных проб установлены: скандий – 0,006 %, галлий – 0,006 %, свинец – 0,01 %, медь – 0,003–0,01 %, стронций – 0,01–0,1 %, барий – 0,1–0,3 %, цинк – 0,006–0,1 %, иттрий – 0,001–0,003 % [357].

Шлиховой ореол Мати (II-2-4), на правом берегу реки выше устья руч. Бур-Кюеде [245]. Минералами-носителями редкоземельных элементов территории листа О-54 являются монацит, ортит, фергусонит, циртолит, чевкинит, которые образуют либо самостоятельные (фергусонит), либо комплексные шлиховые ореолы. Ореол фергусонита (II-2-4) на правом берегу р. Мати приурочен к экзо- и эндоконтактам небольшого массива позднемеловых граносиенитов третьей фазы этанджинского комплекса, в которых минералы редкоземельной группы присутствуют в качестве аксессуарных. Ортит встречается в аллювии всех рек района. Источником этого минерала являются мезозойские эффузивные и интрузивные породы, в которых он присутствует как аксессуарный.

Шлиховой ореол Качи (V-1-15), верховья реки [36]. Комплексный шлиховой ореол чевкенита и оранжита в верховьях р. Качи оконтурен на площади 16 км², сложенной позднемеловыми гранитами третьей фазы, гранодиоритами второй фазы и диоритами первой фазы джугджурского плутонического комплекса, в которых минералы редкоземельной группы присутствуют в качестве аксессуарных.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото

Основным видом полезного ископаемого, определяющим основу развития горнодобывающей промышленности рассматриваемой территории, является золото. На карте показаны 12 коренных (одно среднее и 11 малых), 39 россыпных (три крупных, одно среднее и 35 малых) месторождений, 245 проявлений и россыпепроявлений, 19 пунктов минерализации, 17 шлиховых ореолов и три вторичных геохимических ореола рассеяния золота.

Золото коренное. Золоторудная минерализация проявилась с различной интенсивностью практически во всех минерагенических зонах Верхояно-Колымской и Охотско-Чукотской минерагенических провинций, относится к гидротермальному плутоногенному и осадочному типам золото-серебряной, золоторудной кварцевой, золоторудной сульфидной, золоторудной полиметаллической формаций и формации золотоносных россыпей.

Золото-серебряная формация распространена в пределах Ульинского и Предджугджурского прогибов. Оруденение часто приурочено к вулкано-тектоническим структурам, размещение его контролируется разрывными нарушениями. Вмещающими породами являются меловые вулканогенные образования, экструзии, субвулканические интрузии. Рудные поля приурочены к деформированным меловым вулканоструктурам, располагаясь в экструзивных телах, субвулканических образованиях, зонах контактов интрузий, внедрившихся в покровы вулканитов, реже в блоках фундамента вулканических прогибов, прорванных субвулканическими и гипабиссальными интрузиями ранне-позднемелового возраста. В рудных полях развиты аргиллизиты, пропициты, вторичные кварциты, адулярициты, кварц-серицитовые и кварц-карбонат-гидрослюдистые метасоматиты. Рудные тела представлены жилами

и жильно-прожилковыми зонами, редко штокверками кварцевого, адуляр-кварцевого и кварц-карбонатного составов с содержанием сульфидов не более первых процентов. Золото-серебряной формации принадлежат одно среднее и шесть малых месторождений (III-2-13, I-5-3, III-2-27, III-3-10, IV-1-28, IV-2-2 и IV-2-40) и 81 проявление (I-1-26; I-2-22, I-2-23, I-2-29, I-2-34 и др.; см. прил. 1).

Месторождение среднее Светлое (III-2-13) разрабатываемое, расположено в пределах Уенминского серебряно-золоторудно-россыпного узла на водораздее рек Алалинджа–Онёмна, правых притоков р. Уенма, в 220 км к юго-западу от пос. Охотск. Месторождение было открыто в 1973 г. при геосъемке масштаба 1:200 000. Оно располагается в центральной части Уенминской вулкано-тектонической структуры оседания. Здесь развиты нижне-верхне-меловые дациты ульинской серии, прорванные штоком позднемеловых гранодиорит-порфиров ульейского комплекса и субвулканической интрузией риодацитов ульинского комплекса. Площадь месторождения располагается в узле пересечения региональных разломов: северо-восточного, продольного к Ульинскому прогибу, и северо-западного (Матийско-Уенминский разлом I порядка, по И. О. Ермиловой), проходящего по долинам рек Мати, Секчи, Уенма. Северо-восточный разлом, проходящий по долинам рек Дюльбаки, Девочки, истокам Гырбыкана, контролирует размещение расположенных далее к северо-востоку месторождений Хоторчан, Гырбыкан, Юрьевское, Чачика и Хаканджинское. Разрывные нарушения более мелкого порядка группируются следующим образом: северо-западные – 300–305°, северо-восточные – 45–70°, субмеридиональные – 10–20°, субширотные: северо-восточные – 80–85° и северо-западные – 280° [269]. На месторождении представлены эпитермальный золото-серебряный, золото-кварцевый и предполагается золото-меднопорфировый типы рудных формаций. Большая часть признаков отвечает первой формации. В экзоконтактовой зоне субвулканической интрузии риодацитов установлены полого залегающие и круто падающие залежи вторичных кварцитов мощностью до первых сотен метров и протяженностью до 1 км. В плане поле вторичных кварцитов вытянуто в северо-западном направлении. Исходными породами вторичных кварцитов являются дациты и их туфы. По составу вторичные кварциты разделены на следующие разновидности: 1 – вторичные кварциты с редкими и единичными прожилками кварца; 2 – лимонитовые, кварц-лимонитовые, гематит-лимонитовые метасоматиты; 3 – монокварциты и существенно кварцевые вторичные кварциты; 4 – светлослюдистые вторичные кварциты. Третья и четвертая группы по текстурным особенностям подразделены на: 1) массивные плотные; 2) пористые, кавернозные; 3) брекчиевидные; 4) гнездово-вкрапленные.

Анализ закономерностей распределения содержаний золота и сопутствующих элементов по различным типам гидротермально-метасоматических образований позволяет сделать следующие выводы. Специализированными на золото являются существенно кварцевые, монокварцевые разновидности вторичных кварцитов, при этом высоко специализированными являются лимонитовые, кварц-лимонитовые, гематит-лимонитовые метасоматиты и брекчиевидные монокварциты, слагающие, по-видимому, внутренние зоны вторичных кварцитов. Светло-слюдистые разности вторичных кварцитов на золото

специализированы слабо [269]. Оконтуренные рудные тела размещены в вулканических породах. Это сравнительно мощные залежи прожилковых, прожилково-вкрапленных, местами штокверковых руд. Большая часть минерализации золота мелкозернистая и мелкокрапленная. Золотосодержащее окварцевание встречается в плоских или удлинённых линзах, которые выходят на поверхность и имеют истинные мощности от 20 до 120 м. Зоны с более высокими содержаниями приурочены к брекчиям. Зона окисления развита до глубины 150 м.

Продуктивной является монокварцевая фация вторичных кварцитов. Содержание золота достигает 8–9,9 г/т (среднее 1,7 г/т), серебра 7,8 г/т (среднее 4 г/т) [269, 285, 362, 376].

На месторождении Светлое выделяется несколько золотоносных зон: Елена, Тамара, Людмила, Лариса, Эмми. Наиболее детально изучены зоны Елена и Тамара. Это сравнительно мощные зоны вкрапленно-прожилковых, а местами – прожилковых или штокверковых руд, которые считаются наиболее поздними образованиями. Зоны сопровождаются алунист-серицит-кварцевыми метасоматитами. Результаты разведочного бурения показали, что протяженность рудных пересечений (начиная от поверхности до глубин 60–70 м) составляет от 14,3 до 69,6 м при колебании содержания золота от 2,17 до 8,85 г/т. Наиболее высоким оказалось содержание золота в рудном интервале длиной 24,4 м (14,38 г/т), наиболее низким – в интервале длиной в 40 м (1,13 г/т). Руды сложены кварцем, альбитом, хлоритом, карбонатами, содержат примесь адуляра и рудные минералы. Ресурсные запасы золота с трех зон – Елена, Тамара, Эмми – оцениваются в восемьсот тысяч унций (21 732,8 кг). Запасы месторождения Светлое оценены в соответствии с Кодексом JORC (2012 г.) в 7,3 млн т руды с содержанием золота 2,8 г/т, содержащие 0,7 млн унций золота. Минеральные ресурсы (дополнительно к рудным запасам) оценены в 1,1 млн т руды с содержанием золота 2,3 г/т, содержащие 0,1 млн унций золота. Компанией Snowden рудные запасы Светлого оцениваются в 7,3 млн т со средним содержанием золота 2,8 г/т (по кодексу JORC) – всего 664 тысячи унций (20,7 т) золота. Предварительно оцененные запасы категории C₂ составляют 6,6 т золота.

По состоянию на 1.01.2018 г. утвержденные ГБЗ (протокол ГКЗ 2006 г. № 1262-оп, ГКЗ 2014 г. № 3483) балансовые запасы золота категорий А+В+C₁ – 6044 кг, категории C₂ – 18 483 кг, забалансовые – 3986 кг при среднем содержании золота 3,209 г/т. Запасы серебра категории C₁ – 12,6 т, C₂ – 16,4 т, забалансовые – 7,0 т при среднем содержании серебра 6,0811 г/т.

В 2010 г. лицензию на проведение разведки и добычи золота приобрела компания УК, АО «Полиметалл». В сентябре 2014 г. было принято решение о начале строительства и разработки проекта – открытого карьера производительностью 1 млн т руды в год с последующей переработкой ее методом кучного выщелачивания. Придание инвестиционному проекту нового горно-обогатительного комбината компании «Полиметалл» статуса регионального инвестпроекта на месторождении Светлое в Охотском районе позволило на год раньше запланированного срока ввести его в эксплуатацию и получить в 2017 г. около 2 т золота методом кучного выщелачивания.

Месторождение малое Чачика (I-5-3) (паспорт ГКМ № А-42 составлен в 1988 г.) расположено в 30 км от Хаканджинского месторождения, в междуречье Кетанда–Урак–Охота. Рудное поле его приурочено к локальному Чачикскому вулcano-тектоническому поднятию, сформированному сложным комплексом покровных, экструзивных, субвулканических образований мелового возраста. В центральной части этой структуры, представляющей собой кальдеру проседания на пересечении меридионального и субширотного глубинных разломов, выявлены мощные (до 500 м) и протяженные (до 7 км) зоны интенсивной трещиноватости, дробления и гидротермальной переработки вулканитов, несущие продуктивное золото-серебряное оруденение. На месторождении Чачика известно несколько пространственно сближенных рудных зон: Ивантаева (Геохимическая), Надеждинская, Западная, Восточная, взаимосвязанные пространственно и генетически. Зона Надеждинская смыкается с южными флангами зон. В. В. Ивантаева и Западная рудные зоны представлены зонами трещиноватости мощностью 100–600 м, вмещающими рудные тела мощностью 0,1–3,5 м в форме круто падающих под углом 60–85° ветвящихся жил, линз. Изучены с поверхности канавами, на глубину скважинами (до 200 м), а зона В. В. Ивантаева пересечена штольной на горизонте 337 м. По зонам выделены 18 рудных тел, семь из них промышленные. Запасы руд зоны В. В. Ивантаева – 63,5%, Западной – 24%, Надеждинской – 12,5% от балансовых руд месторождения. Представлены минерализованными зонами дробления и интенсивной трещиноватости мощностью 0,1–1,7 м, прожилково-жилными кварцевыми образованиями, кварцевыми брекчиями (тела мощностью до 1 м), жилами кварца мощностью 0,2–3,5 м и протяженностью до 250 м. Выявлено 17 рудных тел средней мощностью 0,2–5,0 м и протяженностью 50–88 м, редко 195–230 м, из которых семь тел являются наиболее продуктивными. Основная часть их располагается в пределах зоны В. В. Ивантаева. Большинство – слепые. Мощность наиболее продуктивных рудных тел составляет 0,4–2,1 м, протяженность 55–230 м.

Вертикальный размах оруденения в среднем 80 м. Рудные минералы представлены акантитом, самородным золотом, пиритом, гётитом, в незначительных количествах содержатся самородное серебро, железо, галенит, халькопирит, сфалерит, фрейбергит, прустит, пираргирит, ковеллин. Нерудные – кварц, полевые шпаты, серицит, каолинит. Из второстепенных присутствуют хлориты, карбонаты, амфиболы. Среднее содержание золота по рудным телам составляет 8,7–28,8 г/т (максимальное 526,9 г/т), серебра 37,7–2642,4 г/т (максимальное 13 819,9 г/т). Наиболее продуктивным является рудное тело № 1 с содержанием золота до 481,7 г/т и серебра – 13 819,9 г/т. Элементы-примеси: железо (до 3–6%), цветные металлы (сотые-десятые доли процента), редко до 1%), сера (до 0,5%), мышьяк и сурьма (сотые доли процента), и теллур (1–2 г/т), селен (9 г/т), висмут (до 0,1%). Руды относятся к золото-кварцевому и золото-серебряно-кварцевому типам с незначительной сульфидной минерализацией. Золото самородное, приурочено к гидроокислам железа, кварцу, размер золотинок 0,01–1,7 мм, цвет от буровато- до золотисто-желтого. Форма золотинок жилковидно-пластинчатая, комковидная, каплевидная, пленочная. Пробность – 440–580. Главным минералом серебра является акантит, часть представлена самородным, оно входит в состав золота, прую-

стита, фрейбергита. Преобладают тонкие субмикроскопические каемки, прожилки и включения минералов серебра в кремнисто-железистых и железистых агрегатах. Нерудные минералы, кроме преобладающего кварца, представлены плагиоклазом, серицитом, хлоритом и каолинитом. Рудные тела имеют протяженность по простиранию от 60 до 230 м, по падению 70–90 м, мощность 0,1–3,5 м (средняя 1,1–1,8 м). Общие прогнозные ресурсы месторождения по категориям P_1 и P_2 оцениваются в 9,3 т золота и 311,5 т серебра. Есть вероятность выявления новых слепых рудных тел. Запасы на 1.09.1987 г. по категории C_2 – 3976 кг золота и 170,8 т серебра. Прогнозные ресурсы выше подсчитанных запасов в 1,5–2 раза. Соответствует малому месторождению. Руды легкообогащаемые [235, 244, 303]. На 1.01.2018 г. балансовые запасы золота категории C_2 составляют 3936 кг, серебра – 160 т (ЦКЗ 1987 г. № 5) и учитываются в нераспределенном фонде. Средние содержания благородных металлов в балансовых запасах категории C_2 составляют 15,5 г/т золота и 632,4 г/т серебра. Апробированные прогнозные ресурсы категории P_1 на 1.01.2016 г. – 4 т. Месторождение рекомендуется для дальнейшего изучения и отработки, тем более, что в районе уже обрабатывается месторождение Хаканджинское.

Месторождение малое Адулярное (Ш-2-27) (паспорт ГКМ № А-89, составленный в 2009 г.) разрабатываемое. Находится в истоках р. Нёт на сочленении выделенных И. М. Фердманом Гавынской вулкано-тектонической депрессии и Гурангрской вулкано-купольной структуры, среди нижнемеловых туфогенно-осадочных отложений и туфов дациандезитов еманринской свиты, прорванных раннемеловой субвулканической интрузией игнимбринов, андезидацитов еманринского комплекса и позднемеловыми дайками андезибазальтов и риолитов [359]. Вулканические породы и туфогенно-осадочные отложения пропилитизированы в хлорит-карбонатной фации, сульфидизированы. Вблизи рудных тел развиты адуляр-кварцевые породы, а на периферии рудного поля проявлены карбонатизация, аргиллизация и окварцевание. Рудное поле разбито северо-восточными преимущественно дорудными и северо-западными пострудными тектоническими разрывами и имеет блоковое строение. В центральной части рудного поля и на восточном фланге рудовмещающими являются субпараллельно или кулисообразно расположенные нарушения восток–северо-восточной системы. К ним приурочены зоны катаклаза и трещиноватости мощностью 0,5–3,0 м, включающие линзы брекчий с адуляр-кварцевым цементом и многочисленные адуляр-кварцевые прожилки. Жильная адуляр-кварцевая минерализация наложена на линзы и жилообразные тела тектонических брекчий. Золотоносные жилы и прожилковые зоны адуляр-кварцевого состава связаны с разрывами широтного восток–северо-восточного и субмеридионального направлений. Наиболее поздние тектонические нарушения северо-западной системы фиксируются позднемеловыми дайками риолитов. По результатам спектрального анализа бороздовых и керновых проб золотоносные образования и околорудно измененные породы отличаются повышенным содержанием серебра (0,5–10 г/т), висмута (0,0002–0,001 %), меди (0,005–0,02 %), молибдена (0,0006–0,002 %). Рудные минералы во вмещающих породах представлены рассеянной вкрапленностью пирита, реже встречаются арсенопирит и халькопирит. В золоторудных телах сум-

марное содержание рудных минералов не превышает 1%. На восточном фланге рудного поля сетью канав и редкими скважинами среди метасоматически измененных субвулканических игнимбригов и дацитов прослежены слабо золотоносные адуляр-кварцевые жилы и прожилки восток–северо-восточного простирания. Минерализованные зоны сопровождаются геохимическими аномалиями золота. Хотя в штучных пробах содержания его достигают 166 г/т, промышленные рудные тела к настоящему времени здесь пока не выявлены. Как в бороздовых, так и в керновых пробах содержания золота лишь в двух случаях достигали 2,6 г/т (на 0,9 м) и 5,3 г/т (на 0,6 м). Предшественники считают необходимым более детально изучить на глубину не только золотоносную структуру восток–северо-восточного простирания, но и два широких поля метасоматически измененных пород субмеридионального простирания, ответвляющихся от субширотной зоны.

Прогнозные ресурсы золота на восточном фланге Адулярского месторождения не подсчитывались. Оно представлено жильной зоной субширотного простирания, приуроченной к контакту туфов дациандезитов с игнимбригами андезидацитов еманринского вулканогенного комплекса. Рудная зона включает 11 мелких рудных тел, простирания восток–северо-восточное и широтное сопровождаются ореолом рассеивания золота размером 400×500 м, интенсивностью 0,074 г/т с максимальным содержанием золота 2 г/т и площадной продуктивностью 37 кг. В субширотном отрезке зоны рудные тела образуют прерывистую цепочку, залегая на расстоянии 6–12 м друг от друга. Протяженность продуктивной части субширотной зоны составляет 400 м, а субмеридионального фрагмента – до 100 м. Форма тел жильная и линзовидная, падение в субширотном интервале зоны от вертикального до $70\text{--}85^\circ$ к югу, а в зоне субмеридионального разрыва – под углами $35\text{--}50^\circ$ к востоку. Протяженность рудных тел по простиранию 18–68 м, по падению – 5–55 м, мощность – 1,0–7,2 м, содержания золота от 9,7 до 32,3 г/т (среднее 16,3 г/т). Жильно-прожилковые метасоматиты имеют преимущественно кварцевый состав. В основном они развиты в полосе субширотного простирания длиной до 2 км и шириной до 0,25 км, но встречаются и в других частях площади. Протяженность наиболее крупных жил, прослеженных при оценочных и разведочных работах, достигает 150 м, мощность – до 1,5 м, падение изменчивое – от $40\text{--}45^\circ$ до субвертикального. Прожилки ориентированы параллельно ближайшим жилам, редко хаотично. Жилы нередко ветвятся, переходят по простиранию в зоны прожилкования. Для них характерны апофизы, изменения мощности и элементов залегания. Состав жил разнообразный. Большинство жил и прожилков сложены более чем на 50% (иногда до 90–95%) кварцем. Кроме кварцевых отмечены жилы адуляр-кварцевые, карбонат-кварцевые, иногда с примесями хлорита, эпидота и пирита. В среднем количество адуляра и карбонатов составляет 30–40% объема жильного материала. Рудные минералы представлены пиритом и гидроксидами железа. Текстура жил нередко брекчиевая. Наблюдаются переходы от жил с брекчиевой текстурой к кварцевым брекчиям (брекчиям на кварцевом цементе), являющимся основным типом золотоносных пород.

Однозначно устанавливается повышение содержаний золота с увеличением интенсивности тектонической переработки. Золотоносность жил и про-

жилков без признаков брекчиевой текстуры обычно не превышает первых грамм на тонну. Минеральный состав руд (%): полевые шпаты (25–75), кварц (20–70), серицит, гидрослюды, кальцит (суммарно до 5), хлорит (0–3). Рудные минералы: пирит (0–2%), халькопирит (0–1%), малахит (0–2%), галенит, сфалерит, пироморфит (редкие зерна). По результатам спектрального анализа руды содержат в повышенном количестве медь (0,005–0,02%), молибден (0,0006–0,002%), висмут (0,0002–0,001%). Содержание золота составляет по основному рудному телу максимально 12 г/т (среднее 1,2 г/т), по опережающим его зонам максимально 10 г/т (среднее 1,0 г/т), по другим зонам – до 50 г/т (среднее 3,0 г/т). Отношение золота и серебра равно 1 : 10. Прогнозные ресурсы категории P_2 – 7 т золота. Неперспективное [196, 197, 223, 326, 376]. Вредные примеси – мышьяк (0,002%) и сурьма (0,0003%). Видимое золото в образцах руд не установлено. Редкие зерна размером 0,02–0,05 мм комковидной и пластинчатой форм отмечались в протолочках. Запасы по категории C_2 оценены в объеме 495 кг золота со средним содержанием металла 16,4 г/т [196]. Государственная экспертиза и утверждение запасов золота (C_2 – 478 кг) были проведены по отчету этих же авторов за 2011 г. Хабаровским филиалом ФБУ «ГКЗ» с последующей выдачей в 2012 г. свидетельства о первооткрывательстве. В 2013 г. разведанные запасы были выработаны, но по результатам эксплуатационной разведки выявлены и поставлены на балансовый учет еще два рудных тела с суммарными балансовыми запасами категории C_2 – 530 кг (при 19,1 г/т) и забалансовыми – 72 кг. К 1.01.2015 г. и эти запасы практически полностью отработаны. Перспективы дальнейшего прироста запасов связаны с изучением флангов и более глубоких горизонтов месторождения.

Предварительно оцененное *месторождение малое Кулюкли (Ш-3-10)* (паспорта: № Г-І-305 Кулюкли – зона Центральная и № Г-І-306 Кулюкли – зона Восточная) выявлено С. В. Денисовым в 1985 г. В дальнейшем неоднократно проводились поисковые и оценочные работы с проходкой значительных объемов канав, подземных выработок и с бурением скважин. Месторождение расположено в прибрежной части Ульинского вулканогенного прогиба, на периферии Няпотинской вулканогенно-тектонической депрессии, среди нижневерхнемеловых андезитов и их туфов ульинской серии в экзоконтакте небольшого выхода ранне-позднемеловых трахидацитов ульинского комплекса. Рудоконтролирующую роль играют дуговые разломы. Породы вблизи них гидротермально изменены, насыщены жильно-прожилковым материалом. Золотоносность зоны приурочена к северному и северо-западному контактам субвулканической интрузии трахидацитов ульинского комплекса, протягивающейся на северо-запад на 5,5 км. Золотосодержащие карбонат-кварцевые, адуляр-кварцевые жилы и зоны находятся в поле адуляр-гидрослюдистых вторичных кварцитов. Выделяются шесть золотоносных жильно-прожилковых зон существенно кварцевого состава с адуляром, баритом, серицитом и хлоритом, три из которых (Центральная, Восточная и Промежуточная) изучены наиболее детально. Рудные тела зоны Центральная представлены двумя сближенными жилами северо-западного простирания и круглого падения мощностью от 0,5 до 12,3 м. Они представляют собой плитообразные тела с включениями обломков вмещающих пород, прослежены на 720 (жила 1) и 368 м (жила 2). Среднее содержание золота в этой зоне 12,2 г/т при мощно-

стях 3,3–5,6 м с глубиной – уменьшается. Зоны Восточная и Промежуточная образованы штокверком густой сети прожилков и жил адуляр-кварцевого и карбонат-кварцевого составов, в отдельных пересечениях которых отмечаются промышленные содержания золота. Среднее содержание золота в адуляр-кварцевых жилах зоны Восточная составляет до 8,6–24,6 г/т на мощность 0,6–2,4 м (в разрозненных отдельных пересечениях). По зоне Промежуточная концентрация золота достигает 14,9 г/т на мощность 1,6 м и 7,1 г/т на мощность 2,0 м в отдельных пересечениях. Присутствуют: свинец (до 0,1%), медь, мышьяк, молибден (до 0,03% каждого). Отношение золота и серебра 1 : 2,2. Рудные (1–3%) – пирит, арсенопирит, галенит, марказит, молибденит, пирротин, вульфенит; вторичные – малахит, халькозин, гидрогётит. Кроме золота в рудах содержится до 22,8 г/т серебра (среднее 2,66 г/т). Кварц и кальцит составляют 90–95% объема руды в разной пропорции. Кроме того отмечаются адуляр, барит, серицит, хлорит, гидрослюды, цеолит. Золото тонкозернистое (0,001–0,05 мм) ярко-желтое содержится в кварц-кальцитовом агрегате. Элементы-спутники золота в руде – Ag, Pb, Zn, Cu, Mo, As.

В 1984 г. запасы золота по зоне Центральная категории С₂ составляли 10,737 т, в том числе балансовые – 1,928 т и забалансовые – 8,809 т. В 1998 г. специалисты Дальгеолкома произвели переоценку запасов и ресурсов, в результате чего авторские запасы были целиком переведены в ресурсы категории Р₁, а суммарный объем последних, уменьшенный до 8 т, в 2003 г. был принят и утвержден протоколом МПР РФ. В результате последних работ [222] произошло дальнейшее снижение прогнозных ресурсов золота категории Р₁ по зоне Центральная до 4180 кг при среднем содержании металла 6,3 г/т. Прогнозные ресурсы золота по зоне Восточная ныне оцениваются в 1,1 т категории Р₁ при среднем содержании металла 4,5 г/т и средней мощности 1,4 м. Вероятность существенного прироста запасов золота по вышеописанным и по прочим золотоносным зонам Кулюклинского рудного поля мала. Дальнейшие работы на объекте прекращены, так как возможность его рентабельной отработки как самостоятельного месторождения признана сомнительной. Учетные Балансом прогнозных ресурсов полезных ископаемых Российской Федерации на 1.01.2016 г. в нераспределенном фонде ресурсы категории Р₁ по месторождению Кулюкли (рудное поле; зона Центральная) составляют 8 т, категории Р₂ (рудное поле; участок Темный) – 6 т. В настоящее время разработка нерентабельна. Месторождение отнесено к забалансовым. Зоны Восточная и Промежуточная неперспективны [204, 222, 334].

Месторождение малое Дар (IV-1-28), разрабатываемое с 2013 г. (паспорт ГКМ № 08-А-000963 составлен в 2014 г.), находится на левобережье руч. Багдарыкан, правого притока р. Сев. Уй, в пределах вулканической просадки Дар, которая сложена нижнемеловыми покровными и субвулканическими андезитами, прорванными небольшими телами эманринских дацитов и дайками пострудных андезибазальтов, диорит-порфириров. Здесь широко проявлена пропилизитизация, а вдоль разломов – кварцево-полевошпатовый метасоматоз. Рудное поле сопровождается геохимической аномалией свинца, цинка, молибдена и серебра, в донных пробах содержится до 1,2 г/т золота. В коренном залегании изучены золотоносные зоны тонкопрожилкового окварцевания (Главная, Восточная, Меридиональная). Главная жила мощностью 6–7 м и

протяженностью около 550 м имеет сложный сульфидно-кварцевый состав и включает многочисленные ксенолиты вмещающих пород. Содержание сульфидов и вторичных минералов свинца, цинка, меди и молибдена, а также пирита и гематита составляет 5–7%, а иногда до 60%. В большинстве бороздовых проб содержание золота не превышает 1–1,5 г/т и лишь в трех 1-метровых пробах составляет 30 г/т. В некоторых пробах отмечаются высокие содержания серебра (100–1000 г/т), свинца (до 25%) и цинка (до 5%). В Меридиональной жильно-прожилковой зоне мощностью 0,5–50 м и протяженностью 750 м содержание золота 0,06–0,5 г/т (среднее 0,22 г/т), серебра – 4–250 г/т (среднее 73 г/т), свинца – до 0,8%, цинка – до 0,15%, меди – 0,005–10%. Прогнозные ресурсы золота по категории P₂ оцениваются в 3,9 т и серебра – 530 т. Рудные минералы (5–7%): галенит, пирит, марказит, халькопирит, гематит, сфалерит, акантит, тетрадимит, молибденит, гётит, гидротётит, церуссит, англезит, малахит, азурит, ковеллин, базовисмутит. Кроме кварца нерудные минералы представлены кальцитом, анкеритом и флюоритом. По бортовому содержанию (1,5 г/т) к настоящему моменту на месторождении выявлено 11 рудных тел, изученных с различной степенью детальности. К числу промышленных отнесены пять тел протяженностью 20–140 м. Их мощность колеблется по сечениям от 1,6 до 29,6 м. Средние содержания золота и серебра в разведанных запасах составили соответственно 2,3 и 239 г/т. Максимальные содержания полезных компонентов в рудах месторождения достигают 30 г/т золота, 1000 г/т серебра, 25% свинца, 5% цинка и 10% меди. Практический интерес представляют золото и серебро. ГБЗ учтены запасы категории С₂ – 447,7 кг золота и 46,2 т серебра (протокол ТКЗ 2013 г. № 850). За время отработки месторождения открытым способом добыто 163 кг золота и 15,6 т серебра. По состоянию на 1.01.2018 г утверждённые балансовые запасы золота категории С₂ – 442 кг, забалансовые – 263 кг при среднем содержании золота 2,833 г/т. Запасы серебра зоны Главная по категории С₂ – 41,9 т, забалансовые – 11,0 т при среднем содержании серебра 268,5897 г/т. Месторождение перспективное [200, 223].

Месторождение малое Восьмое (IV-2-2) (паспорт ГКМ № 08-А-00094 составлен в 2012 г., паспорт ГКМ № 08-А-00094з составлен в 2014 г.) расположено на левобережье р. Эйло, правого притока верховьев р. Ульи. В краевой части Унчинской вулcano-тектонической депрессии среди ниже-верхнемеловых андезитов, андезибазальтов и их туфов ульинской серии, прорванных дайками гранодиорит-порфиров, в зоне северо-западного разлома (в полосе 150 × 4000 м) выявлены Первая, Вторая и Северная рудные зоны наиболее измененных пород. В них выделены пять вертикальных рудных тел: кварцево-карбонатные, карбонат-кварцевые и кварцевые жилы или серии сближенных прожилков. Золотоносные кварцевые и кварцево-карбонатные жилы и прожилки приурочены к дайкам. Средние мощности рудных тел 2,4–4,6 м, протяженности – 34–90 м по простиранию и 50–100 м по падению. Содержание сульфидов во вмещающих вулканитах вблизи контактов с кварцевожилыми телами иногда достигает 10–15%. В вулканитах отмечаются слабая альбитизация, карбонатизация и пропилитизация. Кроме самородных золота, серебра и аргентита, рудные минералы представлены пиритом, лимонитом, гематитом, арсенопиритом, азуритом, малахитом, хризokolлой и вольфрами-

том. Максимальные содержания золота достигают 1072 г/т, его пробность – 788–853. Среднее содержание золота в текущих запасах – 24,5 г/т, серебра – 25,4 г/т. Утвержденные ТКЗ балансовые запасы золота категории С₂ составляют 154 кг, забалансовые – 432 кг, а запасы серебра соответственно 0,16 и 0,59 т. Незначительный прирост запасов возможен на северо-западном и юго-восточном флангах, где прогнозные ресурсы категории Р₁ составляют 177 кг золота и 237 кг серебра. К настоящему времени все ранее утвержденные запасы золота отработаны тремя карьерами. Месторождение доразведано на глубину с целью дальнейшей отработки подземным способом. ТКЗ дополнительно утверждены балансовые запасы золота категории С₂ – 253,6 кг при среднем содержании 16,6 г/т и забалансовые запасы – 635,1 кг при среднем содержании 7,8 г/т (протокол ТКЗ 2014 г. № 866). Балансовые запасы сопутствующего серебра – 0,5 т при содержании 31,6 г/т и забалансовые – 1,7 т при содержании 7,8 г/т. По состоянию на 1.01.2018 г. утвержденные ГБЗ балансовые запасы золота категории С₂ – 138 кг, забалансовые – 366 кг при среднем содержании золота 23 г/т, запасы серебра категории С₂ – 0,4 т, забалансовые 1,1 т при среднем содержании серебра 66,6667 г/т для подземной отработки по рудной зоне 1.

Месторождение малое Тукчи (IV-2-40) (паспорт ГКМ № А-85 составлен в 2008 г.) находится на левобережье нижнего течения р. Тукчи (побережье Охотского моря). Жильная зона локализована среди нижнемеловых пропили-тизированных андезитов учуликанской свиты, прорванных небольшими субвулканическими интрузиями и дайками андезитов, дацитов и риолитов учуликанского и ульинского комплексов. Выявлено несколько десятков кварцевых, кварцево-карбонатных и карбонатно-кварцевых жил с вкрапленностью пирита, халькопирита, галенита, сфалерита, аргентита, акантита, арсенипирита, реже халькозина, ковеллина, ярозита и борнита. Вмещающие породы местами превращены в кварцевые и гидрослюдисто-кварцевые метасоматиты. Жилы сложно ветвятся, иногда переходят в зоны тонкого прожилкования и имеют преимущественно северо-западную и субширотную ориентировки. Некоторые золотоносные жилы секутся дайками базальтов позднемелового хакаринского комплекса. Пострудный возраст имеет и субвулканическая интрузия трахидацитов ранне-позднемелового ульинского комплекса. Кроме золота с сопутствующим серебром другие полезные компоненты в рудах месторождения практически отсутствуют. В результате разведки локализованы семь круто падающих рудных тел, представляющих практический интерес. Их средняя длина по простиранию 41–226 м, по падению – 35–84 м, средние мощности – 2,1–4,7 м. Средние содержания золота и серебра в балансовых рудах 8,9–23,5, 82,7–227,4 г/т, в забалансовых соответственно 4,2–6,9 и 31,5–69,4 г/т. В некоторых пробах максимальные содержания золота и серебра достигают 512, 5114 г/т. Средние содержания золота в разведанных и утвержденных ТКЗ балансовых запасах категории С₂ составляют 14,3 г/т, в забалансовых – 5,3 г/т. Средние содержания серебра: 149,3 г/т – в балансовых и 48,6 г/т – в забалансовых запасах. Средняя пробность золота – 591. Соотношение золота к серебру 1 : 10. На 1.01.2007 г. ГКЗ были утверждены балансовые запасы золота по категории С₂ – 4219 кг и забалансовые – 867 кг; серебра соответственно 44 093 и 7949 кг. В этот подсчет не вошли 223 кг золота, по-

гашенные ранее при пробной добыче, начатой в 2006 г. На 1.01.2011 г. месторождение Тукчи почти полностью отработано. По состоянию на 1.01.2018 г. утвержденные ГБЗ балансовые запасы золота по категории С₂ – 277 кг, забалансовые – 36 кг при среднем содержании 55,400 г/т; серебра – 2,1 т, забалансовые – 0,3 т при среднем содержании 420 г/т. Перспективы прироста запасов исчерпаны, с глубиной золотое оруденение затухает, а поиски перспективных золотоносных тел в обрамлении месторождения не увенчались успехом.

Ниже дается характеристика наиболее перспективных проявлений золото-серебряной формации.

Почти все проявления золото-серебряной формации расположены в Ульяновской минерагенической зоне. Лишь два из них – *Оторудьях* (V-1-20) и *Нельба* (V-1-14) локализованы в Удской минерагенической зоне, перспективы которых из-за недостаточной изученности остаются неясными. Проявления расположены среди нижнемеловых туфов, игнимбритов, риодацитов, дацитов тамагуйской толщи на пересечении северо-западного и северо-восточного разломов, в экзоконтактовой зоне интрузии диоритов, гранодиоритов джугджурского комплекса. На перспективном проявлении Нельба установлены 14 зон прожилкового окварцевания мощностью до 50 м и суммарной протяженностью до 6 км с адуляр-карбонатно-кварцевыми жилами мощностью до 1 м. В отдельных пересечениях бороздовым опробованием установлено четыре круто падающих жилообразных тела гидротермально измененных андезитов и их туфов с вкрапленностью пирита средней мощностью 1,3 м и протяженностью 100–1300 м. В метасоматитах развит калиевый метасоматоз с выделением жильного кварца. Содержание золота в жильном кварце – 62 г/т, серебра – 545 г/т. Выявлены интервалы в метасоматитах с содержанием золота до 17 г/т и серебра – 174 г/т (на 1 метр) при средних содержаниях в рудных телах: золота 3,5 г/т, серебра – 88,6 г/т. В единичных пробах содержится до 0,2% меди, 0,1% молибдена, 0,4% свинца и цинка. Авторские ресурсы категории Р₂: золота – 2,8 т, серебра – 33,2 т. Проявление сопровождается геохимической аномалией меди и молибдена. Указанные проявления рекомендуются для более детального изучения.

В Ульяновской минерагенической зоне из 79 проявлений к перспективным относятся 18 рудопроявлений (I-2-22, I-3-6, I-3-10, I-3-11, I-3-12, I-3-15, I-3-17, I-3-19, I-3-27, I-4-23, II-2-8, II-2-23, II-3-14, II-3-19, III-1-35, III-2-7, III-2-18, III-2-24). 24 проявления отнесены к объектам с неясными перспективами (I-1-26; I-2-23; I-3-21; I-5-5, I-5-9; II-1-17; II-2-2, II-2-9; II-3-3, II-3-5, II-3-6, II-3-12, II-3-21; III-1-5, III-1-6; III-2-19, III-2-22, III-2-23, III-2-25, III-2-30; IV-2-1, IV-2-6, IV-2-7, IV-2-23, IV-2-25), остальные признаны бесперспективными. Проявления золото-серебряной формации расположены здесь компактно и объединяются в рудные поля. Их границы определяются по шлиховым ореолам рассеяния золота и серебра, по геохимическим аномалиям и полям развития гидротермально измененных пород. Все минерализованные зоны имеют линейный характер и находятся внутри полей метасоматически измененных пород, из которых наиболее проявлены вторичные кварциты, аргиллизиты и в меньшей степени пропилиты. Содержания золота и серебра обычно низкие, но по отдельным пересечениям рудных тел близки к промышленным. Оруденения контролируют вулканотектонические структуры.

Почти все проявления располагаются преимущественно по периферии структур в тектонических трещинах. Вмещающими породами являются меловые вулканогенные образования, экструзии, субвулканические интрузии. Для большинства проявлений устанавливаются парагенетическая, временная и пространственная связи с субвулканическими и гипабиссальными интрузиями повышенной щелочности калиевой специализации (Верхнеамкинское – I-3-12, Мария – I-2-22, Южное – I-3-11, Красивое – I-3-27, Мати – II-3-14, Курикан – II-3-19, Верхненетское – III-2-22 и др.). Рудные тела – жильно-прожилковые и брекчиевые зоны, штокверки, жилы. Основную массу жильного выполнения рудных тел составляют кварц, кальцит, халцедон, адуляр, иногда барит, зеленый флюорит. Рудные минералы (0,5–2%) представлены пиритом, сфалеритом, галенитом, антимонитом, образуют вкрапленность. Остальные компоненты – сульфиды, сульфосоли, реже селениды и теллуриды серебра, самородные элементы (золото, серебро) наблюдаются в виде тонкозернистых агрегатов размером 0,02–2 мм и составляют, по-видимому, не более 0,0001%. Цвет золотинок желтый, красновато-желтый, форма комковидная, дендритовидная, октаэдрическая (кристаллы), пробность – 575–640. Текстура руд ритмично-полосчатая, колломорфная, крустификационная, брекчиевая.

В северо-западной части Ульинской зоны среди объектов золото-серебряной формации наиболее детально изучены проявления I-3-6, I-3-10, I-3-11, I-3-12, I-3-15, I-3-17, I-3-19, I-3-27. Они находятся в северо-западной части Хакаринской вулканотектонической депрессии, в пределах которой намечается несколько ВТС более высокого порядка: Уракская, Верхнеамкинская, Делокчанская, Дялгаранская. Проявления здесь объединяются в рудные поля: Верхнеамкинское (проявления I-3-6, I-3-10, I-3-11, I-3-12), Барка (проявления (I-3-15, I-3-17, I-3-19), Красивое (проявление I-3-27). В геологическом строении рудных полей участвуют туфы, туффиты, дациты, андезиты нижнемеловой еманринской свиты и перекрывающие их ниже-верхнемеловые туфы риолитов, риолиты, дациты ульинской серии, прорванные ранне-позднемеловыми субвулканическими риолитами, риодацитами, трахидацитами ульинского, поздне-меловыми базальтами хакаринского и мелкими штоками гранодиорит-порфиоров, диоритов этанджинского комплексов. Широко проявлены разрывные нарушения различных направлений, которые контролируют распределение субвулканических тел, даек, зон гидротермального изменения пород и тел жильных образований. На северном фланге центральной части Верхнеамкинской вулканоструктуры расположена группа проявлений Верхнеамкинского рудного поля.

Наиболее детально изучено здесь *проявление Верхнеамкинское (I-3-12)*, которое находится в юго-западной части рудного поля, где среди нижнемеловых туфов андезитов еманринской свиты выявлены золотоносные зоны Центральная, Кольцевая, Западная и Внешняя, представленные кварцево-гидро-слюдистыми, кварцевыми, кварцево-адуляровыми метасоматитами и жилами, сопровождающиеся шлиховым ореолом рассеяния золота, тремя литохимическими потоками серебра и одним – золота и арсенопирита. К настоящему времени на Верхнеамкинском участке пройдено около 8000 м³ канав и отобрано более 1500 погонных метров бороздовых и почти 700 штучных проб. Самые высокие содержания золота (до 336,8 г/т) и серебра (до 294,2 г/т) от-

мечаются в штуфных пробах ритмично-полосчатых адуляр-кварцевых пород. Содержание золота в бороздовых пробах не превышает 26,5 г/т (на 0,2 м). Рудоносное тело изометричной формы (250 × 300 м) представлено вулканическими интенсивно окварцованными брекчиями андезитов. В коренном залежании оконтурен лишь один рудоносный блок протяженностью 200 м, средней мощностью 36 м со средним содержанием золота 1,15 г/т и серебра 2 г/т. Авторские прогнозные запасы, подсчитанные по этому блоку до глубины 100 м, оценены в 2,07 т золота и 3,6 т серебра, а с учетом других мелких тел, выявленных в пределах зоны Центральная, они оцениваются соответственно в 3,6 и 9,5 т. Оценка перспектив Верхнеамкинское проявление затруднена, поскольку большая часть золотоносного участка не охвачена литохимическим опробованием по вторичным ореолам рассеяния, а изученность выявленных минерализованных зон низка. Авторские прогнозные ресурсы Верхнеамкинское проявление оцениваются по категории P₃ в 7,8 т золота и 1837 т серебра [210]. Проявление перспективное. Рекомендуется проведение поисково-оценочных работ [210, 248]. Многочисленные находки в делювии обломков гидротермально измененных пород с высокими содержаниями благородных металлов позволяют надеяться на выявление в пределах описываемого участка перспективных золоторудных тел, тем более предшественники прогнозируют повышение интенсивности оруденения с глубиной. На удалении от 10 до 40 км к югу от него находятся два лицензионных участка, в пределах которых продолжается изучение перспективных золоторудных проявлений Красивое, Барка и др. Все лицензии долгосрочные, предоставлены ОАО «Охотская горно-геологическая компания» на период до 2032 г.

Проявление Чабря (Бирандя) (I-3-6), правый борт ручья, правого притока р. Урак. Верхнеамкинско-Хакаринский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – нижнемеловые андезиты и туфы еманринской свиты, раннемеловые субвулканические риодациты и дациты еманринского комплекса. Оруденение находится в кварцевых жилах и прожилках. Приурочено к разрывам северо-западного простирания. Прослежены шесть кварцевых жил мощностью 0,2–3,0 м на 150–200 м и четыре жильно-прожилковые зоны мощностью до 5,5 м и протяженностью 500–1500 м северо-западного простирания. Содержание золота достигает 26,4 г/т в бороздовых пробах и 31,6 г/т в штуфных, серебра – 14,6 г/т на мощность 1,0 м и 29,3 г/т в штуфных пробах. Среднее содержание по жиле мощностью 3 м составляет: золота 9,4 г/т, серебра 12,6 г/т; по жиле мощностью 2 м: золота 1,5 г/т, серебра 4,6 г/т. Сопутствующие – свинец, цинк, медь до десятых долей процента (Pb – до 0,06, Zn – до 0,02, Cu – до 0,006, Sn – до 0,0003) и молибден – тысячные доли процента (Mo – 0,002). Прогнозные ресурсы категории P₂ – 4,46 т золота и 6,39 т серебра. Перспективное. Рекомендуется постановка поисково-оценочных работ. Материалы по акту переданы Охотской ГРЭ [210, 213].

Проявление Мария (I-2-22), правый борт среднего течения р. Саха. Вмещающие породы – нижнемеловые риолиты, их туфы учуликанской свиты; окварцованные породы. Штокверк сложной конфигурации, состоящий из двух зон (ветвей) субмеридионального и северо-западного простираний мощностью 40–60 м и протяженностью 250–500 м; кулисообразные тела окварцованных пород мощностью 1–4,1 м и протяженностью до 1 км северо-запад-

ного простирания. Всего восемь рудных тел мощностью 4,0–16 м и протяженностью 300–500 м. Содержание золота достигает 0,1–4,3 г/т, редко 86,2–114,7 г/т (среднее 0,45 г/т), серебра – до 601–795 г/т, цинка – до 1 %, свинца – до 0,1 %, сурьмы, молибдена, лития – до 0,02 % каждого, меди – до 0,02 %, бария – до 1,0 %. Среднее содержание золота составляет по субмеридиональной зоне 5,03 и 5,4 г/т, серебра – 43,6–61,3 г/т; по северо-западной зоне: золота – 0,2–0,4 г/т и серебра – 0,1–2,8 г/т. Отношение золота и серебра 1 : 10 [213, 264].

Проявление Северный I, II (I-3-10) на левобережье р. Амка. Верхнеамкинско-Хакаринский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – нижнемеловые игнимбриты и туфы дацитов еманринской свиты. Оруденение находится в кварцевых, кварцево-кальцитовых и кварцево-сульфидных зонах. Минерализованные зоны северо-западного и близмеридионального простираний с кварцевым, кварцево-карбонатным, адуляр-кварцевым и кварцево-сульфидным цементом мощностью до 3,8 м (в канавах), до 10 м по геофизическим данным и протяженностью 200–800 м. Содержание золота достигает 1–5 г/т, серебра – 1100 г/т, редко 500 г/т. Максимальные содержания золота в штучных пробах – 5,3 и 5,6 г/т, в 22 пробах – 1–5 г/т, серебра – до 500 г/т, свинца – 25,9 %, цинка – 4,8 %, молибдена – 1–2 % и меди – 0,1–3,8 %. Зоны сопровождаются вторичными ореолами рассеяния свинца, меди, молибдена и висмута. Прогнозные ресурсы категории $P_3(?)$, подсчитанные Б. Р. Григоряном по четырем литогеохимическим потокам рассеяния серебра, составляют 2860 т. Проявление рекомендовано для проведения дальнейших поисковых работ на золото-серебряное и полиметаллическое оруденения [210, 213, 247].

Проявление Уракское (Телефонное, Стрелка) (I-3-1) – истоки р. Урак, на левобережье. Верхнеамкинско-Хакаринский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – нижнемеловые игнимбриты и туфы дацитов еманринской свиты; кварцевые, кварцево-кальцитовые и кварцево-сульфидные зоны. Минерализованные зоны северо-западного и близмеридионального простираний с кварцевым, кварцево-карбонатным, адуляр-кварцевым и кварцево-сульфидным цементом мощностью до 3,8 м (в канавах), до 10 м по геофизическим данным и протяженностью 200–800 м. Содержание золота достигает 1–5 г/т, серебра 1100 г/т. Максимальные содержания золота в штучных пробах 5,3 и 5,6 г/т, в 22 пробах – 1–5 г/т, серебра – до 500 г/т, свинца – 25,9 %, цинка – 4,8 %, молибдена – 1–2 % и меди – 0,1–3,8 %. Зоны сопровождаются вторичными ореолами рассеяния свинца, меди, молибдена и висмута. Поисковые работы (канава). Детально опоисковано Н. М. Камаевым с отбором 187 бороздовых, 618 точечных и штучных проб. Прогнозные ресурсы категории $P_3(?)$, подсчитанные Б. Р. Григоряном по четырем литогеохимическим потокам рассеяния серебра, составляют 2860 т. Проявление рекомендовано для проведения дальнейших поисковых работ на золото-серебряное и полиметаллическое оруденения [210, 213, 247].

Участок Барка (площадь 40 км²), объединяющий группу проявлений (I-3-15, I-3-16, I-3-17, I-3-19, I-3-21) в бассейне руч. Барка, приурочен к периферии, Верхнеамкинской вулканоструктуры в ее южной части. Здесь широко развиты разрывные нарушения. К разломам северо-западного и субмеридиональ-

ного простираций приурочены кварцевые и кварцево-карбонатные жилы с золото-серебряным оруденением. В пределах рудного поля Барка выявлено 35 кварцевых, кварцево-карбонатных тел жильного типа, из которых продуктивными на золото-серебряное оруденение определены семь зон: Северная (I-3-15), Кварцевая (I-3-17), Андезитовая (I-3-16), Южная (I-3-19), Высота (I-3-18), жильно-прожилковая зона с кварцевыми жилами проявления Благодатное (I-3-21). Авторские прогнозные ресурсы по всему участку Барка составили по категории P_2 – 6,6 т золота и 261,7 т серебра [213]. В паспорте ГКМ прогнозные запасы только по зоне Северная составляют 13 т золота (при среднем содержании 1,6 г/т) и 145 т серебра.

Проявление Северное (I-3-15), водораздел ручьев Барка–Рыбный, правых притоков р. Амка. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы риолитов, риолиты и дациты ульинской серии. Протяженность жильно-прожилковой зоны окварцевания Северная (паспорт ГКМ № Г-I-66 составлен в 1984 г.) до 1 км, мощность 3,5–45,3 м (средняя 25 м); с жилой длиной 220 м и мощностью 3–24 м (средняя 12,7 м). Рудная минерализация представлена вкрапленностью пирита, галенита, сфалерита, аргентита, висмутина, золота. Максимальные содержания золота достигают 32,3 г/т и серебра – 1994 г/т при средних по жиле соответственно 1,6 и 100,8 г/т. Отношение золота и серебра 1 : 60. Прогнозные ресурсы категории P_2 – 13 т золота и 105,5 т серебра. Перспективное [172, 213, 214, 347]. В результате поисково-ревизионных работ [214] по зоне Северная дополнительно отобраны десятки штучных и значительное количество бороздовых проб. В итоге локализовано рудное тело № 2 мощностью 2 м со средними содержаниями золота 7,1 г/т и серебра 38,7 г/т при максимальном содержании в 1-метровых бороздовых пробах 13,1 г/т золота и 707,9 г/т серебра. После проведения ревизионных работ (Потоцкий, 1993) ресурсы золота оценены в 0,6 т и серебра – в 62,5 т.

Зона Кварцевая (I-3-17) на правом берегу верхнего течения р. Амка. Верхнеамкинско-Хакаринский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые дациты, туфы риолитов ульинской серии. Выделена зона прожилкового окварцевания протяженностью более 1400 м и ориентировочной мощностью около 5 м, изучена при ГГС-50 с отбором 100 штучных и 100 сколковых проб по 20 профилям, опробована бороздовым [214] и штучным [347] способами. В пределах зоны, которая является южным продолжением Северной, встречаются глыбы кварца размером 30–40 см с вкрапленностью пирита, галенита и сфалерита. До 50 % проб содержат 0,01–55,3 г/т золота и до 329 г/т серебра (среднее 108 г/т). Авторский подсчет ресурсов в блоке протяженностью 560 м, мощностью 5 м и шириной (по падению) 140 м дал 0,9 т золота (при среднем содержании 0,9 г/т) и 44,8 т серебра (при среднем содержании 44 г/т). По результатам бороздового опробования по трем сечениям со средней мощностью 5,9 м, средним содержанием золота 2,5 г/т, серебра 149 г/т локализовано еще одно рудное тело. Максимальные содержания в интервалах мощностью 1 м достигают 9,9 г/т золота и 709,8 г/т серебра. Прогнозные ресурсы категории $P_3(?)$ – 1,8 т золота и 110 т серебра. Перспективное [172, 213, 214, 347].

Проявление Южное (I-3-19), междуречье Рудный–Олений, правые притоки р. Амка. Верхнеамкинско-Хакаринский серебряно-золоторудно-россыпной

узел; является одной из зон участка Барка. Вмещающие породы – нижневерхнемеловые риолиты ульинской серии, поздневерхнемеловые диориты ульейского комплекса. Оруденение приурочено к оперяющим разрывам северо-западного и субмеридионального простираний. Главная рудная зона северо-западного простирания находится на контакте диоритов и риолитов. Мощность рудного тела 4,2–27,1 м (средняя 6,0 м) прослежена на 1 км. Оно представлено жильно-прожилковыми зонами кварцево-карбонатного состава с параметрами 1000 × 4,2–27,1 м и 250 × 15–25 м. Рудные минералы зон: золото, молибденит, халькопирит, галенит, висмутин, акантит, пирит. Максимальные содержания золота – до 10 г/т, серебра – 556 г/т. Отношение золота и серебра равно 1 : 75. По первой из зон, опробованной бороздовым способом, в восьми пересечениях авторские прогнозные ресурсы категории Р₂ до глубины 180 м оценены в 0,8 т золота и 66,8 т серебра. Дополнительно отобрано более 100 штучных проб с содержаниями золота до 42 г/т и серебра 176 г/т. По пяти канавным сечениям локализовано рудное тело № 1 средней мощностью 6 м при среднем содержании золота 1,7 г/т и серебра 69,4 г/т. Максимальные содержания золота в бороздовых пробах (1 м) – 14,4 г/т золота и 267,7 г/т серебра. Проявление перспективное [172, 213, 214, 347].

Проявление высокоперспективное Красивое (I-3-27) (паспорт ГКМ № 08-Г-1-00049з, составленный в феврале 2013 г.) верховья ручья, левого притока р. Амка. Верхнеамкинско-Хакаринский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в 1974 г. при ГС-200. В дальнейшем неоднократно проводились поисковые и оценочные работы с проходкой значительных объемов канав и с бурением скважин [210, 249, 326, 336 и др.]. Вмещающие породы – ранне-поздневерхнемеловые субвулканические риолиты ульинского комплекса. Оруденение заключено в аргиллизитах, вторичных кварцитах, кварцевых прожилках, связанных с узлом пересечения северо-западного, северо-восточного и меридионального разломов. Рудное поле проявления приурочено к центральной части Делокачанской вулканоструктуры, где ранне-поздневерхнемеловые дациты и туфы дацитов ульинской серии прорваны субвулканическими и экструзивными риолитами, риодацитами и дацитами ульинского комплекса, дайковыми и субвулканическими базальтами, андезибазальтами поздневерхнемелового хакаринского комплекса. Широко развиты кольцевые, северо-восточные, северо-западные и субмеридиональные разломы, определяющие простирание рудных тел. Северный и юго-западный фланги рудного поля перекрыты базальтами хакаринской свиты. В пределах площади проявления развиты прерудные, околорудные и пострудные метасоматиты. Первые представлены вторичными кварцитами и пропилитами. Околорудные изменения выражаются в развитии кварц-адуляровых метасоматитов, пострудные – в площадной аргиллизации.

Рудная минерализация сосредоточена в пределах двух зон вторичных кварцитов по субвулканическим риолитам. Одна зона (Красивая) находится на левом борту ручья, другая (Правобережная) – в 1,5 км западнее, на правом берегу. Основная продуктивная зона Красивая (2200 × 1100 м) вытянута в меридиональном направлении и разбита на блоки многочисленными разно ориентированными разломами с различной степенью проработки гидротермально-метасоматическими процессами. В центральной части зоны развиты кварц-

адуляровые и монокварцевые кварциты. На них накладываются зоны прожилкования кварцевого, адуляр-кварцевого, халцедон-кварцевого и карбонат-кварцевого составов. Рудная минерализация концентрируется в адуляр-кварцевом ядре зоны, где среднее содержание золота на массу с исключением ураганных проб составляет 3 г/т. Здесь выделены два рудных тела мощностью 1,6 и 2,1 м, протяженностью соответственно 50 и 120 м с содержаниями золота 12,8 и 20,9 г/т, приуроченных к зонам кварц-адуляровых прожилков и брекчий на кварцевом цементе. Распределение золота крайне неравномерное и колеблется от 0,1 до 208 г/т, максимальное содержание серебра – 117 г/т. Отношение золота к серебру в пределах 1 : 1, 1 : 2. Сопутствующие элементы: мышьяк, молибден – до 0,006 %. Степень эрозии проявления, учитывая наличие по его периферии на более низких уровнях покровных базальтов хакаринской свиты, представляется незначительной. Последние служили экраном для гидротермально-метасоматических и рудных процессов. Зона Правобережная приурочена к краевой части субвулканической интрузии риодацитов. Характеризуется развитием по метасоматически окварцованным породам тонкопрожилкового окварцевания и брекчий метасоматитов карбонат-серицитово-фации на кварцевом цементе. Участками отмечается адуляризация. В отдельных штуфах из жильного кварца содержание золота достигает 426 г/т.

Проявление четко фиксируется интенсивными и контрастными шлиховыми, донными потоками золота и вторичными ореолами золота, молибдена. Отдельные эрозионные окна с выходами позднемеловых образований среди плато базальтов хорошо фиксируются калиевыми аномалиями по аэрогамма-спектрометрии. Эрозионный срез минерализованных зон определяется как верхнерудный. На начальной стадии изучения проявления прогнозные запасы были оценены в 210 т золота и 290 т серебра. Позднее ресурсы зоны Красивая были оценены в 140 т, а Правобережная – в 70 т золота (Потоцкий, 1993). Экспертная оценка прогнозных ресурсов золота по рудопроявлению Красивое на 2003 г. составила по категории P_2 14 т золота. К настоящему времени с учетом работ предшественников пробурено 28 скважин глубиной до 200 м и пройдены большие объемы канав. Локализовано два рудных тела: 1 – протяженность 120 м, средняя мощность 2,1 м; 2 – протяженность 130 м, средняя мощность 5,8 м. Суммарные прогнозные ресурсы категории P_1 , подсчитанные до глубины 100 м, оценены в 1498 кг золота (при среднем содержании 16,4 г/т) и 638 кг серебра (при среднем содержании 11,7 г/т). На южном фланге проявления до глубины 50 м прогнозируются ресурсы категории P_2 в количестве 700 кг золота. Изучение проявления рекомендуется продолжить для оценки масштабов оруденения.

Проявление Ядра (П-2-8) – на левобережье верхнего течения р. Ядра. Ядринский прогнозируемый серебряно-золоторудный узел. Вмещающие породы – нижнемеловые туфы дациандезитов учуликанской свиты, прорванные мелким штоком раннемеловых субвулканических трахидацитов, андезитов еманринского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми, адуляр-кварцевыми и карбонат-кварцевыми жилами. Выделено 11 кварцевых, редко адуляр-кварцевых и карбонат-кварцевых жил мощностью 0,3–13 м и протяженностью 80–300 м субширотного простирания. Из них лишь четыре наиболее

продуктивны. Мощность их 1,0–13 м и протяженность 100–300 м. Рудные: пирит, гематит, аргентит, самородное золото, марганцевый минерал. Содержание золота по жиле Радужная составляет 1,5–17,0 г/т (среднее 7,55 г/т), серебра 35–657 г/т (среднее 218,3 г/т) на мощность 3 м. По другим трем жилам содержание золота колеблется 1–8,5 г/т и серебра 78–310 г/т. В жилах присутствуют: молибден (до 0,003 %), медь (до 0,07 %) и свинец (до 0,005 %). Прогнозные ресурсы категории P_2 по жиле Радужная – 1,132 т золота и 32,7 т серебра. Перспективное. Рекомендуются постановка поисково-оценочных работ [71, 362, 371].

Проявление Ровное (П-4-12) – верховье ручья, левого притока нижнего течения р. Улья. Ровненский алунит-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы риолитов ульинской серии. Оруденение связано с кварцевыми, кварц-адуляровыми жилами и прожилками. Выявлены восемь зон жильно-прожилкового окварцевания, из которых две являются перспективными. Зона Северная протяженностью 100 м при ширине 250–300 м; выделены 28 рудных тел мощностью 1,15–7 м и протяженностью 25–170 м. Зона Золотинка протяженностью 600 м при ширине 50–100 м. В пределах ее – рудное тело мощностью 3,2 м прослежено на 320 м. Зоны сложены в основном кварцевыми и адуляр-кварцевыми жилами, прожилками. Содержание золота по зоне Северная составляет 0,2–16,4 г/т (среднее 10,7 г/т), серебра – 1,314,6 г/т (среднее 9,9 г/т). Среднее содержание золота по зоне Золотинка составляет 3,6 г/т, серебра – 7,3 г/т. Прогнозные ресурсы категории P_2 по зоне Северная 2,5 т золота и 2,5 т серебра. Перспективное. Рекомендуются бурение на глубину [209, 282, 336 и др.].

Проявление Кварцевое-2 (Девокша, Кварцевое, Осеннее) (П-3-7), истоки руч. Кварцевый, левого притока р. Девокша. Мати-Девокшинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Проводились поисковые и поисково-оценочные работы (канавы, расчистки, бурение скважин, две штольни с рассечками). Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые андезиты, их туфы и риодациты ульинской серии, прорванные ранне-поздне-меловыми субвулканическими риолитами, диорит-порфиритами ульинского комплекса. Оруденение связано с адуляр-кварцевыми, адуляр-карбонат-кварцевыми и карбонат-кварцевыми жилами и прожилками. Выделены семь жил (зон) адуляр-кварцевого, адуляр-карбонат-кварцевого и карбонат-кварцевого составов. Они простираются в субмеридиональном, северо-западном и северо-восточном направлениях на 400–1600 м, редко до 2600 м и по падению прослеживаются на 100–320 м. Мощность – от 0,3 до 9 м, редко до 16 м. Представлены серий прожилков и жил мощностью 0,1–2,6 м (зоны жильно-прожилкового окварцевания), отдельными жилами адуляр-кварцевого, кварцевого и адуляр-кварц-карбонатного составов. В пределах жил (зон) Главная, Первая, Вторая, Третья установлены четыре рудных тела (столба) протяженностью 100–300 м при средней мощности 1,2–1,4 м. Основные рудные минералы: самородное золото, аргентит, калаверит, пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, блеклая руда, магнетит, гематит. Содержание золота составляет от 0,1 до 180 г/т, серебра – до 1868 г/т. Среднее содержание золота и серебра по рудным телам соответственно составляет: жила Главная – 6,7 и 51,2 г/т на мощность 1,4 м и длину интервала 300 м; Первая – 7,3 и 14,3 г/т на мощность 1,3 м и длину 290 м;

Вторая – 3,5 и 212,2 г/т на мощность 1,2 м и длину 280 м; Третья 15,4 и 25,5 г/т на мощность 1,3 м и длину 100 м. Прогнозные ресурсы категорий P_{1+2} – 25,07 т золота и 132,9 т серебра [266, 346].

Проявление Антыкит (Ш-2-18), водораздел ручьев Антыкит и Амнундакан, правых притоков р. Гавыни. Верхненетский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые андезиты, туфы дациандезитов ульинской серии, прорванные неким субвулканических андезитов ульинского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми жилами и прожилками. Кварцево-жильное тело, в составе которого – кварцевая жила мощностью 4,6 м в зоне субширотного разрыва прослежена по развалам на 600 м. Она сопровождается зоной прожилкового окварцевания мощностью около 2 м. Во вторичных кварцитах – прожилки и несколько кварцевых жил мощностью 0,1–0,7 м субширотного простирания. Рудные: галенит, халькопирит, пирит, церуссит, пироморфит, ванадинит, сфалерит, вульфенит, редко аргентит, арсенипирит. Содержание золота составляет 0,2–5,4 г/т, серебра – 1,0–175,7 г/т, молибдена и цинка – до 0,02 % каждого, свинца – до 0,8 %, меди – до 0,3 %, мышьяка – до 0,08 %. Отношение золота и серебра 1 : 30–50. Прогнозные ресурсы категории P_2 – 18 т по жиле мощностью 4,6 м и 0,6 т золота по другим 11 жилам. Перспективное [359].

Проявление Чистое (Ш-2-24), левобережье р. Улья. Верхнеульинский серебряно-золоторудно-россыпной район. Вмещающие породы – верхнемеловые туфы и игнимбриты риолитов сухореченской толщи, прорванные позднемеловыми гранит- и гранодиорит-порфирами. Оруденение заключено в кварцевых и кварц-карбонатных жилах и прожилках. На двух участках установлены кварцевые и кварц-карбонатные жилы субмеридионального и северо-западного простираний протяженностью 20–230 м (суммарная протяженность 3320 м) и мощностью 0,1–4,0 м (средняя 1,0 м). Выделен кварцевый штокверк площадью 0,1 км². Вне участков прослежены еще пять жил средней мощностью 1,0 м, суммарной протяженностью 1000 м со средним содержанием золота 2,67 г/т и серебра 82 г/т. Рудные: пирит, акантит, халькопирит, золото, гессит, аргиродит, теннантит, науманнит. Содержание золота составляет до 30,4 г/т (среднее 1,1–1,9 г/т), серебра – до 556,7 г/т (среднее 45,898,0 г/т). Элементы-примеси: олово, вольфрам, молибден, медь, свинец (до 0,008 % каждого). Прогнозные ресурсы категории P_2 – 12,2 т золота и 167,8 т серебра. Перспективное [326, 376].

Проявления золото-серебряной формации с неясными перспективами. *Проявление Верхненетское (Шшковое) (Ш-2-22)*, истоки р. Нёт. Верхненетский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые вулканогенно-осадочные отложения ульинской серии, прорванные позднемеловыми гранодиорит-порфирами, гранит-порфирами ульейского комплекса. Оруденение связано с зонами брекчирования и прожилкового окварцевания протяженностью до 1,5 км при ширине до 120 м, в пределах которых находится серия интенсивно-прожилковых зон мощностью 1–6 м (в раздувах до 20 м) и протяженностью 200–480 м, где выявлены рудные тела. Мощность отдельных кварцевых, кварцево-карбонатных, кварц-адуляровых жил – до 0,5 м. Рудные: пирит, галенит, сфалерит, халькопирит, гематит, золото, аргентит. Содержание золота достигает

40,5 г/т (среднее 0,6–5,0 г/т), серебра – до 189 г/т. Отношение золота и серебра 1 : 100. Отмечаются: молибден (до 0,05 %), медь, свинец, цинк (до 0,02 %), олово, вольфрам (до 0,002 %). Прогнозные ресурсы категории P₂ – 10,3 т [326, 359].

Проявление Гырбы (Нораты) (Ш-4-4), левобережье р. Нораты, левого притока р. Гырбы. Нораты-Кыннерканский прогнозируемый молибденово-серебряно-золоторудный узел. Опоисковано Ф. С. Фроловым с бороздовым и штуфным опробованием, дополнительно обследовано В. А. Самозванцевым при ГГС-50. Детальные поиски (канавы, шурфы). Вмещающие породы – верхнемеловые трахиты, туфолавы, туфы трахитов сухореченской толщи. Оруденение заключено в кварцевых жилах и прожилках. В отчете Ф. С. Фролова рудопроявление Гырбы описано как рудное поле площадью около 50 км², локализованное среди меловых вулканитов, включающее четыре детализационных участка: Гырбы, Нораты, Верхний и Горелый. В паспорте описаны золотоносные тела двух участков – Гырбы (11 кварцево-жилных тел) и Нораты (16 тел) – итого 27 тел. Они приурочены к мощному разлому северо-восточного простирания. Прожилки мелкозернистого кварца, кварцевые жилы (127 шт.) мощностью 0,1–2,0 м и протяженностью 20–300 м. Суммарная протяженность жил 1000 м при средней мощности 0,2 м. Рудные: галенит, сфалерит, аргентит, золото. Содержание золота составляет 0,01–3,6 г/т, редко 10–24 г/т, серебра – до 6 г/т, редко 138–209 г/т. Прогнозные ресурсы категории P₂: золота 4 т, серебра – 43,5 т. Паспорт проявления Гырбы – ГКМ № Г-1-44, составленный в 1984 г. В пределах всего рудного поля Гырбы Ф. С. Фроловым рекомендовано проведение поисково-оценочных работ [324, 334, 362].

Проявление Малютка (I-5-5) с неясной перспективностью, верховья руч. Малютка, притока р. Чачика. Чачикский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы дацитов ульинской серии окварцованные, поздне-меловые субвулканические риолиты сухореченского комплекса. Оруденение приурочено к зоне жильно-прожилкового окварцевания, представленной локальными полями площадью до 100 × 300 м кварцевых метасоматитов по риолитам и туфам дацитов с кварцевыми прожилками и жилами мощностью до 0,3–0,5 м. В штуфных пробах содержания серебра достигают 577,7 г/т, золота – 2,4 г/т. В бороздовых пробах содержание золота не превышает 0,4 г/т. Большинство предшественников считает проявление неперспективным, но Е. Г. Павлов рекомендует провести поисковое бурение, так как канавами не удалось заверить эпицентры геохимических аномалий. Авторские прогнозные ресурсы серебра категории P₃(?) оцениваются в 109,5 т, золота – 2,19 т [235, 244, 303, 310].

Проявление Курикан (II-3-19), водораздел ручьев Курикан и Бол. Холи. Мати-Девочкинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Проведены детальные поисковые работы на площади 16 км² (канавы). Перспективное. Рекомендуются постановка поисково-оценочных работ. Оруденение приурочено к мелкому штоку ранне-поздне-меловых субвулканических трахириолитов ульинского комплекса, прорывающему ниже-верхнемеловые вулканогенно-осадочные образования ульинской серии, и локализуется в кварцевых, барит-кварцевых и адуляр-кварцевых жилах и прожилках. В пределах зон прожилкового окварцевания шириной 94–250 м и протяженностью 1100–

2400 м установлены два рудных тела (барит-кварцевые, адуляр-кварцевые, кварцевые жилы, зоны интенсивного прожилкового окварцевания) мощностью 4–5,4 м, прослеженных до 750 м. Минеральный состав: кварц, адуляр, барит, флюорит, рудные (золото, аргентит, пирит, гематит, ильменит, лимонит, редко циркон, циртолит). Содержание золота в рудных телах достигает 14,2–15,0 г/т, серебра 270,2 г/т. Среднее содержание золота составляет 0,4–0,5 г/т, серебра 3,3–5,0 г/т на мощность 5,4 м; золота – 3,1 г/т, серебра 13,2 г/т на мощность 4,0 м [267].

Проявление Левобережное (II-2-23). Уенминский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Проведены поиски при геосъемке масштаба 1 : 200 000 (канавы). Перспективное. Рекомендуются постановка поисково-оценочных работ. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые дациты, риолиты и их туфы ульинской серии, прорванные мелким штоком ранне-позднемеловых субвулканических андезибазальтов и андезитов ульинского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми и кварц-адуляровыми жилами. Приурочено к оперяющим трещинам разрыва северо-западного простирания. Выделены рудные тела (13 кварцевых и кварц-адуляровых жил) северо-восточного простирания средней мощности 4 м и средней протяженности 225 м (суммарная протяженность 4 км). Рудные: аргентит, золото, пирит, галенит, сфалерит, реже халькопирит, киноварь. Содержание золота составляет 0,1–108,6 г/т (среднее 2,3 г/т), серебра 1–191 г/т (среднее 42 г/т). Проба золота 720 [269].

Проявление Колка-1 (II-2-27), левобережье среднего течения ручья, левого притока р. Секча. Уенминский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выделено при поисках в процессе геосъемки масштаба 1 : 200 000. Перспективное. Рекомендуются постановка детальных поисков. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые андезиты, андезибазальты, дациты, их туфы ульинской серии, прорванные ранне-позднемеловыми субвулканическими дайками кислого и среднего составов. Оруденение локализовано в кварцевых и кварц-адуляровых жилах средней мощностью 1 м, суммарной протяженностью 5,5 км и в зонах прожилкового окварцевания шириной 5–7 м и протяженностью 200–500 м. Рудные: акантит, самородное золото, редко галенит. Содержание золота составляет 0,006–10 г/т (среднее 1,5 г/т), серебра – 0,05–30 г/т (среднее 11,0 г/т) [71, 171, 362].

Проявление Потыкалдинское (III-1-35), правобережье р. Потыкалда. Тоттинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Проведены поиски при геосъемке масштаба 1 : 50 000 (канавы). Перспективное. Рекомендуются постановка поисков масштаба 1 : 10 000 и бурение. Вмещающие породы – ниже-меловые риолиты и их туфы. Оруденение связано с окварцованными и пиритизированными породами и локализовано в кварцевых прожилках и жилах в жерловой части вулканической постройки площадью 0,1 и 0,25 км². Выделены две зоны штокверкового типа площадью 0,1 и 0,25 км². Минеральный состав: кварц, адуляр, серицит и рудные (золото, аргентит, халькопирит, сфалерит, галенит, вульфенит). Содержание золота составляет 0,002–0,6 г/т, редко до 6 г/т. Пробность золота 600 [335].

Проявление Средне-Ульинское (IV-1-8), левобережье верховьев р. Улья. Тоттинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выделено в процессе поисков масштаба 1 : 25 000 на площади 25 км² при геосъемке масштаба

1 : 200 000 (канавы). Перспективное. Вмещающие породы – нижнемеловые риолиты, туфы андезитов еманринской свиты. Оруденение приурочено к вторичным кварцитам, кварцевым прожилкам и жилам и локализовано в серии сближенных кварцевых жил, пространственно связанных с массивом вторичных кварцитов. Выделены 70 кварцево-жильных тел – кварцевых брекчий, редко кварцевых жил мощностью 0,1–1,5 м и протяженностью до 300–600 м. Состав жильной массы: кварц (до 80 %), кальцит (до 10 %), адуляр (до 8 %), серицит (до 2 %). Рудные: золото, аргентит, галенит, сфалерит, пирит. Содержание золота от 0,1 до 11,0 г/т, серебра до 18–20 г/т. Пробность золота 540–600 (средняя 575) [223, 270, 271, 335, 342].

Проявление Рита (Ш-3-1), левобережье руч. Кальби, правого притока р. Улья. Кальби-Кулюклинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – ранне-позднемеловые субвулканические трахириолиты и дациты ульинского комплекса, прорванные позднемеловыми дайками сиенитов ульбейского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми и кварц-карбонат-хлоритовыми жилами. Выделены 16 кварцевых и кварц-карбонат-хлоритовых жил субширотного простирания мощностью 0,2–0,8 м (в раздувах до 2 м) и протяженностью 120–1000 м. Рудные (3 %): пирит, галенит, сфалерит, халькопирит, блеклые руды, аргентит и золото. Содержание золота составляет 0,1–22,0 г/т, серебра 5–6000 г/т, свинца 0,01–5 %, цинка 0,03–0,1 %, меди 0,06–0,4 %, молибдена до 0,05 %. Прогнозные ресурсы категории P_2 (по вторичным и первичным ореолам на глубину 100 м) золота – 3,5 т (среднее содержание 0,6 г/т) и серебра 65,7 т (среднее содержание 5 г/т). Не-перспективное [222, 334].

Проявление Жаркое (I-2-34), водораздел р. Кочки и левого притока р. Мая. Охотско-Чукотская минерагеническая провинция. Проведены поисковые (1977 г.), поисково-ревизионные (1987 г.) работы (канавы). Вмещающие породы – нижнемеловые андезиты, дациандезиты учуликанской свиты. Оруденение связано с хлоритизированными, окварцованными породами. Установлены три зоны окварцованных, хлоритизированных брекчированных пород (Северная, Южная и Главная). Наиболее продуктивная – зона Главная протяженностью 1,5 км и мощностью от 3 до 23 м от северо-восточного до субширотного простираний. Представлена прожилково-окварцованными породами (до кварцевых метасоматитов), брекчиями на кварцевом цементе. Рудные: пирит, халькопирит, пирротин, сфалерит, акантин, золото, ковеллин, гидрокислы железа. Содержание золота в кварцевой жиле мощностью 0,4 м составляет 10 г/т, серебра – 357,1 г/т. Максимальное содержание в штучных пробах золота до 78,6 г/т, серебра до 163,7–392,6 г/т, редко 1138,7 г/т. Отношение золота и серебра в среднем 1 : 10–1 : 20. Элементы-спутники: свинец (до 0,06 %) и цинк (до 0,02 %), медь (до 0,006), олово (до 0,0003), молибден (0,002). Среднее содержание золота в зоне Главная 1,7 г/т, серебра – 28,6 г/т. Золото комковатой формы около 0,01 мм в поперечнике находится в виде вкрапленников в пирите и в свободной форме. С глубиной по разрезу увеличивается кислотность пород и уменьшается содержание золота. Прогнозные ресурсы категории P_2 – 0,95 т золота и 16 т серебра. В настоящее время не перспективное [214, 326].

Проявление Уенминское (II-2-25), на левобережье верхнего течения р. Уенма. Уенминский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – нижне-верхнемеловые андезиты, андезибазальты, туфы дацитов и риолитов ульинской серии, прорванные дайками кислого и среднего составов. Оруденение связано с пропилитизированными породами, кварцево-гидрослюдистыми метасоматитами, а также кварцевыми, кварцево-карбонатными и адуляр-кварцевыми жилами. Кварцевые, кварцево-карбонатные и адуляр-кварцевые жилы средней мощностью 1,2 м (от 0,5 до 4,0 м) и протяженностью 0,2–1,5 км. На южном фланге проявления – единичные разориентированные жилы средней мощностью 1,5 м и протяженностью до 500 м. Рудные: халькопирит, золото, аргентит, галенит, сфалерит, пирролизит. Содержание золота составляет 0,1–6,0 г/т (среднее 0,8 г/т), серебра – 0,343 г/т (среднее 12,7 г/т), меди до 0,01 %, свинца до 0,3 % и молибдена до 0,006 %. Прогнозные ресурсы категории P₂ – 1,2 г/т условного золота. Неперспективное [71, 255, 269, 326].

Проявление Водораздел р. Нудыми и лев. притока руч. Бадаран (III-1-4). Охотско-Чукотская минерагеническая провинция. Выявлено при тематических работах. Неперспективное. Вмещающие породы – поздне-меловые гранодиориты ульбейского комплекса; оруденение приурочено к кварцевым прожилкам и жилам мощностью до 0,3 м. Содержание золота – до 5,0 г/т [166, 286].

Проявление Иван (I-1-26), междуречье Куччугуй-Арбай и Прав. Эркин. Ульинская алунит-молибденово-серебряно-золоторудная минерагеническая зона. Выявлено при поисках на площади 12 км² (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – нижнемеловые туфы дацитов и риодацитов учуликанской свиты; оруденение связано с кварцевыми прожилками и жилами. Прослежена субширотная зона брекчий мощностью 4–7 м и протяженностью до 1,2 км. В ней локализована зона прожилкового окварцевания мощностью 0,25–2,0 м и протяженностью 40 м. Содержание золота составляет 0,03–0,3 г/т, максимальное 31,5 г/т (в штуфах), серебра 1 г/т, максимальное в штуфах 207,5 г/т, свинца до 0,1 %, цинка до 0,05 %, меди до 0,01 % [263, 322].

Проявление Моховое (I-4-6), правобережье нижнего течения р. Прав. Таклакан. Юровский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной район. Выявлено при поисковых работах (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – нижне-среднемеловые туфы, игнимбриты дацитов ульинской серии, ранне-поздне-меловые субвулканические дациандезиты и дациты ульинского комплекса. Оруденение связано с адуляр-кварцевыми, карбонат-кварцевыми жилами. Выявлено 15 маломощных (от 0,1–0,3 до 1 м) жильных тел адуляр-кварцевого, карбонат-кварцевого составов протяженностью до 100–200 м, приуроченных к ослабленной зоне шириной 700–1000 м и протяженностью 1500 м субмеридионального направления. Рудные: аргентит, золото, сфалерит, галенит, молибденит, халькопирит, магнетит, пирит, барит. Содержание золота составляет 0,01–0,5 г/т, редко 1–10 г/т, серебра 1–10 г/т, редко 100–200 г/т, молибдена 0,001–0,01 %, иногда до 0,05–0,1 %. Установлен интервал 1,5 м со средним содержанием золота 5 г/т и серебра 150 г/т [274, 312, 321].

Проявление Золотое (II-4-4), участок, левобережье верхнего течения р. Юдман. Юровский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной район. Выявлено поисковыми работами на площади 6 км² (канавы). Неперспектив-

ное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы и игнимбриты риолитов ульинской серии; оруденение связано с кварцевыми жилами и прожилками. Кварцевые жилы имеют мощность 0,3–1,0 м и протяженность 150–200 м. Зоны прожилково-метасоматического окварцевания характеризуются мощностью 1–10 м и протяженностью 150–200 м. Содержание золота в бороздовых пробах составляет 0,01–0,3 г/т, в штуфах – до 5 г/т, и серебра – до 30 г/т [209].

Проявление Иликан (I-4-14), правобережье среднего течения реки. Таклаканский прогнозируемый молибденово-серебряно-золоторудный узел. Выявлено при заверке АГСМ-аномалии. Опоисковано с отбором штуфных и бороздовых проб. Неперспективное. Вмещающие породы – верхнемеловые туфы дацитов сухореченской толщи. Оруденение связано с кварцевыми жилами и прожилками, а также с адуляр-кварцевыми брекчиями (выделены пять зон). Мощность зон от 0,5–1,0 до 15–40 м и протяженность от 100 до 750 м. Рудные: пирит, пирротин, золото, аргентит, халькопирит, сфалерит, гематит. Содержание золота составляет 0,01–1,0 г/т, редко 2,7–10 г/т (в штуфах до 50 г/т), серебра 1–20 г/т и молибдена до 0,09 %. В одной штуфной пробе содержание золота – 30 г/т при содержании серебра до 200 г/т. Кроме того, в обломке халцедоновидного кварца установлено содержание золота 50 г/т, серебра – 5000 г/т, меди – 0,3 %, молибдена – 0,08 % и свинца – 0,2 % [312, 325].

Проявление Озерное (I-4-19), истоки руч. Ирган, левого притока р. Урак. Таклаканский прогнозируемый молибденово-серебряно-золоторудный узел. Выявлено при детальном поисках на площади 2,2 км² (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – верхнемеловые туфы риолитов и риодацитов сухореченской толщи; оруденение связано с кварцевыми и кварц-адулярными прожилками. Выделены зоны жильно-прожилкового окварцевания кварцевого и адуляр-кварцевого составов (серия сближенных прожилковых зон общей мощностью 250–300 м и протяженностью до 1,7 км) северо-западного и субмеридионального простираний; локализовано поле кварцевых метасоматитов площадью 0,06 км². Количество прожилкового материала 3–45 % (в среднем 10–15 %). Минеральный состав: кварц, адуляр, рутил, лейкоксен, ильменит, пирит, халькопирит, пирротин, гидроокислы железа, аргентит, золото. Содержание золота 0,1–3,0 г/т (в штуфных пробах до 88,8 г/т), серебра 1–46 г/т (в штуфных пробах до 4227 г/т), цинка до 1 %, свинца и молибдена до 0,03 % [187, 321, 340].

Проявление Последнее (I-5-6), водораздел руч. Последний, Глубокий, Кривой, правых притоков р. Чачика. Чачикский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисковых работ (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы дацитов и риолитов ульинской серии; оруденение связано с кварцевыми метасоматитами. Туфы дацитов и липаритов превращены в аргиллизиты и поля монокварцевых метасоматитов с кварцевым прожилкованием, пересекаемых зоной дробления, где породы изменены. Выделены два поля метасоматитов площадью 900 × 100 и 700 × 40 м. Оруденение локализовано в минерализованных зонах дробления, в окварцованных туфах дацитов и метасоматитах. Содержание золота составляет в метасоматитах до 1,2 г/т, в минерализованных зонах до 4,3 г/т, серебра соответственно до 31,7 и 344 г/т. Кроме того, выявлена одна кварцевая жила

мощностью 1 м и протяженностью 160 м с содержанием золота 3,6 г/т и серебра 615,7 г/т [235, 244, 303].

Проявление Забытое-1 (зона Западная) (I-4-23), водораздел руч. Забытый, Телеграфный, правых притоков р. Урак. Юрьевский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисках масштаба 1 : 10 000 на площади 15 км² (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – верхнемеловые игнимбриты и туфы дацитов сухореченской толщи. Оруденение связано с серицитизированными породами, кварцевыми жилами и прожилками. Приурочено к зоне пересечения разрывов широтного и меридионального простираний. Выделена зона прожилкового окварцевания и кварцевые жилы мощностью 0,1–5,0 м и протяженностью первые десятки метров. Рудные: аргентит, золото, галенит, халькопирит, сфалерит, пирит. Содержание золота в бороздовых пробах до 1,5–4,6 г/т (в штуфах до 5,6–27,8 г/т), серебра 4,6–22,3 г/т (в штуфах до 39 г/т). Выделен интервал длиной 1 м с содержанием золота 3,7 г/т. Элементы-примеси: свинец (до 0,1–1,0%), цинк и медь (до 0,2% каждого), молибден (до 0,07%) [303, 321 и др.].

Проявление Юрьевское (I-4-29), участок на правом берегу р. Юрьевка (зоны Жук, Геохимическая, Северная и Южная). Юрьевский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при детальном поисковых работах на флангах Юрьевского месторождения (канавы, бурение). Неперспективные, за исключением недостаточно изученной зоны Геохимическая. Вмещающие породы – верхнемеловые дациты, андезиты, их туфы, лавобрекчии риодацитов сухореченской толщи. Оруденение связано с окварцованными породами, кварцевыми, кварц-кальцитовыми и кальцит-кварцевыми прожилками и жилами. Измененные породы приурочены к разрывным нарушениям субширотного, реже северо-восточного простираний. Выделены четыре зоны: Геохимическая в 2 км южнее месторождения; Жук в 5 км западнее; Северная в 1–1,2 км севернее; Южная в 2,5 км южнее. Они представлены серийной линейных зон прожилкового, реже метасоматического окварцевания. Мощность зон от 1,5–5,0 до 30 м и протяженность 300–1300 м. Количество жильного материала 5–40%, редко до 70%. В пределах зон – жилы и прожилки кварцевого, кварц-кальцитового, кальцит-кварцевого составов имеют мощность от 0,1 мм до 1,0 м, редко до 2,5 м. Основные рудные минералы: пирит, пирротин, сфалерит, галенит, халькопирит. Содержание золота составляет 0,01–1,4 г/т, редко до 2,4–6,1 г/т и в одном случае – 18,4 г/т (в штуфных пробах до 14,6 г/т), серебра до 53,1 г/т, свинца до 0,8%, меди до 0,08%, цинка до 0,05% [187, 321, 340 и др.].

Проявление Вышка (I-4-30), междуречье Бавать, Юрьевка, руч. Фарад. Юрьевский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисках масштаба 1 : 10 000 на площади 7 км² (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – верхнемеловые туфы дацитов и дациандезитов сухореченской толщи, прорванные субвулканическими телами дацитов сухореченского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми прожилками и жилами. Вскрыты восемь зон тонкопрожилкового окварцевания мощностью от 1–2 до 30–40 м и протяженностью до 1,5 км. Наиболее изучены зоны Дальняя, Центральная, Параллельная и др. Мощность отдельных жил кварца 0,2–1,5 м. Рудные: пирит, галенит, реже сфалерит, арсенопирит, лимонит.

Содержание золота достигает 2,76,5 г/т (в штуфных пробах до 79,5 г/т), серебра до 79,9 г/т. Элементы-примеси: свинец, цинк (до 0,5 %), медь (до 1 %) [187, 321].

Проявление Орлик (II-4-1), междуречье Американ–Андыч. Гырбыкан-Хоторчанский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисковых работ при геосъемке масштаба 1 : 50 000 на площади 9 км² (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы риодацитов и трахидацитов ульинской серии. Оруденение связано с кулисообразными кварцевыми жилами мощностью 0,1–0,5 м. Выделены зоны прожилкового окварцевания мощностью 1–12 м северо-западного простирания и протяженностью 100–400 м. Рудные: аргентит, церуссит, пирит, пираргирит, галенит, сфалерит, халькопирит, тетрадимит, халькозин, ковеллин. Содержание золота составляет 0,01–1,0 г/т, редко 3,2–14,8 г/т, серебра 1–46,6 г/т, редко 65–858,2 г/т, молибдена 0,001–0,04 %, редко 0,2 %, свинца 0,002–0,4 %, цинка и висмута до 0,02 % каждого [209].

Проявление Затерянное (III-3-2), водораздел левых притоков р. Дюльбаки. Среднеульинский серебряно-золоторудно-россыпной район. Выявлено в процессе поисковых работ при геосъемке масштаба 1 : 50 000 (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы риолитов ульинской серии. Оруденение связано с монокварцевыми и кварц-серицитовыми вторичными кварцитами и кварцевыми прожилками. На площади 1,2 км² выделены монокварцевые и кварц-серицитовые метасоматиты с кварцевыми прожилками мощностью 1–10 см и кварцевая жила мощностью около 10 м и протяженностью до 150 м. Рудные: пирит, сфалерит, галенит. Содержание золота до 2 г/т, серебра до 12,8 г/т, цинка до 0,2 %, свинца, мышьяка и сурьмы до 0,01–0,05 % каждого [334].

Проявление Родниковое (II-3-20), водораздел руч. Родниковый и р. Девокша. Мати-Девокшинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисковых работах на площади 2,5 км² (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы дацитов ульинской серии. Оруденение связано с кварцевыми жилами. Выделены две круто падающие кварцевые жилы мощностью 1,5–3,0 м и протяженностью 50 м по делювиальным развалам кварца. Содержание золота составляет 0,01–1,0 г/т, серебра – 1,0–30 г/т и молибдена – 0,010,1 % [362].

Проявление Сульфидное (II-3-25) на правом берегу руч. Кондакит, левого притока р. Дюльбаки. Мати-Девокшинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисковых работ при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Неперспективное. Вмещающие породы – ранне-позднемеловые субвулканические риолиты ульинского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми прожилками. Выделена зона интенсивного прожилкования мощностью 1 м. Содержание золота составляет 0,2–1,5 г/т, серебра 3–5 г/т [268, 317].

Проявление Хубун (II-3-9), нижнее течение ручья, левого притока р. Улья. Мати-Девокшинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено поисковыми работами на площади 2,4 км² (канавы, шурфы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы и игнимбриты риолитов ульинской серии. Оруденение связано с окварцованными породами. Выделены две зоны окварцевания мощностью до 6 м и протяженностью до 100 м.

Содержание золота составляет до 1 г/т, серебра 3–5 г/т, молибдена 0,03–0,05 %. В одной штуфной пробе из делювия содержание золота составляет 5 г/т [317, 362].

Проявление Перевальное (Ш-3-7), верховья руч. Перевальный, правого притока р. Няпота. Кальби-Кулюклинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисковых работах масштаба 1 : 10 000 (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые риодациты ульинской серии. Оруденение связано с серицит-кварцевыми метасоматитами, кварцевыми прожилками и жилами. Выделена зона Перевальная (Западная), которая приурочена к северо-западному контакту субвулканического тела риодацитов. В зоне зафиксировано тело серицит-кварцевых метасоматитов с жильно-прожилковым кварцевым ядром субмеридионального простирания, имеющим линзовидную форму протяженностью 200 м и мощность до 14 м. На глубину оно резко (3 м) разветвляется на сеть кварцевых жил и прожилков мощностью 0,1–1,0 м. Содержание золота составляет 0,6–5,9 г/т (в среднем 1,4 г/т на мощность 14 м). В зоне дробления по метасоматитам близ жильно-прожилковой части содержание золота достигает 22,4 г/т [272].

Проявление Верхнебадюканское (Ш-1-34), левобережье верхнего течения руч. Бадюкан. Тоттинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Неперспективное. Вмещающие породы – нижнемеловые риолиты, их лавобрекчии и туфы еманринской свиты. Оруденение находится в узле пересечения разрывов северо-западного и субширотного простираний и приурочено к кварц-серицитовым и кварц-диккитовым вторичным кварцитам. Выделены две зоны кварц-серицитовых и кварц-диккитовых вторичных кварцитов мощностью 5–25 м и протяженностью 200–500 м. Содержание золота составляет 0,02–0,6 г/т, редко 1,4 г/т, серебра – следы [295].

Проявление Счастливое (IV-2-10), правобережье р. Улья. Правоульинский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе общих поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000 на площади 9,5 км². Неперспективное. Вмещающие породы – нижнемеловые трахидациты еманринской свиты, поздне-меловые субщелочные граниты джугджурского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми жилами и прожилками. Выделены линейные штокверки площадью до 0,4 км². В пределах их – прожилки и жилы кварца мощностью до 0,3 м северо-западного простирания, зона кварцевых брекчий мощностью 1 м и протяженностью до 300 м. Плотность окварцевания около 10–30 % объема пород. Рудные: пирит, халькопирит, галенит, халькозин, блеклая руда, металлический свинец, золото, церуссит, англезит. Содержание золота составляет 0,1–0,3 г/т, редко 3,6–4,8 г/т, молибдена 0,03 %, серебра 3–4 г/т, редко 9,8 и 22,4 г/т, свинца и цинка до 0,01 %, меди до 0,007 % [239, 342, 365].

Проявление Прямое (зона Аметистовая) (I-3-22), на левобережье верхнего течения р. Амка. Верхнеамкинско-Хакаринский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисковых работах (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы риолитов ульинской серии. Оруденение связано с адуляр-кварцевыми метасоматитами, кварцевыми жилами и прожилками. Выделена зона Аметистовая, приуроченная к тек-

тоническому разрыву северо-восточного простирания, где в адуляр-кварцевых метасоматитах находится серия кварцевых жил северо-западного простирания мощностью до 1 м и протяженностью до 100 м. Содержание золота составляет десятые доли грамма на тонну, редко (в трех жилах) 44,4 г/т на мощность 0,3 м, 7,2 и 24,0 г/т на мощность 0,1 м. Содержание золота в штучных пробах достигает 64 г/т. Отношение золота и серебра 1 : 1. Сопутствующие: мышьяк (до 0,06 %) и молибден (до 0,002 %) [247, 320, 336].

Проявление Флюоритовое (II-2-3) – на левобережье р. Ядра. Ядринский прогнозируемый серебряно-золоторудный узел. Выявлено в процессе поисковых работ при геосъемке масштаба 1 : 200 000. Пройдены единичные каналы, шурфы, отобраны штучные и сколковые пробы, металлотрия, шлихи из делювия.

Вмещающие породы – верхнедевонские игнимбриты дацитов и риодацитов матийской серии и раннемеловые субвулканические дациандезиты и андезиты еманринского комплекса. Приурочено к развалам субмеридионального и субширотного простираний. Выделены кварцево-жильные тела общей протяженностью 1,5 км при средней мощности 1 м, а также прожилковое окварцевание с развитием кварц-флюоритовых прожилков. Рудные: золото, галенит, сфалерит. Содержание золота 0,1–6,0 г/т, серебра до 3 г/т, цинка до 0,3 %, мышьяка до 0,06 %. Кристаллы флюорита – до 2 см [245].

Проявление Нижнеровнинское (II-4-15), правобережье руч. Ровный, левого притока р. Улья. Ровненский алунит-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые дациты ульянской серии аргиллизированные. Оруденение связано с зоной окварцевания. Содержание золота – от 0,2 до 2–5 г/т [75, 209].

Проявление Умуликан (II-4-9), среднее течение ручья, левого притока р. Гырбыкан. Ровненский алунит-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисковых работах на площади 2 км² (каналы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы риолитов ульянской серии. Оруденение связано с кварцевыми прожилками и жилам. Выделена кварцевая жила мощностью 0,6 м и зоны прожилково-метасоматического окварцевания мощностью 0,4–2,4 м и протяженностью 70–200 м. Содержание золота составляет в кварцевой жиле 1,1 г/т и серебра 22,7 г/т; в зонах окварцевания 0,06–1,0 г/т золота и 2–10 г/т серебра [209, 253, 336].

Проявление Курэндэ (II-1-17), водораздел ручьев Курэндэ и Нимулдикан, правых притоков р. Нави. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000 (с помощью сколкового и донного опробований). Находится в нижнемеловых вулканиках еманринской свиты, в эндоконтактной зоне интрузии диоритов этанджинского комплекса. На площади 1000 × 150–200 м наблюдаются развалы обломков и глыб жильного кварца размером до 0,8 м. Содержание золота в донных пробах до 3 г/т, серебра 100 г/т [166].

Проявление Брусничное (I-2-29), левобережье нижнего течения р. Саха. Выявлено в процессе поисковых работ при геосъемке масштаба 1 : 50 000 (каналы). Перспективы не ясны. Вмещающие породы – песчаники гусинской серии верхнего триаса. Оруденение связано с кварц-карбонатными жилами. Выделены четыре кварц-карбонатные жилы с флюоритом мощностью 0,5–1,0 м

и протяженностью 200–250 м, которые приурочены к контактовым частям тел гранодиорит-порфиров. Выделена также минерализованная зона дробления протяженностью 1700 м (окварцованные породы с кварц-кальцитовыми прожилками с вкрапленниками флюорита и галенита). Содержание золота до 1,2 г/т (в штуфах – 3–10 г/т, в борздовых пробах – 1–3 г/т), серебра до 16 г/т, молибдена – 0,1–0,2 %, свинца до 0,1–3 %, цинка до 0,4 % [165, 213, 322].

Проявление Космос (III-1-5), водораздел ручьев Куоганда–Бадаран. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 200 000 и тематических работ. Пройдены каналы, шурфы, проведено борздовое, штучное, скопковое, точечное и шлиховое опробования склоновых отложений. Перспективы не ясны. Вмещающие породы – нижнемеловые андезиты и их туфы еманринской свиты. Оруденение локализовано в кварцевых жилах и прожилках. Рудное тело в форме кварцево-жильного штокверка площадью 0,6 км² приурочено к экзоконтакту интрузии позднемеловых гранитов этанджинского комплекса. Выделены прожилковые зоны. Вскрыты 50 жил протяженностью 50–500 м, мощностью 0,2–4,5 м. Содержание золота до 27 г/т, среднее содержание 1,4 г/т. Серебра до 35 г/т, среднее – 6 г/т. В жилах содержание золота до 4,3 г/т, серебра 6 г/т. Содержание молибдена – до 0,008 %, меди – 0,03 %, цинка – до 0,08 % [83, 165, 194, 255, 317, 322].

Проявление Ошибка (Нютское) (II-3-6), верховье руч. Ошибка, правого притока р. Тапа. Мати-Девочкинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисковых работах (каналы). Перспективы не ясны. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые риолиты и их туфы ульинской серии. Оруденение связано с кварцевыми прожилками и жилами, выделены три зоны прожилково-окварцованных пород с золото-серебряной минерализацией, приурочены к экзо- и эндоконтактам субвулканического тела риолитов и мощным тектоническим разрывам субмеридионального простирания. Протяженность зон 500–4000 м и ширина до 400 м. В пределах их – редкие протяженные (до 100–200 м) кварцевые жилы мощностью 0,1–3,2 м. Рудные: пирит, халькопирит, лимонит, сульфосоли серебра. Содержание золота до 2,4 г/т, серебра до 49,5 г/т. В штучных пробах содержание золота достигает 26,9 г/т и серебра 938,1 г/т [113, 165, 266, 346].

Проявление Ульинское (IV-2-1), правобережье р. Улья. Правоульинский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисках в процессе геосъемки масштабов 1 : 200 000 и 1 : 50 000. Перспективы не ясны. Рекомендуются поиски масштаба 1 : 10 000 и бурение. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые дациты, риолиты, туфы риолитов ульинской серии, ранне-позднемеловые субвулканические риолиты ульинского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми, кварц-карбонат-флюоритовыми жилами и прожилками. На контакте с неким риолитом на площади 10–12 км² находится более 50 кварцевых, реже кварц-карбонатных и кварц-карбонат-флюоритовых жил северо-западного простирания мощностью 0,2–1,5 м и протяженностью от 2 до 280 м. Все они образуют зону мощностью 9 м и протяженностью 1,8 км. Рудные: золото, галенит, халькопирит, пирит, висмутит, сфалерит. Содержание золота в жильном кварце составляет 0,2–5,7 г/т, в аргиллизированных вмещающих породах – 0,006–2,0 г/т, серебра до 100,5 г/т.

Присутствуют: медь, молибден, свинец, цинк, титан, ванадий, хром – тысячные доли процента [196, 220, 296, 342].

Проявление Эйло (IV-2-6), левый берег верхнего течения одноименной реки. Правоульинский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе общих поисков. Перспективы не ясны. Вмещающие породы – верхнемеловые щелочные трахидациты сухореченской толщи, поздне-меловые монцодиориты джугджурского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми жилами. Приурочено к эндо- и экзоконтактам интрузии субщелочных диоритов и кварцевых сиенитов. Элювиально-делювиальные развалы кварцевых жил. Мощность одной жилы – 0,2–1,0 м, прослежена на 200–300 м в северо-западном направлении. Содержание золота составляет 2,7–4,6 г/т, серебра 76,9–117,6 г/т, редко 433,8 г/т, молибдена до 0,04 % [237, 364].

Проявление Южное (I-3-11) – на правом берегу р. Амка. Верхнеамкинско-Хакаринский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисковых работ при геосъемке масштаба 1 : 50 000 с помощью канав, шурфов, бороздового, штупного, точечного опробований, литохимии, шлихов из делювия, магниторазведки. В шлихах из элювиально-делювиальных отложений найдено золото (до сотен знаков) с содержаниями до 72 г/м³. По Н. М. Камаеву, в штупах Au – до 336,8 г/т. Вмещающие породы – нижнемеловые туфы, вулканические брекчии андезидацитов эманринской свиты. Оруденение связано с зоной дробления интенсивно окварцованных и пиритизированных вулканических брекчий андезидацитового состава площадью 250 × 200 м. Содержание золота составляет 0,3–47,2 г/т в штупах; в бороздах – до 2 г/т, среднее 0,15 г/т. Содержание серебра – 1,0–1,5 г/т (спектральный анализ), в бороздах – до 567,0 г/т, среднее 1,2 г/т [58, 210, 247].

Проявление Благодатное (I-3-21) – на правом берегу верхнего течения р. Амка. Верхнеамкинско-Хакаринский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисковых работ в 1976–1977 гг. при геосъемке масштаба 1 : 50 000 (канавы, шурфы). Перспективы не ясны. Вмещающие породы нижнемеловые андезиты учуликанской свиты, поздне-меловые граниты ульбейского комплекса. Оруденение связано с вторичными кварцитами, приурочено к кварцевым жилам и прожилкам. Выявлены четыре зоны жильно-прожилкового окварцевания мощностью 5–30 м и протяженностью 200–400 м и три кварцевые жилы мощностью до 1 м, прослеженные на 100–200 м. Наиболее рудоносными являются зона IV и кварцевая жила № 3. Содержание золота составляет 0,01–0,9 г/т, реже (зона IV и кварцевая жила № 3) до 3,6 и 27,9 г/т и серебра до 20 г/т, редко (жила № 3) до 224,8 г/т. Среднее содержание золота по жиле № 3 составляет 5,26 г/т, серебра 34,7 г/т [213, 347].

Проявление Вершинное (II-2-9), верховья ручья, левого притока р. Ядра. Ядринский прогнозируемый серебряно-золоторудный узел. Выявлено в процессе поисковых работ на площади 6,8 км² (канавы). Перспективы не ясны. Вмещающие породы – нижнемеловые туфы андезибазальтов и дациандезитов учуликанской свиты. Оруденение локализовано в окварцованных породах и кварцевых жилах. Среди зон окварцевания выделены шесть кварцевых жил, из которых лишь две золотоносны. Мощность их 0,2–0,4 м, протяженность до 100 м, простирание субширотное. Здесь же – зона окварцевания меридионального простирания шириной 40–350 м и протяженностью 2 км. Содержание золота в кварцевых жилах 1–3 г/т, серебра до 100 г/т и молибдена до 0,03 %.

В 7-метровом интервале зоны окварцевания обнаруживаются золото (0,1–1,0 г/т) и серебро (1–3 г/т) [245, 362].

Объекты золоторудной кварцевой формации концентрируются главным образом в Аллаха-Юньской золоторудно-россыпной минерагенической зоне (малые месторождения Лот, Юки в Аллаха-Юньском рудно-россыпном районе) и в Юровском рудно-россыпном районе Ульяновской минерагенической зоны (малые месторождения Юрьевское и Хоторчанское).

К золоторудной кварцевой формации на площади листа относятся 57 проявлений: I-1-3, 6, 9, 11, 25, 29; I-2-3, 27, 28; I-3-14, 16, 30; I-4-2, 15, 17, 20, 21, 33, 37, 39, 47, 51, 54, 55, 58, 59; II-2-7, 12, 26; II-4-2, 11, 20; III-1-1, 2, 13, 33; III-2-2, 3, 14, 15, 16; III-3-13, 15, 18; IV-1-13, 14, 24; IV-2-8, IV-3-6, 8, 10; V-1-24. С этой формацией также связаны практически все россыпи золота.

Рудные тела объектов этого формационного типа представлены двумя основными морфологическими типами: секущими, седловидными или согласными (субпластовыми) кварцевыми жилами и минерализованными зонами дробления, представленными серией кулисообразных круто падающих кварцевых, адуляр-кварцевых, кварц-карбонатных жил с участками сетчатого кварцевого прожилкования (линейными штокверками). Продуктивные кварцевые жилы редко превышают по протяженности 100 м при мощности до первых метров. Для них характерна рассеянная сульфидная минерализация (пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит). Содержание золота колеблется от следов до нескольких сотен грамм на тонну; преобладает высокопробное золото. Протяженность минерализованных зон, в которых контуры рудных тел устанавливаются опробованием, может достигать нескольких (до 3) километров. Количество сульфидов в них иногда возрастает до 3–5 %, минеральный состав разнообразен. Содержание золота в рудных телах этого морфологического типа неравномерное, но часто высокое, до сотен грамм на тонну (проявления I-4-39, I-4-54, IV-2-8 и др.); пробность золота от 591 до 790. Ведущим жильным минералом является кварц, слагающий самостоятельные рудные тела или прожилки в штокверках. Простиранение рудных тел сопряжено с основным направлением структур и размещенных в них магматических образований плутонической фации, а нередко и малых интрузий. Золоторудная кварцевая формация отличается высокой пробностью золота, малой серебростостью, крупностью золотин.

Месторождение малое Юрьевское (I-4-28) расположено в Ульяновском вулканогенном прогибе к северо-западу от Юровского выступа фундамента в поле развития меловых вулканитов ульянского и сухореченского комплексов, образующих пологую куполовидную структуру. На участке проявлены в основном близширотные (рудные), реже северо-восточные разломы. Толщи вулканитов прорваны ранне-позднемеловыми субвулканическими телами андезитов ульянского комплекса, риолитов сухореченского комплекса и дайками андезибазальтов хакаринского комплекса позднего мела, секущими рудные тела. Месторождение относится к золоторудной кварцевой формации. Оруденение приурочено к крутопадающей тектонической зоне Комсомольская, которая прослежена в субширотном направлении на 3 км от руч. Случайный до верховьев руч. Крестовый вдоль контакта субвулканической интрузии андезитов с покровом комагматичных вулканитов. Мощность зоны –

от 10 до 80 м. По падению она прослежена на 200 м. Ядро зоны представляет собой серию кулисообразно сопряженных жил кварцевого, адуляр-карбонат-кварцевого составов, несущих золото-серебряную минерализацию. Жилы прослежены от 50–100 до 300–400 м по простиранию и от 40–50 до 200 м по падению при мощности от 0,5 до 10–15 м. В пределах зоны выявлены два рудных тела мощностью от 2,3 до 11,6 м (средняя мощность 5,7 и 5,9 м) и средней протяженностью 180 и 300 м. Вмещающие оруденение вулканиты изменены до кварц-карбонатных (преимущественно), серицит-кварцевых и кремнистых метасоматитов часто с хлоритом.

Зона Комсомольская четко выделяется по линейным геохимическим и геофизическим аномалиям. К 1980 г. в центральной части зоны были выявлены два рудных тела мощностью до 12 м и длиной до 600 м при среднем содержании золота в рудах 14,7 г/т и серебра – 17,6 г/т. Минеральный состав руд: кварц, карбонаты, гидрослюда, полевые шпаты и рудные (золото, электрум, аргентит, полибазит, прусит, пирит, халькопирит, сфалерит, арсенипирит и др.). Содержание золота составляет до 606,2 г/т (среднее по рудным телам 21,9 и 9,7 г/т), серебра до 498,5 г/т. Среднее содержание золота по месторождению 14 г/т и серебра 15,9 г/т. Отношение золота и серебра 1 : 1,9. Наиболее богатое оруденение приурочено к обогащенным «струям» мощностью 1–5 м и длиной до 70 м по простиранию и до 40 м по падению. Максимальные содержания золота в «струях» до 823 г/т и серебра – до 1590,8 г/т. Выяснилось, что с глубиной содержания золота и серебра снижаются. Основные рудные минералы представлены самородным золотом и серебром, электрумом, аргентитом, сульфосолями серебра в виде тонкой вкрапленности в рудах, нередко в сростках с сульфидами. Пробность золота 660–700. Отношение золота к серебру 1 : 1–1 : 2. К 1980 г. балансовые запасы категории С₁ оценивались по золоту в 7,5 т и по серебру – 9,1 т. После дополнительных работ, завершившихся пересчетом (со снижением) и переутверждением запасов, в пределах Комсомольской зоны выделены пять рудных тел со средней протяженностью по простиранию от 35 до 190 м, по падению – от 30 до 160 м и мощностью 2,6–8 м. Балансовые запасы составили: по категории С₁ – 4815 кг золота и 5474 кг серебра; по категории С₂ – 855 кг золота и 1264 кг серебра. Забалансовые запасы: золота 436 кг, серебра – 1058 кг.

Прогнозные ресурсы категории Р₁: золота – 1045 кг, серебра – 1613 кг. Средние содержания металлов в балансовых запасах категории С₁: золота – 19,8 г/т, серебра – 22,5 г/т; категории С₂ золота – 9,6 г/т, серебра – 14,2 г/т. Сопутствующие компоненты – свинец (до 1%), медь (до 0,1%) и молибден (до 0,01%) – практического значения не имеют. На 1 января 2011 г. добыто 3754 кг золота. К началу 2013 г. запасы золота и серебра Юрьевского месторождения были списаны (протокол ТКЗ Дальнегеоцентра № 834 от 22.07.2013 г.).

Месторождение малое Хоторчанское (I-4-45) находится в 30 км к юго-западу от Юрьевского месторождения; выявлено в 1978 г. Хоторчанское рудное поле приурочено к одноименной вулкано-тектонической структуре, расположенной в узле пересечения субмеридиональной северо-западной и субширотной зон глубинных разломов, сопровождающихся линейными зонами пропицитов и кварцевых метасоматитов по вулканитам среднего и умереннокислого составов. Месторождение относится к золоторудной кварцевой фор-

мации. Установлены до 10 золотоносных зон, из которых лишь в Хоторчанской выявлены рудные тела с промышленным оруденением (месторождение Хоторчанское). Зона прослежена среди ниже-верхнемеловых андезитов ульинской серии на 1,5 км по простиранию и до 600 м на глубину при мощности от 15 до 250 м. Условно зона Хоторчанская разделена на два участка – юго-восточный (зона Юго-Восточная) и северо-западный (зона Северо-Западная).

Наиболее изученная зона Юго-Восточная имеет простирание 295–300° со слабо наклоненным падением (10–45°) на северо-восток. Морфология зоны сложная. Представлена она жильно-прожилковыми телами адуляр-кварц-карбонатного состава, кварц-карбонатными жилами и брекчиями пропицитов и аргиллизитов на кварц-карбонатном цементе. Продуктивными в пределах зоны являются кварц-карбонатные жилы мощностью от 0,3 до 5 м, протяженностью до 160 м, которые установлены в интенсивно пропицитизированных и пиритизированных андезитах и туфах андезитов ульинской серии. В составе жил, кроме кварца и кальцита двух и более генераций, в небольшом количестве отмечается адуляр, эпизодически присутствует флюорит, характерна вкрапленность пирита. По бортовому содержанию 1 г/т в центральной части Юго-Восточной зоны оконтурено четыре субпараллельных рудных тела, для которых отмечается следующий усредненный минеральный состав (%): кальцит (20,1–70,7), кварц (25,5–28,5), адуляр (2,4–16,9), сростки кварца, кальцита и сульфидов (1,16), флюорит (0,1), рудные минералы (0,16). Рудные минералы кроме пирита представлены золотом, аргентитом, сульфосолями серебра, а также незначительной вкрапленностью галенита и сфалерита, присутствуют аргентит, гессит, халькопирит, магнетит, гематит и гидроокислы железа. Золото в свободном виде, размер зерен 0,001–0,003 мм, единичные – до 1 мм. Цвет ярко-желтый, наблюдаются сростания с сульфосолями серебра, форма округлая, удлиненно-изометричная, изометричная, дендритовидная, иногда треугольная либо в виде каплевидных и проволоковидных зерен. Отношение Au : Ag – 1 : 1,9. Пробность золота 790. Средние содержания по подсчетным блокам варьируются от 1,8 до 17,2 г/т по золоту и от 2,5 до 15 г/т по серебру. Рудные тела не выдержаны по падению, выклиниваются на глубине 5–35 м. По состоянию на 1.01.2018 г. утвержденные ГБЗ (протокол ТКЗ 2017 г. № 1090) балансовые запасы золота категорий А+В+С₁ – 773 кг, С₂ – 294 кг при среднем содержании золота 12,270 г/т. Запасы серебра категории С₁ – 0,5 т, С₂ – 0,3 т при среднем содержании серебра 7,9365 г/т. Прогнозные ресурсы золота категории Р₁, апробированные и утвержденные МПР РФ по состоянию на 2016 г., оценены в 5 т. Перспективы на обнаружение новых рудных тел и прирост запасов низки [211, 234, 237, 303].

Месторождение малое Лот (I-1-10) как предварительно оцененное выявлено в 1983 г. – зона Верхняя (Воробьев, 1988), а в 1987 г. – зона Нижняя [261]. Проведены оценочные работы со значительными объемами бороздowego опробования и бурением: шесть профилей поисковых скважин глубиной до 220 м и более. Месторождение относится к золоторудной кварцевой формации. Среди терригенных пород каменноугольного возраста выявлена серия кварцевых жил и зон прожилкования, которые группируются в три главных золотоносных зоны – Верхнюю, Левобережную и Нижнюю. Последняя изучена наиболее детально. Основное рудное тело зоны Нижняя представлено

кварцевой жилой «дуэтского» типа мощностью 1,5–10,0 м (средняя 4,55 м), протяженностью по простиранию 950 м и по падению 45 м при содержании золота 0,1–146,8 г/т (среднее 10,8 г/т). Обогащенные золотом участки тяготеют к нижней части жилы, где опробованием выделен блок с промышленными содержаниями (среднее 22,5 г/т) мощностью 1,9 м и протяженность 140 м, по которому подсчитаны авторские запасы золота категории С₂ – 253,7 кг. Апробированные прогнозные ресурсы по состоянию на 1.01.2016 г. категории Р₁ – 4 т. В связи с ограниченными запасами и прогнозными ресурсами в настоящее время месторождение рассматривается как не имеющее промышленного значения. Проблема образования золото-кварцевых жил в охарактеризованных месторождениях до сих пор не имеет однозначного решения. Наличие повышенных концентраций золота в породах низких ступеней метаморфизма при одновременном отсутствии или незначительном содержании его в этих же осадочных образованиях, расположенных в аналогичных структурах, но в зонах высоких ступеней метаморфизма, указывает на тесную связь рудообразования с процессами метаморфизма.

Месторождение малое Юки (I-1-16) выявлено А. С. Воробьевым в 1984 г. Рудное поле месторождения площадью около 100 км², вытянутой в северо-восточном направлении, охватывает бассейны левых притоков р. Юдома (ручьи Безымянный, Юки, Пологий, Мох, Горелый). В структурном плане оно приурочено к одноименной синклинали III порядка протяженностью до 15 км и шириной 5 км. В целом для структуры характерны относительно пологие (15–30°) углы падения пород. Месторождение относится к золоторудной кварцевой формации. Оруденение вмещает флишoidные ритмично-построенные турбидиты раннепермского возраста. В пределах поля отмечаются 2–4 ритма. Макроритмы (300–500 м) алевропелитовые вместе с горизонтами маломощных (10–100 м) грубозернистых пород выделяются наличием среди грубозернистых горизонтов конседиментационных брекчий, олистостром, туфодиамиктов. Рудовмещающими являются наиболее гетерогенные части разреза и контакты пород различной компетентности. Породы преобразованы в условиях зеленосланцевой фации метаморфизма.

Выделяются три зоны – серицитовая, хлоритовая, альбит-мусковитовая. Промышленно значимые тела локализуются в последней. Положение рудного поля контролируется конседиментационными разломами и соответствует локальным палеодепрессиям глубоководного трога. В современном эрозионном срезе подобные трогы выражены в виде зон интенсивных дислокаций. В пределах рудного поля отмечаются дайки лампрофиров основного и среднего составов с явно выраженным пострудным характером. Оно включает пять золоторудных зон: Юкинскую, Верхнеюкинскую, Промежуточную, Лагерную, Маган и 13 проявлений золоторудной кварцевой формации.

Наиболее детально изучена зона Юкинская, остальные исследованы менее детально, и прогнозные ресурсы по ним не оценивались. Рудное тело зоны Юкинская локализуется в пачке грубообломочных пород (мелко-среднезернистые песчаники с линзами конгломератов, конглобрекчий, туфодиамикты). Породы смяты в мелкие складки, нередко опрокинутые. Представлено оно серией сближенных кварцевых жил «дуэтского» типа, согласных, близпараллельных, эшелонированных через 5–10 м по вертикали. Протяженность

зоны 840 м, жил – 90–160 м при мощности 0,5–3,0 м и восточном падении под углами 20–45°. Жилы прослежены скважинами на глубину 35–55 м, где они выклиниваются и переходят в зоны тонкопрожилкового окварцевания. В пределах кварцевых жил, занимая 3–5 % их объема, устанавливаются опробованием две рудные «ленты» со средним содержанием 51,9 и 8,8 г/т при колебаниях от 0,1 до 108 г/т. В жилах содержится 1–2 % рудных минералов (пирит, галенит, арсенопирит, золото, аргентит). Золото крупное – от 0,1 до 17 мм. Соотношение золота к серебру 1 : 1. По простиранию рудные «ленты» в кварцевых жилах расположены на одной прямой, чередуясь со слабозолотоносными участками. Так, по всей Юкинской зоне установлен лишь один блок с промышленными содержаниями протяженностью 90 м, по которому запасы категории С₂ до глубины 35 м, где зона выклинивается, определены в 279,7 кг и забалансовые – 98,6 кг золота. Предполагается, что и по другим минерализованным зонам месторождения могут быть выявлены рудные тела с запасами порядка 300–500 кг в каждом. Из-за малой вероятности существенного прироста запасов дальнейшее изучение месторождения было признано нецелесообразным. По состоянию на 2016 г. МПР РФ приняты прогнозные ресурсы категории Р₁ – 10 т. Запасы в Государственном балансе не числятся.

Перспективные проявления золоторудной кварцевой формации. В Сетте-Дабанской минерагенической зоне к ней отнесены проявления *Горбуканское* (Ш-1-2) и в *междуречье ручьев Горбукан–Атыр* (Ш-1-13). Они приурочены к экзоконтакту интрузии раннемеловых гранитоидов и размещаются среди протерозойских терригенных отложений биякчанской и нельбачанской серий. Оруденение представлено маломощными кварцевыми жилами и прожилками с содержанием золота от 0,1 до 6 г/т. Размеры рудных тел незначительные, концентрация золота низкая.

Проявление Дюгурма-2 (Ш-1-11), верхнее течение р. Горбукан. Иниканский молибденово-медно-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – раннемеловые граниты и гранодиориты уэмяхского комплекса и нижнепермские песчаники нетской толщи. Оруденение заключено в грейзенизированных породах, кварцевых жилах и прожилках. Приурочено к эндо- и экзоконтактам интрузии гранитоидов. Кварцевые жилы и грейзенизированные граниты с редкой вкрапленностью сульфидов. Золотоносная кварцевая жила мощностью 2 м (в раздувах до 7 м) прослежена на 100 м в северо-западном направлении. Рудные: галенит, сфалерит, халькопирит, шеелит, золото, гюбнерит, аргентит, висмутин. Содержание золота составляет в кварцевых жилах до 2,8 г/т, серебра до 280 г/т, меди 0,01–0,03 %, вольфрама 0,01–0,6 %, свинца и цинка до 0,6 % каждого, молибдена до 0,1 %, висмута 0,01–0,8 %. В грейзенизированных гранитах содержатся серебро (до 100 г/т), золото (до 0,2 г/т), свинец (до 0,1 %), медь, цинк, вольфрам, молибден, висмут (до 0,02–0,04 % каждого). Прогнозные ресурсы категории Р₂ по первичному ореолу рассеяния – 2,8 т золота, 110 т серебра и 1100 т висмута. По золотоносной жиле прогнозные ресурсы категории Р₂ составляют: золота 30 кг и серебра 4 т. Перспективное [168, 322].

Представителями золоторудной кварцевой формации в Южно-Верхоянской минерагенической зоне являются проявления I-1-3, I-1-6, I-1-9, I-1-11, I-1-25, I-1-29 и I-2-3. Оруденение локализовано в терригенных флишеподоб-

ных отложениях среднего, верхнего карбона и нижней перми. Согласно кварцевые жилы приурочены к границам пластов и пачек разнородных пород. Пластами псефито-псаммитового состава обычно контролируются жильно-прожилковые зоны, мощность которых определяется границами грубозернистых пластов. Все известные золоторудные проявления приурочены к зонам разломов как син-, так и постскладчатых. Возраст золотого оруденения является спорным, но большинство исследователей не без основания связывают его с процессами позднемезозойской (юрско-меловой или меловой) активизации.

Наиболее значимое проявление Пик (I-1-6). Здесь, на площади около 20 км² установлена серия кварцевых жил протяженностью 100–200 м и мощностью 0,5–2 м с содержанием золота от долей до 16,7 г/т и серебра 1–6 г/т. В кварце отмечается рассеянная и гнездовая вкрапленности пирита, арсенопирита, галенита и сфалерита (до 1–3%). Выявлен ряд вторичных ореолов рассеяния золота с содержанием 0,01–1 г/т, оставшихся неизученными (Воробев, 1988).

В Ульяновской минерагенической зоне золоторудная кварцевая формация представлена 47 проявлениями. Пространственно и генетически она связана с интрузивами и дайками диоритов, гранодиоритов уэмяхского, этанджинского и джугджурского комплексов и, возможно, с субвулканическими телами преимущественно кислого состава, приурочиваясь к их экзо- и эндоконтам. Вмещающими породами являются меловые вулканогенные образования, экструзии, субвулканические интрузии, верхнетриасовые песчаники и алевролиты, реже нижнеордовикские известняки, верхнерифейские кварцитовидные песчаники. Рудные тела представлены минерализованными зонами дробления, прожилкового окварцевания, с отдельными кварцевыми, кварц-карбонатными, кварц-адуляровыми жилами, линзами и штокверковыми телами тонкопрожилкового окварцевания. Ширина минерализованных зон от первых метров до 7–110 м, протяженность от 100–150 до 300–800 м, редко 2–3 км. Распределение золота в рудах неравномерное. Обычно содержания его колеблются от первых граммов до 10–15 г/т, аномальные достигают 180–203 г/т, серебра – от 4 до 150 г/т. Основными рудными минералами являются: галенит, сфалерит, пирит, халькопирит, редко аргентит, гематит, ильменит, молибденит, вольфрамит, пиролюзит. Перспективными здесь признаны проявления I-3-18, I-4-8, I-4-23, I-4-26, I-4-31, I-4-51, I-4-54, I-5-16, II-2-27, III-1-33, III-4-4.

Проявление Высота (I-3-18) выявлено при ГГС-50 на левобережье руч. Барка в 3 км выше его устья. Среди нижнемеловых вулканитов еманринской свиты, измененных до вторичных кварцитов монокварцевой и кварц-каолининовой фаций, установлены две зоны жильно-прожилкового окварцевания протяженностью 350 и 180 м, шириной 10 и 5 м субмеридионального простирания. Объем жильного кварца по зонам составляет около 70%. Содержание золота достигают 11,3 г/т, серебра – 137 г/т, молибдена – 0,3%. Кроме золота в кварце содержатся: аргентит, халькопирит, галенит, сфалерит, молибденит. Авторские прогнозные ресурсы, подсчитанные до глубины 100 м при среднем содержании золота 1 г/т, оценены по зонам в 884 и 117 кг, прогнозные ресурсы серебра – 4,4 и 0,8 т. Ресурсы были отнесены к категории Р₂, что без бороздового опробования не вполне корректно. Позднее при

поисковых работах [214] установлено продолжение зоны на правый берег ручья, где она опробована бороздовым способом. Здесь мощность зоны 1,7 м, содержание золота в бороздовой пробе (длиной 1 м) 1,1 г/т, серебра – 17,5 г/т. В штуфных пробах содержание золота достигает 9,6 г/т и серебра – 14,6 г/т. В 2012 г. на водоразделе ручьев Тёплый и Барка по результатам штуфного опробования выявлена Нижнебаркинская золотоносная зона тектонических брекчий на кварцевом цементе [172]. Содержания золота до 5,3 г/т, серебра – 47,4 г/т. Восточнее зоны Нижнебаркинская по результатам штуфного опробования намечена зона Адуляровая с содержанием золота в штуфных пробах 2,2; 3,3; 8,4; 113 г/т. По зоне пройдена лишь одна канава. В бороздовой пробе содержание золота составило 0,57 г/т. Рекомендуется доизучение проявления.

Проявление Туман (I-4-8) контролируется Иликано-Таклаканской системой разломов северо-восточного и субмеридионального направлений и представлено зоной дробления и прожилкового окварцевания, которая локализована в верхнемеловых туфах, игнимбритах дацитов, риодацитов сухореченской толщи, прорванных субвулканическими базальтами хакаринского комплекса. Наиболее интенсивной гидротермальной переработке подвержены породы центральной части зоны, имеющей мощность 70–80 м и протяженность до 300 м. Здесь содержания золота иногда достигают 3,8 г/т (в единичных штуфах до 6 г/т) и серебра – 100 г/т при мощности рудного тела до 5 м (в одном пересечении). Рудные: пирит, халькопирит, аргентит, гематит, малахит. Содержание золота составляет 0,01–6,0 г/т, серебра – 10–100 г/т, меди и свинца – до 0,3 %, цинка – 0,01–0,08 %. С учетом предполагаемой слабой эродированности перспективы проявления оцениваются положительно и здесь рекомендуются детальные поиски с бурением.

Перспективные проявления I-4-23, I-4-26, I-4-31, I-4-51, I-4-54, I-5-16 расположены в Юровском рудно-россыпном районе, приуроченном к Юровскому вулкано-тектоническому поднятию с одноименным выступом Охотского массива. Геолого-структурная позиция проявлений определяется их положением в узле пересечения субширотной и северо-западной зон разломов, вблизи интрузий позднемеловых кварцевых сиенитов, граносиенитов, гранодиоритов этанджинского комплекса. Рудная минерализация локализована в интенсивно измененных ниже-верхнемеловых игнимбритах, туфах дацитов, андезитах ульинской серии, прорванных позднемеловыми риолитами сухореченского комплекса. Рудоносными являются жильно-прожилковые зоны с отдельными жилами кварцевого и карбонат-кварцевого составов.

Зона прожилкового окварцевания *проявления Забытое-1 (зона Западная)* (I-4-23) длиной 750 м и мощностью 30–50 м вскрыта двумя сечениями через 80 м. Она сложена кварц-серицитовыми и монокварцевыми метасоматитами с интервалами интенсивного (50–60 %) прожилкового окварцевания и с жилами кварцевого и карбонатно-кварцевого составов мощностью 0,5–3 м. Рудные минералы представлены пиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом (до 3–5 %). В штуфных пробах содержания золота достигают 12 г/т и серебра – 39 г/т, в бороздовых пробах – золота 4 г/т и серебра 38 г/т на мощность 0,5 м; 1 и 1,8 г/т на мощность 2 м.

Рудное тело *проявления Забытое-2 (зона Восточная)* (I-4-26), водораздел ручьев Забытый, Телеграфный, левых притоков р. Бавать; Юрьевский молиб-

деново-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисках с отбором 760 бороздовых проб в пределах всего поискового участка Забытый, который охватывает проявления Забытое-1 (зона Западная; I-4-23), Забытое-2 (зона Восточная; I-4-26). Вмещающие породы – верхнемеловые игнимбриты и туфы дацитов сухореченской толщи в экзоконтактовой зоне позднемеловой интрузии кварцевых сиенитов этанджинского комплекса. Прослежено канавами в шести пересечениях на 850 м, представлено серией зон дробления и прожилкового окварцевания с интервалами жильного выполнения в кварц-серицитовых и монокварцевых метасоматитах. Мощность интервалов интенсивного карбонатно-кварцевого прожилкования (до 50 прожилков на 1 м) составляет 1–8 м. Рудные минералы представлены галенитом, пиритом, халькопиритом и сфалеритом. По данным штучного опробования, в зонах дробления содержания золота достигают 4,6 г/т, серебра – 22 г/т; в интервалах прожилкования – до 4,3 г/т золота; в жилах – до 14,6 г/т золота и 20 г/т серебра. Бороздовым опробованием перспективных рудных тел не выявлено. Лучшее из сечений – 0,6 г/т золота и 2,9 г/т серебра на мощность 14 м, в том числе 4,1 г/т золота и 15 г/т серебра на мощность 1,4 м. Прогнозные ресурсы благородных металлов двух проявлений: Забытое-1 и Забытое-2 оценены предшественниками в 10 т золота и 80 т серебра, в том числе по категории P₁ – 5,8 т золота и 12 т серебра [303]. Учитывая современные требования, подсчет ресурсов категории P₁ следует считать необоснованным из-за отсутствия результатов бурения [312, 321, 340 и др.]. Изучение проявлений рекомендуется продолжить, так как южный и северный фланги зон канавами не вскрывались, а поисковое бурение не проводилось. К тому же, на западном фланге участка Забытый по делювию выявлены золотоносные жильно-прожилковые зоны протяженностью до 1,5 км с содержанием в штучных пробах до 27,8 г/т золота, 30 г/т серебра, до 1 % и более меди, свинца и цинка.

Проявление Немчин (III-1-33), водораздел рек Немчин–Тотта. Тоттинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – нижнемеловые туфы, игнимбриты риолитов, риодацитов еманринской свиты, дайки нижнемеловых долеритов еманринского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми, кварц-карбонатными, адуляр-кварцевыми жилами и прожилками. Изучено 58 кварцево-жильных тел мощностью 0,2–12,0 м (средняя 1,8 м) и протяженностью 20–200 м (средняя 110 м). Вертикальный размах оруденения 150 м. Представлены кварцевыми, кварц-карбонатными, адуляр-кварцевыми жилами, прожилками, кварцевыми брекчиями. Рудные: самородное золото, алтаит, галенит, халькопирит, пирит, редко висмутит. Содержание золота до 11 г/т (среднее 1,4 г/т), серебра до 40,5 (среднее 4,0 г/т), молибдена, меди, свинца до 0,002 % каждого. Прогнозные ресурсы категории P₂ – 4,7 т золота и 17,3 т серебра. Перспективное [165, 326, 335, 350].

Рудоносные зоны *проявления Сокол (I-4-31)* представляют собой густую сеть тонких (редко до 10 см) разнориентированных прожилков кварцевого, адуляр-кварцевого составов. Встречены отдельные редкие жилы того же состава мощностью до 0,7 м и протяженностью до 100 м. Наиболее продуктивны и изучены рудные зоны Центральная, Западная и Восточная мощностью до 30 м и протяженностью до 1000 м. Содержание золота в рудных телах по результатам бороздового и кернового опробования от 1,2 до 5,3 г/т, серебра –

до 42 г/т на мощность 1 м. В единичных штуфных пробах содержание золота достигает 41 г/т, серебра – 100 г/т.

Проявления Гырбыкан (I-4-54) и Гырбыкан-1 (I-4-51) находятся на водоразделе рек Гырбыкан–Хоторчан, примыкают с юга к месторождению Хоторчанское. Выявлены шесть зон пропилитизации и аргиллизации с наложенной кварц-карбонатной жильно-прожилковой минерализацией. Мощность зон до 400 м, протяженность – до 2 км, а мощность отдельных жильных тел до 4,5 м (редко 9 м) при протяженности до 900 м. Наиболее продуктивная зона Верхняя – проявление Гырбыкан (I-4-54). В ней выявлено несколько рудных тел адуляр-кварц-карбонатного состава с редкой вкрапленностью пирита. В жиле № 1 в интервале длиной 230 м и средней мощностью 3 м среднее содержание золота составило 20,8 г/т при максимальном – до 124,1 г/т на мощность 1 м. Содержание серебра в рудном теле 10 г/т, максимальное – до 56 г/т. Жила № 1 прослежена на 900 м при мощности 1–4,3 м. Она вскрыта эрозией на глубину 130 м, при этом максимальная глубина промышленного оруденения не превышает 45 м. Три рудные жилы в пределах зоны аналогичны, но слабо золотonosны (содержание золота до 1,2 г/т). Изучены еще пять зон аргиллизированных пород и жильно-прожилкового окварцевания, в пределах которых повышенных содержаний золота не установлено. Рудные: пирит, галенит, сфалерит, золото, аргентит, гесит и др.

По жиле № 1 подсчитаны линейные запасы категории С₂, которые составили 37,3 кг при глубине 1 м [237]. Большинство зон Гырбыканского участка (Водораздельная, Промежуточная, Средняя, Попутная и Красная) не несут промышленного оруденения и оценены как малоперспективные, несмотря на содержания золота в единичных пробах до 71,1 г/т (зона Водораздельная). Среднее содержание золота по рудной жиле достигает 48,4 г/т (среднее по рудному телу 20,8 г/т на мощность 3 м), серебра 26,1 г/т (среднее 9,88 г/т). Максимальное содержание золота 124 г/т на интервал в 1,0 м. По другим жилам и зонам концентрация золота составляет 0,01–0,4 г/т, редко до 2,7 г/т (в штуфных пробах до 54,0 г/т). Перспективное [211, 239]. Изучение зоны Верхняя рекомендуется продолжить на более глубоких горизонтах. Апробированные прогнозные ресурсы золота на 1.01.2016 г. категорий Р₁ – 5 т, Р₂ – 8 т (рудное поле) числятся в нераспределенном фонде.

Проявление Гремучее (Могучее) (I-5-16) выявлено в 1975 г. С. И. Поштенко в процессе поисков. Затем изучено А. М. Слободским с помощью детальных поисков (бороздовые пробы, штуфы). В 1984 г. на рудопроявлении Гремучее дополнительно отобрано 133 штуфных, 63 сколковых, 183 геохимических и 654 погонный метр бороздовых проб [214]. Золотonosная зона находится в вулканогенном обрамлении восточной части Юровского выступа. Она фиксируется контрастными литогеохимическими аномалиями серебра, золота, свинца, цинка и прослежена на 2 км, в том числе канавами в трех пересечениях на 800 м при мощности от 15–20 до 450 м. Наиболее перспективной является центральная часть зоны Могучая, сложенная мощным, до 45 м в раздуве, линзовидным жильным телом кварцевого состава протяженностью 400 м, приуроченным непосредственно к приконтактовой части позднемелового интрузива граносиенитов этанджинского комплекса. К западу, юго-западу и востоку от центрального жильного тела она ветвится и пред-

ставляет собой серию сближенных зон прожилкового окварцевания мощностью от 2–3 до 35 м. Рудные минералы представлены неравномерной вкрапленностью пирита, реже галенита, сфалерита, а также самородным золотом и серебром. Содержания золота в большинстве проб невысокие – до 1,5–1,8 г/т, серебра – до 47,5 г/т, иногда до 178,9 г/т, свинца и цинка – до 1 %, меди – 0,01 %, молибдена – 0,004 %. В 2,5 км к северо-западу от зоны Могучая, на левобережье руч. Гремучий, А. М. Слободским установлены свалы кварца с содержанием золота в штуфных пробах до 4,2 г/т и серебра – до 86,7 г/т. Прогнозные ресурсы зоны Могучая, подсчитанные по геохимическим аномалиям, составили по категории P_2 – 25 т золота и 595 т серебра. По результатам проведенных работ предполагается надрудный уровень эрозионного среза этой зоны, что позволило В. И. Двоенко высоко оценить перспективы проявления на более глубоких горизонтах и рекомендовать проведение здесь буровых работ, ориентированных на выявление слепого оруденения. Никитин рекомендует принять к учету прогнозные ресурсы по проявлению Могучее в объеме 20 т золота и 500 т серебра, а по всему Авлекитскому рудному полю – 50 т золота и 900 т серебра [214, 303, 312, 340 и др.].

Проявления золоторудно-кварцевой формации с неясными перспективами. *Проявление Оглыкит (I-5-13)*, правобережье руч. Оглыкит, правого притока р. Урак. Авлекит-Чильчиканский молибденово-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы дацитов ульинской серии, прорванные субвулканическими интрузиями дацитов, андезитов сухореченского комплекса с золотоносными телами монокварцевых и кварцево-серицитовых метасоматитов, сопровождаемых прожилковыми и жильно-прожилковыми зонами. Зона монокварцевых и кварц-серицитовых метасоматитов с интервалами прожилкового окварцевания и адуляризации прослежена на 600 м. Жила монокварцевых метасоматитов с центральным кварцево-жильным выполнением мощностью 5,0 м прослежена на 350 м; зоны жил и прожилков кварцевого и кварц-адулярового состава – на 900 м. Содержание золота 5,4 г/т, серебра 30 г/т и до 1 % свинца в штуфной пробе из жильного кварца. Перспективы не ясны. Прогнозные ресурсы золота оценены Ю. И. Никитиным по категории P_2 в 2,3 т [303].

Проявление Отында (III-4-5), истоки руч. Прав. Кыннеркан. Нораты-Кыннерканский прогнозируемый молибденово-серебряно-золоторудный узел. Вмещающие породы – верхнемеловые туфы дацитов, риолитов, дациандезитов сухореченской свиты, позднемеловые кварцевые сиениты ульбейского комплекса. Оруденение приурочено к кварцевым жилам в зоне разлома северо-восточного простирания. Две сближенные кварцевые жилы мощностью 0,3–1,0 м северо-восточного простирания, между которыми прожилково-окварцованные вулканыты. Мощность зоны 3,5 м, протяженность около 300 м. Рудные: магнетит, гематит, пирит, халькопирит, халькозин, золото. Содержание золота составляет 0,01–2,0 г/т (в штуфах до 15–43,6 г/т), серебра до 14,2 г/т, меди до 0,2 % (в штуфах до 1 %), молибдена и мышьяка до 0,01–0,05 %. Пробность золота 760–780. Прогнозные ресурсы категории P_2 (по вторичным ореолам): золота 2 т, серебра 2 т. Перспективы не ясны [214, 215, 272, 334].

Проявление Высота (I-3-18), левый борт руч. Барка, правого притока р. Амка. Верхнеамкинско-Хакаринский серебряно-золоторудно-россыпной

узел. Выявлено при поисковых работах при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Вмещающие породы – нижнемеловые андезиты еманринской свиты. Оруденение связано с кварцевыми жилами. Выделены две кварцевые жилы субмеридионального простирания мощностью 5–10 м (по развалам) и протяженностью 160–180 м. Содержание золота составляет 1,0 г/т (максимальное 10 г/т), серебра до 7 г/т и молибдена до 0,3 %. Прогнозные ресурсы категории P₂ – 1 т золота и 5,2 т серебра. Перспективы не ясны [172, 213, 214].

Проявление Мати (Сухое) (II-3-14), водораздел ручьев Лев. Мати и Кура. Мати-Девочкинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Проводились детальные поиски на площади 16 км² в 1964 г. и продолжены в 1971 г. (каналы). Перспективное. Рекомендуются для дальнейшего изучения. Вмещающие породы – ранне-позднемеловые субвулканические трахидациты ульинского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми и кварц-адуляровыми жилами и прожилками. В пределах трех жильных зон северо-западного простирания шириной 100–400 м, и прослеженных на 600–1500 м, сосредоточены кварцевые, адуляр-кварцевые, барит-кварцевые жилы мощностью 0,2–2,0 м и протяженностью до 600 м, а также зоны интенсивного прожилкового окварцевания. Содержание золота составляет в жилах 0,1–4,0 г/т, редко 16,8 г/т, серебра 0,2–43,0 г/т; в зонах окварцевания: золота до 0,2–0,3 г/т, редко до 8 г/т, серебра до 10–15 г/т [113, 228, 266, 362].

Проявление Дальнее (IV-2-21), водораздел ручьев Уганкан–Мэтэчен. Этанджинский прогнозируемый золото-молибденово-медный рудный узел. Выделено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 200 000. Перспективное. Вмещающие породы – нижнемеловые туфы риолитов еманринской свиты. Оруденение связано с вторичными кварцитами серицит-кварцевого, диккитового и андалузитового составов, пропилитами и локализуется в кварцевых и кварц-карбонатных жилах. Поля серицитовых, диккитовых и андалузитовых вторичных кварцитов размером до 0,5 × 1,0 км² окаймляются зоной развития пропилитов шириной до 100 м. Среди измененных пород – отдельные кварцевые и кварц-карбонатные жилы мощностью до 0,3 м и протяженностью до 15 м. Содержание золота составляет в жильном кварце и кварц-карбонатных жилах 1,2–2,4 г/т, в пропилитах 0,7–1,5 г/т, во вторичных кварцитах до 0,1 г/т [64, 220, 327, 359].

Проявление Шумное (III-4-7), верховье р. Лев. Отында. Нораты-Кыннерканский прогнозируемый молибденово-серебряно-золоторудный узел. Вмещающие породы – нижнемеловые туфы трахидацитов и трахириодацитов учуликанской свиты. Оруденение связано с вторичными кварцитами монокварцевой и кварц-серицитовой фаций и кварцевыми прожилками. Приурочено к экзоконтакту интрузии позднепозднемеловых сиенитов. Выделены изомеричные тела (0,3–0,6 км²) вторичных кварцитов монокварцевой и кварц-серицитовой фаций с прожилками кварца, в них – две кварцевые жилы мощностью 0,6–3,8 м и протяженностью около 500 м. Вещественный состав жил: кварц (95 %), хлорит, эпидот, барит, карбонаты и рудные (галенит, сфалерит, аргентит, халькопирит, золото). Мощность рудоносных интервалов 0,6–1,8 м. Содержание золота 0,5–31,0 г/т (среднее 3,1 г/т), серебра 5–18 г/т, молибдена до 0,2 %, меди до 0,2 %, свинца и цинка до 0,05 %. Прогнозные ресурсы категории P₂ – 1,5 т золота и 2,0 т серебра. Неперспективное [334].

Проявление Атырское (Ш-1-13) – на левобережье р. Атыр, выявлено в процессе поисков при геосъемке масштабов 1 : 200 000 и 1 : 50 000. Иниканский молибденово-медно-золоторудно-россыпной узел. Неперспективное. Находится в экзоконтактовой зоне раннемеловой интрузии гранодиоритов уэмяхского комплекса среди нижнерифейских кварцитов билякчанской серии. Приурочено к Билякчанской зоне смятия, где зафиксированы обломки кварцитов с тонкими прожилками кварца. Содержание золота 0,1–6 г/т [168, 317, 329].

Проявление Горбуканское (Ш-1-2), правобережье р. Горбукан. Иниканский молибденово-медно-золоторудно-россыпной узел. Поисковые работы. Неперспективное. Вмещающие породы – нижнепротерозойские метапесчаники и метаалевролиты нельбачанской серии. Связано с кварцевыми жилами и прожилками. Приурочено к экзоконтакту интрузии раннемеловых гранитоидов. Редкие маломощные кварцевые жилы, прожилки. Размеры незначительные. Содержание золота составляет от 0,1 до 1,0 г/т [168, 329].

Водораздел ручьев Укачи и Жар (I-1-25), правых притоков р. Юдома. Огонекский золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 200 000 и тематических работах. Неперспективное. Вмещающие породы – алевролиты, песчаники мишкинской свиты среднего карбона. Оруденение связано с кварцевыми жилами и прожилками. Кварцевые прожилки и жилы мощностью 0,2–0,5 м северо-восточного и субмеридионального простираний. Содержание золота составляет 1,0–10,0 г/т [147, 184, 322].

Проявление Укачи (I-1-29), правобережье ручья, правого притока р. Юдома. Огонекский золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 200 000 и тематических работах. Неперспективное. Вмещающие породы – алевролиты, песчаники мишкинской свиты среднего карбона. Оруденение связано с кварцевыми прожилками и жилами мощностью 0,2–0,5 м северо-восточного и субмеридионального простираний. Содержание золота составляет 1,0–10,0 г/т [147, 322].

Проявление Медвежье (I-4-15), левобережье р. Урак, в 2 км ниже устья руч. Медвежий. Юровский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной район. Выявлено при поисках масштаба 1 : 50 000. Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы дацитов ульинской серии, окварцованные в зоне контакта с позднемеловыми риолитами сухореченского комплекса. Штуфная проба с содержанием золота 2–5 г/т и серебра 6 г/т [312].

Проявление Урак (I-4-17), левобережье реки, в 1,5 км ниже устья р. Таклакан. Юровский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной район. Выявлено при поисках масштаба 1 : 50 000. Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые дациандезиты ульинской серии. Оруденение приурочено к пропилитизированным породам с кварцевыми прожилками. В береговом обрыве – зона метасоматически измененных пород, приуроченная к разрыву северо-восточного простирания. Породы пропилитизированы, содержит густую сеть тонких (1–3 мм) прожилков кварца. Содержание золота достигает 3 г/т, серебра 30 г/т, меди 0,3 % [321].

Проявление Правоуракское (Быстрое) (I-4-21), водораздел р. Урак и ее правого притока, руч. Быстрый. Выявлено при поисках масштаба 1 : 50 000. Юровский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной район. Неперспек-

тивное. Вмещающие породы – верхнемеловые туфы андезидацитов сухореченской толщи. Оруденение связано с зоной окварцевания. В делювии – окварцованные туфы андезидацитов. Содержание золота 2–3 г/т в штуфных пробах [312].

Проявление Кварцитовое (I-4-33), на правом берегу р. Лев. Юровка. Юровский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной район. Выявлено при детальном поисковых работах (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – верхнерифейские кварцитовидные песчаники, песчано-глинистые сланцы, известняки верхочильдиканской серии. Оруденение локализовано в окварцованных породах, кварцевых прожилках и жилах. Линейные зоны метасоматического и жильно-прожилкового окварцевания мощностью 20–50 м, редко 200 м и протяженностью до 1 км. Содержание золота составляет до 1,9–2,2 г/т (в штуфных пробах до 71,6 г/т), серебра до 31,4 г/т [188].

Проявление Толмот (I-5-27), участок на левобережье верхнего течения р. Толмот (верховье руч. Красный, левого притока р. Толмот). Юровский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной район. Выявлено при поисках масштаба 1 : 10 000 на площади 5 км² (канавы). Неперспективное. Проявление находится в эндоконтактной зоне интрузии гранодиоритов, гранитов среди нижнемеловых риолитов учуликанской свиты и связано с кварцевыми жилами. Прослежена линейная штокверковая зона (1300 × 250 м) с кварцевыми жилами (с серицитом и баритом) мощностью до 40 см (иногда 2 м), содержащими вкрапленность пирита, арсенопирита, гематита и лимонита. Выявлена кварцевая жила мощностью 2 м широтного простирания, которая перекрыта рыхлыми склоновыми отложениями. Содержание золота составляет 0,01–0,05 г/т. В зальбанде – жилы в окварцованных и пиритизированных риолитах, концентрация золота достигает 2,3 г/т (в штуфных пробах до 17,6 г/т), серебра 6,0 г/т [237, 321, 343].

Проявление Американ (II-4-2), участок на левобережье среднего течения р. Американ. Юровский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной район. Выявлено при геосъемке масштаба 1 : 50 000 в процессе поисковых работ: маршруты, канавы с проведением бороздового, штуфного опробований, отбором шлихов и донных проб, металлометрии и магниторазведки. Поисковые работы проведены на площади 4,4 км² (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – позднемеловые граниты второй фазы этанджинского комплекса. Оруденение связано с окварцованными породами, локализовано в кварцевой жиле мощностью 1,0–1,4 м и протяженностью 250 м северо-западного простирания. В контактовых частях ее – окварцованные граниты, содержащие 0,01–0,1 г/т золота (оторочка шириной 1–3 м). Рудные – пирит. Содержание золота в штуфных пробах 1–5 г/т, редко 27,2 г/т и серебра 1–30 г/т [209].

Проявление Ирган (I-4-20), междуречье ручьев Ирган–Дулма, левых притоков р. Урак. Таклаканский прогнозируемый молибденово-серебряно-золоторудный узел. Выявлено при поисках масштаба 1 : 50 000. Неперспективное. Вмещающие породы – позднемеловые риолиты сухореченского комплекса. Оруденение связано с брекчированными и окварцованными породами в зоне дробления. Окварцованные брекчированные риолиты обнаружены в делювии. Содержание золота 3,4 г/т в штуфных пробах [312].

Проявление Сокол (I-4-31), междуречье Юровка–Оглыкит. Юрьевский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при детальных поисковых работах (канавы, бурение скважин). Неперспективное. Вмещающие породы – верхнемеловые игнимбриты и туфы дацитов, риолитов сухореченской толщи. Оруденение связано с кварцевыми, адуляр-кварцевыми, адуляр-кварц-гидрослюдистыми метасоматитами. Выделены три рудоносные зоны (Центральная, Западная и Восточная) субмеридионального и северо-западного простираний протяженностью 500–600 м и мощностью 100–200 м. В пределах зон – кварцевые, адуляр-кварцевые, адуляр-кварц-гидрослюдистые метасоматиты, прожилково-окварцованные породы, кварцевые жилы мощностью 0,2–0,5 м. Установлено 10 рудных тел мощностью 1,0–1,2 м, редко 3,5 м (рудное тело № 9) и протяженностью 50–100 м, реже 190 и 350 м (рудные тела № 8, 9). Вертикальный размах оруденения 80–100 м. Среднее содержание золота по рудным телам колеблется от 3,4 до 14,3 г/т, серебра 1–11,0 г/т на мощность 1,0–1,2 м и в одном случае (рудное тело № 9) – золота 3,2 г/т и серебра 8,2 г/т на мощность 3,5 м. Присутствуют: свинец, цинк, медь (до 0,06 %) [235, 312, 325].

Проявление Снежное (I-5-10), участок Олений на левобережье руч. Оглыкит, правого притока р. Урак. Авлекит-Чильчиканский молибденово-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при детальных поисковых работах (канавы, бурение). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые дациты ульинской серии. Оруденение связано с окварцованными породами и представлено сульфидными рудами. Выделена мощная зона дробления субширотного простирания с неравномерно проявленной сульфидной минерализацией и окварцеванием. В пределах ее – линзовидное тело вкрапленных и сплошных сульфидных руд протяженностью до 200 м и мощностью от 1–4 до 20–30 м (в раздувах), на глубине 10–20 м оно выклинивается. Сложено пиритовыми и галенит-пиритовыми рудами. Содержание золота достигает 2,5 г/т и серебра 460 г/т [303, 321, 340 и др.].

Проявление Средне-Авлекитское (I-5-11), левобережье руч. Авлекит, в 5 км от устья. Авлекит-Чильчиканский молибденово-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при детальных поисковых работах (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые дациты ульинской серии. Оруденение связано с кварцевыми метасоматитами, кварцевыми прожилками и жилами. Выделена тектонически ослабленная зона мощностью около 50 м субширотного простирания. Участками дациты переработаны до монокварцевых метасоматитов. Жильного материала в зоне около 30 % объема (кварцевые жилы мощностью первые метры). Содержание золота составляет 0,01–8,5 г/т, серебра до 10,3 г/т, свинца до 0,4 %, цинка до 0,01 % [303, 340 и др.].

Проявление Отрог (I-5-20), участок в междуречье ручьев Отрог–Тальниковая, правых притоков р. Авлекит; Чильчиканский молибденово-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000 (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-меловые туфы смешанного состава учуликанской свиты. Оруденение связано с окварцованными породами. Выделены две зоны метасоматического окварцевания мощностью до 4 м, прослежены на 50–70 м в северо-западном направлении. В них – прожилки кварца мощностью до 2 мм. Рудные: пирит,

сфен. Содержание золота составляет от следов до 2,5 г/т, серебра 1–6,2 г/т, меди до 0,01 %, свинца и молибдена до 0,005 % каждого [211, 274].

Проявление Луктур (I-5-23), участок в междуречье Отрог–Луктур. Авлекит-Чильчиканский молибденово-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000 (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы дацитов ульинской серии. Оруденение связано с кварцевыми прожилками и жилами. Приурочено к зоне дробления северо-восточного простирания. Зона окварцевания мощностью 15–25 м прослежена на 260 м. В пределах ее – кварцевые прожилки и семь жил мощностью 0,15–0,4 м, редко до 1 м. Рудные: гидроокислы железа, золото, пирит, ильменит. Содержание золота обычно составляет 0,1–0,3 г/т, реже в кварцевых жилах достигает 1,0–1,7 г/т, серебра до 3,2 г/т [211, 274].

Проявление Толмот (I-4-50) – на левобережье верхнего течения р. Толмот. Толмот-Юровский золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Неперспективное. Приурочено к поздне-меловой субвулканической интрузии трахириолитов сухореченского комплекса, прорывающей верхнетриасовые песчаники и алевролиты гусинской серии. Оруденение связано с кварцевыми прожилками и жилами. Выделена линейная штокверковая зона, которая находится в апикальной части интрузии трахириолитов. Имеет в плане северо-западную ориентировку и размеры 250 × 1300 м. В пределах ее – кварцевые жилы (с серицитом и баритом) мощностью до 40 см (иногда 2 м) и интенсивное прожилковое окварцевание. Породы брекчированы, пронизаны густой сетью кварцевых жил и прожилков с незначительной вкрапленностью пирита и арсенопирита. В протолочках – единичные зерна золота. Содержание золота составляет 0,01–2,3 г/т, редко до 17,8 г/т, серебра 0,3–3,7 г/т, редко 6,0 и 13,4 г/т. Присутствуют свинец (до 0,5 %), цинк (до 0,5 %), молибден (до 0,05 %) и медь (до 0,1 %) [85, 237, 321, 343].

Проявление Водораздел рек Хоторчан–Гырбыкан (I-4-47). Гырбыкан-Хоторчанский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Проведены бороздовое и штупное опробования. Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые трахидациты ульинской серии. Оруденение связано с окварцованными породами. Поле окварцованных пород изометричной формы диаметром 50–70 м. Содержание золота достигает 1,3 г/т, серебра 7 г/т [211].

Проявление Гырбыкан-1 (I-4-51), водораздел истоков рек Хоторчан и Гырбыкан. Гырбыкан-Хоторчанский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Неперспективное на поверхности, на глубину не изучено. Вмещающие породы – поздне-меловые риолиты сухореченского комплекса. Рудная зона (Северная) вскрыта среди меловых вулканитов в пяти канавных сечениях. В штупных пробах содержания золота достигают 6,8 г/т [237, 239].

Проявление Заманиха (II-3-12), участок, верховья ручья Лев. Мати. Мати-Девочкинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисковых работах на площади 5,2 км² (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы и игнимбриты трахириолитов ульинской серии и их субвулканические разности. Оруденение связано с кварце-

выми жилами и прожилками. Выделены семь маломощных (0,1–0,5 м) кварцевых жил протяженностью до 100 м. Рудные: пирит, редко золото, аргентит, галенит, самородный висмут. Содержание золота 0,3–1,0 г/т (в штуфной пробе 2–5 г/т), серебра 10–50 г/т [325, 362].

Проявление Верхнегырбынское (Стремнина) (II-4-20), верховья р. Гырбы. Нораты-Кыннерканский прогнозируемый молибденово-серебряно-золоторудный узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Неперспективное. Вмещающие породы – верхнемеловые андезиты сухореченской толщи. Приурочено к экзоконтактовой зоне даек гранит-порфиров, где зафиксирована зона окварцевания. Содержание золота – 2–5 г/т золота [209].

Проявление Маньш (III-4-1), правобережье верхнего течения р. Кыннеркан. Нораты-Кыннерканский прогнозируемый молибденово-серебряно-золоторудный узел. Выявлено при поисковых работах на площади 15 км² (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – верхнемеловые андезиты, туфы трахитов сухореченской толщи. Оруденение связано с окварцованными породами и кварцевыми жилами. Для меловых вулканитов характерна повсеместная пропилитизация и наложенная карбонатизация с локальным окварцеванием и сульфидизацией. Выделены шесть разобщенных кварцевых жил мощностью 0,1–0,5 м и протяженностью 100–150 м северо-восточного простирания, а также зона окварцевания мощностью 2 м и протяженностью 170 м. Вдоль разломов северо-восточного и северо-западного направлений отмечаются интенсивные гидротермальные изменения, к ним приурочены линейные зоны и поля вторичных кварцитов протяженностью 300–1800 м при ширине 20–150 м. Среди вторичных кварцитов по делювию выявлены зоны тонкопрожилкового окварцевания с рассеянной вкрапленностью сульфидов меди, свинца и цинка, а также молибденита. Рудные: аргентит, золото, пирит, халькопирит, пирротин, вульфенит, галенит, пироморфит. Содержание золота составляет 0,01–4,1 г/т (в штуфах из делювия до 8,8 г/т), серебра до 30 г/т, молибдена до 0,01 %, меди до 0,3 %, свинца до 0,1 %, цинка до 0,04 % [209].

Проявление Турка (Баранье) (III-4-10) – на левобережье р. Турка, побережье Охотского моря. Нораты-Кыннерканский прогнозируемый молибденово-серебряно-золоторудный узел. Выявлено при поисковых и поисково-ревизионных работах (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – нижнемеловые вулканогенно-осадочные отложения ульинской серии, позднемеловые сиениты, граносиениты ульбейского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми и карбонат-кварцевыми жилами. Приурочено к зоне крутых надвигов северо-восточного простирания. Выделены: прожилково-вкрапленные зоны (20 шт.), кварцевые и карбонат-кварцевые жилы (15 шт.), полого залегающее тело кварцевых брекчий. Мощность зон до 300 м и протяженность 1 км, жил – 0,2–0,7 м, редко до 1,5 м, протяженность 300–1000 м. Параметры тела не приведены. Рудные (5–15 %): галенит, пирит, сфалерит, халькопирит, арсенопирит, золото. Содержание золота составляет в зонах и кварцевых жилах 0,01–0,9 г/т (в одной штуфной пробе 82,8 г/т), серебра 3,7–77 г/т (в одной штуфной пробе 458,7 г/т). Отношение золота и серебра 1 : 10. Содержание золота в кварцевых брекчиях 0,4–4,3 г/т (в штуфах до 9,7 и

18,2 г/т), серебра до 7,4 г/т (в штуфной пробе до 375,9 г/т). Среднее содержание золота 3,6 г/т и серебра 4,5 г/т на мощность 3,0 м [204, 215, 272, 324, 334].

Проявление Ульямакит (IV-1-24), левобережье ручья, левого притока руч. Изленгде. Этанджинский прогнозируемый золото-молибденово-медный рудный узел. Выявлено в процессе поисков на площади 15 км² при геосъемке масштаба 1 : 50 000 (канавы, шурфы). Неперспективное. Вмещающие породы – позднемеловые граниты джугджурского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми жилами и прожилками. Приурочено к экзоконтакту батолита ранне-позднемеловых гранитоидов. Рудная зона субширотного простирания размером 0,5 × 1,5 км² – серия сближенных кварцевых жил мощностью 0,25–0,5 м, редко 1,8 м и протяженностью 100–300 м, редко до 700 м. Количество жил – 1–4 шт. на 100 м². В жилах установлены: флюорит, барит, молибденит, золото, халькопирит, сфалерит, галенит, пирит, аргентит, гематит и вторичные минералы по галениту, молибдениту и халькопириту. Содержание золота составляет 0,004–0,6 г/т, редко 3,0 г/т, молибдена до 0,03 % и цинка до 0,04 % [185, 200, 223].

Проявление Развилок (IV-2-24), ручей, левый приток р. Уганкан. Этанджинский прогнозируемый золото-молибденово-медный рудный узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Неперспективное. Вмещающие породы – позднемеловые граниты джугджурского комплекса. Оруденение приурочено к разлому северо-восточного простирания и связано с альбитизированными и окварцованными породами. На водоразделе – элювиальные развалы (10 × 10 м) метасоматического кварца. Содержание золота составляет 2 г/т [365].

Проявление Кекра (Дмитрич) (IV-3-9), левобережье р. Кекра, водораздел ручьев Дмитрич и Дмитриченок. Тукчинский медно-серебряно-золоторудный узел. Выявлено при поисковых работах на площади 5,5 км² в 1978 г., после чего были проведены ревизионные работы в 1985 г. (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфогенно-осадочные породы ульинской серии и прорывающие их позднемеловые кварцевые сиениты джугджурского комплекса. В экзоконтакте интрузии щелочных кварцевых сиенитов на площади 4,5 км² проявлены кварц-серицитовые метасоматиты. Также выделена линейная зона пропилитов (субмеридионального простирания шириной 50–200 м). Оруденение связано с кварц-серицитовыми метасоматитами и кварцевыми жилами. Кварцевые жилы (19 шт.) мощностью 0,2–1,0 м, протяженностью 50–250 м (северо-восточного простирания) связаны с зоной пропилитов. Рудные: халькопирит, халькозин, пирит, самородное золото и серебро, малахит, азурит. Содержание золота составляет в кварцевых жилах до 10–29,4 г/т (среднее 1,3 г/т), серебра до 123,8–205,4 г/т (среднее 18,6 г/т), меди до 1 % (среднее 0,2 %), молибдена до 0,2 % и висмута до 0,03 %. Содержание золота в пропилитах и метасоматитах до 0,5 г/т, серебра до 5 г/т, меди до 0,2 %, цинка до 0,4 %, свинца до 0,04 [204, 237, 324, 364].

Проявление Делокачан (I-3-30), ручей, правый приток р. Хакарин. Верхнеамкинско-Хакаринский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисковых работах (канавы, шурфы). Неперспективное. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые туфы риолитов ульинской серии. Оруденение приурочено к меридиональному разлому и связано с пропилитизированными

породами. Выделены четыре кварцевые, кварц-кальцитовые жилы мощностью 0,5–1,8 м и протяженностью до 400 м. Простираются их северо-восточное. Рудные: пирит, гематит, ильменит, циркон. Содержание золота – десятые доли грамма на тонну, реже 1,0–3,8 г/т, серебра – менее 5 г/т. Среднее содержание золота 0,5 г/т на мощность 1,2 м [210, 234].

Проявление Крейтер (II-2-12), ручей, правый приток р. Бирандя. Ядринский прогнозируемый серебряно-золоторудный узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 200 000. Вмещающие породы – нижнемеловые андезиты и их туфы, прорванные позднемеловыми диоритами ульбейского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми, кварц-флюоритовыми и кварц-серицитовыми жилами. Выделены кварцево-жильные тела (зоны брекчирования с кварцевым цементом, кварцевые, кварц-флюоритовые и кварц-серицитовые жилы) суммарной протяженностью 1,3 км при средней мощности 2 м и зоны прожилкового окварцевания суммарной протяженностью 0,8 км при средней мощности 10 м. Плотность окварцевания 5–30 % объема пород. Содержание золота составляет 0,01–6,0 г/т (среднее 0,6 г/т), серебра 0,01–5 г/т (среднее 0,8 г/т), молибдена до 0,5 % [245].

Проявление Аллара-Мар (III-1-1), правый борт ручья, левого притока р. Нудыми. Выявлено в процессе общих поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Неперспективное. Вмещающие породы – нижнепермские песчаники и алевролиты нетской толщ. Оруденение связано с кварцевыми прожилками. Выделена зона прожилкового окварцевания мощностью 2–3 м и протяженностью 300 м широтного простираения. Содержание золота составляет 1 г/т [168].

Проявление Аторан (I-2-28) – на правом берегу ручья, левого притока р. Мая. Охотско-Чукотская минерагеническая провинция. Выявлено в процессе поисковых работ при геосъемке масштаба 1 : 50 000, пройдены единичные каналы, взято 70 бороздовых проб. Перспективы не ясны. Вмещающие породы – верхнемеловые туфы дациандезитов учуликанской свиты. Оруденение связано с окварцованными породами и кварцевыми жилами. Выделены круто падающие кварцевые жилы и линейные зоны окварцевания. Параметры не установлены. Среди туфов андезитов, прорванных субвулканическими телами липаритов, дайками и штоками гранодиорит-порфиоров, – круто падающие кварцевые жилы, линейные зоны окварцевания. Минеральный состав: кварц, галенит, сфалерит, пирит, золото. Содержание золота достигает 6 г/т [213].

Проявление Изумительное (I-3-14) – на левом берегу р. Хетаны. Охотско-Чукотская минерагеническая провинция. Выявлено в процессе поисковых маршрутов при геосъемке масштаба 1 : 50 000, пройдено 15 канав, отобраны штучные пробы, спектрозолотометрия, шлихи из делювия и аллювия. Вмещающие породы – нижнемеловые туфы, туффиты, андезиты еманринской свиты. Оруденение связано с пропилистами, вторичными кварцитами, кварцевыми жилами и прожилками. Выделена зона вторичных кварцитов протяженностью 600 м, шириной 200 м; зона гидротермально переработанных пород (пропилитовая формация с преобладающей карбонат-серицитовой фацией, пиритизацией) протяженностью 2000 м, шириной 600 м и зона дробления в русле р. Хетаны. Содержание золота до 0,4 г/т (спектр), кварцитов 6 г/т

(пробы); 0,5 г/т золота, серебра – 10–15 г/т в пропилитах и 1,2 г/т в зоне дробления, здесь в протолочке золота – до 100 знаков на пробу [58].

Проявление Право-Юровское (I-4-37), левобережье р. Прав. Юровка, в 2 км от устья. Толмот-Юровский золоторудно-россыпной узел. Выявлено при детальных поисковых работах (канавы). Перспективы не ясны. Вмещающие породы – нижнемеловые риолиты, кластолавы риолитов, андезиты учуликанской свиты, нижнеордовикские известняки, известковистые песчаники левоюрьевской серии. Оруденение приурочено к кварцевым и хлорит-кварцевым метасоматитам, кварц-кальцитовым и кварцевым прожилкам (500 × 300 м). Выделена линейно-штокверковая зона кварц-карбонатных и кварцевых прожилков шириной 50–200 м и протяженностью около 1000 м. Рудные: пирит, редко галенит, ванадинит, пиrolюзит, самородное золото. Содержание золота составляет в метасоматитах 0,01–1,6 г/т, в кварц-карбонатных прожилках 0,01–0,9 г/т (в двух штуфных пробах 2,9 и 15,4 г/т), серебра до 50 г/т. Присутствуют: свинец и цинк (до 1 % каждого) [188, 325].

Проявление Андезитовое (Ингакчан) (I-3-16) – на левобережье руч. Барка, левого притока р. Амка, в 8 км от устья. Верхнеамкинско-Хакаринский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при ГС-200 (штуфное опробование, сколковые пробы), позднее – единичные канавные пересечения. Проявление находится в Верхнебаркинской разломной зоне (по Г. Г. Архипову). Последняя протягивается на правый берег руч. Барка, фактически являясь продолжением единой золотоносной структуры. На правом берегу этого ручья в трех штуфных пробах содержится 0,59; 2,77 и 13,4 г/т золота [172]. Вмещающие породы – нижнемеловые пропилитизированные андезиты еманринской свиты. Оруденение связано с зоной жильно-прожилкового окварцевания протяженностью не менее 100 м и шириной 10–12 м. Судя по размеру глыб адуляр-карбонатно-кварцевого состава, мощность жильных тел не менее 0,3–0,5 м. В трех штуфных пробах было установлено до 6 г/т золота. В одной из штуфных проб, отобранных позднее В. И. Двоенко, содержится до 12 г/т золота и 11,2 г/т серебра, но в бороздовых содержания золота не превысили 0,7 г/т и серебра – 3,9 г/т. Рудные минералы представлены вкрапленностью пирита, галенита и сфалерита [172, 213, 214].

Объекты золоторудной сульфидной формации отличаются от золоторудной кварцевой более высоким содержанием сульфидов в жильном выполнении (5–25 %). По морфологии рудных тел они подобны описанным выше объектам золоторудной кварцевой формации при преобладании минерализованных зон дробления. Последние представлены зонами дробления кварцевого и кварц-сульфидного составов с отдельными кварцевыми жилами, линзами и штокверковыми телами тонкопрожилкового окварцевания. Ширина минерализованных зон – первые метры, протяженностью до 350 м, размещаются в полях пропилитов, кварц-серицитовых метасоматитов площадью до 5 км². Руды вкрапленные, гнездово- и прожилково-вкрапленные с количеством сульфидов от 5 до 25 %. Основными рудными минералами являются пирит, галенит, сфалерит, халькопирит, аргентит, реже молибденит, халькозин, малахит, азурит. Распределение золота в рудах неравномерное. Содержание его колеблется от 1–5 до 51,9 г/т. В качестве примесей часто наблюдаются серебро (10–100 г/т), свинец (до 0,4 %), цинк (до 0,2 %), медь

(до 0,1 %) и молибден (до 0,05 %). Рудная минерализация пространственно и генетически связана с интрузивами гранитоидов, тяготеет к их экзо-эндо-контактовым зонам, реже локализуется в интрузивах. Этой формации принадлежат 17 проявлений, значительная часть которых (I-4-52, I-5-12, III-1-27, III-1-28; IV-1-27, IV-1-29; IV-2-33, IV-2-41, IV-2-43, IV-2-45; IV-3-9) установлена в Ульяновской минерагенической зоне среди меловых вулканитов, в зоне экзо-, эндоконтактов с интрузиями гранитоидов. Наиболее детально изучены перспективные проявления Кекра и Прибрежное.

Проявление Кекра (Дмитрич) (IV-3-9) приурочено к эндо-экзоконтактовой зоне диорит-грано-диоритовой интрузии джугджурского комплекса, прорывающей ниже-верхнемеловые дациандезиты, трахиандезиты Кекринской вулканоструктуры. В вулканитах широко проявлена пропилизация и пиритизация на площади 4,5 км², а в интрузивных породах – серицит-кварцевый метасоматоз вплоть до их превращения во вторичные кварциты (линейная зона субмеридионального простирания шириной 50–200 м).

Рудные тела оконтурены в кварцево-жильных зонах мощностью 5–8 м, прослеженных на 110 м, сульфидно-кварцевых и кварцевых жилах (19 шт.) мощностью 0,2–1,0 м, протяженностью 50–250 м. Большинство из выявленных сульфидно-кварцевых жил и зон брекчирования локализованы в вулканитах. Рудные: халькопирит, халькозин, пирит, самородное золото и серебро, малахит, азурит. Содержание золота составляет в кварцевых жилах до 10–29,4 г/т (среднее 1,3 г/т), серебра до 123,8–205,4 г/т (среднее 18,6 г/т), меди до 1 % (среднее 0,2 %), молибдена до 0,2 % и висмута до 0,03 %. В штучных пробах содержания золота достигают 29,4 г/т, серебра – 205,4 г/т, меди – 1–3 %, молибдена – 0,2 %, свинца – 1–3 %. Большинство жил и минерализованных зон имеют мощность до 1,5 м и протяженность до 250 м, при этом лишь в одном наиболее удачном пересечении на 1 м содержится до 4,2 г/т золота, 34,1 г/т серебра, 1 % меди и 2,3 % цинка. В других жилах содержания золота и серебра не превышают соответственно 0,6 и 10 г/т. Содержание золота в пропилитах и метасоматитах до 0,5 г/т, серебра до 5 г/т, меди до 0,2 %, цинка до 0,4 %, свинца до 0,04 %. Пробность золота – 743–869. Оно в сростках с халькозином и церуситом либо в тонком прорастании серебра. Проявление сопровождается интенсивной комплексной геохимической аномалией меди, молибдена, золота, серебра, свинца и цинка. Повышенные содержания свинца и цинка могут рассматриваться как свидетельство слабой эродированности рудной системы. Авторские прогнозные ресурсы, подсчитанные с учетом интенсивности геохимических аномалий, оценены в 7 тыс. т меди, 12 тыс. т свинца и 15 тыс. т цинка.

Проявление Прибрежное (IV-2-43) расположено в бассейне р. Этанджа, выявлено в 1970 г. при ГГС-200. В дальнейшем изучалось А. С. Рейтлингером [326], А. Н. Цымбалюком [365] при ГГС-50. В раннемеловых субвулканических андезибазальтах и прорывающих их позднемеловых гранодиоритах джугджурского комплекса развиты зоны монокварцевых, кварц-андалузитовых и кварц-серицитовых вторичных кварцитов шириной до 100–150 м и длиной до 1700 м. Калий-аргоновый возраст последних определен 93 + 4 млн лет. В кварцитах отмечаются тонкие сульфидно-кварцевые и карбонатно-кварцевые, а в слабо измененных породах преимущественно кварце-

вые прожилки и жилы северо-западного и субмеридионального простираний мощностью до 1,2 м и протяженностью 150–300 м (средняя 180 м). Рудные: молибденит, галенит, сфалерит, халькопирит, пирит, золото, аргентит. Содержание в кварцевых жилах составляет: золота до 2,6 г/т (среднее 0,4 г/т), серебра до 5 г/т (среднее 2 г/т); в зонах окварцевания – золота до 8,5 г/т (среднее 3,4 г/т), серебра до 61,7 г/т (среднее 11,7 г/т). Присутствуют: свинец (до 0,4%), цинк (до 0,2%), медь (до 0,1%) и молибден (до 0,05%). Пробность золота 880–920 (средняя 886). Авторские прогнозные ресурсы категории P_2 оценены для золота в 3,3 т, серебра – 11,2 т. Эрозионный срез оценивается как среднерудный. В 2009 г. проявление изучала артель «Амур» с большими объемами горных работ и поискового бурения. В результате в пределах рудного поля Прибрежное были выявлены шесть сближенных рудопроявлений (Базовое, Одесса, Славянское, Маяк, Искра, Семеновское).

Проявления золоторудной сульфидной формации с неясными перспективами находятся в южной части Ульяновской зоны. Рудными телами проявлений III-1-27, III-1-28, IV-1-27, IV-1-29 являются зоны окварцевания и сульфидизации в нижнемеловых вулканитах еманринской и учуликанской свит, приуроченные к субмеридиональным разрывам и экзоконтактам интрузии гранодиоритов джугджурского комплекса. Содержание золота в них колеблется от 0,4 до 5,0–10,0 г/т.

Проявления Турманчан (IV-2-33), Правозтанджинское (IV-2-41), Дункунчан (IV-2-45) локализованы в нижнемеловых пропилитизированных андезитах учуликанской свиты, слагающих провес кровли интрузии позднемеловых монцодиоритов джугджурского комплекса. Рудными телами в них являются кварцевые жилы мощностью 0,2–0,5 м, протяженностью 100–200 м и зоны тонкопрожилкового окварцевания мощностью 3–5 м среди полей пропилитов и вторичных кварцитов. Рудные: халькопирит, пирит, арсенопирит, пирротин (1–3%). Содержание золота (в штучных пробах) от 1,4 до 14,2 г/т, серебра – до 100 г/т, мышьяка – 0,01–1,0%, меди – до 0,07%, цинка – до 0,7%, свинца – до 0,04%. В бороздовых пробах обычно содержания золота не превышают 0,4 г/т, но в двух сечениях проявления Турманчан составляют 3 г/т на 1,4 м и 2,4 г/т на 2 м.

Проявления Право-Толмотское (I-4-52), Туучак (I-6-3), Гусинское (I-6-10), Рассвет (I-6-14), Нудыми (II-1-24). Среднемеловое (III-1-27) признаны бесперспективными на выявление промышленного оруденения.

Проявление Мукучи (VI-1-1), правобережье ручья, правого притока р. Алдома. Лантарь-Нячинский медно-серебряно-золоторудно-россыпной район. Вмещающие породы – раннемеловые гранодиориты удского комплекса. Связано с кварц-сульфидной жилкой протяженностью 350 м и мощностью 1,4–2,1 м (средняя 1,7 м), которая сопровождается узкой (10 см) зоной трения (глина с обломками кварца и гранодиоритов). Рудные (3%): халькопирит, галенит, пирит, реже сфалерит, тетраэдрит, борнит. Содержание золота достигает 30 г/т (среднее 11,2 г/т на мощность 1,7 м). Пробность золота 680–820. Прогнозные ресурсы категорий P_2 – 0,535 т, P_3 – 1,250 т. Неперспективное [337].

Проявление Нудыми (II-1-24), правобережье нижнего течения реки, левого притока р. Мая, Сетте-Дабанская медно-золото-редкометалльная рудно-рос-

сыпная минерагеническая зона. Выявлено в процессе общих поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Неперспективное. Вмещающие породы – верхнерифейские песчаники устькирбинской свиты. Оруденение связано с пиритизированными породами. Приурочено к контакту дайки позднемеловых диоритовых порфиринов, где находится зона трещиноватых пиритизированных пород северо-западного простирания. Параметры ее не установлены. Содержание золота составляет 1 г/т [165, 168, 329].

Проявление Атыр-Челим (Ш-1-17) – на правом берегу руч. Атыр. Иниканский молибденово-медно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисков при тематических работах. Были проведены поисковые маршруты при ГГС-50, отобраны штучные (16 шт.) и точечные пробы. Неперспективное. Вмещающие породы – нижнепротерозойские карбонатные отложения билякчанской серии. Оруденение находится в экзоконтактной зоне интрузии раннемеловых гранодиоритов, в пределах зоны гранат-пироксеновых скарнов (5–60 × 120 м). В зоне скарнов находятся развалы обломков кварца с редкой вкрапленностью пирита, пирротина и халькопирита среди скарнированных известняков, прослежены на 60 м. Содержание золота в штучных пробах из кварца составляет 0,5–5,0 г/т, серебра до 50 г/т; в одной из проб терригенно-карбонатных пород с прожилками кварца установлено содержание золота 10 г/т [166, 168, 322].

Проявление Туучак (I-6-3), истоки ручья, левого притока р. Гусинка. Верхнеульбериканский прогнозируемый свинцово-молибденово-золоторудный узел. Выявлено при поисковых работах на площади 4,1 км² (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – верхнетриасовые песчаники левогусинской серии, прорванные раннемеловыми субвулканическими риодацитами ульбериканского комплекса. Оруденение приурочено к контакту риодацитов с вмещающими породами и связано с вторичными кварцитами, локализовано в кварц-адуляровых и кварцевых прожилках и жилах. Зона гидротермально измененных пород имеет субширотное простирание и мощность до 40 м. В ее пределах, непосредственно вблизи контакта – зона вторичных монокварцитов мощностью 0,2–2,2 м, редко кварцевые жилы мощностью до 5 м. Рудные: пирит, галенит, вульфенит, арсенопирит, ковеллин, редко шеелит, самородное золото. Содержание золота составляет от 0,01 до 3,6 г/т, редко 8–10 г/т, серебра 1,0–6,0 г/т, редко до 184,3 г/т, свинца и мышьяка до 0,1 % каждого, цинка, меди и молибдена до 0,06 % каждого [144, 221, 236].

Проявление Гусинское (I-6-10), левобережье р. Гусинка, ниже устья руч. Американский; Ланжинский золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисковых работах (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – позднемеловые кварцевые сиениты охотского комплекса. Оруденение связано с альбитовыми метасоматитами, кварц-мусковитовыми грейзенами, кварц-сульфидными жилами. На площади около 4 км² зафиксированы четыре линейных штокверковых зоны интенсивного окварцевания мощностью 3–20 м субширотного простирания. Штокверковые зоны представлены кварц-мусковитовыми грейзенами с обильной вкрапленностью пирита и зернами граната. Содержание золота составляет 0,2–5,4 г/т, серебра 2,0–25,0 г/т, редко до 234,0 г/т, молибдена до 0,1–0,9 %, церия до 0,2 %, меди и ванадия до 0,02 % каждого [144, 366, 367].

Проявление Рассвет (I-6-14), верховье ручья, левого притока р. Гусинка. Ланжинский золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисковых работах (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – позднемеловые кварцевые сиениты ульбейского комплекса. Проявление локализовано в кварцевых жилах. Обнаружены шесть кварцевых жил мощностью 0,3–1,7 м. Вкрапленность пирита, халькопирита, молибденита, пирротина и вторичных минералов (малахит, азурит, гидроокислы железа). Содержание золота достигает 2,5 г/т, церия до 0,1 %, бериллия до 0,001 %, молибдена до 0,5 % [144, 192, 321].

Проявление Нявалда (II-1-18), левобережье верхнего течения ручья, левого притока р. Мая, Ульяновская алунит-молибденово-серебряно-золоторудная минерагеническая зона. Тематические работы. Неперспективное. Вмещающие породы – песчаники и алевролиты гусинской серии верхнего триаса и нижнемеловые андезиты учуликанской свиты. Зоны сульфидизации и штокверк 500 × 300 м. Содержание золота до 3 г/т [317].

Проявление Горелое (I-4-41), устье ручья, правого притока р. Лев. Юровка. Толмот-Юровский золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисковых работах (канавы, бурение скважин до глубины 100–200 м). Неперспективное. Вмещающие породы – нижеордовикские известняки левоюрьевской серии. Приурочено к зоне разлома северо-западного простирания. Выделена линейная зона рассеянной сульфидной минерализации мощностью 50–150 м и протяженностью 3,5–4,0 км, сопровождающаяся слабым метасоматическим окварцеванием. В пределах ее – линзовидная залежь сульфидных руд пиритового и сфалерит-галенит-пиритового составов мощностью 3–26 м и длиной 170 м, выклинивающаяся на глубине 30–40 м. Рудные: пирит, самородное золото, серебро, аргентит, акантит, галенит, сфалерит, халькопирит, пирит, блеклая руда. Количество сульфидов в сульфидных рудах 25–40 %, редко до 60 %. Содержание золота в сульфидных рудах до 2 г/т, в одной пробе 21,6 г/т (в среднем 2,33 г/т), серебра 5177 г/т, редко 352,2–566,9 г/т (в среднем 158,2 г/т), свинца до 25,22 % (в среднем 7,81 %), цинка до 7,4 % (в среднем 0,34 %), меди до 0,48 % и серы до 49 % (в среднем 41,87 %). Продуктивный интервал мощностью 9 м содержит золото в среднем 3,1 г/т и серебро 208 г/т [188].

Проявление Право-Толмотское (I-4-52), левобережье среднего течения руч. Прав. Толмот. Толмот-Юровский золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Неперспективное. Вмещающие породы – нижнемеловые андезиты ульбериканской серии. Оруденение связано с кварцевыми жилами и прожилками. Выделены зоны окварцевания и пиритизации. Параметры не определены. Содержание золота составляет 0,1–1,0 г/т [85, 343].

Проявление Среднеемчинское (III-1-27), правобережье руч. Немчин, левого притока р. Нёт. Верхнеульинский серебряно-золоторудно-россыпной район. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 200 000. Пройдены канавы, отобраны бороздовые, штупные и точечные пробы, проведено шлиховое опробование делювия. Неперспективное. Вмещающие породы – раннемеловые субвулканические риолиты еманринского комплекса среди нижнемеловых туфов кислого состава еманринской свиты. Оруденение приурочено к контакту дайки долеритов с туфами кислого состава и связано с

гидротермально измененными пиритизированными породами. Зона интенсивной пиритизации находится в меридиональной трещине и имеет мощность 5 м и протяженность около 200 м. Рудные минералы: пирит, галенит, сфалерит и халькопирит. Содержание золота составляет 0,01–10 г/т, в борздовых пробах 0,5 г/т, серебра 1,2 г/т, свинца до 0,22 %, цинка 0,05 %, меди 0,008 % [270, 271, 286, 317, 350 и др.].

Проявление Правозтанджинское и Рыжее (IV-2-41), верховье руч. Туманый, правого притока р. Этанджа. Этанджинский прогнозируемый золото-молибденово-медный рудный узел. Выявлено при поисковых работах (канавы). Неперспективное. Приурочено к провесу кровли гранитоидов, представленному нижнемеловыми андезитами учуликанской свиты. Оруденение связано с кварц-серицитовыми вторичными кварцитами и кварцевыми жилами. Выделено поле кварц-серицитовых вторичных кварцитов площадью 2 км², среди которых – единичные кварцевые жилы мощностью 0,2–0,5 м и протяженностью 100–200 м. Содержание золота составляет 0,006–2,4 г/т, серебра до 1,5 г/т, свинца до 0,3 %, цинка до 0,08 %, меди до 0,04 % и молибдена до 0,004 % [166, 254, 313, 365].

Проявление Наледное (II-4-6), правобережье нижнего течения р. Гырбыкан. Ровненский алунит-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при поисковых работах на площади 20 км² (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – верхнемеловые туфы трахитов сухореченской толщи. Оруденение связано с кварц-гидрослюдисто-серицитовыми, кварц-гидрослюдистыми метасоматитами, диккитовыми и диккит-алунитовыми вторичными кварцитами. Выделены четыре минерализованные зоны кварц-гидрослюдисто-серицитовых, кварц-гидрослюдистых метасоматитов и диккитовых, диккит-алунитовых кварцитов мощностью от 10 до 100 м и протяженностью 200–1200 м. Рудные: пирит, гематит, магнетит, титаномагнетит, лимонит. Содержание золота составляет 0,01–0,8 г/т, молибдена до 0,03 %, меди до 0,02 %, свинца и цинка до 0,01 % каждого. В штурфной пробе из шурфа содержание золота 2,4 г/т, серебра 14 г/т [209, 282].

Проявление Иргиндья (III-1-30), верховье реки, правого притока р. Тотга (участок «Л»). Выявлено при поисках масштаба 1 : 10 000 (канавы, шурфы). Неперспективное. Вмещающие породы – позднемеловые гранодиорит-порфиры джугджурского комплекса. Оруденение приурочено к зоне трещиноватости северо-восточного простираня в эндоконтакте интрузии граносиенит-порфиров и связано с окварцованными породами. Выделена зона окварцевания мощностью 40 м и протяженностью 360 м. Рудные: пирит, самородный свинец, редко золото. Содержание золота составляет 0,003–1,8 г/т, редко 3–4 г/т, серебра до 1,2–1,8 г/т, свинца до 0,03 % [328].

Проявление Прав. Толмот (I-4-55), правобережье нижнего течения р. Прав. Толмот. Толмот-Юровский золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Перспективы не ясны. Вмещающие породы – нижнемеловые андезибазальты ульбериканской свиты в экзоконтакте позднемеловых диоритов ульбейского комплекса. Оруденение связано с кварц-сульфидными и кварц-карбонатными жилами и прожилками. Выделены кварц-сульфидный штокверк площадью 1,4 км², карбонат-кварцевые жилы мощностью до 2 м и протяженностью до 700 м. Минеральный

состав: кварц, карбонаты, пирит, арсенопирит, галенит, редко самородное золото. Содержание золота составляет 0,3–1,0 г/т, серебра 1–10 г/т [211].

К объектам золоторудной полиметаллической формации, отличающимся от золоторудной сульфидной относительным преобладанием сульфидов свинца и цинка, в Ульяновской минерагенической зоне отнесено малое месторождение Одари (IV-1-31) и 19 проявлений: I-2-16, I-2-18, I-2-25, I-3-1, I-3-5, I-3-8, I-4-41, I-5-19, II-1-2, II-1-5, II-1-15; II-2-17, III-1-28, III-1-11, III-1-18, III-1-19, III-1-22, IV-1-20, IV-1-35, сосредоточенных в западной и северо-западной частях площади листа О-54, в пределах Южно-Верхоянской, Сетте-Дабанской и Ульяновской минерагенических зон.

Месторождение Одари (IV-1-31) (паспорт ГКМ № I-72) расположено на левобережье р. Сев. Уй. Оно пространственно связано с апикальной частью гранитоидного массива джугджурского комплекса и локализовано в кварцевых жилах, штокверковых зонах, выполняющих трещины скола и отрыва, оперяющие разломы преимущественно северо-западного направления. Рудное поле месторождения охватывает как изначально выделявшееся проявление Одари, так и расположенное чуть севернее проявление Гамаюн (участок Новый Одари) и приурочено к южной части слабо выраженной Багдараканской вулканоструктуры, сложенной вулканитами нижнемеловых учуликанской и еманринской свит, прорванными раннемеловыми субвулканическими андезитами учуликанского и позднемеловыми гранитами джугджурского комплексов. В пределах рудного поля месторождения (IV-1-31) выявлено 18 рудоносных минерализованных зон, наиболее крупные из которых – Осенняя, Центральная, Одари, Колокольчик, Линейная. На начальном этапе изучения выделялись зоны Западная и Главная, которые при более детальном исследовании распались на ряд более мелких. Зоне Главная в настоящее время соответствуют Начальная, Вертолетная (восточная часть) и Перекресток, Западной – Вертолетная (западная часть), Северная и Перекресток. По разведанной зоне Осенняя выделены девять мелких круто падающих рудных тел, которые представлены кварцевыми, кварц-карбонатными жилами и вмещающими их пропилитизированными вулканитами. Протяженность этих тел – десятки метров, мощность – до первых метров, содержания золота до 46,7 г/т, серебра – до 607 г/т. В пределах рудного тела № 1 выделен блок с утвержденными ТКЗ балансовыми запасами категории С₂: 366,9 кг золота (при среднем содержании 22,1 г/т) и 2,14 т серебра (при 129 г/т). По другим телам подсчитаны кондиционные и некондиционные забалансовые запасы категории С₂ – 352 кг золота и 5,4 т серебра, а также ресурсы категории Р₁ некондиционных рудных тел – 145 кг золота и 1,5 т серебра. Локализованы также ресурсы золота категории Р₂ в объеме 0,8 т. По зоне Осенняя и по другим зонам месторождения Одари имеется возможность дальнейшего прироста запасов [200, 223, 254]. По состоянию на 1.01.2018 г. утвержденные ГБЗ (протокол ТКЗ 2011 г. № 723) балансовые запасы золота категории С₂ – 367 кг при среднем содержании золота 21,588 г/т. Запасы серебра категории С₂ – 2,1 т при среднем содержании серебра 123,529 г/т.

Перспективные проявления золоторудной полиметаллической формации. На *проявлении Славянское (IV-2-43)* во многих штучных пробах из кварца и прожилково окварцованных вулканитов

содержания золота превысили 10 г/т, иногда достигая 50, 74, 116 и 120 г/т при содержаниях серебра до 36 г/т. Проявление изучено с отбором бороздовых проб по семи канавам, в лучших сечениях содержится 32,6 г/т золота на мощность 1,4 м, 21,3 г/т на мощность 0,9 м, 16,7 г/т на мощность 0,7 м, 23,5 г/т на мощность 1 м. Прогнозные ресурсы золота оценены по категории P_1 на глубину 40 м в 141 кг. Проявление рекомендуется для изучения на глубину с высокой вероятностью выявления промышленно значимых рудных тел. Ниже описанные проявления – от Базового до Искры – даются под единым индексом IV-2-43.

На *проявлении Базовое* в пределах геохимической аномалии интенсивностью до 6,7 г/т 31 канавой и 18 скважинами глубиной до 260 м вскрыты 10 тел кварцевых метасоматитов. Только в пяти разрозненных бороздовых пробах содержания золота составили от 1 до 5,2 г/т и в одной кернавой пробе – 1,7 г/т. Прогнозные ресурсы золота категории P_2 оценены в 1,57 т до глубины 80 м. Объект был признан недостаточно изученным, но с малой вероятностью выявления промышленных рудных тел.

На *проявлении Одесса* среди меловых габбро из обломков кварца отобраны 25 штучных проб. В 13 из них содержания золота составили 1–9,9 г/т и в восьми – 10–50 г/т. Бороздовым опробованием в кварцевых жилах мощностью до 0,6 м и в зонах прожилкования установлены сечения: 4,1 г/т на 0,6 м, 5,4 г/т на 0,8 м, 32 г/т на 0,3 м, 12,4 г/т на 2,7 м и 63,6 г/т на 0,15 м. Поисковое бурение на проявлении Одесса не проводилось, его перспективы остались неясными.

На *проявлениях Маяк* (24 канавы, 31 скважина) и *Искра* (30 канав, 16 скважин) проведены оценочные работы. Хотя в штучных пробах содержания золота достигали соответственно 285 и 360 г/т, рудных тел, представляющих практический интерес, в пределах этих проявлений выявить не удалось, и они получили отрицательную оценку. Отрицательно оценено и проявление золота Семеновское, в пределах которого выявлены и опробованы бороздовым способом золотоносные кварцевые жилы мощностью до 1,1 м и протяженностью до 70 м. В штучных пробах содержания золота нередко превышали 10 г/т, иногда достигая 50, 65 и 183 г/т, однако лучшее из сечений с содержанием 14,9 г/т имеет мощность лишь 0,6 м.

К золоторудной полиметаллической формации отнесены 19 проявлений с меньшими перспективами (по сравнению с вышеописанными): I-2-16, I-2-18, I-2-25, I-3-1, I-3-5, I-3-8, I-4-41, I-5-19, II-1-2, II-1-5, II-1-15; II-2-17; III-1-28, III-1-11, III-1-18, III-1-19, III-1-22; IV-1-20, IV-1-35, сосредоточенных в западной и северо-западной частях площади листа O-54, в пределах Южно-Верхоянской, Сетте-Дабанской и Ульинской минерагенических зон.

В Южно-Верхоянской минерагенической зоне проявления этой формации (I-2-16, I-2-18) находятся среди терригенных флишеподобных отложений карбона, смятых в пологие линейно вытянутые складки северо-восточного простирания, предположительно над не вскрытым эрозией гранитным массивом. Терригенные образования ороговикованы, хлоритизированы, окварцованы и сульфидизированы. Рудными телами являются минерализованные зоны дробления с кварц-хлорит-сульфидными прожилками и кварцевые метасоматиты, насыщенные пиритом размером 150–200 × 50–60 м.

Хорошо изученным является перспективное проявление *Полиметаллическое (Аргаа-Салаа) (I-2-16)*, локализованное в минерализованной зоне разлома северо-восточного направления. Здесь, среди каменноугольных терригенных отложений, над не вскрытым эрозией гранитным массивом, выявлены многочисленные зоны дробления и кварц-хлорит-сульфидного прожилкования протяженностью от 150 до 2000 м и мощностью 0,5–25 м. В составе минерализованных зон из нерудных минералов, кроме кварца и хлорита, присутствуют флюорит, мусковит, акантит и адуляр. Рудные минералы: золото, галенит, сфалерит, халькопирит, арсенопирит, пирротин, аргентит, висмутин, касситерит, вольфрамит. Выделяются девять зон минерализованных брекчий с оловянно-полиметаллической минерализацией мощностью 0,6–16,0 м и протяженностью 150–350 м с содержанием олова до 0,05 % в их верхних частях и 0,7–2,31 % – с увеличением глубины эрозионного среза. Внутри зон отмечаются тела массивных сульфидных руд мощностью 0,3–1,2 м (до 7 м) и протяженностью до 1 км с содержаниями в бороздовых пробах золота до 4,5 г/т, серебра – 2000 г/т, свинца – до 21,72 %, цинка – 17,12 %. В некоторых пробах содержится до 0,2 % сурьмы, по 0,1 % вольфрама и меди, 20 г/т золота. Руды вкрапленные и прожилково-вкрапленные комплексные. Авторские прогнозные ресурсы категории P_2 оценены в 790 т серебра, 46,5 тыс. т олова, 219,9 тыс. т цинка, 286,4 тыс. т свинца. Проявление рекомендуется для более детального изучения.

Семь проявлений золоторудной полиметаллической формации выявлены в Сетте-Дабанской минерагенической зоне. Проявления приурочены к зоне Восточно-Биялчанского разлома и локализованы в верхнерифейских, средне-верхнеордовикских, нижнепермских терригенных и терригенно-карбонатных отложениях, а также в доломитах и известняках юдомской и мурамнянской серий в экзоконтактовой зоне раннемеловых гранитов и гранодиоритов уэмялхского комплекса. Рудными телами являются зоны дробления, имеющие очертания штокообразного тела интенсивно окварцованных и кремненых вмещающих пород, зоны расщепления (6500 × 50–400 м) с локальными зонками (25 × 1–25 м) прожилково-вкрапленной флюорит-кварц-сульфидной минерализации, кварцевые жилы и грейзенизированные граниты с редкой вкрапленностью сульфидов. Содержание золота составляет от 0,3 до 10 г/т, серебра – от 10 до 280 г/т. Рудные: галенит, сфалерит, халькопирит, пирит, пирротин, шеелит, золото, гюбнерит, аргентит, висмутин.

Перспективным является проявление *Дюгурма-2 (III-1-11)*, расположенное в истоках р. Горбукан. В экзо- и эндоконтактовой зонах интрузии раннемеловых гранитов, прорывающих каменноугольные терригенные отложения, выявлена кварцевая жила мощностью около 2 м (до 7 м в раздувах) и зона прожилкового окварцевания протяженностью 2000 м и шириной 300–400 м. В пределах последней локализованы жильные тела мощностью 0,2–0,7 м. Состав жил и прожилков существенно кварцевый с незначительным количеством эпидота, флюорита и мусковита. Рудные минералы представлены рассеянной вкрапленностью галенита, сфалерита, халькопирита, шеелита, гюбнерита, висмутина, торита, рутила, пирита, пирротина, аргентита, молибденита и золота. Ни в одной из проб содержания золота не превысили 3 г/т. Содержания серебра 20–435 г/т (среднее 260 г/т), оксида вольфрама – 0,01–0,6 %, висмута – 0,01–0,6 %.

Рудных тел, представляющих практический интерес, не выявлено. Тем не менее, проявление рекомендовано для дальнейшего изучения, так как из-за глыбового делювия сделать полные пересечения канавами и опробовать бороздовым способом потенциально золотоносные жилы и зоны не удалось. Авторские прогнозные ресурсы золота категории P_2 оценены в 2,8 т. Прогнозные ресурсы висмута категории P_3 , подсчитанные по первичным ореолам рассеяния, определены в 1100 т [168]. Проявление изучено слабо.

Проявления золоторудной полиметаллической формации в Ульяновской минерагенической зоне пространственно и генетически связаны с интрузивами позднемеловых гранитоидов этанджинского и джугджурского комплексов и находятся в зоне их экзо-, эндоконтактов. Располагаясь в зонах региональных разломов, проявления контролируются разрывами высоких порядков и, как правило, находятся в зонах, приуроченных к пересечению разрывов близмеридионального, северо-западного и субширотного направлений. Для шести проявлений (II-2-17, I-3-1, I-3-5, I-3-8, IV-1-20, IV-1-35) золоторудной полиметаллической формации рудовмещающими являются нижнемеловые вулканогенные образования еманринской и учуликанской свит, прорванные мелкими субвулканическими телами раннемеловых андезитов. Рудные тела представлены минерализованными зонами дробления, выполненными тектоническими брекчиями с кварцевым, кварц-карбонатным, адуляр-кварцевым цементом, вторичными кварцитами, гематит-кварцевыми породами с адуляром, карбонатами и хлоритом и кварцевыми жилами с вкрапленностью пирита, галенита, сфалерита, халькопирита, англезита, церуссита, вульфенита, ковеллина и малахита. Протяженность зон дробления от десятков метров до 3 км, мощность – от 1,5–2 до 150–300 м, протяженность жил от 1–3 м до 2 км (проявление I-3-5), мощность – от 0,5–4 до 6 м. Содержание золота в штучных пробах до 18 г/т, в бороздовых – от 0,1 до 5 г/т. Для более детального изучения рекомендованы проявления I-3-1, I-3-8 и IV-1-20.

Наиболее изученным и перспективным из них является *проявление Уракское* (I-3-1), расположенное на левобережье верхнего течения р. Урак. Проявление приурочено к крупной разрывной структуре северо-восточного простирания и локализовано в нижнемеловых вулканогенных породах еманринского комплекса, прорванных мелкими телами позднемеловых диоритов этанджинского комплекса. Рудоносные тела представлены минерализованными зонами дробления северо-западного и близмеридионального простираний с кварцевым, кварц-карбонатным или адуляр-кварцевым цементом, содержащими 3–10 % рудных минералов: пирита, галенита, сфалерита, халькопирита, молибденита, вольфрамита, висмутита, аргентита и золота. Протяженность зон 200–800 м, мощность – до 3,8 м в канавах, до 10 м по геофизическим данным. Максимальные содержания золота в штучных пробах 5,3 и 5,6 г/т, в 22 пробах – 1–5 г/т, серебра до 500 г/т, свинца 25,9 %, цинка 4,8 %, молибдена 1–2 % и меди 0,1–3,8 %. Зоны сопровождаются вторичными ореолами рассеяния свинца, меди, молибдена и висмута. Авторские прогнозные ресурсы категории P_3 по четырем литогеохимическим потокам рассеяния серебра составляют 2860 т [210]. Проявление рекомендовано для проведения дальнейших поисковых работ.

Другие проявления золоторудной полиметаллической формации выявлены среди верхнетриасовых песчаников гусинской серии, обнажающихся в эрозионном окне из-под нижнемеловых андезитов учуликанской свиты (I-2-25), а также среди нижнеордовикских известняков левоюрьевской серии (I-4-41) и верхнерифейских кварцитов, кварцитовидных песчаников верхнечильдиканской серии (I-5-19). Они оценены как неперспективные из-за низких содержаний основных компонентов в руде.

Проявления золото-полиметаллической рудной формации с неясными перспективами. *Проявление Прибрежное (Базовое, Одесса, Славянское, Маяк, Искра, Семеновское) (IV-2-43)*, правобережье нижнего течения р. Этанджа, участок Прибрежный. Этанджинский прогнозируемый золото-молибденово-медный рудный узел. Вмещающие породы – раннемеловые субвулканические андезибазальты и прорывающие их позднемеловые граниты джугджурского комплекса. Оруденение заключено в серицит-кварцевых вторичных кварцитах, кварцевых жилах. Выделены пять кварцевых жил северо-западного и субмеридионального простираний средней мощностью 1,2 м и протяженностью 150–300 м (средняя 180 м). В кварц-серицитовых вторичных кварцитах суммарной площадью 3600 м² околонтурены зоны прожилково-вкрапленного оруденения (изометричные тела). Рудные: молибденит, галенит, сфалерит, халькопирит, пирит, золото, аргентит. Содержание в кварцевых жилах составляет: золота до 2,6 г/т (среднее 0,4 г/т), серебра до 5 г/т (среднее 2 г/т); в зонах окварцевания – золота до 8,5 г/т (среднее 3,4 г/т), серебра до 61,7 г/т (среднее 11,7 г/т). Присутствуют: свинец (до 0,4%), цинк (до 0,2%), медь (до 0,1%) и молибден (до 0,05%). Пробность золота 880–920 (средняя 886) [220, 313, 326, 365].

Проявление Атрын (II-2-17), правобережье среднего течения ручья, левого притока р. Мати. Среднеульинский серебряно-золоторудно-россыпной район. Вмещающие породы – нижнемеловые риолиты, андезиты еманринской свиты. Оруденение связано с пропилизитизированными породами, кварцевыми и кварц-гематитовыми жилами. Приурочено к интрузии риолитов. Выделено 19 кварцевых и кварц-гематитовых жил и прожилковых зон средней мощностью 2,0 м и суммарной протяженностью 7,4 км. Рудные: гематит (до 80%), редко аргентит, золото, галенит, пирит. Содержание золота составляет 0,01–5,0 г/т (среднее 0,4 г/т), серебра 0,1–10 г/т (среднее 4,4 г/т). В штуфных пробах содержание золота достигает 18 г/т и серебра 84 г/т. Элементы-примеси: медь и свинец (до 0,01% каждого). Прогнозные ресурсы P₂ – 0,5 т золота. Не-перспективное [245, 326].

Проявление Левоатырское (III-1-19), левобережье среднего течения руч. Атыр. Иниканский молибденово-медно-золоторудно-россыпной узел. Вмещающие породы – раннемеловые граниты и гранодиориты уэляхского комплекса, верхнерифейские терригенно-карбонатные отложения устькирбинской свиты. Оруденение связано с кварцевыми жилами и прожилками, грейзенами. Приурочено к эндо- и экзоконтактам интрузий гранитоидов. Выделены жилы мощностью до 1 м и протяженностью 200–1000 м и прожилки кварца с флюоритом, сульфидами. Зона грейзенов мощностью первые метры прослежена по дельвию на 600 м. Рудные: пирит, гюбренит, халькопирит, пирротин, сфалерит. В грейзенах – шеелит, молибденит. Содержание золота

в кварце составляет до 0,6–1,6 г/т, серебра 10–200 г/т (среднее 34 г/т), вольфрама до 0,6 %, свинца и цинка до 0,2 % каждого, висмута до 0,03 %. В грейзенах обнаруживаются вольфрам (до 0,6–0,8 %), молибден (до 0,2 %). Прогнозные ресурсы категории P_2 – серебра 9,6 т, вольфрама 1,7 тыс. т. Неперспективное [168, 317, 322].

Проявление Урдук (II-1-5), водораздел р. Мая и руч. Богатырь, правого притока р. Чары; Сетте-Дабанская медно-золото-редкометаллическая рудно-россыпная минерагеническая зона. Выявлено в процессе общих поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000 (поисковые маршруты, штурфные, точечные, сколковые пробы), неперспективное. Находится в экзоконтактной зоне меловой интрузии гранодиоритов среди ороговикованных средне-верхнеордовикских алевролитов и песчаников и локализовано в зоне расланцевания (6500 × 50–400 м) с зоной (25 × 1–25 м) прожилково-вкрапленной флюорит-кварц-сульфидной минерализации. Содержание золота составляет 3 г/т, меди – до 0,15 %, цинка – до 0,2 %, кадмия – до 0,012 %, сурьмы – до 0,003 %, мышьяка – до 0,015 %, вольфрама – до 0,0015 %, бария – до 0,6 %, стронция – до 0,3, серебра – до 4,0 г/т [227].

Проявление Правоиниканское (III-1-8), левобережье верхнего течения руч. Атыр, правого притока р. Иникан. Иниканский молибденово-медно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при ГДП-200. Неперспективное. Вмещающие породы – верхнерифейские песчаники верхней подсерии уйской серии. Оруденение связано с окварцованными породами, кварцевыми прожилками. Зона гидротермально измененных пород приурочена к надвику северо-восточного простирания. Имеет штокверкообразную форму площадью 2 км². Содержание золота достигает 4 г/т, серебра 65,2 г/т, свинца 1 % [286].

Проявление Мал. Атаньджа (III-1-24), правобережье верхнего течения ручья, левого притока р. Нёт (участок Д). Охотско-Чукотская минерагеническая провинция. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 50 000 (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – нижнемеловые туфы андезитов учуликанской свиты, раннемеловые гранодиорит-порфиры уэляхского комплекса. Оруденение локализовано в кварцевых жилах. Зафиксированы шесть кварцевых жил северо-западного простирания общей протяженностью 900 м при мощности отдельных жил 0,75–3,6 м. Рудные: галенит, сфалерит, халькопирит. Содержание золота 0,1–1,6 г/т, серебра до 2 г/т, свинца до 0,6 %, цинка до 0,3 % [165, 270, 328].

Проявление Верховье руч. Атыр (III-1-18), правого притока р. Иникан, Ульяновская алунит-молибденово-серебряно-золоторудная минерагеническая зона. Выявлено в процессе поисков при тематических работах. Неперспективное. Вмещающие породы – нижнепермские песчаники и алевролиты нетской толщи. Приурочено к экзоконтакту раннемеловых гранитоидов. Оруденение локализовано в окварцованных породах и кварцевых прожилках. В зоне разрыва северо-западного простирания в элювии – обломки ороговикованных, прожилково-окварцованных, обохренных алевролитов, жильного кварца. Содержание золота составляет 0,2–0,3 г/т, редко до 2,27 г/т, серебра до 246 г/т, свинца 0,5 %, меди 0,3 %, цинка 0,2 %, вольфрама 0,05 % [166, 168, 322].

Проявление Ясное (I-5-19), участок на левобережье р. Луктур, правом притоке р. Урак. Авлекит-Чильчиканский молибденово-золоторудно-россыпной

узел. Выявлено в процессе поисков на площади 0,25 км² при геосъемке масштаба 1 : 50 000. Неперспективное. Вмещающие породы – верхнерифейские кварциты, кварцитовидные песчаники верхнечильдиканской серии, кварцевые породы. Приурочено к экзоконтакту позднемеловой интрузии плагиогранитов третьей фазы этанджинского комплекса. Выделена зона брекчированных гидротермально измененных пород (кварцевых брекчий) северо-восточного простирания мощностью 15 м. Минеральный состав: кварц, хлорит, серицит, пирит, лимонит. Содержание золота составляет от следов до 1,3 г/т (среднее 0,07 г/т), серебра до 1–3 г/т, меди и цинка до 0,01 % каждого, молибдена до 0,005 % [211, 274].

Проявление Лев. Юровка (I-4-39). На правом берегу р. Лев. Юровка, ниже устья руч. Олений; Толмот-Юровский золоторудно-россыпной узел. Выявлено при детальном поисковых работах (канавы). Неперспективное. Вмещающие породы – нижнеордовикские известняки левоюрьевской серии. Оруденение связано с хлоритизированными породами и кварцевыми прожилками (зоны Кварцитовая, Правоюрьевская и Диоритовая). Выделены зоны катаклаза, пронизанные кварцевыми прожилками мощностью 0,1–2 см. Мощность зон 0,1–2,0 м и протяженность 10–20 м, редко до 100 м. Рудные: галенит, пирролизит, вольфрамит, самородное золото, пирит. Содержание золота 1 г/т (в трех штуфных пробах 1,0–14,8 г/т и в двух – 70,6 и 203,4 г/т), серебра до 80,8 г/т, свинца до 1 % [85, 188, 274, 303 и др.].

Проявление Иникан (III-1-22), левобережье реки, левого притока р. Мая. Выявлено в процессе поисков при геосъемке масштаба 1 : 200 000. Перспективы не ясны. Вмещающие породы – нижнемеловые игнимбриты риолитов еманринской свиты. Обнаружены глыбы сильно обохренного кварца размером до 0,2 м. Содержание золота составляет 1 г/т [270, 317].

Проявление Дириг-I, II (I-2-25), верховье р. Дириг-Юрях, правого притока р. Мая. Охотско-Чукотская минерагеническая провинция. Выявлено при поисковых маршрутах с проходкой единичных канав, проведением бороздového (более 200 шт.) и штуфного (600 шт.) опробований (сколковые, точечные пробы), взяты шлихи из делювия, проведены магнито- и электроразведки. Вмещающие породы – песчаники гусинской серии верхнего триаса, поздне-меловые дайки и штоки граносиенит-порфиоров ульбейского комплекса. В результате выделены минерализованные зоны с преимущественно оловянно-вольфрамовым оруденением и разнообразным спектром сопутствующих компонентов. Здесь выявлены около 20 тел аксинит-кварц-хлоритовых и хлорит-кварцевых метасоматитов с пиритом, шеелитом, вольфенитом, касситеритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, англезитом, церусситом и аргентитом. Минеральный состав: кварц, галенит, сфалерит, халькопирит, золото. Содержание золота достигает 3 г/т, серебра 500 г/т. В штуфных пробах максимальные содержания полезных компонентов достигают (%): вольфрама 10,46, олова 0,5, свинца 3, цинка 2–5, меди 0,3, сурьмы 0,7 и висмута 1. Однако рудных тел, представляющих практический интерес, не выявлено [165, 213, 322].

Проявление Небесное (IV-1-20), водораздел ручьев Лев. и Прав. Уганкан. Тоттинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в процессе поисков при геологической съемке масштаба 1 : 50 000 (канавы). Перспективы

не ясны. Вмещающие породы – позднемеловые аляскистовые граниты джугжурского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми жилами и прожилками. Выявлены: кварцево-жилная зона мощностью около 80 м и протяженностью около 1 км; зона высокотемпературных кварцевых жил и тонкопрожилкового окварцевания имеет форму блока размером 700 × 1200 м; отдельные кварцевые жилы мощностью 0,5–6 м северо-западного простирания. Рудные: пирит, вульфенит, золото, редко халькопирит, галенит, сфалерит, анатаз, ортит, рутил. Содержание золота составляет 0,004–3,0 г/т, серебра до 5 г/т, цинка до 5 % и меди до 1,5 % [200, 223].

Проявление Хетаны (I-3-8), верховье реки, выше устья правого притока руч. Некюдже. Верхнеамкинско-Хакаринский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено при АГСМ-съемке масштаба 1 : 50 000. Пройдены каналы, шурфы, взяты бороздовые, штупные и точечные пробы, отобраны шлихи из делювия, проведена литохимия, а также электро-, магниторазведки, гамма-спектрометрия. Вмещающие породы – нижнемеловые андезиты и туфы еманринской свиты, раннемеловые субвулканические риодациты и дациты еманринского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми жилами. Выявлены три жилы кварца мощностью до 0,2 м, прослежены на 500 м. Содержание золота достигает 9,6–15,6 г/т. Меди, свинца, цинка до 1 %, молибдена – 0,03 % [210].

Наряду с вышеописанными проявлениями коренного золота, имеющими значительную или существенную степень изученности, на площади листа О-54 выделен ряд проявлений, недостаточно изученных, с неопределенными перспективами и обычно с небольшими содержаниями Au (около 1 г/т), который может представлять интерес, если его рассматривать в комплексе с близко расположенными более перспективными проявлениями. Как правило, нижеперечисленные проявления выявлены в процессе общих поисков при ГСР-50, ГСР-200, изредка – при наземной заверке аэрогеофизических аномалий. Их характеристика содержится в базе данных листа О-54. В большинстве случаев проявления разнесены по соответствующим рудным формациям (в соответствии с легендой КПИ):

1. золоторудная кварцевая: II-1-2, I-1-11, I-1-6, I-2-3, I-1-3, I-1-9, II-2-7, I-6-22, I-4-59, I-5-18, I-4-2, I-4-7, I-4-58, I-5-22, II-2-26, III-2-3, III-4-11, III-4-6, IV-2-8, III-2-16, IV-2-16, III-2-33, IV-1-13, IV-1-14, III-3-15, III-3-18, IV-3-10, IV-3-6, IV-3-8, V-2-2;

2. золоторудная сульфидная: III-1-10, I-5-12, III-3-3, III-3-5, III-1-28, IV-1-27, IV-1-29, IV-2-33, IV-2-45, VI-1-2;

3. золоторудная полиметаллическая: II-1-15, I-2-16, I-2-25, IV-1-35, IV-1-20, I-3-5;

4. золото-серебряная: I-2-23, I-3-13, I-5-21, I-5-9, III-3-4, II-3-28, II-3-21, II-3-13, II-3-26, II-3-27, II-3-4, III-2-5, III-2-7, III-3-11, IV-2-23, III-2-25, III-2-19, IV-2-7, IV-2-32, IV-2-44, IV-3-5, II-2-2, II-3-3;

К неопределенной рудной формации: I-2-18, I-2-2, I-2-27, I-2-33, I-4-36, II-3-5.

Пункты минерализации. Наряду с проявлениями рудного золота на КПИ показаны 20 ПМ золота: I-6-32, II-1-8, I-2-32, I-2-38, I-4-61, II-1-14,

П-2-18, П-3-1, П-3-2, П-3-22, П-3-23, П-3-24, П-3-29, П-3-30, П-4-14, П-4-18, П-4-8, Ш-1-12, Ш-4-9. Рудная формация пунктов минерализации не определена. Содержание рудного золота в ПМ, как правило, менее 1 г/т. Названия ПМ и их краткая характеристика содержатся в базе данных.

Вторичные геохимические ореолы. Среди выявленных вторичных геохимических ореолов золота наибольший интерес представляют три ореола: П-2-10, П-2-15, П-2-5, а среди них – первый ореол (П-2-10), приуроченный к Ядринскому прогнозируемому серебряно-золоторудному узлу [245].

Золото россыпное. Россыпи золота разрабатываются на территории листа О-54 с 1912 г. К 1970-м гг. наиболее богатые и неглубоко залегающие россыпи были отработаны. На КПИ показаны 40 промышленных россыпей золота (три крупных, две средних, 35 малых), большинство из которых значатся полностью отработанными, а также 29 россыпепроявлений, большая часть которых рассматривается как перспективные. Россыпное золото связано с отложениями неоплейстоценового и голоценового возрастов (аллювиальные россыпи): неоплейстоценовыми прибрежно-морскими образованиями (прибрежно-морские россыпи) и голоценовыми пляжевыми, морскими отложениями (прибрежные россыпи). Пространственно россыпи группируются в рудно-россыпные районы и узлы. Основное количество россыпей сосредоточено в Центрально-Охотской и Южно-Верхоянской минерагенических зонах. Отдельные россыпи известны на западе – в бассейнах рек Уенма, Этанджа, Горбукан, северо-востоке – в бассейнах рек Юровка, Гырбыкан и на юге – в бухте Няча.

В Южно-Верхоянской минерагенической зоне, в пределах Аллах-Юньского золоторудно-россыпного района на КПИ показаны (в соответствии с Приказом № 50 МПР РФ от 31.03.1997) одна крупная россыпь (руч. Жар с левыми притоками, ручьями Огонёк, Юз, Ясный, Ласка, Хмара, Заяц, Еловый; I-1-22), одна средняя (руч. Пологий с правым притоком, руч. Первый; I-1-18), четыре мелких (руч. Юки, I-1-20; Чир, I-1-13; Лот, I-1-14; Дар, I-1-28). Россыпи аллювиальные, пойменные и террасовые мелко, реже глубоко залегающие. Длина их от 0,73 до 4,65 км, ширина от 15 до 380 м, мощность отложений в мелко залегающих россыпях 0,6–8,0 м, в глубоко залегающих 19–28,4 м, мощность пласта 0,8–1,6 м. Золото концентрируется в пласте, залегающем непосредственно на плотике, сложенном галечником, щебнем с песком, часто с илистым заполнителем. Плотик имеет неровную поверхность и образован трещиноватыми алевролитами, аргиллитами и песчаниками. Золото пластинчатое и таблитчатое, слабоокатанное, встречаются и неокатанные зерна. Размер золотинок в среднем 0,4–1,6 мм, встречаются самородки весом от 8 до 15 г. Пробность золота 731–785. Среднее содержание золота на пласт в мелко залегающих россыпях 419–3100 мг/м³ (максимальное – 50–100 г/м³), в глубоко залегающих – 1196 мг/м³ (максимальное – 5941 мг/м³). Россыпи, открытые в 1940-е гг, обрабатывались старателями открытым и подземным способами до 1981 г. Россыпи Аллах-Юньского золоторудно-россыпного района связаны с разрушением коренных рудных объектов золоторудной кварцевой формации и золотоносных зон дробления в терригенных толщах верхнего карбона – нижней перми, по которым заложены речные долины.

Россыпь руч. Жар с левыми притоками, ручьями Огонёк, Юз, Ясный, Заяц и Еловый (I-1-22) крупная аллювиальная долинная разведана в 1942 г. и к 1964 г. была почти полностью выработана. Длина промышленной россыпи в долине руч. Жар 2100 м, ширина 60–100 м. Мощность пласта 0,3–0,5 м. В плане промышленный пласт имеет извилистое очертание. Большая часть золота залегает в приплотиковой части и на плотике. Плотик россыпи сложен глинистыми сланцами и песчаниками. Разнообразный литологический состав пород, слагающих плотик, обуславливает неровный, волнистый рельеф последнего и неравномерное распределение металла в россыпи. Карманы в плотике достигают 0,3–0,5 м.

В долине руч. Жар золотоносной является и надпойменная терраса высотой 10–15 м. Наиболее обогащенные участки террасы тяготеют к устьям левых притоков, ручьев Огонёк, Юз, Заяц, Ясный. Конус выноса руч. Юз имел очень высокое содержание золота – 500–700 г/м³. Значительно обогащена терраса руч. Жар, лежащая ниже руч. Огонёк, на участке, тяготеющем к долине р. Юдома. Здесь среднее содержание золота достигало 70–100 г/м³. Цвет золота ярко-желтый до матово желтого. Золотоносными оказались только левые притоки руч. Жар – Огонёк, Юз, Ясный, Ласка, Хмара, Заяц, Еловый. Их долины ориентированы вкрест простирания пластов осадочных пород. Золотоносные россыпи в них залегают в образованиях пойменной террасы. Длина промышленных россыпей от 0,8 км (руч. Еловый) до 1 км (ручьи Огонёк, Юз, Ясный, Заяц), ширина – 5–10 м. Среднее содержание золота в россыпях 2–5 г/м³ и 3–7 г/м³ (россыпи ручьев Огонёк, Юз). Золото хорошо окатано, уплощенное, неправильной формы. Цвет золота ярко-желтый до матово желтого. Пробность золота от 700 до 860. В россыпи руч. Огонёк золото слабо окатано, диаметр золотинок 0,5–1 мм. Цвет золота золотисто-желтый. Расстояние переноса золота от коренных источников было, по-видимому, небольшим, о чем свидетельствуют наличие слабо окатанных зерен золота в аллювии руч. Огонёк, встречающиеся сростки золота с кварцем и, наконец, находки неокатанных самородков весом до 1 кг. С 1942 по 1964 год по россыпи руч. Жар и россыпям ее левых притоков добыто 8454 кг металла.

Россыпь руч. Пологий с правым притоком, руч. Первый, (I-1-18) средняя по запасам, открыта в 1940-е гг. Отрабатывалась старателями открытым и ямным способами. Разведывалась линиями УКБ по сети 200 × 10–20 м, по целиковым участкам с заверочными траншеями. Россыпь долинная, мелко залегающая (глубина залегания 4,0–7,0 м), длина – 2080 м, ширина – 20–25 м, мощность пласта – 0,65–1,2 м. Длина россыпи по руч. Первый 730 м. К 1963 г. россыпь руч. Пологий шириной 5–15 м была отработана на протяжении 2,3 км, начиная от развилки ручья до выхода его в долину р. Юдома. При мощности пласта 0,6–2,4 м среднее содержание золота составляло 5–7 г/м³. В 1970 г. была разведана россыпь длиной 2,75 км, шириной 23 м при мощности торфов 4,7 м, мощности песков 0,7 м. Содержание металла составляло 1820 мг/м³. Всего из россыпи было добыто 437,4 кг металла, остаток составил 271,5 кг. Отработка россыпи продолжалась вплоть до 1981 г., сведений в изданных балансах о движении запасов в период до 1989 г. нет.

В 1989–1990 гг. россыпь руч. Пологий доразведывалась Охотской экспедицией ПГО «Дальгеология» по согласованию с комбинатом «Джугджурзо-

лото». Прирост запасов по категории C_1 составил 220 кг. Утверждены они были протоколом ЦКЗ МЦМ СССР № 10 в 1991 г. В долине руч. Пологий были выделены четыре разобренных между собой промышленных участка. Первый, в истоках ручья, протяженностью 320 м при средней ширине 25 м представлял собой целик. Второй целиковый участок был расположен в правом притоке руч. Пологий, руч. Первый. Длина его 600 м, средняя ширина 36 м. Третий промышленный целиковый участок в пойме руч. Пологий в плане выделялся в виде прямолинейного тела, разделенного отработкой на две струи. Протяженность 1180 м, средняя ширина 55 м.

Золотоносный пласт по перечисленным участкам был приурочен к нижним горизонтам аллювия и к верхним горизонтам коренных пород и представлял собой пластообразную залежь в галечно-гравийных отложениях с песчано-глинистым заполнителем с примесью щебня, дресвы, вытянутую по простиранию ручья. Мощность торфов около 4 м, средняя мощность песков составляла 1,2 м, увеличиваясь до 1,8 м в нижней части россыпи. Распределение золота носило струйчато-гнездовой характер. Золото было представлено зернами мелких и средних размеров комковидной, лепешкообразной форм с плохой окатанностью, а также листовидной, таблитчатой с хорошей окатанностью. Цвет золота светло-желтый, желтый. Пробность 785. Четвертый участок представлял собой техногенную россыпь, которая располагалась в верхней части отработанного контура и непосредственно примыкала к целиковой россыпи истоков руч. Пологий. Протяженность участка 1600 м, ширина ограничивалась контуром отработки и колебалась от 10 до 50 м (средняя 28 м). Золотоносный пласт был сосредоточен в трещиноватых породах плотика, представленных алевролитами трещиноватыми пиритизированными, иногда песчаниками, проникая на глубину от 0,4 до 1,6 м. Мощность торфов 1,1 м, мощность песков 0,6 м. Золото средних размеров, окатанность от средней до хорошей. Цвет золота желтый, светло-желтый. Разведанные запасы по акту от 27 марта 1990 г. объединение «Дальгеология» передало в промышленное освоение комбинату «Джугджурзолото», и к 1992 г., согласно отчету о результатах разведочных работ в пойменной части р. Юдома за 1988–1991 гг., они были отработаны на 80 %.

Малая россыпь Юки (I-1-20) известна с 1942 г., эксплуатировалась старателями ямным способом. Длина россыпи в пределах площади листа О-54 2,1 км, ширина – 27 м, мощность рыхлых отложений – до 5,4 м, мощность пласта – 0,92 м. Россыпь Юки относится к долинному типу узкоструйчатых богатых золотом россыпей. По результатам геологоразведочных работ в плане, в нижней части долины, россыпь имеет сравнительно простое строение и выделяется в виде прямолинейного тела, в верхней части – разветвляется на две струи. Золотоносный пласт приурочен к границе аллювиальных и коренных пород и представляет собой залежь, вытянутую по направлению ручья. В верхней техногенной части россыпи пласт установлен в полотно старого полигона в щетках слоистых алевролитов и песчаников. Коренные породы перекрыты маломощным чехлом рыхлых техногенных отложений.

Распределение металла в россыпи неравномерное, золото среднее и мелкое с максимальным размером золотин 3 мм. Зерна хорошо окатаны листовидной и таблитчатой форм. Цвет золота желтый с красноватым оттенком.

Уже к 1963 г. россыпь была отработана. В 1988–1989 гг. она доразведывалась Охотской ГРЭ объединения «Дальгеология». В результате был получен прирост запасов категории C_1 – 45 кг по целиковой россыпи в нижней части долины. Разведанные запасы передали комбинату «Джугджурзолото». Параметры нижнего участка россыпи: длина 1220 м, средняя ширина 33,6 м, средняя мощность торфов 5,8 м, песков 1,5 м, среднее содержание золота (в химической чистоте) $0,73 \text{ г/м}^3$ при пробности 795. В 1991 г. в промышленное освоение комбинату «Джугджурзолото» были переданы балансовые запасы категории C_1 : песков – 43 тыс. м^3 , золота – 42 кг по верхнему участку россыпи, согласно протоколу № 3 заседания ПДКЗ ГГП «Дальгеология» от 27.12.1991 г. Сводные параметры верхнего участка не определялись, текстовые и графические материалы по разведке этой части россыпи отсутствуют. В отчете о результатах работ Охотской ГРЭ есть сведения об отработке запасов в летний сезон 1991 г.

Источниками россыпного золота *малых россыпей Лот (I-1-14) и Чир (I-1-13)* в долинах одноименных правых притоков р. Юдома являются многочисленные жилы кварца в рассланцованных алевролитах средне-верхнекарбоневой экачанской свиты. Наличие близких источников сноса золота подтверждается находками неокатанных и слабо окатанных зерен золота в шлихах. Россыпи разведаны шурфовочными и буровыми линиями, не обрабатывались, на балансе не числятся.

Чир (I-1-13), правый приток р. Юдома, относится к Тояндинскому золоторудно-россыпному узлу. Долинная мелко залегающая россыпь (мощность аллювия 6,2 м) длиной 2400 м, шириной 15 м; мощность пласта 0,7 м. Содержание золота на пласт 535 мг/м^3 . Разведана шурфовочными и буровыми линиями [217 и др.].

Лот (I-1-14), правый приток р. Юдома, относится к Тояндинскому золоторудно-россыпному узлу. Долинная, общей длиной 4650 м, аллювиальная. Верхняя часть протяженностью 2400 м, мелко залегающая; нижняя часть протяженностью 2250 м, глубоко залегающая (19 м). Ширина россыпи 16–22 м. Мощность пласта 1,2–1,25 м. Содержание золота на массу в верхней части россыпи 419 мг/м^3 , в нижней – 1556 мг/м^3 (максимальное соответственно 485 и 5941 мг/м^3), пробность 734 и 769. Разведка шурфовочными и буровыми линиями [217 и др.].

В Центрально-Охотской минерагенической зоне наибольшее количество россыпных месторождений сосредоточено в Ланжинском золоторудно-россыпном узле, расположенном в нижнем течении р. Кухтуй (р. Гусинка и др.) и в бассейне р. Марекан. Южная ее часть занята прибрежным мелководьем, а восточная, опущенная, отвечает угленосной Мареканской впадине, выраженной аккумулятивной озерно-аллювиальной, частично прибрежно-морской равниной. На карту полезных ископаемых в пределах узла вынесены 14 промышленных россыпей (I-6-8, I-6-9, I-6-11, I-6-12, I-6-13, I-6-16, I-6-17, I-6-18, I-6-21, I-6-23, I-6-24, I-6-28, I-6-29, I-6-31) и одно россыпепроявление (I-6-33). Все известные здесь месторождения россыпного золота разделяются по возрасту на голоценовые, плейстоценовые, плиоценовые. По условиям формирования достоверно установлено положение только современных аллювиальных россыпей (россыпь Рассвет и др.). Плейстоценовые, плиоценовые россы-

пи расположены по периферии Ланжинских гор и образуют разнообразную по морфологии группу месторождений. По положению в современном рельефе выделяются террасовые (руч. Золотой) и россыпи увалов (увальная россыпь руч. Озерный). Возраст их определяется как плиоцен-плейстоценовый. Этого же возраста россыпи ручьев Казино и Извилистый-Короткий. Они приурочены к современным долинам вышеназванных ручьев, залегают в глинистых породах с примесью щебня и дресвы и перекрываются илистыми образованиями, содержащими в большом количестве захоронения бивней и костей мамонтов. Характерными особенностями плиоценовых и плиоцен-плейстоценовых россыпей, формирование которых происходило в течение длительного периода, являются многоярусное строение и залегание золотоносных песков на ложных глинистых плотиках. Россыпи этой группы отмечаются в пределах древней морской террасы, обрамляющей с запада, северо-запада Ланжинские горы, и приурочены к конусам выноса золотоносных долин (ручьи Варваринский, Рассвет). В северо-западной части древняя терраса почти полностью размывта современным руслом р. Гусинка и наличие таких россыпей устанавливается только фрагментарно по скудным сведениям старых эксплуатационных работ. Россыпи золота в Охотском районе, известные с начала прошлого столетия, разрабатываются с 1912 г. К 1930-м гг. наиболее богатые и неглубоко залегающие россыпи были отработаны. По неполным данным, здесь было добыто около 8 т золота. К настоящему времени доразведаны ранее известные и выявлены новые россыпи золота.

Наиболее крупной является *россыпь руч. Золотой (I-6-8)*, глубокая и увальная с левыми притоками, ручьями Казино, Благодатный и правым – руч. Деушева. Суммарные запасы золота (с учетом ранее добытого) более 5 т. Россыпь руч. Золотой глубокая, выявлена под толщей плиоцен-плейстоценовых преимущественно морских отложений. Она приурочена к асимметричному древнему руслу и залегает на коре выветривания эффузивов и гранодиоритов. Прослежена россыпь на 3100 м при ширине от 54 до 105 м. Мощность торфов варьируется в пределах 10,7–29,6 м. Мощность золотоносного пласта 2,12–7,9 м, содержания золота 3,02–8,30 г/м³. Торфы песчано-глинистые, в верхних горизонтах с линзами льда, а в нижних – с включениями щебня. Золотоносный пласт состоит из галечника и песчано-глинистого материала. Золото мелкое в сростках с кварцем, пробность 740 (Воробьев, 1988). Мелко залегающая увальная россыпь руч. Золотой длиной 604 м, шириной 429 м, мощность пласта 2,0 м, торфов – 6,2 м. Среднее содержание золота на пласт 824 мг/м³, максимальное – 3321 мг/м³. Пробность 740, золото мелкое. Золото в бассейне руч. Золотой было открыто в 1916 г. Добыча металла началась в 1918 г. и продолжалась до 1926 г. В 1930–1935 гг. поисково-разведочными работами были охвачены правый увал руч. Золотой и его притоков, ручьи Амбарный, Казино. В пределах разведанных участков проводилась добыча золота ямами и наклонными шахтами.

В 1980 г. в долине руч. Казино пройдены семь буровых линий станком БТС-2 по сети 100 × 20 м, всего пробурены 50 скважин. Оконтуренная промышленная россыпь руч. Казино имеет длину 650 м при средней ширине 41 м. Запасы химически чистого золота по категории С₁ – 97,7 кг при среднем содержании 1693 мг/м³, мощность песков 2,2 м. Золотоносный пласт не вы-

держан по мощности (от 0,5 до 3 м), в плане приурочен к слою суглинков, граница его определяется только по данным опробования. Золото в россыпи мелкое, в пределах пласта распределено равномерно. Золото, слабо окатанное, или неокатанное, часто в сростках с вмещающими породами; некоторая часть в лимонитовой рубашке. Цвет золота желтый и зеленовато-желтый, проба 756 [316]. Глубокая россыпь в долине руч. Казино разведана в 1997–1998 гг. Длина ее 540 м при ширине от 49 до 120 м. Мощность пласта 2,6 м, торфов – 20 м. Среднее содержание золота на пласт 2,55 г/м³, максимальное – 8,3 г/м³, золото мелкое и среднее в сростках с кварцем, пробность 740. Россыпи ручьев Благодатный и Деушева известны и обрабатываются с 1916 г., в настоящее время полностью отработаны. Золото в россыпи руч. Благодатный среднее, пробность 740–790, встречались самородки весом до 129 г.

Россыпь крупная бассейна руч. Кооперативный (I-6-17), правого притока р. Бол. Марекан, с притоками (ручьи Лондон, Пологий, Соседний), разведывалась и обрабатывалась с 1916 г. В этот период из россыпей ручьев Пологий и Кооперативный добыто 700 кг золота. В 1930–1936 гг. выявлена и частично обрабатывалась россыпь руч. Соседний, правого притока руч. Кооперативный. Данные о количестве добытого металла отсутствуют. Промышленная россыпь в долине руч. Кооперативный была выявлена в 1960–1962 гг. На 1 июля 1962 г. запасы категории С₁ составляли 199,2 кг химически чистого золота. В 1981 г. были разведаны и приняты на баланс запасы золота по категории С₁ по россыпям ручьев Соседний и Лондон в количестве соответственно 35,1 и 44,0 кг химически чистого золота. В 1982 г. разведаны фланги ранее выявленных россыпей ручьев Кооперативный и Соседний. В результате промышленные контуры россыпей были значительно расширены.

Россыпь руч. Кооперативный с притоками (ручьями Лондон, Пологий, Соседний) общей длиной 8,675 км состоит из левой мелко залегающей россыпи (3375 м с притоками) руч. Лондон, правой мелко залегающей россыпи (800 м) руч. Пологий, россыпи (1380 м), второго сверху, правого притока руч. Соседний и россыпи (3300 м) руч. Кооперативный. Нижняя часть россыпи руч. Лондон техногенно-целиковая длиной 1615 м, шириной 27–25 м, мощность пласта 0,6–0,75 м, содержание золота на пласт 1075–1453 мг/м³. Золото концентрируется в приплотиковой части, иногда проседает по трещинам в плотик на глубину 1–1,2 м. Оно, слабо окатанное, таблитчатой, комковатой и пластинчатой форм среднее и мелкое, отдельные зерна в лимонитовой рубашке. Пробность 804. Верхняя часть россыпи длиной 1580 м, шириной 28,7 м и мощностью пласта 0,8 м при среднем содержании 2063 мг/м³ отработана до 1987 г. Золото этой части россыпи крупное, встречались самородки по 800 г (Воробьев, 1988).

Правая составляющая руч. Кооперативный – россыпь руч. Пологий шириной 20–80 м, мощность пласта 1,5–2,0 м, среднее содержание золота на пласт 307–443 мг/м³, Пробность 821, золото мелкое и крупное. Россыпь разведана и отработана в 1916–1931 гг. В 1982 г. буровые линии пройдены по техногенной россыпи с содержанием золота до 50 мг/м³. Россыпь второго сверху правого притока руч. Соседний в среднем течении отработана в 1930–1937 гг. В 1961–1962 гг. буровые работы проводились в приустьевой части долины, а в 1982 г. в долине ручья пройдены три буровые линии из 18 скважин и две

траншеи. Россыпь техногенно-целиковая шириной 36 м, мощность песков 1,6 м, среднее содержание на пласт 1441 мг/м^3 , максимальное – $33\,697 \text{ мг/м}^3$. Плотик представлен трещиноватыми андезитами, диоритами, плотными глинистыми сланцами, сиенит-порфирами. Золото в россыпи среднее, реже мелкое, крупные зерна включают кристаллики прозрачного кварца. Золото полуокатанное, пробность 804. Россыпь руч. Кооперативный начинается при слиянии ручьев Пологий и Лондон. В верхней ее части, на сочленении с россыпью руч. Лондон в прошлом велись активные разработки. Золотоносный пласт сложен песчано-глинисто-илистыми отложениями с дресвой и слабо окатанной галькой. Торфы сложены валунно-галечными отложениями, цементированными илисто-глинистым песком. Золотоносный пласт лежит на ложном плотике, представленном корой выветривания по андезитам раннемелового возраста. Сложен плотик плотной вязкой глиной желтоватого цвета с примесью щебенки и дресвы андезитов. Просадки золота в плотик не наблюдается. Россыпь, мелко залегающая (средняя глубина залегания 2,5 м), техногенно-целиковая. Верхняя часть длиной 1100 м, шириной 34 м, мощность пласта 1,68 м. Нижний фланг длиной 2200 м, шириной 104 м, мощность пласта 2,2–2,4 м. Распределение золота в россыпи неравномерное. Содержание его по скважинам в подсчетном контуре изменяется от 880–1150 до 2258–3180 мг/м^3 . Среднее содержание золота на пласт 2550 мг/м^3 (верхняя часть россыпи), содержание золота на пласт 1072 мг/м^3 (нижний фланг). Золото мелкое и среднее угловатой и округлой форм. Окатанность зерен хорошая, в сростках кварц. Проба золота 821.

Коренными источниками золота россыпи бассейна руч. Кооперативный могли служить рудные проявления, пространственно приуроченные к тектонической зоне северо-западного простирания, прослеживаемой по долине руч. Лондон. К югу от руч. Кооперативный к ней приурочена золотоносная жильно-прожилковая зона проявления руч. Обрывистый, представленная серией сближенных кварцевых жил мощностью до 6 м. Возможно также частичное поступление золота в россыпи за счет перемиыва плейстоценовых аллювиальных отложений, слабая золотоносность которых установлена в бассейне руч. Кооперативный.

Россыпь средняя руч. Варваринский (I-6-18), левый приток р. Кухтуй, с правым притоком, руч. Березовый, обработана общей длиной более 2290 м аллювиальная, долинная, мелко залегающая (глубина залегания 4,0 м), и террасовая длиной 240 м, глубоко залегающая. Ланжинский золоторудно-россыпной узел(?).

Промышленные участки верхней (длиной 470 м) и нижней (длиной 1620 м) частей мелко залегающей россыпи разделены непромышленным участком (длиной 200 м). Ширина ее 43–46 м, мощность массы 3,9–4,0 м, пласта – 1,3 м. Содержание золота на массу в промышленном контуре 1228 мг/м^3 , на пласт – 3427 мг/м^3 (максимальное – 12 г/м^3) (Воробьев, 1988). Длина россыпи притока руч. Березовый 494 м, ширина – 13 м, мощность массы – 2,5 м, пласта – 0,5 м, содержание золота на пласт 2655 мг/м^3 (максимальное – $74\,987 \text{ мг/м}^3$). Золото в россыпи среднее и крупное, встречались самородки весом 80–100 г. Пробность золота мелко залегающей россыпи руч. Варваринский – 868, руч. Березовый – 851. Мелко залегающая россыпь руч. Варварин-

ский отрабатывалась ямным способом в период с 1912 по 1927 год. Добыто 530 кг золота. Глубоко залегающая (погребенная) Варваринская россыпь имеет сложное строение. Рыхлые отложения россыпи представлены чередующимися пластами песчано-галечных, песчано-глинистых и глинистых пород с большим количеством валунов. Окатанность гальки и валунов хорошая. Мощность рыхлых отложений, по данным ВЭЗ, достигает 150 м. В строении россыпи участвуют 4–5, а иногда и 6 золотоносных пластов, залегающих на ложных глинистых плотиках. Пласты по простиранию не выдержаны, часто выклиниваются. Наиболее хорошо прослежены два золотоносных пласта, залегающих на глубине 20–24 м. Первый из них мощностью 0,4–5,6 м и протяженностью 70 м, содержание золота 0,47–2,7 г/м³. Второй пласт прослежен на 1609 м при мощности 0,8–3,6 м. Он находится на 0,4–4,8 м ниже первого. Содержание золота во втором пласте от 0,25 до 3,69 г/м³. Наиболее глубоко залегающий золотоносный пласт встречен в россыпи на глубине 51,8 м. Мощность пласта 1,6 м, содержание золота 7,66 г/м³. Золото в погребенной россыпи мелкое, пробность от 839,6 до 861,3, средняя – 850. В шлихах совместно с золотом присутствуют шеелит, циркон, ильменит, рутил, пирит, анатаз, гранат, которые отмечаются и как акцессорные в гранитоидах, и как новообразованные в зонах контактового метаморфизма. Известно, что добыча золота на месторождении велась шахтным способом, однако данных о количестве добытого золота нет.

Ульинская минерагеническая зона охватывает большую часть территории листа О-54, на северо-востоке граничит с Центрально-Охотской МЗ. Коренными источниками россыпного золота здесь являются: кварцевые жилы, зоны дробления проявлений золоторудной кварцевой, золоторудной сульфидной и золоторудной полиметаллической формаций, метасоматиты в эндоконтактных частях позднемеловых интрузий, даек диоритов, гранит-порфиров.

В Ульинской зоне известно 14 мелких по запасам россыпных месторождений (I-4-35, I-4-38, I-4-40, I-4-42, I-4-53; II-3-8; II-4-7; III-2-1, III-2-9, III-2-21, III-2-28; III-1-36; IV-1-1; IV-2-38) и 18 россыпепроявлений, сосредоточенных в трех рудно-россыпных районах: Юровском, Среднеульинском и Верхнеульинском. В Юровском рудно-россыпном районе отмечаются пять промышленных россыпей (I-4-35, I-4-38, I-4-40, I-4-42, I-4-53) и два россыпепроявления (I-4-49, I-4-57), которые находятся в северной и центральной частях Толмот-Юровского рудно-россыпного узла, в бассейне руч. Лев. Юровка и Лев. Толмот. Россыпи аллювиальные долинные (пойменные и террасовые), мелко залегающие. Длина их от 1,5 до 6,0 км, ширина от 10 до 200 м, мощность торфов от 1,0 до 4,0 м, мощность золотоносного пласта 0,5–1,0 м, приурочен он к границе аллювиальных отложений с продуктами выветривания коренных пород плотика, представленными плотной вязкой глиной с дресвой и щебнем коренных пород. Распределение золота в россыпях неравномерное струйчато-гнездовое. Золото мелкое, пластинчатое и лепешковидное, плохо окатанное, а также листоватое и таблитчатое, окатанность которого от удовлетворительной до хорошей. Разнообразная форма и степень окатанности золота свидетельствуют о существовании нескольких источников и различных путях транспортировки.

Золото хорошей окатанности, видимо, неоднократно переотложено. Крупное золото и самородки (от 5–30 до 150 г) отмечались в россыпях ручьев Безымянный, Малыш, притоках руч. Олений (I-4-40) и в россыпи руч. Лев. Юровка (I-4-42). Пробность золота колеблется от 798 до 821. В россыпи руч. Врезанный (I-4-35) золото более низкопробное (673). Среднее содержание золота на пласт в пойменных россыпях 1138–2050 мг/м³ (максимальное 4916–5000 мг/м³), в террасовых – 200–1700 мг/м³. Россыпная золотоносность в долине р. Юровка установлена еще в 1943–1946 гг. при поисках золота партиями Дальстроя. Разведка россыпей геологическими организациями и выборочная эксплуатация старательскими артелями производились практически одновременно. Основная эксплуатация ведется с 1972 г. В этот период (1972–1975 гг.) россыпи обрабатывались Херпучинским прииском гидравлическим способом. В 1977–1978 гг. геологоразведочные работы выполнялись с помощью траншей. Наиболее изученной является россыпь руч. Лев. Юровка с правыми притоками, ручьями Порфиновый и Заросший, долинная, мелко залегающая, длиной 6000 м, шириной 10–200 м; мощность торфов 2,9 м, песков 1,0 м. Содержание золота на массу 533 мг/м³, на пласт 1704 мг/м³. Плотик россыпи сложен на разных участках трещиноватыми известняками, прорванными дайками диоритовых порфиров, конгломератами, риолитами и их туфами. Промышленный золотоносный пласт приурочен как к приплотиковой части аллювиальных отложений, так и к трещинам в плотике до глубины в 1 м. Золото крупное и среднее. Пробность 798–816. Минералы в сростках: кварц, гроссуляр, магнетит. Максимальный вес самородков 150 г. Прогнозные ресурсы россыпного золота бассейна реки Лев. Юровка (протокол № 25-р от 18.05.2017 г. Дальнедра) категории P₁ – 900 кг, долины руч. Лев. Толмот с притоком Вот категории P₂ – 270 кг.

Поиски россыпей с помощью механической проходки траншей проводились в долине руч. Прав. Юровка и его притоков. Аллювиальные отложения долин ручьев мощностью от 2,0 до 3,2 м представлены неотсортированным валунно-крупногалечным материалом с песчано-гравийным заполнителем. Опробование траншей показало отсутствие золота в аллювии. Судя по составу, рыхлые отложения этих долин – перемытые и переотложенные ледниковые. Заполнение ими долин в неоплейстоцене и последующий их переыв, и переотложение явились неблагоприятными условиями россыпеобразования [315].

В Среднеульинском рудно-россыпном районе, в пределах Мати-Девочкинского и Уенминского рудно-россыпных узлов, выявлены мелкие по запасам россыпи руч. Тубо (II-3-8), руч. Давакит (III-2-1), руч. Амундакит (III-2-9), россыпепроявления руч. Осенний (II-3-10), руч. Лев. Мати (II-3-11), Курикан (II-3-16), Колка (II-2-21), Колка-2 (II-2-24), Секча (III-2-6) и Уенма (III-2-11). В Кальби-Кулюклинском рудно-россыпном узле выявлены россыпепроявления: руч. Кулюкли 1 (III-3-9), и Кулюкли 2 (III-3-6). Коренными источниками россыпеобразования являются зоны прожилково-метасоматического окварцевания с кварцевыми, кварц-кальцитовыми и кварц-баритовыми жилами, кварцевые жилы и кварц-прожилковые зоны в экзо- и эндоконтактах субвулканических тел и вдоль разломов. Россыпи, мелко залегающие, пойменные, разведаны траншеями, буровыми и шурфовочными линиями, в настоящее

время отработаны. Длина россыпи Амундакит 3,9 км, Давакит – 3,225 км (с учетом забалансового контура). Россыпи пластовые в плане лентообразные. Средняя ширина 28 м (Амундакит) и 35 (Давакит), средняя мощность золотоносного пласта соответственно 0,8 и 1,3 м, максимальная 1,4 и 2,9 м, средняя мощность торфов 1,7 и 2,2 м. Золотоносный пласт приурочен к нижнему горизонту аллювиальных отложений, линзам элювиальных образований в верхней части плотика. Плотик россыпей представлен трещиноватыми выветрелыми туфами риодацитов, по Амундакиту – выветрелыми туффитами и плотными андезибазальтами. Среднее содержание золота на пласт – 1272 мг/м³ (Амундакит) и 1104 мг/м³ (Давакит). Пробность золота по Амундакиту 640 и 665 по Давакиту. Из россыпи Амундакит добыто 106 кг золота, технологические потери составили 18 кг металла. Таким образом по россыпи погашено 124 кг золота. Запасы золота балансовой части россыпи руч. Давакит 72 кг, забалансовой – 19,9 кг при среднем содержании золота 456 мг/м³.

В Верхнеульинском рудно-россыпном районе известны пять россыпей и семь россыпепроявлений, сосредоточенных в четырех рудно-россыпных узлах – Верхненетском, Тоттинском, Правоульинском и в Этанджинском прогнозируемом. Основными источниками золота являются золотоносные кварцевые жилы, зоны жильно-прожилкового окварцевания и адуляризации, связанные с разрывами широтного восток–северо-восточного и субмеридионального направлений, зоны прожилкового окварцевания среди пропилитов кварц-серицитовых вторичных кварцитов в зоне экзоконта позднемеловых гранодиоритов джугджурского комплекса. Россыпи здесь долинные (пойменные и террасовые). Золото концентрируется в нижней части аллювиальных галечных отложений в трещинах плотика. Чаще всего оно мелкое пластинчатое, слабо окатанное. Проба его 681–742, редко 940. Распределение золота в россыпи неравномерное часто струйчато-гнездовое. Наиболее богатые части россыпей отработаны старателями.

В составе Ульинской МЗ, вне рудно-россыпных районов, находится обособленный рудно-россыпный узел Ровненский, где в долине руч. Наледный в 1944–1945 гг. при съемке масштаба 1 : 500 000 была установлена россыпная золотоносность. В 1965–1967 гг. Охотской ГРП СВГУ была разведана россыпь с запасом металла по категории С₁ – 76,7 кг (х. ч.). С 1977 по 1980 год изучением золотоносности долины руч. Наледный занимается Северная ГРП Дальневосточной ГРЭ. В результате россыпь прослежена вниз по долине и вверх на 1300 м. Она в основном тяготеет к пойменной части долины. Кроме того разведана россыпь, приуроченная к террасовым отложениям. Длина контура промышленной ее части 1300 м при средней ширине 34 м. Мощность золотоносного пласта меняется от 0,2 до 0,8 м, торфов от 2,2 до 4,6 м. По ним получен прирост запасов по категории С₁ в количестве 123,2 кг, объем песков 57 200 м³ при среднем содержании 2152 мг/м³. С 1981 г. разведкой россыпи занимается Охотский отряд Белогорской ГРП, Дальневосточной ГРЭ. Получен прирост запасов по категории С₁ – 12,4 (х. ч.), объем песков 6300 м³ при среднем содержании 1968 мг/м³. Россыпь разведана полностью и отработана. Общая длина ее 4600 м, ширина 43 м; мощность торфов 3,0 м, песков 0,4 м. Плотик сложен выветрелыми, трещиноватыми андезитами, андезибазальта-

ми, игнимбритами. Поверхность плотика неровная с западинами и выступами. В вертикальном разрезе золото локализуется в приплотиковой части аллювия. Содержание золота на массу 441 мг/м³, на пласт 3300 мг/м³, пробность 930–940. Размер золотин от пылевидной фракции до 5 мм, вес самородков 50 г. Форма золотин пластинчатая, чешуйчатая, таблитчатая, яйцевидная, комковатая, проволочная. Наблюдаются зерна в лимонитовой рубашке. Некоторые имеют примазку гематита. Шлих из продуктивного пласта состоит на 95–98% из гематита, встречаются барит, апатит, пироксен, лимонит.

В Удской минерагенической зоне, в пределах Лантарь-Нячинского рудно-россыпного района известны пять мелких россыпей (VI-1-3, VI-1-4, VI-1-7, VI-1-8, VI-1-14) и одно россыпепроявление (VI-1-5). Золотоносность руч. Развилок (VI-1-14) была установлена Удской экспедицией в 1971 г., а руч. Беркакер с притоком, руч. Лев. Беркакер, и пляжа бухты Няча (VI-1-3, VI-1-4, VI-1-7, VI-1-8) работами КТЭ под руководством С. В. Денисова в 1977 г. В 1977–1979 гг. Аяно-Майская экспедиция разведала россыпи буровыми станками УБР-2А, позже, в 1984 г. произведена доразведка траншеями по сети 200 × 10 м. Россыпи аллювиальные пойменные, реже террасовые, мелко залегающие, имеющие вид лентообразной залежи. Средняя ширина россыпей от 10 до 41 м, средняя мощность торфов от 0,2–1,5 до 5,9 м, средняя мощность золотоносного пласта от 0,5 до 1,9 м. Плотик сглаженный слабо-волнистый, иногда с западинами 0,5 м, сложен аргиллитами темно-зеленого до черного цвета. Золотоносный пласт приурочен к валунно-галечным отложениям с песчано-глинистым заполнителем и реже к элювию коренных пород в виде дресвы, щебня и глинистого материала. Золото в россыпях крупное и среднее, редко мелкое, окатанность хорошая и средняя. Пробность 800–815.

Россыпь Няча, пляж (VI-1-7) в виде лентообразной залежи занимает почти всю ширину пляжа. На западе россыпь ограничена абразионным уступом и во многом повторяет его конфигурацию. По генезису это прибрежно-морская пляжевая россыпь. В ее формировании прослеживается определенная связь с *аллювиальной россыпью руч. Беркакер (VI-1-4)*, чему способствует направление волноприбойного действия моря с северо-востока на юго-запад. Для *россыпи руч. Развилок (VI-1-14)* характерна узко-струйчатая залежь в пойменной части долины. Золото относится к нижней и средней частям литологического разреза рыхлых отложений и к элювию коренных пород, часто образуя подвешенный пласт. Коренными источниками россыпного золота предположительно являются золотоносные зоны прожилкового окварцевания, сульфидизации и скарнирования карбонатных пород, зоны брекчирования пород и кварц-сульфидные жилы, пространственно и генетически связанные с ранне-меловыми гранодиоритами удского комплекса. В настоящее время все россыпи отработаны.

На 1.01.2018 г. большая часть россыпей площади листа О-54 частично или полностью отработана, числящиеся на балансе остатки запасов золота составляют 1003 кг категории С₁ и 71 кг забалансовых (табл. 2). В нераспределенном фонде числится 3876 кг золота категории С₁ и 71 кг забалансовых.

Таблица 2

№ п/п	Индекс россыпей на карте	Название россыпей	Запасы золота, кг			
			Балансовые			Забалансовые
			A + B + C ₁	C ₁	C ₂	
Огонекский РРСУ – Au						
1	I-1-18	Пологий (нрфн)*	74	74		
2	I-1-20	Юки	133	133		
Толмот-Юровский РРСУ – Au						
3	I-4-53	Лев. Толмот (нрфн)	48	48		
Ланжинский РРСУ – Au						
4	I-6-16	Боевое (Мирное) (нрфн)	17	17		
5	I-6-17	Кооперативное (нрфн)				71
6	I-6-28	Кирпичное-2	123	123		
7	I-6-31	Каменушка (нрфн)	39	39		
Мати-Девокшинский РРСУ – Au, Ag						
8	II-3-8	Тубо (нрфн)	96	96		
Верхненетский РРСУ – Au, Ag						
9	III-2-29	Укунджа (нрфн)	113	113		
Этанджинский прогнозируемый РРСУ – Cu, Mo, Au						
10	IV-2-38	Туманное	360	360		

* Нераспределенный фонд.

Все россыпепроявления в пределах площади листа О-54 приурочены к известным рудоносным объектам. Почти на всех 29 россыпных проявлениях проведены оценочные и поисковые работы (шурфы, скважины, траншеи). Содержание золота в них на пласт, по некоторым интервалам, имеют промышленные значения: руч. Горбукан (III-1-3) – до 3,713 г/м³, р. Улья с руч. Скрытый (III-2-31) – до 3,092 г/м³, Прав. Атыр (III-1-16) – 1,035 г/м³ или близкие к промышленным: руч. Колка-2 (II-2-24) – 0,792 г/м³, руч. Шишковый (III-2-17) – до 0,819 г/м³ и др. Прогнозные ресурсы золота по россыпепроявлениям категории Р₂ – 1490 кг. Россыпные проявления с промышленными параметрами или близкими к ним рассматриваются как перспективные объекты и требуют доизучения.

Россыпные малые месторождения. *Лев. Толмот* (I-4-53), ручей, левый приток р. Толмот. Толмот-Юровский золоторудно-россыпной узел.

Каменушка (I-6-31), ручей (верхнее и среднее течения), правый приток р. Бол. Марекан. Ланжинский золоторудно-россыпной узел. Россыпь, мелко залегающая, длиной 1216 м, шириной 18–22 м. Мощность пласта 2,0 и 1,1 м. Среднее содержание золота на пласт 1753 мг/м³, пробность 761. Золото мелкое. Проведены буровые линии УКБ, траншеи по сети 200 × 600 × 10–20 м [195].

Тубо (III-3-8), ручей, правый приток руч. Лев. Мати. Мати-Девокшинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Мелко залегающая россыпь длиной 1924 м, шириной 40 м. Мощность пласта 1,7 м [231, 301].

Давакит (III-2-1) неперспективное, ручей, правый приток р. Секча (участок Сухой). Уенминский серебро-золоторудно-россыпной узел. Россыпь, мелко залегающая, глубина залегания 1,5–2,6 м. Содержание золота до 0,9 г/м³. Проба золота 660 [153, 359, 376].

Нет (III-2-21), верховье реки (два отдельных участка). Верхненетский серебро-золоторудно-россыпной узел. Мелко залегающая россыпь длиной 1200 м, шириной 100 м. Мощность пласта 0,8 м. Содержание золота на пласт 456 мг/м³. Пробность золота средняя – 757, максимальная 739–775, золото мелкое и среднее. Проведены линии шурфов и шурфоскважин по сети 400–800 × 10–20 м [186, 203].

Амундакит (III-2-9), ручей, правый приток р. Секча. Уенминский серебро-золоторудно-россыпной узел. Мелко залегающая (глубина залегания до 6 м), длина 3 км. Содержание золота достигает 13 г/м³ (среднее 1,01 г/м³). Изучалось в 1946 и 1970 гг. Перспективы не ясны. Необходима доразведка [186, 359, 376].

Туманное (IV-2-38), ручей, правый приток р. Этанджа с притоком руч. Прав. Туманный. Этанджинский прогнозируемый золото-молибденово-медный рудный узел. Мелко залегающая россыпь длиной 8630 м, шириной 50–150 м, средняя ширина 98 м. Мощность пласта 0,8 м. Россыпь Прав. Туманный длиной 790 м. Среднее содержание золота на пласт 640 х. ч., максимальное 963 х. ч. и 864 х. ч., средняя пробность 866 (825–933). Золото среднее и крупное. Линии шурфов и УБСР по сети 200–400 × 10–20 м [203].

Укунджа (III-2-28) с левым притоком Лев. Укунджа, левые притоки р. Улья. Мелко залегающая россыпь длиной 3540 м, и Лев. Укунджа – 4250 м, средняя ширина 73–85 м (от 10 до 240). Средняя мощность пласта 0,8 м (от 0,4 до 1,2). Содержание золота на пласт 545 х. ч. и 563 х. ч., максимальное – 3812 мг/м³. Пробность золота средняя 820 (785–867). Золото мелкое, редко крупное. Проведены линии шурфов, УБСР, траншеи по сети 150–350 × 10–20 м и по сети 150–450 × 10–20–40 м. Содержание золота на пласт 456 х. ч. Пробность золота средняя 757, максимальная 739–775. Золото мелкое и среднее [186, 203].

Боевое (Мирное) (I-6-16), ручей, левый приток р. Кухтуй. Эксплуатируется. Непромышленная. Россыпь глубоко залегающая (глубина залегания 10–41 м). Ланжинский золоторудно-россыпной узел [144, 229, 367].

Кирпичное-1 (I-6-29), ручей, левый приток р. Кухтуй. Эксплуатируется. Ланжинский золоторудно-россыпной узел. Долинная мелко залегающая длиной 3580 м, шириной 30 м. Мощность пласта 0,9 м. Среднее содержание золота на пласт 774 мг/м³, максимальное 1734 мг/м³, пробность 686. Золото среднее и крупное, сростки кристаллов [195 и др.].

Кирпичное-2 (I-6-28), ручей, левый приток р. Кухтуй. Эксплуатируется. Ланжинский золоторудно-россыпной узел. Долинная мелко залегающая длиной 3583 м, шириной 30 м. Мощность пласта 0,9 м. Среднее содержание золота на пласт 1753 мг/м³, максимальное 5531 мг/м³, пробность 761. Золото среднее и крупное [230].

Россыпи малые отработанные. Руч. Пологий (I-1-18), левый приток р. Юдома с правым притоком руч. Первый. Огонекский золоторудно-россыпной узел. Россыпь, мелко залегающая (глубина залегания 4,0–7,0 м). Длина 3 км, ширина 20–25 м, мощность пласта 0,5–0,8 м, содержание золота на пласт – 6,5 г/м³ [147, 364].

Юки (I-1-20) на левобережье р. Юдома. Огонекский золоторудно-россыпной узел. Россыпь, мелко залегающая (глубина залегания 2,5–3,0 м). Длина 0,8 км, ширина 5–10 м, мощность пласта 0,3–0,5 м. Содержание золота на пласт 2–5 г/м³ [147, 217].

Жар (I-1-22), ручей, левобережье р. Юдома, с левыми притоками Огонёк, Юз, Ясный, Заяц и Еловый. Огонекский золоторудно-россыпной узел. Россыпь, мелко залегающая. Ширина промышленной части золотоносной россыпи 60–100 м. Длина промышленной россыпи в долине руч. Жар 1–2 км. Мощность пласта 0,3–0,5 м. Долины левых притоков руч. Жар ориентированы вкрест простирания пластов осадочных пород. Разнообразный литологический состав пород, слагающих плотик, обуславливает неровный волнистый рельеф последнего и неравномерное распределение металла в россыпи. Карманы в плотике достигают 0,3–0,5 м. В долине руч. Жар золотоносной является и надпойменная терраса высотой 10–15 м. Содержание золота на пласт 50–100 г/м³. Цвет золота ярко-желтый до матово-желтого. Проба золота от 70 до 860. В россыпи руч. Огонёк встречались самородки золота с вростками кварца весом до 1 кг. Россыпи разведаны в 1942 г.; единичные – в 1961 г. [184, 322, 356].

Дар (I-1-28), левобережье р. Юдома. Огонекский золоторудно-россыпной узел. Долинная мелко залегающая длиной 1800 м, шириной 10–15 м. Мощность пласта 0,6–1,8 м. Содержание золота на пласт 4400 мг/м³ [184, 322].

Врезанный (I-4-35), левый приток руч. Гордеев, левый приток р. Юровка. Юровский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной район. Россыпь аллювиальная, мелко залегающая, пойменная и террасовая, длина россыпи 1500 м, ширина 58 м, мощность пласта 0,6 м. Содержание золота в русле до 2050 мг/м³, в террасах 200–1700 мг/м³. Пробность 673 [211, 290].

Пасмурный (I-4-38), ручей, правый приток руч. Гордеев. Толмот-Юровский золоторудно-россыпной узел. Длина россыпи 2700 м, ширина 41 м, мощность пласта 0,5 м. Содержание золота на массу 269 мг/м³, на пласт 1251 мг/м³. Золото среднее и крупное, максимальный вес самородка 10 г. По категории Р₁ – 70 кг [290].

Олений (I-4-40), ручей с притоками Безымянный и Малыш, левый приток руч. Лев. Юровка. Юровский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной район. Мелко залегающие россыпи (глубина залегания 1,4–2,6 м). Длина их от 1 до 4 км, мощность песков 0,2–1,0 м. Содержание золота на массу 345–583 мг/м³, на пласт 1138–1865 мг/м³. По руч. Олений россыпь отработана, по руч. Малыш отработана частично [300, 303, 315].

Лев. Юровка (I-4-42), ручей с правыми притоками Порфиновый и Заросший. Толмот-Юровский золоторудно-россыпной узел. Долинная мелко залегающая длиной 6000 м, шириной 100–200 м; мощность торфов 2,9 м, песков 1,0 м. Содержание золота на массу 533 мг/м³, на пласт 1704 мг/м³ [303, 316].

Золотой–Амбарный (I-6-11), ручьи, левые притоки р. Гусинка; техногенно-целиковая. Эксплуатируется. Ланжинский золоторудно-россыпной узел. Мелко залегающая (глубина 5,0 м), длина 2600 м, ширина 63 м, мощность пласта 3,01 м. Содержание золота на пласт 1725 мг/м^3 – среднее, 4000 мг/м^3 максимальное [195].

Извилистый–Короткий (I-6-13), ручьи, правые притоки р. Бол. Марекан. Ланжинский золоторудно-россыпной узел. Россыпь, мелко залегающая (глубина залегания 3,0–3,8 м) [144, 229, 367].

Аркачан (I-6-21), ручей, левый приток р. Кухтуй. Ланжинский золоторудно-россыпной узел [144, 217, 367].

Гадательный (I-6-23), ручей, правый приток р. Бол. Марекан. Ланжинский золоторудно-россыпной узел. Мелко залегающая россыпь длиной 1800 м, шириной 63 м. Мощность пласта 1,0 м. Содержание золота на пласт 593 мг/м^3 , золото мелкое. По категории P_1 – 50 кг [195, 229].

Угловой (I-6-24) с левым притоком руч. Обрывистый, ручей, правый приток руч. Кооперативный. Непромышленная. Ланжинский золоторудно-россыпной узел. Россыпь, мелко залегающая (глубина залегания 3,2–4,0 м) [195, 229].

Озерная (I-6-9) – ручей, левый приток р. Гусинка, долинная и увальная. Россыпь, мелко залегающая (глубина залегания 3,6–4,0 м), длина долинной 1200 м, ширина 20–40 м, увальной 720 м, ширина 50 м. Мощность пласта 3,1 м; увальной 1,06 м. Содержание золота на пласт 738 мг/м^3 , 2500 мг/м^3 увальной. Отработана. Паспорт 1983. По категории P_1 техногенная, 180 кг [144, 229, 367].

Наледное (II-4-7) – ручей, правобережье р. Гырбыкан. Ровненский алуנית-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Долинная мелко залегающая длиной 4600 м, шириной 43 м; мощность торфов 3,0 м, песков 0,4 м. Содержание золота на массу 441 мг/м^3 , на пласт 3300 мг/м^3 , пробность 930–940. Золото мелкое, вес самородков 1,5 г [209, 290, 315].

Ржавое (III-1-36), ручей, правый приток руч. Бадюкан. Отработана в 1936 г. Верхнеульинский серебряно-золоторудно-россыпной район. Тоттинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Россыпь, мелко залегающая (глубина залегания 0,5–1,0 м) [286, 296, 335].

Эйканда с правым притоком руч. Бадюкан, с правыми притоками ручьями Жилой и Злополучный (IV-1-1). Тоттинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Россыпь, мелко залегающая (глубина залегания 0,5–4,0 м), промышленная. Длина 7850 м (5480 + 2370), ширина 90–93 м, мощность пласта 0,8–1,0 м. Среднее содержание золота на пласт 1423 х. ч. и 790 х. ч. Пробность золота средняя 709 (687–742). Золото мелкое, среднее. Проведены линии шурфов и УБСР по сети 200–400 × 10–20 м; линии шурфов, шурфоскважин, траншеи по сети 160–200 × 10–20 м. Россыпи ручьев Жилой, Злополучный отработаны [84, 186, 203, 294, 335].

Развилок (VI-1-14), нижнее течение ручья, левого притока р. Уйка. Верхне-нелбачанский прогнозируемый молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной узел. Долинная мелко залегающая длиной 4045 м, шириной 21 м. Мощность массы 2,1 м, пласта – 0,6 м. Содержание золота на пласт 4023 мг/м^3 (максимальное $103,84 \text{ г/м}^3$). Проведено бурение по сети 200–400 × 10–20 м [297].

Лев. Беркакер (VI-1-3), левый приток руч. Беркакер. Тоттинский серебряно-золоторудно-россыпной узел. Долинная мелко залегающая длиной 360 м, шириной 22 м. Мощность аллювия 5,9 м, средняя мощность пласта 1,9 м (0,8–3,6). Содержание золота на пласт 1831 х. ч., максимальное 8680 мг/м³. Пробность 800, золото крупное, среднее. Линии УБР по сети 200 × 10 м [217, 297].

Беркакер (VI-1-4), ручей, впадает в Охотское море. Долинная мелко залегающая длиной 530 м, шириной 20–80 м. Мощность торфов 2,6 м, пласта 0,9 м. Содержание золота на пласт 2354 х. ч., максимальное 5615 мг/м³, пробность 800, золото мелкое, среднее. Линии УБР по сети 200 × 10 м [217, 297].

Пляж Няча (VI-1-7). Пляжная мелко залегающая длиной 1950 м, шириной 31 м; мощность массы 1,4 м, пласта 0,5 м. Содержание золота на пласт 5942 мг/м³ (максимальное 61 527 мг/м³). Траншеи через 200 м [217, 297].

Подводный склон бухты Няча (VI-1-8). Мелко залегающая длиной 2200 м, шириной 10 м. Мощность массы от 0,2 до 1–1,5 м. Содержание золота от 271 до 2142 мг/м³. Траншеи через 200 м [217, 297].

Россыпе проявления. *Девурогий* (I-5-26), ручей, левый приток р. Чильчикан. Пройдены две линии шурфов через 1000 м. Прогнозные ресурсы категории Р₂ – 100 кг. Россыпе проявление долинное, мелко залегающее, длиной 2000 м, ширина – 70 м, мощность пласта 1,3 м. Среднее содержание золота 120 мг/м³, на пласт – 192 мг/м³, максимальное – 7000 мг/м³. Пробность средняя 749,8; преобладающие фракции средняя и крупная, максимальный вес самородков – 0,899 г, в сростках – кварц [274].

Мал. Марекан (I-6-33), ручей, впадает в Охотское море. Ланжинский золоторудно-россыпной узел. Пройдены буровые линии УКБ, траншеи по сетям 300 × 1200 × 10–20 м; 300–800 × 10–20. Россыпе проявление длиной 4000 м, шириной 10–30 м, мощность пласта 0,5 и 1,2 м. Содержание золота на пласт 373, 500 и 598 мг/м³. Золото мелкое.

Веселый (III-1-15), ручей, правый приток р. Атаран. Иниканский молибденово-медно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в 1945–1948 гг. Пройдены шурфовочные линии по сети 1200–1600 × 10–20 м. Мелко залегающая россыпь длиной 2200 м, шириной 35 м, мощность пласта 1,8 м. Содержание золота на пласт 222 мг/м³ (среднее), 625 мг/м³ (максимальное). Золото мелкое, среднее [168, 177, 231, 302].

Прав. Атыр (III-1-16), ручей, правый приток руч. Атыр. Иниканский молибденово-медно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в 1978 г. – пройдены буровые линии по сети 2400 × 10–20 м; а в 1988 г. – шурфовочные линии. Мелко залегающая россыпь длиной 1100 м, шириной 14 м, мощность пласта 0,9 м. Содержание золота на пласт 492 мг/м³ (среднее), 829 мг/м³ (максимальное). Золото мелкое, среднее. Пробность 749 (717–781) [168, 177, 231, 302].

Отпор (III-1-20), ручей, левый приток р. Атыр. Иниканский молибденово-медно-золоторудно-россыпной узел. Выявлено в 1944 г. Пройдены две линии шурфов по сети 3000 × 20 м. Мелко залегающая россыпь длиной 3000 м, шириной 20 м, мощность пласта 0,2 м. Содержание золота на пласт 1035 мг/м³ [177, 231].

Горбукан (III-1-3), ручей, левый приток р. Мая с правым притоком руч. Горбучикан. Мелко залегающее долинное. Мощность рыхлых отложений 2,4–8,8 м, золотоносного пласта 0,2–1,4 м. Ширина россыпе проявления 100 м.

Содержание золота изменяется от 119 до 3713 мг/м³ на пласт песков [168, 177, 231, 302].

Наряду с вышеописанными более изученными россыпепроявлениями выделены 23 россыпи, представляющие меньший интерес (меньшие содержания металла, малые ресурсы, недостаточная изученность): IV-2-3, I-3-29, I-4-49, I-4-57, I-5-28, II-2-20, II-2-21, II-2-24, II-3-10, II-311, II-3-16, III-2-11, III-2-26, III-2-29, III-2-31, III-2-32, III-2-6, III-3-6, III-3-9, IV-1-18, IV-2-39, VI-1-5. Краткая характеристика вышеперечисленных россыпепроявлений содержится в базе данных листа О-54.

Шлиховые ореолы с содержанием золота 1–50 знаков и вторичные геохимические ореолы с содержанием золота от 0,1 до 3 г/т сосредоточены преимущественно в золоторудно-россыпных узлах и районах. Источниками золота шлиховых и геохимических аномалий являются месторождения и проявления рудного золота.

Верхнее течение рек Уганкана и Улья (IV-1-19). Охватывает участок, сложенный ороговикованными туфами среднего состава, прорванными гранитоидами, приурочен к разломам северо-западного простирания. Связан с зонами вторичных кварцитов и редкими кварцевыми жилами. Содержание золота во вторичных кварцитах до 0,01 г/т, в кварцевых жилах – от 0,01 до 1–3 г/т. Кварциты и кварцевые жилы служат источником золота в аллювии. В пределах ореола золото обнаружено в 33 шлихах: в семи от 15 до 30 знаков, в остальных – единичные знаки. Золото светло-желтое, плохо окатанное, крючковатое и пластинчатое, размер зерен 0,01–0,2 мм. Верхнеульинский серебряно-золоторудно-россыпной район, Тоттинский серебряно-золоторудно-россыпной узел [84].

Водораздел левых притоков, верхнего течения р. Улья (IV-1-10). Ореол охватывает коренное проявление золота. Оно содержится в 28 шлихах от 1 до 10 знаков. Золото светло-желтое, плохо окатанное, крючковатое и пластинчатое, размер зерен 0,01–0,2 мм. Верхнеульинский серебряно-золоторудно-россыпной район, Тоттинский серебряно-золоторудно-россыпной узел [84].

Потыкалдинский (IV-1-3), верховье руч. Потыкалда, левый приток р. Тотта. Источниками сноса служат кварцевые жилы, приуроченные к вторичным кварцитам и аргиллизитам, развитым в поле распространения дацитов, прорванных палеогеновыми диоритами. Золото в девяти шлихах от 1 до 7 знаков. Верхнеульинский серебряно-золоторудно-россыпной район, Тоттинский серебряно-золоторудно-россыпной узел [84].

Правобережье р. Улья, выше устья руч. Эйло (IV-2-4). Источниками сноса золота в аллювиальных отложениях являются кварцевые жилы, пропилиты и вторичные кварциты. Золото в аллювиальных отложениях желтое, светло-желтое мелкое (0,01–0,4, изредка до 1,4 мм) древовидное, крючковатое, веретенообразное, пластинчатое. Проба Au 720. Верхнеульинский серебряно-золоторудно-россыпной район, Правоульинский молибденово-серебряно-золоторудно-россыпной узел [64].

Правобережье р. Этанджа, ниже устья руч. Усмук (IV-2-42). Источниками сноса золота в аллювиальных отложениях являются кварцевые жилы, пропилиты и вторичные кварциты. Золото в аллювиальных отложениях желтое, светло-желтое мелкое (0,01–0,4, изредка до 1,4 мм) древовидное, крюч-

коватое, веретенообразное, пластинчатое. Проба Au 860–890. Верхнеульинский серебряно-золоторудно-россыпной район. Этанджинский прогнозируемый золото-молибденово-медный рудный узел [64].

Кроме описанных шлиховых ореолов (ШО) на площади листа выявлено еще 12 ШО, краткая характеристика которых содержится в базе данных листа: I-2-19, I-2-35, I-3-26, I-4-27, I-4-56, II-3-17, III-2-12, III-3-16, IV-3-7, V-1-21, V-1-9.

Россыпепроявления и шлиховые ореолы золота на акватории. Данные о проявлениях золота в прибрежно-морских отложениях малочисленны.

На карте полезных ископаемых оконтурены наиболее вероятные, с нашей точки зрения, районы россыпепроявлений золота в прибрежно-морских осадках на продолжении установленных рудно-россыпных районов и узлов на суше. Особого внимания заслуживают золотоносный узел около г. Охотск (продолжение Ланжинского золото-россыпного узла 5.0.1 на акваторию) и район вблизи п-ова Аян (продолжение Лантарь-Нячинского медно-серебро-золото-россыпного района 7.1 на акваторию – залив Няча).

На площади Ланжинского узла установлены ореолы (II-6-1) и потоки рассеяния золота на современных и затопленных пляжах до изобат 20–25 м, приуроченные к палеодолинам. На золотоносной площади в 130 км² содержание золота колеблется от 10–15 мг/м³ до 2–2,6 г/м³. Наибольшие содержания золота установлены в неогеновых конгломератах (мареканская свита) [240].

В районе п-ова Аян, между устьями рек Уйка и Нельканка, в отложениях пляжа и донных осадках (до изобаты 20–25 м) опробованы песчаные струи длиной до 3 км и шириной 20–60 м. В песках мощностью 0,2–0,6 м содержание золота колеблется в пределах 20–600 мг/м³, в среднем – 258 мг/м³. Ресурсы россыпного золота (категории P₂) оценены в 86,9 кг [240]. К настоящему времени ресурсы Аянского узла в значительной мере выработаны. Прежде всего, это касается морской россыпи Няча (VI-1-8), установленной в заливе Аян вблизи пос. Аян. Золото приурочено к пласту в голоценовых песчано-галечных отложениях длиной 2200 м и шириной 160 м при мощности пласта 0,2–1,5 м (в среднем 1,35 м). Золото ассоциирует с магнетитом и ильменитом и относится к золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой формациям. Характерно струйчатое распределение золотин.

Севернее п-ова Аян прогнозируется продолжение Удской медно-серебро-золоторудно-россыпной минерагенической зоны № 7 на акваторию, однако еще не подтвержденное морским опробованием.

Залив Няча расположен в пределах прогнозируемого Лантарь-Нячинского медно-серебро-золото-россыпного района 7.1, рудные источники и россыпи которого, возможно, локализованы в породах Улканского массива.

В 1978 г. на пляже Западная Няча была выявлена россыпь золота с высокими содержаниями, источником которой явился размыв аллювиальной россыпи руч. Беркакер. Кроме золота (0,4 г/т) в пляжной россыпи присутствуют серебро (2 г/т) и свинец (0,1 г/т). Основные концентрации, слагающие продуктивный пласт мощностью 0,2–1,5 м, приурочены к слою гальки, гравия с примесью песка плохой сортировки. Распределение золота в пласте как в

плане, так и в разрезе крайне неравномерное (преобладает от 200 до 8447 мг/м³).

Возможно, наиболее богатая часть подводной россыпи оказалась неоцененной. С этой целью пройдены линии скважин. Скважины вскрыли мало-мощный разрез пляжевых отложений, залегающих на плотике слабо трещиноватых песчаников, содержание золота составляет: от знаковых величин до 400 мг/м³ в пределах пласта мощностью 0,8 м и 17–860 мг/м³ – мощностью 0,7 м.

Таким образом, предпляжевая струя золота с учетом только скважин, пройденных в море, оценивается геологическими запасами металла в 89,4 кг при среднем содержании 281 мг/м³ в массе пород мощностью 0,9 м, протяженности 2200 м и средней ширине 162,5 м. Однако при более детальном опробовании среднее содержание, скорее всего, возрастет.

На участке залива Няча, на побережье развиты осадочные и интрузивные породы ордовика и девона. Фундамент залива Няча, как и побережье, сложены в основном терригенно-карбонатными породами нижнего палеозоя с низкой магнитной восприимчивостью (песчаники, алевролиты, аргиллиты и карбонатные породы). В северной части залива положительные значения магнитного поля, очевидно, отражают породы массива (Улканского?) гранитоидов, составляющие, очевидно, с интрузиями п-ова Аян единую крупную интрузию. На мелководье залива Няча терригенно-карбонатные породы палеозоя и гранитоиды позднего мела обнажаются в обрывах залива Няча и в виде рифов на мелководье.

Рыхлые четвертичные отложения (голоценовые) распространены в долинах рек, на пляжах и мелководье. Рельеф прибрежной части залива Няча сильно расчленен, относительные превышения достигают 500 м. Денудационный рельеф образовался в результате склоновых эрозионных ледниковых процессов и к настоящему времени утратил связь со структурами горного обрамления.

Форма залива Няча подковообразна и открыта для штормового волнения, а мелководный шельф представляет собой пологонаклонную поверхность с уклонами 0,002–0,009.

Выделяются три зоны: абразионная, аккумулятивная и абразионно-аккумулятивная. Большую часть залива занимает абразионная терраса.

Аккумулятивный рельеф развит в северо-восточной части залива, где мощность осадков достигает 10–20 м.

На глубинах 13–15, 20–24, 30–40 и 50–52 м отмечаются палеобереговые линии.

В параллельной буровой линии (7–78) было пройдено 79 скважин. Вскрыты аллювиальные отложения, перекрытые морскими голоценовыми.

1. Песок среднезернистый полимиктовый с битой ракушей	0,2
2. Гравий с галькой, крупнозернистым песком и битой ракушей	0,3
3. Песок среднезернистый с примесью мелкой гальки	0,3
4. Гравийно-галечный щебнистый материал с песчаным заполнителем	1,5
5. Щебень с дресвой и рассеянной галькой с песчаным заполнителем	3,9
6. Песок среднезернистый серый аркозовый	1,0

Аллювиальные:

7. Супесь желтая, зеленоватая с глиной, гравием, дресвой, щебнем и редкими глыбами гранодиоритов	4,4
8. Суглинок ярко-желтый плотный с включением редкого щебня	3,4
9. Дресва и щебень, плотно связанные пестроцветной глиной, обломки интенсивно выветрелые	2,2

В основании разреза – щебень песчаников.

Общая мощность отложений – 17,2 м.

По всему разрезу аллювиальных отложений рассеяно знаковое золото и редко отмечены содержания 15 и 21 мг/м³.

Золото мелкое тонкое, плохо окатано, желтое. В перекрывающих аллювий морских отложениях среднего и верхнего голоцена также рассеяно знаковое золото, на фоне которого встречаются разрозненные пропластки мощностью до 5 м и с содержанием до 360 мг/м³. Наибольшие содержания приурочены к приплотиковому слою базальтовых галечников (237 мг/м³) мощностью 3,7 м с геологическими запасами металла 31,6 кг.

В результате изучения южного фланга россыпи и ее предпляжевой части установлены геологические запасы в 345,6 кг при среднем содержании золота – 352 мг/м³ в массе мощностью 1,35 м, площадью 724 180 м².

Золото, как и в других опробованных участках побережья, мелкое, среднее и окатанное; средний размер золотинок 0,41 мм.

С золотом ассоциируют в шлихах магнетит (до 92 % тяжелой фракции), ильменит (2–7 %), гранат, эпидот, циркон, рутил, сфен, шеелит.

К северу от рассмотренной россыпи, на траверсе устья ручья 2-ая Сахалинка пройдена еще одна буровая линия с шагом бурения 20 м. Золото удалось обнаружить только в местах выхода щетки плотика. Скважины вскрыли маломощный разрез современных морских осадков, залегающих на волнистой поверхности плотика, представленного трещиноватыми известняками, доломитами и мраморами, принадлежащими, видимо, останцам кровли апикальной части Улканских гранитоидов. Знаковое содержание золота отмечается во всех скважинах, лишь в некоторых из них достигает 133–1420 мг/м³. Золото приурочено к приплотиковому слою галечно-щебнистого материала с песком и гравием. Золотины размером 0,25–0,5 мм хорошо окатаны, тонкопластинчатые темно-желтого цвета. В шлихах ассоциирует с магнетитом, ильменитом, цирконом, эпидотом и роговой обманкой.

По данным ЛБО и бурения с борта судна, литологическая карта современных донных осадков залива Няча отличается пестротой. Большая часть дна залива в зонах аккумуляции сложена песками мелко-среднезернистыми полимиктовыми с редкими включениями мелкого гравия.

В восточной части залива поверхность абразионной террасы представлена узорчатыми полосами чередующихся пляжевых галечников с песками и гравийниками, вытянутыми с севера на юг, а южная часть сложена галечниками древнего аллювия с обособлениями щебня у подножья подводных останцов фундамента.

Для оценки золотоносности верхней части современных донных осадков глубоководной части залива Няча были пройдены по нормали к берегу четы-

ре линии скважин по сети 1600 × 80–360 м. Скважинами вскрыт разрез голоценовых осадков, залегающих на сартанских лагунных образованиях или непосредственно на поверхности фундамента. Золото встречено лишь вблизи береговой части залива на изобатах 20–35 м с периодическими содержаниями 15–70 мг/м³. Отмечается его пространственная приуроченность к древним береговым валам. Золото мелкое тонкое. Локализация золотин свидетельствует о возможности нахождения более высоких содержаний золота в подстилающих отложениях (ныне перекрытых), вскрытие которых с помощью бурения невозможно.

Верхний неоплейстоцен в прибрежной зоне относительно хорошо изучен благодаря линиям мелких буровых скважин, перпендикулярных береговой линии.

Состав отложений алеврито-песчаный с мелкой галькой и гравием.

Серебро

Серебряная минерализация сопровождает золотую, полиметаллическую, оловянную и медную. Обычные содержания серебра в рудах колеблются от 5–10 до 50–100 г/т, аномальные в отдельных штучных пробах достигают соответственно: на свинцово-цинковых проявлениях Квадрат (I-2-4), Хадаардаах (I-2-11), Горелое (III-4-3) – 138, 308 и 300 г/т; на оловянных – Чара (I-1-15), Аргаа-Салаа (I-1-19), Вулканическое (I-2-15) – 628, 3000, 200 г/т. По проявлению Квадрат (I-2-4) приведены авторские прогнозные ресурсы серебра категории P₂ – 534,6 т. Важным сопутствующим рудным компонентом серебра является в месторождениях и проявлениях золото-серебряной формации, сосредоточенной в Ульяновской минерагенической зоне. В их локализации большое значение имеют вулканотектонические структуры, вмещающие экстрезивные, субвулканические тела и связанные с ними зоны метасоматитов. Здесь серебро является второстепенным полезным ископаемым. Серебряная минерализация представлена в них аргентитом, акантитом, пироморфитом, пруститом, пираргиритом, самородным серебром. Реже отмечаются гессит, кераргирит, фрейбергит, петцит. Промышленный интерес представляют концентрации серебра в золото-серебряных месторождениях. По некоторым из них приведены балансовые запасы категории С₂: Чачика (I-5-3) – 170,8 т при содержании серебра 37,7–2642,4 г/т; Дар (IV-1-28) – 46,2 т при среднем содержании 239 г/т (за время отработки месторождения открытым способом добыто 15,6 т серебра); Одари (IV-1-31) – 12,4 т при среднем содержании 129 г/т, забалансовые запасы – 5,4 т.

По некоторым проявлениям приведены авторские прогнозные ресурсы серебра категории P₂: Мария (I-2-22) – 142,2 т, Жаркое (I-2-34) – 16 т, Чабря (I-3-6) – 6,39 т, Северное (I-3-10) – 105,5 т, Южное (I-3-19) – 66,8 т, Ядра (II-2-8) – 32,7 т, Ровное (II-4-12) – 2,5 т, Немчин (III-1-33) – 17,3 т, Чистое (III-2-24) – 167,8 т, Рита (III-3-1) – 65,7 т, Средне-Ульянское (IV-1-8) – 36,8 т, Нельба (V-1-14) – 33,2 т.

В пределах листа выявлены 15 проявлений, в которых ведущая роль принадлежит серебру. Серебряная минерализация относится к гидротермальному вулканогенному генетическому типу серебряно-золотой адуляр-кварцевой и

серебро-сульфидно-силикатной формаций, объекты которых располагаются в Ульяновской, Сетте-Дабанской, Южно-Верхоянской и Центрально-Охотской минерагенических зонах.

Серебро-сульфидно-силикатная формация представлена девятью проявлениями (I-1-4; I-3-2, I-3-3; I-4-1, I-4-12; I-6-30; II-1-3, II-1-12; III-1-14).

Наиболее перспективным является комплексное проявление Чара (II-1-3), установленное в Сетте-Дабанской минерагенической зоне на северо-западном обрамлении Верхнемайского выступа Охотского массива, устье реки, левого притока р. Мая (приустьевая часть р. Чара) [227]. Среди вендских доломитов, в экзоконтактовой зоне интрузии раннемеловых гранодиоритов первой фазы уэмяхского комплекса, выявлены три зоны дробления, брекчирования, карбонатизации, окварцевания и сульфидизации, иногда – с жилами сфалерит-галенитовых руд. Протяженность Северо-Западной зоны 300–330 м, мощность 10–15 м. В ее пределах выявлены: жилы богатых галенитовых руд мощностью до 2 м в раздувах; кварц-карбонатные прожилки с вкрапленностью галенита. Содержания серебра в этой зоне до 500 г/т, свинца в интервалах мощностью 0,2–1 м составляют 0,5–5,33 %, цинка 0,5–1,9 % (до 33,2 %), кадмия 0,15 %. В одной из проб содержится 0,3 г/т золота. В Центральной и Южной зонах протяженностью 170 и 80 м, имеющих мощность соответственно 5 и 15–20 м, установлена бедная прожилково-вкрапленная минерализация с содержаниями свинца и цинка по 0,1–0,5 %. Проявление рекомендовано для более детального опоискования [227].

Объекты серебряно-золотой адуляр-кварцевой формации (I-2-39; I-4-3, I-4-24, I-4-32; I-5-1; II-4-3), ведущая роль в которых принадлежит серебру, установлены в Ульяновской минерагенической зоне. Обычно это прожилковые – протяженностью от 50–100 до 1500 м при ширине от 10 до 80 м или штокверковые тела (1200 × 100–250 м) с кварц-серицитовыми, кварцевыми метасоматитами по поздне- и раннемеловым вулканитам, несущие бедную (до 1–5 %) сульфидную минерализацию с преобладанием пирита, галенита и сфалерита. Совместно с ними иногда отмечаются аргентит, пираргирит. Обычные содержания серебра колеблются от 20 до 100 г/т; аномальные значения до 1000 г/т – Серебряный Ключ (I-2-39), Дулма (I-4-24). Содержания золота не превышают 0,1–0,3 г/т. Рудоносные зоны большей части проявлений оценены как зоны рассеянной минерализации, не представляющие практического интереса.

Наиболее детально изучено перспективное проявление Серебряный Ключ (I-2-39), находится на левом притоке р. Ядра (паспорт ГКМ № А-53 составлен в 1990 г.). Проявление представляет собой штокверк (1200 × 100–250 м), локализованный в поле позднедевонских трахидацитов, прорванных дайками меловых андезитов, дацитов, риолитов и гранит-порфиров. Объем кварцевых, кварц-серицитовых, кварц-серицит-гидрослюдистых, кварц-адуляровых жил и прожилков с вкрапленностью галенита, сфалерита, пирита, халькопирита, аргентита, акантита составляет от 1–3 до 30–50 %. Вертикальный размах оруденения определен по скважинам в 400 м. Хотя в некоторых пробах содержания серебра достигают 1000 г/т, в целом руды скудные. Пройдены семь бульдозерных траншей, пробурены 8070 м скважин глубиной до 525 м [370]. Клас-

сифицировано как малое месторождение. Прогнозные ресурсы по категории P_1 оцениваются в 200 т серебра при среднем содержании 38 г/т [165, 370]. На проявлении рекомендуется постановка поисково-оценочных работ.

К недостаточно изученным с неясными перспективами отнесено *проявление Жук-2 (I-4-32)*, установленное в Юровском рудно-россыпном районе Ульяновской минерагенической зоны на левобережье руч. Жук, правого притока р. Юрьевка. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые андезиты ульянской серии, прорванные позднемеловыми дацитами сухореченского комплекса. Оруденение локализуется на юго-западном фланге Юрьевского рудного поля и представлено субширотной зоной кварц-серицитовых метасоматитов, локализованной вдоль тектонического контакта субвулканической интрузии позднемеловых дацитов сухореченского комплекса с покровом андезитов ульянской серии. Мощность зоны 10–80 м, протяженность до 1500 м. Она содержит отдельные кварцевые жилы до 2 м с серебряным и золото-серебряным оруденениями. Содержание серебра до 20 г/т. В борздовых пробах содержания золота низкие – до 0,7 г/т, серебра – до 100 г/т. В одном из штучков жильного кварца установлено содержание золота 14,6 г/т, серебра – 1700 г/т [321]. Авторские суммарные прогнозные ресурсы категории P_2 – 5,4 т серебра и 3,2 т золота [303].

Проявление Горелое (I-4-12) неперспективное, верховье руч. Ветерок, левый приток ручья, впадающего в р. Урак выше устья р. Кетанды. Вмещающие породы – ниже-верхнемеловые пропилитизированные андезиты и их туфы ульянской серии, прорванные мелкими телами позднемеловых гранодиоритов и габбро. Оруденение связано с зонами дробления, серицит-кварцевого метасоматоза, редкого прожилкового окварцевания и рассеянной сульфидизации с единичными маломощными (до 0,5–1,5 м) кварцевыми жилами протяженностью не более 100 м. Содержание серебра не превышает 100 г/т, золота не достигают 1 г/т [312].

Проявление Дулма (I-4-24), неперспективное, ручей, левый приток среднего течения р. Урак. Вмещающие породы – позднемеловые субвулканические трахириолиты сухореченского комплекса. Оруденение приурочено к окварцованным трахириолитам и связано с кварцевыми жилами и прожилками. Параметры не установлены. Содержание серебра в штучных пробах достигает 1000 г/т [312].

Проявление Нырок (I-5-1), неперспективное, на левом борту ручья, правого притока р. Кухтуй. Вмещающие породы – ранне-позднемеловые субвулканические дациты, игнимбриты дацитов ульянского комплекса. Оруденение связано с кварцевыми метасоматитами и окварцованными породами, кварцевыми жилами и прожилками. Выделены четыре зоны метасоматически окварцованных пород, участками – до кварцевых метасоматитов. Ширина их до 10–15 м, прослежены до 300 м в северо-восточном направлении. В пределах зон – прожилки и жилы кварца мощностью до 0,5 м. Содержание серебра составляет 1–100 г/т, свинца и цинка до 1 % каждого, молибдена до 0,03 %, редко обнаруживаются золото (0,01–0,3 г/т), мышьяк и олово (до 0,03 % каждого), медь (до 0,5 %), висмут (до 0,005 %) [241, 298].

Остальные проявления серебра (I-6-30, I-3-2, I-3-3, I-1-4, I-4-1, I-4-3, II-1-12, II-4-3, III-1-14), по мнению исследователей [210, 263, 312, 321, 322, 345 и др.], являются неперспективными.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Уран. Урановая минерализация сосредоточена в западной части территории листа О-54 и принадлежит урановорудной формации в метасоматитах зон разломов. Установлены два проявления, приуроченных к зоне Билякчанского разлома близмеридионального направления.

Перспективное проявление урановой минерализации гидротермального типа *Атаньджанское* (III-1-31) установлено детальными поисками (канавы, шурфы) в верховье руч. Атаньджанай, левого притока р. Нет, среди нижне-среднекаменноугольных вулканогенно-осадочных образований нетской толщи, в экзоконтактовой зоне раннемеловой интрузии гранодиоритов уэлякского комплекса. Оруденение представлено ураноносными пластовыми залежами и линзами мощностью от 1–1,5 до 7 м и протяженностью до 200 м. Урановая минерализация приурочена к непротяженным (20–150 м) прослоям и пластам туффилов, аркозовых песчаников и конгломератов. В них – обуглившиеся растительные остатки, обладающие аномальной (от 30–40 до 150, в одном случае 1500 мкР/ч) радиоактивностью. Содержание урана в штучных пробах до 5,225 %, в борздовых – 0,03–0,3 % [176, 328, 350]. Рудные минералы: уранинит(?), уранофан(?). С поверхности неперспективное (малые размеры и низкое содержание). Рекомендуется проведение буровых работ с целью выяснения перспектив оруденения на глубину.

Проявление Ангар (II-1-26) расположено в истоках руч. Сред. Горбукан, левого притока р. Мая, и представлено зоной трещиноватых брекчированных, хлоритизированных и карбонатизированных нижнепротерозойских метабазальтов нельбачанской свиты с пиритом, галенитом, титаномagnetитом (до 1 %), настураном (1–2 %), сфеном (2 %). Зона шириной 5 м прослежена на 30 м в субмеридиональном направлении. Минеральный состав (%): кальцит (50), хлоритизированный биотит (37–38), плагиоклаз (6–7), кварц (1–2), пирит, галенит, титаномagnetит (до 1), настуран (1–2), сфен (2). Содержание урана составляет 0,001–0,7 %, свинца 0,1 %, титана 1 %, ванадия 0,05 %, золота 0,002 г/т. По бортовому содержанию 0,07 % урана выделен интервал 3,5 м. Радиоактивность аномалии составляет 1800 мкР/ч. АГСМ-съемкой аномалия не фиксируется. Проявление бесперспективное, выявлено при ГГС-50, отобрано 210 борздовых проб [168].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Кварц оптический. Единственное гидротермальное проявление *Водораздел р. Мал. Атаньджа–Чекиликэн* (III-1-25) расположено в западной части региона и представлено жилой белого кварца мощностью около 30 м, протя-

женностью 400 м в нижнемеловых андезитах учуликанской свиты. В кварцевой жиле наблюдаются многочисленные занорыши размером от 10–15 до 20–40 см, стенки которых выполнены щетками хрустала. Кварц бесцветный, прозрачный без трещин. Размеры кристаллов от $0,5 \times 1,0$ до $1-2 \times 5-6$ см. Специальные исследования горного хрустала не проводились [270].

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Сера. Минерализация серы отмечается в Ульинском прогибе. Установлены два проявления гидротермального вулканогенного типа.

Проявление Лучистое (IV-1-16) расположено в верховьях р. Нельбачан, где среди нижнемеловых туфов дацитов еманринской свиты наблюдается массив алунитовых вторичных кварцитов размером 350×650 м, приуроченный к разлому северо-западного направления. Кристаллическая сера отнесена к скоплениям алунита во вторичных кварцитах и образует гнезда ($1,5 \times 1,5$ см²) и сеть тончайших прожилков мощностью 1–2 мм и длиной 5 см. Содержание серы составляет около 10%, достигает 15–20% объема породы [200]. Для промышленной оценки проявления требуются детальные поисковые работы.

Проявление Тимошенковское (I-4-46) находится на левобережье верхнего течения р. Американ. Здесь кристаллическая сера образует включения размером 1–3 км в лавовых брекчиях из центральной части субвулканической интрузии риолитов позднемелового сухореченского комплекса. Размеры проявления, судя по делювиальным свалам, 100×100 м. Содержание серы 1,6–2,4% (химический анализ). Проявление признано бесперспективным [85].

Флюорит. Флюоритовая минерализация гидротермального типа флюорит-кварцевой формации отмечается в северо-западной части территории листа О-54 и представлена двумя проявлениями.

Наиболее крупное из них, *Агас (I-2-26)* на правобережье р. Хетаны представлено прожилково-жильной зоной, выраженной серией ветвящихся жил и прожилков длиной 50–70 м, мощностью 0,05–0,5 м на площади 500 км². Флюорит бледно-зеленый, образует мономинеральные и кварц-флюоритовые жилы, прожилки и цемент в тектонических брекчиях нижнемеловых игнибригов дацитов учуликанской свиты. Наряду с массивным флюоритом в редких полостях размером 5×30 см отмечается скопление его же кубических кристаллов размером 0,5–1,5 см. Содержание флюорита в жильной массе колеблется от 25,3 до 29,0% (среднее 28%). Высокие содержания флюорита, значительная мощность и протяженность тел позволяют рекомендовать участок проявления для постановки поисковых работ масштаба 1 : 10 000 [212].

Проявление Саха (участок Вулканический) (I-2-10) расположено в Юдома-Кютепском рудном районе Южно-Верхоянской минерагенной зоны и приурочено к северо-восточной зоне дробления в алевролитах и песчаниках мишкинской свиты среднего карбона. Флюорит сосредоточен в виде гнезд и линз размером до $0,1-0,2 \times 0,3-0,4$ м в кварц-флюоритовых жилах и прожилках мощностью от 1–2 см до 2–3 м, протяженностью до 1 км, и в линейно-штокверковых зонах северо-восточного простирания мощностью 0,4–2,5 м,

протяженностью 200–300 м. Содержание флюорита в жилах, прожилках достигает 40 %. В штокверковых зонах северо-восточного простирания обнаруживаются серебро (до 200 г/т), олово (до 0,34 %), золото (до 0,2 г/т) и цинк (до 0,7 %) [263, 322]. Проявление оценено как неперспективное.

Барит. Гидротермальное проявление *Озерное* (I-2-20) расположено в верховье одноименного ручья правого притока р. Хетаны и приурочено к экзоконтакту раннемеловых субвулканических риолитов еманринского комплекса с верхнетриасовыми песчаниками гусинской серии. Установлены два крупных баритовых тела: сульфидно-баритовое и баритовое (мономинеральное). Баритовая жила мощностью 2 м прослежена на 20 м, сульфидно-баритовая жила мощностью 1,7 м прослежена на 30 м. Среднее содержание барита в мономинеральной – 255 кг/т, в сульфидно-баритовой – 153 кг/т и свинца от 0,8 до 4,2 %. Небольшая протяженность баритовых тел и их ограниченное число не позволяют рекомендовать участок для постановки дальнейших поисковых работ (Громов, 1974).

Алунит. Алунитовая минерализация гидротермального вулканогенного типа проявляется в зонах вторичных кварцитов в юго-восточной и юго-западной частях Ульяновского прогиба. Вторичные кварциты развиваются по вулканогенным породам умеренно-кислого состава раннемелового еманринского, ранне-позднемелового ульянского и поздне-мелового сухореченского комплексов субвулканических (жерловых) и покровных фаций. Кроме алунита (1–62 %) и кварца, они содержат диккит, диаспор, пирит (1–5 %), редко встречаются барит, андалузит, ярозит, лимонит, галлуазит, рутил. На территории листа зафиксированы два месторождения (крупное и малое) и два проявления алунита. Месторождения алунита выявлены в юго-восточной части Ровненского локального вулcano-тектонического поднятия, осложненного кальдерообразной просадкой.

Проявление Наледное (II-4-5) расположено в верховьях ручьев Вертикальный (Наледный) и Ночной, правых притоков р. Гырбыкан, где в результате детальных поисковых работ были выделены Северный и Южный массивы алунитовых вторичных кварцитов. Алунитизации подвержены поздне-меловые трахитовые, трахидацитовые туфы сухореченской толщи и трахидациты ульянской серии, а также прорывающие их субвулканические трахириолиты, трахидациты ульянского и сухореченского комплексов. В пределах массивов вторичных кварцитов площадями 6,5 и 0,5 км² устанавливается несколько рудных тел с алунитовой рудой I, II, III и IV сортов с содержанием алунита в рудах соответственно (%): 45–62, 35–45, 20–35 и менее 20. Границы рудных тел условны и определяются исключительно по опробованию. Кроме алунита, в рудах присутствуют диккит – до 10 % и диаспор – до 5 %. По содержанию щелочей алуниты относятся к калиевым разновидностям. Более крупный Северный массив алунитовых кварцитов обнажен эрозией на глубину до 350 м. На четырех гипсометрических уровнях (575, 600, 625 и 650 м) алунитовые руды вскрыты канавами. Содержание алунита в рудах с глубиной не уменьшается. Для данного массива среднее содержание алунита в бороздовых пробах составляет 34,6–41,4 %. Несмотря на некоторое различие в интен-

сивности алунизации в отдельных частях массива, в целом он характеризуется равномерным оруденением. Авторские прогнозные ресурсы категории P_2 по Северной залежи составляют 4,9 млрд т руды со средним содержанием алунита 29,4% при средней мощности залежи 385 м и площадном коэффициенте рудоносности 85,3%. Южный массив алунитовых кварцитов находится в 2,5 км от Северного. Он значительно меньше по площади (0,5 км²) и вскрыт эрозией на 240 м. Содержание алунита в этом массиве колеблется от 4,5 до 56% (среднее 36%). Авторские прогнозные ресурсы для Южной залежи составляют 142 млн т руды. В целом по двум залежам суммарные ресурсы оцениваются в 5 млрд т, что соответствует крупному месторождению, в т. ч. по сортам (млн т): I – не требующий обогащения – 158,6; II – 1349; III – 1900; IV – 1637,4 [209]. На рудное золото алуниты изучены недостаточно и не оценивались, хотя оно присутствует в них постоянно в количестве 0,01–0,03 г/т, а в диккит-алунитовых кварцитах, образующих среди алунитовых тела размером 1200 × 100 м, – 0,1–0,8 г/т [209].

К югу от проявления Наледное, в приустьевой части р. Гырбыкан, расположено *проявление Рамочное* (II-4-13), представленное массивом алунитовых кварцитов площадью 1,5 км², аналогичных по структуре и составу кварцитам месторождения Наледное. Эрозией вторичные кварциты вскрыты на 100 м. Содержание алунита в рудах от 1 до 57%, диккита – до 5%. При средней мощности залежи 83 м и среднем содержании алунита в рудах 29% прогнозные ресурсы алунитовых руд на участке Рамочный составляют около 96 млн т, прогнозные ресурсы категории P_2 оцениваются в ранге малого месторождения. Эти участки рекомендуются для дальнейшего изучения [209].

Перспективное проявление алунитовой минерализации Чукманчан (II-4-17) выявлено на левобережье одноименного ручья, левого притока р. Улья, где на площади 7 км² среди гидрослюдисто-кварцевых метасоматитов, развитых по трахидацитам и трахитам позднемеловой сухореченской толщи, установлены пять небольших (0,1–1,1 км²) массивов алунитовых вторичных кварцитов. Суммарная площадь алунитовых залежей 2,2 км². Содержание алунита в кварцитах от 1 до 40,2%. В настоящее время проявление Чукманчан не имеет промышленного значения, но есть предпосылки обнаружения более крупных алунитовых залежей на глубине. Учитывая слабую изученность, на этом участке рекомендуется провести детальные поисковые работы [209].

В юго-западной части Ульяновского прогиба, в экзоконтактной зоне Прибрежного гранитоидного батолита, среди нижнемеловых андезитов и их туфов еманринской свиты, в верховье р. Усмучан, выявлены две залежи алунитовых вторичных кварцитов площадью по 1–1,5 км² с содержанием алунита до 40–60% (проявление IV-1-26). Изученность рудопроявления слабая, перспективы его не ясны [200].

Доломит. На территории листа обнаружено два проявления доломита.

Проявление Гнилое (IV-1-2), перспективное, находится на правом притоке р. Тотта в вендских доломитах юдомской серии, где они слагают пласты мощностью от 47 до 150 м. Химический состав доломитов (%): кремнезем 0,64, глинозем 0,25, окись кальция 31,09, окись магния 20,44, закись железа 0,14, пятиокись фосфора 0,01, ппп 45,9. Доломиты имеют кристалличе-

скую, иногда оолитовую структуру, характеризуются высоким содержанием окиси магния, небольшой пористостью. Пригодны в качестве химического сырья в стекловарении, для нейтрализации кислот, а также в качестве флюса при производстве глинозема и в металлургической промышленности. Проявление не изучено, для оценки его перспективности требуется постановка детальных работ [200].

Проявление Оленье (IV-1-6), перспективное, на левом притоке р. Тотта. Горизонты вендских доломитов юдомской серии. Химический состав (%): кремнезем 0,64, глинозем 0,25, окись кальция 31,09, окись магния 20,44, закись железа 0,14, пятиокись фосфора 0,01, ппп 45,9. Могут использоваться в качестве флюса при производстве глинозема и в металлургической промышленности [200].

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

Кварц (керамическое сырье). *Проявление Мая (II-1-1)* находится на правом берегу р. Мая в 5 км выше устья руч. Чара, в зоне Нижнетудинского глубинного разлома и приурочено к вендским доломитам юдомской серии. Полезным ископаемым является кварц. Породы пронизаны многочисленными прожилками молочно-белого кварца, количество которых значительно увеличивается в центральной части зоны. Жилы мощностью более 1 м и длиной не менее 15 м приурочены к трещинам Нижнетудинского разлома. На участке площадью 10×12 м встречаются глыбы жильного кварца до 1 м в поперечнике. Зальбанды жил сложены молочно-белым призматическим кварцем, в центральной части наблюдаются щетки светло-серого полупрозрачного и прозрачного кварца. Размеры кристаллов до 2 см в поперечнике и до 5–8 см в длину. Вблизи жилы встречены менее крупные (до 0,4 м) глыбы жильного кварца аналогичного строения. Размеры кристаллов до 2 см в поперечнике и до 5–8 см в длину. Для оценки проявления требуется его изучение [354, 360].

Глины огнеупорные. На территории листа обнаружено одно *проявление огнеупорных глин Утунур (I-5-17)*, расположенное близ пос. Утунур, на левом борту р. Урак. Не разведывалось, эксплуатировалось. Оработка возможна в зимнее время (под залежью в настоящее время располагается один из рукавов р. Урак). Представляет собой линзовидную залежь размером $10 \times 100 \times 5$ м, частично замытую русловыми отложениями. Глины переотложенные, температура их плавления 1567°C . В течение длительного времени использовались как побелочный материал, заменяющий известь.

Андалузит. На площади листа выявлено одно *проявление андалузита Юкту (IV-1-5)*, расположенное в междуречье Тотты и ее правого притока руч. Юкту, обнаруженное при поисковых работах при геосъемке масштаба 1 : 50 000 (канавы, шурфы). Минерализация андалузита приурочена к роговикам в экзоконтактовой зоне позднемеловых гранитов, гранодиоритов джугджурского комплекса с терригенно-карбонатными породами нижней подсерии уйской серии верхнего рифея. Представлено оно двумя субгоризонталь-

ными пластовыми залежами биотит-кварцевых андалузитсодержащих роговиков. Нижняя залежь мощностью около 60 м прослеживается на 1500 м при средней ширине 400 м. Размеры верхней залежи: мощность 2 м, протяженность 150 м, средняя ширина 50 м. Призматические кристаллы андалузита (0,3–1 × 1–3 мм) распределены в породе неравномерно. Минеральный состав (%): кварц (50–55), биотит (20–25), серицит (10–15), глинистое вещество (5), андалузит (хиастолит; 5–6), кордиерит (менее 1), рудные, турмалин и гидроокислы железа. Содержание свободного кремнезема 53,6–55,4 %, окиси алюминия 15,9–16,43 %, примесей около 2,4 %. Авторские прогнозные ресурсы категории Р₂ – 90 млн т руды по нижней залежи. Перспективное (нижняя залежь). По технологическим исследованиям руды бедные и перерабатываться могут при химическом обогащении. Для оценки промышленной значимости требуются детальные работы [200].

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Асбест. В пределах территории листа выявлено одно проявление асбеста.

Проявление Порфиоровое (I-4-43) неперспективное, находится в центре Юровского блока Охотского срединного массива, в устье ручья, левого притока р. Лев. Юровка. В скарнированных, слабо пиритизированных карбонатных породах нижнеордовикской левоюрловской серии, прорванных небольшой интрузией и дайками позднемерловых диоритов, отмечаются параллельные прожилки хризотил-асбеста шириной от 0,5–1,0 до 3 мм. Здесь же в русле руч. Порфиоровый – глыбы (до 0,6 м в поперечнике) серпентизированных известняков с прожилками (толщиной до 1 см) хризотил-асбеста. Количество прожилков с ним от 2–3 до 20 шт. на 1 погонный метр. Количество прожилков в глыбах в русле руч. Порфиоровый достигает 20 % объема породы. Качество сырья не изучалось, проявление оценено отрицательно [188].

ДРАГОЦЕННЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

Драгоценные и поделочные камни отмечаются в северо-восточной и западной частях территории листа О-54 (вдоль р. Урак) и представлены агатом, халцедоном, редко аметистом, морионом, яшмой, ониксом.

Агат, аметист, морион. *Проявление Уенма (Ш-2-10)* расположено в южной периферической части Уенминской вулcano-тектонической структуры оседания (обнаружено при поисковых работах при геосъемке масштаба 1 : 200 000), локализуется в субвулканической интрузии слабофлюидальных сферолоидных риолитов и приурочено к зоне пересечения крупных разломов широтного и меридионального направлений. Сферолоидные риолиты, содержащие поделочные и ювелирные камни, развиты на площади 190 × 220 м². Сферолоиды диаметром 1–10 см выполнены агатом, сердоликом голубовато-серого, серого, красно-бурого, темно-желтого цветов. В сферолоидах диаметром 10–50 см отмечаются кристаллы мориона и аметиста размером 2–20 см и

диаметром 1–15 мм. Агаты имеют четко выраженный рисунок, основные цвета и оттенки яркие. Аметисты имеют слабую неравномерную интенсивность окраски. Средний вес сферолоидов (по 10 замерам) на 1 м² площади на поверхности – 5 кг и, таким образом, запасы поделочных камней по поверхности составляют 198 т. Породы вскрыты эрозией на глубину 40 м. Проявление перспективное [376].

Агат. На территории листа известно три проявления агата.

Агатовая минерализация представлена проявлениями Лев. Спокойное (I-3-20), Ядринское-1 (I-3-25) и Красивое (I-3-28), приуроченными к пересечению северо-западных и северо-восточных разломов в нижнемеловых базальтах учуликанской свиты, риолитах еманринского комплекса и нижне-верхнемеловых андезибазальтах ульинской серии, на водоразделе рек Амка, Хетана и Хакарин.

Проявление Лев. Спокойное (I-3-20), неперспективное, расположено на левобережье р. Хетаны в нижнемеловых базальтах учуликанской свиты. Представляет собой три механических ореола рассеяния халцедона и агата размером от 100 × 200 до 500 × 500 м. Типы минерализации секреторный и сферолоидный. Насыщенность – 1–3 агата на 10 м². Агаты интенсивно трещиноваты [339].

Проявление Ядринское-1 (I-3-25), неперспективное, находится на правобережье нижнего течения р. Хетана в нижнемеловых риолитах еманринского комплекса. Субвулканическое тело сферолитовых риолитов площадью 800 × 500 м. Типы минерализации – секреторный и сферолоидный. Количество сферолоидов до 70% объема пород. Агаты интенсивно трещиноватые. Дальнейшее изучение не рекомендуется [339].

Проявление Красивое (I-3-28) расположено на правобережье руч. Делокачан, правый приток р. Хакарин, в нижне-верхнемеловых андезибазальтах ульинской серии, изучалось поисковыми маршрутами и канавами экспедицией «Далькварцсамоцветы». Приурочено к зоне разломов субширотного простирания. На пологом водоразделе руч. Красивый, на площади 0,1 км² отмечаются сферолоиды диаметром 5–15 см, реже до 40 см с агатом. Наиболее крупные выполнены белым кварцем, иногда встречается аметистовидный. Здесь же – делювиальная россыпь площадью 600 × 300 м, мощность продуктивного слоя – 2 м. Минерализация секреторного типа. Агаты серого, голубоватого, белого цветов концентрически зональные, реже параллельно-полосчатые. Рисунок четко выражен, содержат включения мха зеленого, красно-бурого, желтоватого цветов. С глубины 0,3–0,5 м количество агатов резко уменьшается. Содержание промсырья 0,35 кг/м³. Выход ювелирно-поделочного агата III сорта – 3,4%. Прогнозные ресурсы категории P₂ – 4,31 т [210, 339].

Агат, халцедон. Агат-халцедоновая минерализация проявлений принадлежит перспективному геолого-промышленному типу месторождений, связанному с агатоносным эффузивным комплексом (агатоносная базальтовая формация). В генетическом отношении она относится к образованиям гидротермальной поствулканической деятельности. По форме обособлений агата и халцедона выделяются два морфологических типа: секреторный и жильный.

Основным источником сортового камня является первый. В миндалинах сплошного выполнения агат и халцедон содержатся примерно в равных количествах. Жильный тип, несмотря на значительное распространение, интереса не представляет. Агат-халцедоновые проявления сосредоточены в бассейне среднего течения р. Урак. Здесь, на площади, которая является фрагментом северо-восточной части Уракского агатоносного района [339], установлены 11 проявлений, которые группируются в три агатоносных поля: Кунанское, Кедровое и Кетандинское.

Кунанское агатоносное поле охватывает междуречье Кедровка (левый приток р. Кетанда) – Кунан и его левый приток, руч. Чекэн. В поле развития верхнемеловых базальтоидов хакаринской свиты установлены два проявления агата и халцедона Хребтовое (I-4-4), Харысаль (I-4-5) и пять точек минерализации (на карту полезных ископаемых не вынесены).

Проявление Хребтовое (I-4-4) представлено элювиально-делювиальной россыпью агата и халцедона северо-западного простирания размером 1100 × 200 м, локализованной в поле развития миндалекаменных и мелкопористых базальтов хакаринской свиты верхнего мела. Четкой фациальной границы между ними не установлено. Поры и пустоты в базальтах составляют от 5–10 до 20–25 % (иногда до 50 %). Размер пор 3–7 мм по длинной оси. Продуктивная минерализация представлена высвобожденными секретами, среди которых различаются миндалины и жеоды (до 15 см по длинной оси), и обломками прожилков халцедон-кварцевого состава в рыхлых отложениях. Минералогический состав секретов следующий (%): халцедон – 50, агат – 25, кварц – 25. Халцедон голубовато-серый, темно-серый полупрозрачный. Агат тонкополосчатый концентрически зональный, чаще линейно-полосчатый серого и темно-серого цветов. Величина бездефектных блоков до 3 × 3 × 3 см. Жеоды (5–15 см в поперечнике) имеют тонкую (2–3 см) оболочку, сложенную голубовато-серым халцедоном или тонкополосчатым агатом, и ядро, выполненное крупнокристаллическим (кристаллы до 5–7 мм) кварцем. Жильный тип минерализации (45–50 % объема камнесамоцветного сырья в россыпи) представлен обломками халцедон-кварцевого состава размером до 30 см. Судя по свалам, мощность прожилков от 2–3 до 5–10 см, центральная часть их выполнена светло-серым кристаллическим кварцем (кристаллы до 8 мм), краевая (до 1 см) – белым тонкозернистым халцедоноидным кварцем или белым халцедоном. В отдельных случаях оторочка сложена темно-серым слабо контрастным тонкополосчатым агатом. Кондиционных блоков в этом типе минерализации не установлено. Распределение камнесамоцветного сырья в россыпи с поверхности крайне неравномерно. Наиболее высокая концентрация цветных камней, отвечающих по блочности требованиям промышленности, устанавливается в юго-восточной части элювиально-делювиальной россыпи. Основным дефектом цветных камней является их сильная трещиноватость. Лабораторное определение качества сырья не проводилось.

Проявление Харысаль (I-4-5) находится на узком вытянутом в субмеридиональном направлении водоразделе рек Кунан и Кедровка в 1,2 км к северу от горы Харысаль. С поверхности проявление фиксируется ореолом механического рассеяния обломков агата и халцедона протяженностью 1800 м при ширине 170–300 м, центральная часть которого изучена семью профилями

горных выработок (пятиметровые каналы). Оконтурена россыпь с параметрами 750×200 м. Секречии размером до 15–20 см (в основном 3–8 см) относятся к миндалинам и жеодам. Форма их округлая, уплощенно округлая, сферическая. Секречии имеют оранжевую, железистую рубашку. Агатовые обособления составляют 20% от общей массы миндалин, халцедоновые – до 50%, остальная часть сложена халцедон-кварцевыми и кварцевыми агрегатами. Агаты голубовато-серые, светло-серые концентрически зональные, бастионного типа, контрастные или слабоконтрастные, тонко- и грубополосчатые (от 2–4 до 10 слоев на 1 см). Халцедон серого, голубовато-серого цветов. Основными дефектами камней являются радиальная и концентрическая трещиноватости. По заключению лаборатории «Далькварцсамоцветы», в валовых пробах, отобранных по горным выработкам, установлено наличие ювелирно-поделочного агата III сорта – 12,5%. Мощность продуктивного слоя 2 м при среднем содержании агата-промысла $0,065 \text{ кг/м}^3$ [339]. Авторские прогнозные ресурсы категории P_2 агата III сорта определены в количестве 1828 кг.

Кедровое агатоносное поле расположено на левобережье р. Кетанда, ограничено с севера руч. Кустарниковый, с запада – реками Кедровка и Кетанда, с востока руч. Длинный. В пределах агатоносного поля развиты вулканиты хакаринской свиты. Здесь выявлены три проявления: Агат (I-4-10), Встреча (I-4-13) и Правое (I-5-4) и четыре точки агат-халцедоновой минерализации (на карте не показаны).

Проявление Агат (I-4-10) приурочено к центральной, наиболее прогнутой, части Кунанской вулкано-тектонической структуры оседания, выполненной базальтоидами хакаринской свиты верхнего мела. На площади 2 км^2 оконтурены три делювиальных ореола рассеяния обломков цветных камней размерами в плане от 150×75 до 450×150 м. Сырья, отвечающего техническим требованиям для ювелирно-поделочного агата, не обнаружено. Коренное проявление Агат приурочено к пачке вулканитов мощностью 20 м и протяженностью около 700 м, обнажается в подножье склона в виде четырех участков линзовидной формы протяженностью 20–240 м при ширине 3–12 м. Ювелирно-поделочные агаты установлены только в юго-восточной части продуктивного горизонта (участки № 3 и 4). Насыщенность миндалинами в среднем 5–10 шт. на 1 м^3 . Из них только на двух участках установлен агат, отвечающий техническим требованиям для ювелирно-поделочного сырья. Агат секреторного, реже жильного типов. Миндалины округлой удлиненно вытянутой формы размером от 0,5 до 25 см, редко 7–10 см. До 15% секретций представлены жеодами и только 3–5% выполнены серым, темно-серым концентрически зональным тонко- и грубополосчатым агатом бастионного типа или халцедоном. Выход сортового сырья 1,7–3,3% ($0,07\text{--}0,26 \text{ кг/м}^3$). В валовой пробе, отобранной из коренного обнажения проявления Агат, установлен ювелирно-поделочный агат, выход которого составляет 11,8% (II сорта 8,2% и III сорта 3,6%). Прогнозные ресурсы категории P_1 – 193 кг агата III сорта являются забалансовыми [179].

Агат-халцедоновая минерализация секреторного и жильного морфологических типов установлена в русловых отложениях руч. Встреча, левого притока р. Кетанда (проявление I-4-13), и руч. Правый, правого притока руч. Длин-

ный (проявление I-5-4). Протяженность россыпи руч. Встреча 16 540 м, преобладающим развитием в ней пользуется жильный тип минерализации (65%), который представлен плоскими обломками халцедон-кварцевого состава размером 3–5 см. В аллювии руч. Правый – миндалекаменные базальты, высвобожденные миндалины, обломки зонального (50–60%) и мономинерального агата размером 3–4 см, редко до 25 см. Частотность их обнаружения – до 35 шт. на 100 погонный метр. В базальтах миндалины (10–15%) размером до 3 см; количество их 20–25 шт. на 1 дм². Агат голубовато-серый концентрически зонального строения, имеет хорошие декоративные качества. Халцедон темно-серый. Насыщенность аллювия обломками большая. Основным дефектом цветных камней является повышенная трещиноватость, что обуславливает низкую блочность.

Проявление Кетанда (I-4-11), перспективное, расположено на правом берегу р. Кетанда, выше устья левого притока руч. Встреча, в небольшом выходе верхнемеловых трахибазальтов и трахиандезитбазальтов хакаринской свиты. В вулканитах – мелкие (до 2–3 см) и более крупные (30–40 см) миндалины, выполненные агатом (10–15%), цветным халцедоном (15–20%) и кристаллами друзовидного кварца (60–70%). Агат относится к бастионному типу с концентрической зональностью (чередование через 1 мм белого и светло-голубого цветов). Халцедон имеет коричневую, зеленоватую и желтоватую окраску и трещиноват. Редко выделяются бездефектные участки (2,5 × 5 см) [312].

Кетандинское агатоносное поле расположено на правом берегу нижнего течения р. Кетанда в поле развития базальтоидов хакаринской свиты. Здесь установлены два проявления – *Параллельное (I-4-18)* и *Мутное (I-4-22)* и четыре точки минерализации агата и халцедона при преобладающем развитии последнего. Из-за большого количества объектов, затрудняющих восприятие минерагенической специфики территории, точки минерализации на карте не показаны. Изученные объекты расположены в узкой, шириной до 2,5 км, полосе северо-западного направления вдоль правого борта и представлены площадными ореолами механического рассеяния обломков агат-халцедонового состава. Ограниченные параметры продуктивной минерализации, низкое качество сырья и содержания цветного камня позволяют оценить объекты отрицательно.

Проявления агата и халцедона Низкое (I-5-7) и Длинное (I-5-8) расположены обособленно в нижнем течении руч. Длинный. Проявление Низкое контролируется горизонтом пористых базальтов хакаринской свиты верхнего мела и зоной дробления в них, представлено коренными породами с агат-халцедоновой минерализацией и делювиальной россыпью агата, халцедона площадью 26 тыс. м². Мощность пористых базальтов до 20 м, мощность зоны дробления от 20 до 60 м. Россыпь локализована в рыхлых отложениях, перекрывающих горизонт пористых базальтов, и имеет размеры в плане 350 × 75 м. Содержание промышленного сырья 19,3 кг/м³, размеры бездефектных блоков до 5 × 5 см. Среднее содержание промышленного сырья в делювиальной россыпи 0,24 кг/м³. Авторские прогнозные ресурсы по категории Р₂ ювелирно-поделочного камня – 2,5 т. Проявление Длинное представляет собой аллювиальную россыпь ювелирно-поделочных камней длиной 5 км при ширине

100 м и мощности продуктивного слоя 1 м. Количество обломков поделочных камней 10–20 шт. на 100 погонный метр. Прогнозные ресурсы по категории P_2 ювелирно-поделочного камня – 4,75 т. Проявления относятся к перспективному геолого-промышленному типу месторождений, связанному с агатоносной базальтовой формацией. Выявлены два типа минерализации: секреторный (основной) и трещинно-жильный. В результате проведенных поисковых работ установлено, что оба не образуют промышленных концентраций цветного камня.

Находки агат-халцедоновой минерализации известны в поле развития базальтоидов хакаринской свиты в центральной части Уракского агатоносного района (Хоторчанская площадь – 750 км²). В западной части этой площади проведены единичные рекогносцировочные маршруты по руслам рек и отдельным водоразделам и установлены три элювиально-делювиальные россыпи халцедона и агата площадями 400 × 600, 200 × 70 и 250 × 80 м (*проявление Ягодное и Облачное* – I-4-44). Обломки высвобожденных миндалин размером до 20 см по длинной оси выполнены халцедоном, реже агатом. Халцедон светло-серый в миндалинах и прожилках. Размер бездефектных блоков 3 × 3 × 3 см. Агат серого, светло-серого цветов концентрически зональный полосчатый контрастный. Размер бездефектных блоков 3 × 3 × 0,5 см. Коллекционный материал – щетки горного хрусталя (размеры кристаллов до 0,8 × 1,5 см) на агат-халцедоновой подложке. Содержание камней до 510 обломков на 100 м²; промсырья до 0,79 кг/м³ в делювии и 8,3 кг/м³ в коренных породах. Кондиционного сырья не выявлено.

Халцедон. *Проявление Ульяновское* (II-4-16), на правобережье нижнего течения р. Улья, приурочено к горизонту миндалекаменных андезитов в нижневерхнемеловых андезитах ульянской серии. Параметры минерализации не установлены. Халцедон выполняет поры и миндалины в андезитах. Размер миндалин до 10–15 см. Качество сырья не оценивалось [339].

Оникс. *Проявление оникса мраморного* (II-1-20) установлено на водоразделе ручьев Лев. Кадакчан и Урасалах, правых притоков р. Мая, где оно локализовано в верхнекембрийских доломитах и известняках сюрбеляхской свиты, слагающих ядро Верхнекадакчанской синклинали, являющейся крупной пликативной структурой Юдомо-Майского прикратонного прогиба. Желваки мраморного оникса отмечаются в интервале 5 м по полотну канавы, а в ее отвале обломки (блоки) минерала размером до 0,2 × 0,1 × 0,1 м. Эти плотные ритмично полосчатые породы состоят из карбонатов, незначительного количества кварца и рудного минерала, вторичные минералы представлены лимонитом. Чередующиеся волнистые полосы характеризуются медовой, медово-желтой и медово-коричневой окрасками. Согласно ОСТ 41.117-76, соответствуют ониксу мраморному I сорта. Рекомендуются для производства художественно-бытовых, сувенирных камнерезных изделий, мозаики, гемм. Проявление малоперспективное [168].

Яшма. Ее находки известны на левом борту нижнего течения р. Хетаны – *проявление Прав. Спокойное* (I-3-23). На площади 3 км² установлен механический ореол рассеяния яшм площадью 100 × 100 м. В коренном залегании в

нижнемеловых риолитах еманринской свиты на контакте с гранитами вскрыто линзообразное тело мощностью 3 м северо-восточного простирания. Качество сырья низкое. Характеристика не приведена [339].

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Магматические породы

Кислые, средние интрузивные породы. На территории листа известно одно малое месторождение и три проявления.

Месторождение среднее Ланжинское (Прибрежное) (I-6-35) располагается в 7 км к северо-востоку от пос. Охотск. Породы – позднемеловые граносиениты ульбейского комплекса. Разведанная площадь месторождения 45 га. По морозостойкости щебень граносиенитов и сиенитов относится к марке «Мрз-50». Запасы по категориям C_1 – 1713 тыс. м³; C_2 – 8630 тыс. м³ (на балансе не числятся). Пригодны для получения щебня марок 800–1200 для строительных работ [283, 330].

Проявление Улканское (V-1-3) расположено в верховьях р. Улкан. Породы – позднемеловые граниты джугджурского комплекса. Интрузивные тела наиболее прочных мелкозернистых гранитов больших размеров, находящиеся в наиболее выгодных для добычи условиях. Минеральный состав (%): калишпат 40–50, плагиоклаз 20–30, кварц 30, биотит 1–2. Граниты лейкократовые светло-розовые, имеют большую плотность и малую трещиноватость. Размер зерен 0,7–1,5 мм. Образуют крупноглыбовые (глыбы 10–15 м) развалы и удобны для разработки. Запасы практически не ограничены. Могут использоваться в качестве штучного и бутового камня, а также облицовочного материала [36].

Проявление Кемкаринское (V-1-8) находится на водоразделе рек Эйкан и Икит. Породы – позднемеловые граниты джугджурского комплекса. Интрузивные тела наиболее прочных мелкозернистых гранитов больших размеров, находящиеся в наиболее выгодных для добычи условиях. Минеральный состав (%): калишпат 40–50, плагиоклаз 20–30, кварц 30, биотит 1–2. Граниты лейкократовые светло-розовые, имеют большую плотность и малую трещиноватость. Размер зерен 0,7–1,5 мм. Образуют крупноглыбовые (глыбы 10–15 м) развалы и удобны для разработки. Запасы практически не ограничены. Могут использоваться в качестве штучного и бутового камня, а также облицовочного материала [36].

Проявление Молдакит (I-2-37) находится на левобережье ручья, левого притока р. Мая, выявлено в результате поисковых работ при геосъемке масштаба 1 : 200 000. Позднемеловые гранодиориты второй фазы этанджинского комплекса слагают штокообразный массив площадью 0,5 км² и представлены мелко- и среднезернистыми разностями розового и серого цветов, образуют скальные выходы и характеризуются слабой трещиноватостью. Породы разбиты на отдельные изометричные блоки. Размер блоков от 1 × 2 до 5 × 7 м. Предел прочности испытанных пород при сжатии в насыщенном водой состоянии колеблется от 1520 до 1870 кг/см³. Удельный и объемный веса оказались одинаковыми – 2,79 г/см³, водопоглощение – 0,4 %. Камень и щебень по

дробимости соответствуют марке 1200. По заключению РосНИИМС, гранодиориты определены как прочные, морозостойкие и годные по всем характеристикам в качестве облицовочного и бутового камня [212, 338].

Средние эффузивные породы. Выявлено два проявления.

Проявление Кочка (I-2-36), перспективное, находящееся на левом притоке р. Ядра. Породы – нижнемеловые андезиты учуликанской свиты. Хорошо выдержанные по мощности тела андезитов пластовой формы. Породы темно-зеленого и черного цветов со столбчатой, реже глыбовой отдельностью. Глыбы изометричные размером до 1 м. Андезиты имеют объемный вес 2,62–2,7 г/см³, водопоглощение 0,4–0,7%, предел прочности в воздушно-сухом состоянии 1690–2410 кг/см², в насыщенном водой состоянии 1176–1725 кг/см², коэффициент размягчения 0,7, истираемость 11,2%. Показатель сопротивления удару на копре ПМ-185, согласно требованиям МРТУ 21-33-67, на камень бутовый – к марке 800. Согласно ГОСТ 8267-64, по результатам испытания в виде щебня андезит относится к следующим маркам: по дробимости при сжатии (раздавливании в цилиндре) – 1200; по сопротивлению удару на копре «ПМ» – «У-75»; по истиранию в полочном барабане – «Н-1». Указанные марки являются наивысшими, предусмотренными ГОСТом. По морозостойкости андезит без изменений выдержал испытание в 25 циклов. Относится к маркам 800 и 1000. Андезит может быть использован в качестве бутового камня, щебня и облицовочного материала [213, 338].

Проявление Бирandia (II-2-14), правобережье среднего течения реки, правого притока р. Мати. Породы – нижнемеловые андезиты и андезибазальты учуликанской свиты. Покровы эффузивных пород среднего состава с глыбовой и столбчатой отдельностью. Размеры глыб 0,3–1,5 м. Могут быть использованы как бутовый и облицовочный камень. Андезиты: объемный вес 2,62–2,70 г/см³, водопоглощение 0,4–0,7%, удельный вес 2,69 г/см³, предел прочности при сжатии в воздушном состоянии 1690–2410 кг/см², в водонасыщенном 1146–1725 кг/см², коэффициент размягчения 0,7, истираемость 11,2%. Относится к марке 1000, а согласно ГОСТ 8267-64, по дробимости при сжатии к марке 1200 [245].

Основные эффузивные породы на территории листа представлены *проявлением Урак (I-3-7)*, находящимся на правобережье р. Урак выше устья руч. Дялгаран. Базальты хакаринской свиты слагают покровы мощностью 15–80 м, площадью 0,5–1,0 км. По пределу прочности при сжатии в насыщенном водой состоянии породы, согласно СН и П-I-B-8-62, относятся к марке 1000, согласно требованиям МРТУ 21-33-67 на камень бутовый, – к марке 800. Согласно ГОСТ 8267-64 «Щебень из бутового камня для строительных работ», породы относятся: по дробимости при сжатии в цилиндре к марке 1200, по сопротивлению удару на копре ПМ к марке «У-75»; по истираемости в полочном барабане – к марке «И-I». Указанные марки, по ГОСТ 8267-64, являются наивысшими. По морозостойкости породы подверглись 25-кратному замораживанию и оттаиванию и выдержали испытание без внешних признаков разрушения. Лабораторно-технологические испытания показали пригодность

пород для получения бутового камня марок 600, 800, 1000 и бетонных конструкций, насыщенных водой [213, 245].

Перлиты. На площади листа выделены одно месторождение (среднее) и одно проявление перлитов.

Месторождение среднее Охотское (I-6-36) расположено на водоразделе р. Мал. Марекан и руч. Каньон. Вмещающие породы – нижнемеловые мареканиты ульбериканской свиты. На двух участках пластообразные тела мощностью 22 и 31,02 м. По составу перлиты (мареканиты) представлены кислым вулканическим стеклом светло-серого и буровато-красного цветов. Химсостав (%): кремнезема – 71,49–75,32, окиси титана – 0,03–0,05, глинозема – 12,25–13,06, окиси железа – 1,09–1,81, окиси кальция – 0,65–0,8, окиси магния – 0,13, ппп – 3,57–4,44. Запасы по категории С₂ – 3221 тыс. м³ (на балансе не числятся). Пригодны для производства пористых заполнителей бетона [283].

Проявление Тэвэ (IV-1-9), перспективное, – на левобережье р. Чабит. Вмещающие породы – раннемеловые экструзивные риолиты, перлиты учуликанского комплекса. Воронкообразная залежь, окруженная экструзивными риодацитами, имеет мощность 5–12 м и протяженность около 2 км. Химический состав (%): кремнезем – 68,6, глинозем – 11,6, двуокись титана – 0,14, окись марганца – 0,01, окись кальция – 2,62, окись магния – 0,18, окись калия – 1,02, воды – 0,36. Данные химического состава во многом совпадают с составом перлитов Мухор-Талинского месторождения в Бурятии. Породы могут использоваться для производства легких заполнителей бетона [200].

Карбонатные породы

Мраморы на территории листа представлены одним проявлением *Ленточный Берег (Нельканское) (VI-1-17)*, расположенном на мысе Толкучий, ниже устья р. Уйка, в 11 км юго-западнее пос. Аян. Вмещающие породы – венд-верхнепротерозойские алевролиты, аргиллиты, доломиты. Мраморы обнажены в береговых обрывах высотой 40–60 м и протяженностью 800 м. В них мраморизованные известняки залегают в виде пластов мощностью 0,6–1,2 м, редко более 10 м. Выделяются собственно мраморы и мраморизованные известняки. Обе разновидности обладают тонкой полосчатой, иногда сложно гофрированной текстурой, серым до коричневого цветом местами с бледно-зеленым и зеленоватым оттенком с плитчатой, кубической и параллелепипедной отдельностью. Размер блоков 0,5–1 м³, реже до 2 м³ и более. Прогнозные ресурсы категории Р₁ – около 8000 тыс. м³. Могут быть использованы в качестве поделочного камня. Не эксплуатировалось. Запасы 5–7 млн т [205, 311].

Известняки и доломиты. На карту вынесены два малых месторождения и семь проявлений известняка. Характерны для отложений венда, кембрия, ордовика и девона, где широко развиты карбонатные породы. Большинство из них выявлено на стадии поисковых работ при геосъемке масштабов

1 : 200 000 и 1 : 50 000 и относятся к недоизученным. По содержанию кальция сырье магний-кальциевое.

Месторождение малое Гордеевское (I-4-34), нижнее течение руч. Гордеев, левый приток р. Юровка. Вмещающие породы – нижнеордовикские известняки и доломиты левоюрловской серии. Пачка известняков мощностью 90–175 м; доломиты и доломитизированные известняки мощностью 19 м. Химический состав известняков (%): окись кальция 40,97–55,19, окись магнезия 0,8–1,51, глинозем 0,3–3,06, кремнезем 0,32–17,08, окись железа 0,2–1,82. Модуль известково-магнезиальный – 1,52131,7, модуль гидравлический 0,43–43,58. Запасы по категории C_1 – 4663 тыс. м³ (на балансе не числятся). Не разрабатывается. Известняки пригодны для производства извести, романцементов; доломиты и доломитизированные известняки – для производства доломитовой воздушной извести [274, 301].

Месторождение малое Луктурское (I-5-24) в верховье р. Луктур, правого притока нижнего течения р. Урак. Вмещающие породы – нижнеордовикские известняки левоюрловской серии. Пластовая залежь известняков средней мощностью 100,2 м прослежена на 8 км; залежь доломитов мощностью 20 м. Химический состав известняков (%): окись кальция 33–53,7, окись магнезия 3,0–21,1 и ппп 38,8–45,8; доломитов и известковистых доломитов: окись кальция 62,53, окись магнезия – 32,54. Балансовые запасы на 1.01.1996 г. по категориям $B + C_1$ 1340 тыс. т, в том числе доломитов по категории B – 324 тыс. т, известняков по категории C_1 – 852 тыс. т, доломитов – 164 тыс. т. Всего запасов известняков – 852 тыс. т, доломитов – 488 тыс. т. Горно-технические условия благоприятны для открытой разработки. В связи с постановлением Правительства Хабаровского края от 17 мая 2005 г. № 54-пр, на основании сведений о ликвидации товарищества с ограниченной ответственностью «Охотскогуль», распоряжением Правительства Хабаровского края № 298-рп от 5.06.2008 г. досрочно прекращено право пользования недрами по лицензии ОХО 00084 ОЭ на Луктурском месторождении. Запасы известняка в количестве 1340 тыс. т категорий $B + C_1$ переведены в нераспределенный фонд [180, 283].

Проявление Сен (I-1-24) находится на правом берегу нижнего течения р. Ньюлик, левого притока р. Юдома. Вмещающие породы – песчаники, известняки саккырырской свиты нижнего ордовика. Горизонт известняков мощностью 60–80 м, прослеживающийся на 2 км. Известняки содержат до 5,5 % песчано-глинистого материала. Качество их не изучалось. Разрабатываются для получения тощей воздушной извести местным населением. Не разведывалось [355, 359].

Проявление Междуречье Лев. Кадакчан–Нимискен, правых притоков р. Мая (II-1-19). Вмещающие породы – верхнекембрийские доломиты и известняки сюрбеляхской свиты. Горизонт полосчатых тонкозернистых доломитовых известняков мощностью 15 м прослежен на 19 км. Минеральный состав (%): кальцит (65–75), доломит (20–30), кварц (3–5), редко лимонит, рудный. Декоративный рисунок – чередование широких прерывистых полос кальцитового состава и узких полос доломитового состава. Относится к облицовочным камням средней твердости и соответствует ГОСТу 9479-84. Прогнозные ресурсы категории P_3 – 3 млн м³ – соответствуют крупному ме-

сторождению. Наиболее узорчатые камни могут использоваться для производства поделочно-художественных изделий [168].

Проявление Чара (II-1-4), перспективное, река, правый приток р. Мая, в ее устье на левом борту. Вмещающие породы – вендские известняки юдомской серии. Горизонт мощностью около 40–60 м прослежен на 3 км. В известняках нерастворимый осадок равен 9,7%, остальная часть породы состоит из кальцита. Проявление не разведано. Известняки использовались для получения строительной извести населением пос. Огонек, расположенного в 120 км к юго-западу от месторождения [354, 360].

Проявление Олень (IV-1-7), перспективное, ручей, левый приток р. Тотта. Вмещающие породы – вендские известняки юдомской серии. Горизонт серого известняка. Параметры не приведены. Химический состав (%): кремнезем 10,68, глинозем 2,47, окись кальция 46,01, окись магния 1,05, двуокись титана 0,18, окись марганца 0,043, окись железа 0,68, закись железа 0,8, пятиокись фосфора 0,1, ппп 36,36. Известняк пригоден для производства строительной извести [200].

Проявление Аянское (VI-1-15), побережье залива Аян. Вмещающие породы – ниже-среднедевонские алевролиты, песчаники. Пластовые залежи известняков общей мощностью 20 м брекчиевидных тонкополосчатых (мощностью 6 м) и грубополосчатых (мощностью 7 м); с чередованием серых и темно-серых полос мощностью от 0,1–2 до 5–6 см. По декоративным качествам относятся к группе среднедекоративных мраморов со строгим рисунком. Прогнозные ресурсы категории P_1 – 100 тыс. м³. Из-за трещиноватости и малой блочности (блоки размером от 0,001 до 0,02 м³) могут использоваться только как поделочные камни [311].

Проявление Беркакерское (VI-1-6), на восточном побережье Охотского моря. Вмещающие породы – нижекембрийские известняки, доломиты нячинской свиты. Пласт черного и темно-серого известняка, слабо доломитизированного, мощностью 150 м и протяженностью 400 м при высоте прибрежно-морского обрыва в 140 м. Химический состав (%): кремнезем 2,99, глинозем 0,3, окись кальция 50,92, окись магния 2,4, закись железа 0,64, ппп 42,29. Глиноземный модуль – 6. Ориентировочные прогнозные ресурсы категории P_3 – 20 млн т. Пригодны для производства порт-цемента [37, 189, 205].

Проявление Нячинское (VI-1-9), на восточном побережье Охотского моря. Вмещающие породы – нижекембрийские известняки, доломиты нячинской свиты. Пачка доломитизированных и мергелистых известняков мощностью 127,5 м. Протяженность не определена. Химический состав (%): кремнезем 5,74, глинозем 0,56, окись кальция 49,55, окись магния 2,01, закись железа 0,41, ппп 40,94. Глиноземистый модуль – 1,3; силикатный – 0,4. Ориентировочные прогнозные ресурсы категории P_3 – 12 млн т. Пригодны для производства порт-цемента [37, 189, 205].

Глинистые породы

Глины кирпичные, черепичные и гончарные приурочены к аллювиальным отложениям неоплейстоцен-голоценового возраста и к образованиям неогена. Известны одно разведанное месторождение Кухтуйское (I-6-25), уч-

тенное балансом запасов в нераспределенном фонде, и одно неучтенное балансом малое месторождение Центральное (II-5-1), а также четыре проявления, которые в разное время разрабатывались для изготовления кирпича.

Месторождение малое Кухтуйское (I-6-25), в 8 км к северо-востоку от пос. Охотск. Плиоцен-нижнелепистоценовые озерно-аллювиальные суглинки и глины. Пластообразная залежь суглинков и глин, детально разведанная на площади 550×210 –250 м, имеет среднюю мощность 5,2 м. Две линзообразные залежи супесей длиной 800–1200 м, шириной 70–460 м и средней мощностью 2 м. Мощность вскрыши до 1 м. Суглинки и супеси пригодны для изготовления кирпича марки 100 с добавками песка до 30%. Среди суглинков присутствуют пласты тугоплавких глин с хорошей пластичностью, относящиеся к керамическому сырью высокого качества, пригодны для получения кирпича марок 100–300. Балансовые запасы на 1.01.1996 г. по категориям $B + C_1$ – 927 тыс. м³ и C_2 – 200 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется кирпичным заводом для местных нужд [144, 180, 309].

Месторождение малое Центральное (II-5-1) находится в устье р. Американ. Пластообразная залежь вскрытой мощностью до 2,2 м. Глины серого цвета. Качество их не изучалось. Запасы по категории C_1 – 157 тыс. м³ (на балансе не числятся). Месторождение эксплуатировалось для производства кирпича для местных нужд [375].

Проявление Правобережье р. Юдома (I-1-21) находится в устье р. Тоянда. Аллювиальные глины верхнего неоплейстоцена. Горизонт мощностью 3 м и протяженностью более 300 м. Глины серовато-коричневые пылеватые слабо вязкие. Испытания их не проводились. Глины с добавкой мелкой супеси и песка используются местным населением для изготовления кирпича. Месторождение не разведывалось [147, 355].

Проявление Мареканское (I-6-20), правобережье р. Марекан, на площади буроугольного месторождения. Миоцен-плиоценовые глины, пески, алевриты, бурые угли мареканской свиты. Мощность слоев глин 1,0–4,0 м, по протиранию слою не выдержаны. Технологические свойства глин близки к суглинкам Кухтуйского месторождения. Прогнозные ресурсы категории P_2 – 450 тыс. м³. Не доразведано [144, 306, 309].

Проявление Бок (II-1-7) находится в устье ручья, левого притока р. Мая, среди верхне-неоплейстоценовых аллювиальных отложений. Линзы мощностью 1,2–1,3 м, шириной 5–10 м и длиной до 200–300 м среди суглинков. Глины тяжелые пластичные комковатые желтовато-серые, состоят из каолинита, галлуазита, монтмориллонита и аллофана. Химический состав (%): кремнезем 60–70, глинозем 30–40, щелочные земли 1–2, щелочи 2–7. Не разведано. Глины пригодны для производства кирпича и черепицы [338, 354, 360].

Проявление Аянское (VI-1-12), побережье залива Аян. Четвертичные глины аллювиальных отложений. Пластообразная залежь шириной 150 м и длиной около 1 км при мощности 1,2–2,0 м. Глины содержат примесь песка, гальки и валунов, что ограничивает их использование в производстве кирпича. Прогнозные ресурсы категории P_1 около 225 тыс. м³ [37, 189, 205].

Обломочные породы

Песчано-гравийный материал, пригодный для дорожного строительства шоссежных дорог и железнодорожного балласта, сосредоточен в неоплейстоценовых аллювиальных и морских отложениях. Он слагает крупные (до 2 км²) косы, пойменную и первую надпойменную террасы в долинах рек Юдома (проявления I-1-8, I-1-12), Мая (месторождения I-1-31, I-1-33; проявление I-2-30), Урак (проявление I-3-4). Мощность галечника по р. Мая 6–12 м, по р. Юдома – 10 м. Галечники террас содержат до 30–40% песчано-глинистого материала. Лучшими качествами обладают галечники поймы и особенно островов, которые содержат минимальный процент пылеватых и глинистых частиц (до 3%). Галечники и гравийники в пойме р. Мая, состоящие на 95% из стойких пород среднезернистых гранитоидов и эффузивов, обладают лучшим качеством. Значительно хуже галечники по р. Юдома, где большая часть галечника (до 60%) представлена осадочными породами (песчаниками и алевролитами). Запасы гравийников и галечников в пределах площади листа практически не ограничены. Гравийно-галечные отложения обнажены преимущественно на косах. В пределах их развития были пройдены горные выработки глубиной до 3,7 м, что позволило ориентировочно подсчитать запасы, которые составляют на 1 км долины р. Мая 25 млн м³. По результатам испытаний гравий удовлетворяет требованиям ГОСТ 7393-55, 10268-62, 8424-63, 8268-62 для бетона высшего качества, для дорожного строительства и для балластного слоя железнодорожного пути. Проявления песчано-гравийного материала на побережье Охотского моря (III-3-14; IV-3-1; V-1-22; V-2-1) слагают крупные увалы длиной от 12 до 42 км, шириной от 200–400 до 2000 м и высотой от 3–4 до 60 м. Галька (5–10 см в поперечнике), хорошо окатанная и отсортированная, представлена гранитоидами и различными вулканогенными породами. По результатам испытаний гравий удовлетворяет требованиям ГОСТа 8268-62 для строительных работ и 10268-62 для заполнителя тяжелого бетона. Запасы составляют несколько миллионов кубических метров [36, 220].

Месторождения выявлены на стадии поисковых работ и могут представлять промышленное значение. *Месторождение песчано-гравийного материала Кухтуйское* (I-6-26) и проявление Тунгусская коса (на карту не вынесено), расположенные в пределах месторождений бурого угля, разведаны для дорожного строительства, но запасы их не утверждались. Месторождение I-6-26 приурочено к первой надпойменной (высотой 2–3 м) террасе р. Кухтуй, разведанная площадь 56 га. Полезный слой состоит из песчано-гравийной смеси мощностью 1,4–4,1 м и тонкозернистого песка мощностью 0,3–2,3 м. В толще песчано-гравийной смеси присутствуют маломощные линзы (0,3–0,7 м) и прослой супесей. Выход гравия в смеси составляет 71,08%. Гравий мелкий с преобладанием фракции 10–20 мм представлен гранитами, андезитами, роговиками. По дробимости гравий относится к марке «Др-12», по истираемости – «И-20», по морозостойкости – «Мрз-50». Песчаная фракция мелкозернистая, содержание глинистых, илестых и пылеватых частиц 1,92%. Запасы песчано-гравийного материала по категории С₂ – 1875 тыс. м³. Месторождение не эксплуатируется. Гравий пригоден как заполнитель для

бетонов и строительства дорог. Песок-отсев подходит для приготовления строительных растворов [283]. Проявление Тунгусская коса, расположенное в 0,8 км восточнее окраины пос. Охотск, приурочено к голоценовым морским отложениям. Мощность их, по данным бурения гидрогеологических скважин, около 34 м. Разведанная площадь 43,5 га. Запасы песчано-гравийного материала по категории С₂ составляют 161 тыс. м³. Они не утверждались. Проявление эксплуатируется Охотским СМУ [283].

Всего выделены три крупных месторождения (с авторскими запасами) и девять проявлений. *Месторождение крупное Верх. Туда* (I-1-31), устье правого притока р. Мая [147]. *Месторождение крупное Правобережье р. Мая* (I-1-33), 4 км выше устья р. Ниж. Туда [147]. *Месторождение крупное Кухтуйское* (I-6-26) находится на левобережье нижнего течения р. Кухтуй [144, 309].

Песок строительный. На территории листа известно одно разведанное месторождение строительного песка Прибрежное (на карту не вынесено) с неутвержденными запасами и три проявления (I-1-1, I-1-7, V-1-5), приуроченных к неоплейстоценовым водно-ледниковым и аллювиальным отложениям. Месторождение песков Прибрежное расположено в 10 км северо-восточнее пос. Охотск, на окраине села Резиденция. Полезный слой песка мощностью в среднем 1 м залегает под слоем супесей мощностью 0,8 м среди отложений первой надпойменной террасы р. Кухтуй. Песок кварц-полевошпатовый с модулем крупности 0,85. Содержание глинисто-илистых частиц от 0,7 до 13,6 % (среднее 6,17 %). Запасы песка, составляющие по категории С₂ – 100 тыс. м³, не утверждались. Горнотехнические и гидрогеологические условия благоприятны для карьерной отработки. Пригоден для приготовления строительных растворов. В бассейне р. Улкан (проявление V-1-5) пески слагают террасу высотой 7–9 м, шириной 0,5 км, длиной до 2 км. Запасы строительных песков оцениваются в 3–5 тыс. т. Пески могут использоваться в строительном деле при производстве строительных известковых растворов [36]. В бассейне р. Юдома (проявления I-1-1, I-1-7) пески образуют полосы от 1,5 до 4 км протяженностью до 12 км. Мощность песков от 10 до 40–50 м. Пески полимиктовые. Размер зерен до 1–2 мм, причем в песке содержатся пылеватые частицы (0,05 мм), составляющие до 2–3 %, и небольшая примесь органических веществ. Пески могут использоваться в строительном деле как наполнитель бетона и для дорожных покрытий. Запасы песков значительные.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Термальные воды на территории листа представлены одним *проявлением Гырбинское* (III-4-8) (перспективы не ясны). Это источник в долине р. Гырбы, в 155 км выше ее устья, среди нижнемеловых туфопесчаников и андезитов учуликанской свиты. В долине реки у уреза воды, в 400 м от обнажения Китайская стена – выход термальных минеральных вод с выделением газа с запахом. Воды кремнистые, хлоридно-натриево-кальциевые. Температура воды 70–80°, сухой остаток 1448 мл/л, РН – 8,3. Другие сведения отсутствуют [178].

Питьевые воды. По состоянию на 1.01.2018 г. на территории листа О-54 балансами запасов учитываются два месторождения подземных вод для обеспечения потребностей хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжений.

Месторождение малое Охотское (I-6-34) находится в 12 км севернее пос. Охотск на левом берегу р. Кухтуй. Разведанные запасы сосредоточены в водоносном горизонте голоценовых аллювиальных отложений поймы реки, имеющем мощность 18 м. Месторождение находится в зоне сквозного талика. Качество воды удовлетворяет нормам ГОСТа для питьевых вод. Воды гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, минерализацией 0,1 г/дм³. Содержание железа до 1 мг/дм³. Коэффициент фильтрации – 80 м/сут, водопроницаемость – 1650 м²/сут. Дебит скважин 0,4–1,6 тыс. м³/сут, понижение уровня – 1,2–2,5 м, удельный дебит скважин – 2,5–15 л/с. Балансовые запасы воды по категориям А, В и С₁ составляют 18 тыс. м³/сут, в том числе для промышленного освоения – 9 тыс. м³/сут, утверждены 1.07.2013 г. протоколом ТКЗ Дальнедра № 830. Протокол ТКЗ от 15.12.1976 г. № 124 в полном количестве (категорий А – 3, В – 6, С₁ – 9) утратил силу. Запасы переведены в забалансовые [288].

Месторождение Секчинский участок (на карту не вынесено), расположенное в 220 км юго-западнее пос. Охотск, разведано для водоснабжения поселка золоторудного месторождения Светлое. Балансовые запасы по категории С₁ – 0,2 тыс. м³/сут. (протокол экспертизы от 27.10.2015 г. № 148) утверждены на 10-летний срок эксплуатации.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа О-54 принадлежит трем минерагеническим провинциям: северо-западная часть относится к Верхояно-Колымской, основная часть материковой суши – к Охотско-Чукотской, акватория Охотского моря – к Охотской нефтегазоносной.

В истории развития региона участвуют геологические формации следующих геологических этапов: архейско-раннепротерозойский, позднепротерозойский–позднедевонский, раннекаменноугольный–раннеюрский, позднеюрский–маастрихтский, эоцен-эоплейстоценовый.

Каждому этапу соответствуют минерагенические эпохи, которые характеризуются определенным набором рудных формаций.

Раннепротерозойская минерагеническая эпоха представлена на площади Билякчанской рифтогенной структурой (грабеном) и является слабо продуктивной. Так, с нижнепротерозойскими вулканогенными образованиями билякчанской серии связано одно проявление урана. Ранее [28] на площади грабена на границе с листом О-53 в связи с раннепротерозойским нудымийским плуто-ническим комплексом отмечалось редкоземельно-ниобиевое оруденение. В целом, поскольку площадь развития образований эпохи на территории листа весьма небольшая, она минерагенически слабо выражена.

Позднепротерозойско-позднедевонская эпоха, по сравнению с предыдущей, является более продуктивной. За этот срок накопились значительные по мощности осадочные толщи, которые могли быть благоприятной средой для накопления целого ряда рудных элементов, мобилизованных впоследствии при складкообразовании. Рудоотложение таких элементов во многом определялось разрывной тектоникой как син-, так и постскладчатой. С эпохой связано формирование проявлений разнообразных полезных ископаемых – золота, меди, свинца, цинка. В конце ее (в позднем девоне), несмотря на весьма благоприятную в рудном отношении геодинамическую обстановку активной окраины, минерагения практически не проявлена. Однако аналогичные по возрасту и составу образования активной окраины на Омолонском массиве (кедонская серия) вмещают промышленную золоторудную минерализацию. Эта проблема требует дальнейших специальных исследований, особенно в связи с тем, что значительная часть раннепротерозойских гранитоидов в настоящее время переведена в позднедевонские (майский комплекс).

Раннекаменноугольная–раннеюрская эпоха характеризуется геодинамической обстановкой пассивной окраины. В завершение эпохи огромные по

мощности осадочные толщи были дислоцированы в процессе коллизионной складчатости (ранне-среднеюрской) при закрытии Сибирского океанического бассейна, все это сопровождалось интенсивной син- и постскладчатой тектоникой и среднеюрским гранитоидным магматизмом, проявленным на соседних к северу территориях. Соответственно, это время было благоприятным и для рудной мобилизации, и для рудоотложения, что проявилось в формировании многочисленных проявлений золота, серебра, свинца, молибдена, олова и малых месторождений золота.

Позднеюрская–маастрихтская эпоха (поздняя юра – поздний мел) связана с проявлением субдукционного режима на окраине Северо-Азиатского континента. Эта эпоха представляется самой продуктивной для территории листа в связи с формированием окраинно-континентального Охотско-Чукотского вулcano-плутонического пояса и внедрением многофазных интрузий уэмляхского, охотского, удского, этанджинского, ульбейского и джугджурского комплексов, с которыми во многом связано формирование основных месторождений и проявлений золота и цветных металлов в регионе. При этом вмещающими для золотого оруденения породами нередко являются образования андезитоидных комплексов.

Эоцен-эоплейстоценовая эпоха. Для материковой суши она представляется практически безрудной, если не считать бурые угли Охото-Кухтуйской впадины. Территория рассматриваемой части материка характеризуется одной геодинамической обстановкой – окраинно-континентальных рифтов. На площади в это время присутствуют образования одной формации – угленосной молассовой. С ней связаны месторождения и проявления бурых углей лимнической буроугольной. Для акватории эта эпоха является также мало продуктивной в отношении нефти и газа. Наиболее перспективными в отношении нефтегазоносности участками на акватории листа О-54 считаются Лисянский и Кашеваровский, выделенные в Лисянско-Кашеваровской зоне рифтогенных прогибов как лицензионные [243]. На рассматриваемую площадь попадают только западные части этих участков. Однако проявления нефти и газа отсутствуют.

СУША

ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Минерагения территории, которая принадлежит этой провинции, довольно разнообразна и представлена рудными и россыпными месторождениями и проявлениями золота, проявлениями свинца, цинка, меди, урана, серебра. Размещение объектов полезных ископаемых обусловлено сочетанием тектонических и магматических процессов. Несомненно большое влияние на размещение полезных ископаемых оказывали долгоживущие разломы (Западно- и Восточно-Биялчанские с массой оперяющих более мелких разломов), а также гранитоидный магматизм раннемелового возраста (уэмляхский комплекс). В соответствии с этим возраст минерализации является полихронным среднеюрским (тектонический фактор) и раннемеловым (магматический фактор). Вмещающие оруденение мощные осадочные рифейско-пермские толщи

пассивной окраины в то же время являлись рудоматеринской средой, где происходила мобилизация рассеянных рудных компонентов.

Прогнозные ресурсы категории P_3 определены в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке металлогенического потенциала (металлогенических ресурсов) и прогнозных ресурсов категории P_3 металлических и неметаллических полезных ископаемых» (СПб, 2005) методом аналогии по формуле:

$$P_3 = Q - (\Sigma \text{запасов} + \Sigma \text{ресурсов по категориям } P_1 \text{ и } P_2),$$

где Q – начальный минерально-сырьевой потенциал оцениваемой территории (узла), определяемый по формуле Быховера (1973 г.):

$$Q = K \times q \times S,$$

где K – поправочный коэффициент, q – удельная рудоносность (продуктивность) эталонных минерагенических таксонов, S – оцениваемая площадь. При определении значений q эталонных рудоносных площадей использованы сведения об удельной рудоносности металлогенических таксонов и геолого-промышленных типах месторождений в типовых геологических обстановках.

Верхояно-Колымской провинции принадлежат три минерагенические зоны – Сетте-Дабанская медно-золото-редкометалльная рудно-россыпная, Аллах-Юньская золоторудно-россыпная и Южно-Верхоянская вольфрамово-олово-золоторудная.

Сетте-Дабанская медно-золото-редкометалльная рудно-россыпная минерагеническая зона (1 R,Au,Cu/RF-MZ,Q)

В строении зоны участвуют главным образом позднерифейские, вендские, кембрийские, ордовикские и силурийские отложения Юдомо-Майской складчатой зоны в фациях средней части континентального склона пассивной окраины. Интрузивные породы на площади зоны представлены в очень небольшом объеме. Только там, где они имеются, зафиксировано оруденение.

В пределах зоны выделен один рудный узел – *Иниканский молибденово-медно-золоторудно-россыпной* (1.0.1 Au,Cu,Mo). Он находится у западной рамки листа в зоне Западно-Биякчанского разлома. Площадь узла (480 км² на территории листа О-54, основная часть находится на территории листа О-53) сложена нижнепротерозойскими образованиями биякчанской серии и прорывающими их гранитоидами раннемелового уэмяхского комплекса. Нижнепротерозойские вулканы и терригенные образования разбиты серией субмеридиональных соскладчатых тектонических нарушений. Для площади узла характерно мелкоячеистое дифференцированное поле силы тяжести с положительными и отрицательными гравитационными аномалиями 7–10 мГал. В Иниканском узле золоторудная минерализация постоянно сочетается с молибденитом, что характерно для оруденения, связанного с уэмяхским гранодиоритовым комплексом. В пределах узла выделены: промышленная

россыпь золота, семь проявлений рудного золота, одно проявление серебра и одно меди.

Прогнозные ресурсы золота были оценены в соответствии с методическим руководством ЦНИГРИ [20] по удельной продуктивности рудоносных площадей в вулканоплутонических поясах и областях ТМА. Удельная продуктивность в таких районах колеблется в пределах 200–800 кг/км² [20]. Возьмем уровень удельной продуктивности ниже среднего (поскольку имеем дело не с типовым районом ТМА) – 300 кг/км² и коэффициент геологического подобия 0,5. В таком случае на этой части территории прогнозные ресурсы рудного золота категории P₃ составят: $300 \times 480 \times 0,5 = 72\ 000$ кг или 72 т.

Аллах-Юньская золоторудно-россыпная минерагеническая зона (2 Au/RF,MZ,Q)

Аллах-Юньская минерагеническая зона находится в северо-западной части листа и совпадает с площадью Аллаха-Юньской подзоны Южно-Верхоянской СФЗ, сложенной песчаниково-алевролитовой верхнекаменноугольной–верхнепермской формацией, и с северной частью Сетте-Дабанской подзоны Юдомо-Майской СФЗ, сложенной рифейско-вендско-кембро-ордовикской карбонатной и терригенно-карбонатной формациями, образовавшимися в обстановке склона и подножия пассивной континентальной окраины. Зона характеризуется ярко выраженной золотоносностью.

В качестве рудоконтролирующих факторов наиболее существенным является тектонический. Он выражается в связи золоторудных месторождений и проявлений с зонами Западно- и Восточно-Билякчанских разломов и с их опережающими разрывами.

В пределах зоны выделен рудный район и два рудных узла.

Аллах-Юньский золоторудно-россыпной район (2.1 Au) находится в северо-западном углу площади листа, продолжаясь на соседние листы – О-53 и Р-54, в пределах Аллаха-Юньской подзоны Южно-Верхоянской СФЗ. В составе района выделены два рудных узла.

Тояндинский золоторудно-россыпной узел (2.1.1 Au, площадь 280 км²) находится в северо-восточной части района на площади, сложенной средневерхнекаменноугольными и нижнепермскими осадочными толщами и с востока ограниченной Восточно-Билякчанским разломом. В пределах узла выявлено одно малое месторождение золота россыпного и два рудопроявления золота. Оруденение контролируется разрывной тектоникой, опережающей Билякчанский разлом.

Прогнозные ресурсы золота были оценены в соответствии с методическим руководством ЦНИГРИ [20] по удельной продуктивности рудоносных площадей в терригенных комплексах миогеосинклиналей. Удельная продуктивность в таких районах колеблется в пределах 200–800 кг/км² [20]. Возьмем средний уровень удельной продуктивности 400 кг/км² и коэффициент геологического подобия 0,5. В таком случае, в пределах узла прогнозные ресурсы рудного золота категории P₃ составят: $400 \times 280 \times 0,5 = 56\ 000$ кг или 56 т.

Огонекский золоторудно-россыпной узел (2.1.2, площадь 180 км²) находится в юго-западной части рудного района, частично выходя на площадь соседнего листа О-53, и пространственно связан с выходами позднекаменноугольной сурчечанской свиты. То есть в этом случае наряду с тектоникой начинает сказываться и литологический фактор благоприятной среды рудоотложения. В пределах узла выявлены одно малое месторождение рудного золота, несколько россыпей и два рудопоявления золота.

Прогнозные ресурсы золота были оценены в соответствии с методическим руководством ЦНИГРИ [20] по удельной продуктивности рудоносных площадей в терригенных комплексах миогеосинклиналей. Удельная продуктивность в таких районах колеблется в пределах 200–800 кг/км² [20]. Возьмем средний уровень удельной продуктивности $q = 400$ кг/км² и коэффициент геологического подобия 0,5. В таком случае в пределах узла прогнозные ресурсы рудного золота категории Р₃ составят: $400 \times 180 \times 0,5 = 36\ 000$ кг или 36 т.

Южно-Верхоянская золото-вольфрамово-оловорудная минерагеническая зона (3 Sn,W,Au/C-P₁).

Южно-Верхоянская минерагеническая зона находится в северо-западной части листа и совпадает с площадью Акачан-Нижнетудинской подзоны Южно-Верхоянской СФЗ Верхояно-Колымской СФО, сложенной группой терригенных формаций каменноугольного–нижнепермского времени, формировавшихся в обстановке склона и подножия пассивной континентальной окраины.

Зона характеризуется проявлением минерализации цветных и редких металлов и, в меньшей степени, золотоносностью.

В качестве рудоконтролирующих факторов наиболее существенными являются тектонический и магматический. Тектонический выражается в связи золоторудных месторождений и проявлений с зонами двух главных разломов – Западно- и Восточно-Билиячанского, с их оперяющими разрывами. Магматический фактор определяет пространственную связь проявлений олова, вольфрама и золота с позднемеловыми гранитами этанджинского комплекса (второй фазы) Охотско-Чукотского ВПП.

В пределах зоны выделены рудные район и узел.

Юдомо-Кютенский молибденово-вольфрамово-оловорудный район (3.1 Sn,W,Mo) находится в южной части минерагенической зоны, которая в основном располагается на соседнем к северу листе – Р-54. Сложен преимущественно каменноугольными в небольшой части, нижнепермскими осадочными образованиями, прорванными этанджинскими позднемеловыми гранитоидами второй фазы. В размещении оруденения преобладающую роль играет магматический фактор, на втором месте стоит тектонический, на третьем – литологический. В районе выявлены семь проявлений олова, три – вольфрама, по два свинца и цинка, два золота, по одному молибдена и серебра, то есть оруденение очень разнообразное. В районе выделен один рудный узел.

Юдомо-Сахинский молибденово-вольфрамово-оловорудный узел (3.1.1 Sn,W,Mo). Площадь узла практически совпадает с выделенной на листе частью рудного района. В пределах его находятся все вышеперечисленные рудопроя-

явления района. Узел расположен в междуречье Саха–Юдома, в поле развития терригенных формаций верхоянского комплекса. Рудный узел площадью 660 км² вытянут в северо-восточном направлении согласно с направлением зон основных разломов, в которых и локализовано большинство рудопроявлений. В центре узла эрозией вскрыт поздне меловой гранитный массив этанджинского интрузивного комплекса, кровля которого полого погружается на юго-запад и запад. С этим массивом парагенетически связаны рудопроявления олова, вольфрама, молибдена, золота, свинца и цинка, являющиеся, как правило, комплексными. Все рудопроявления олова, вольфрама, молибдена, золота, меди локализируются либо в пределах гранитоидных интрузий, либо в надинтрузивных зонах плутонов и связаны с гидротермально-пневматолитовой и постмагматической гидротермальной деятельностью. Отмечается четкая пространственная приуроченность рудопроявлений к зонам влияния крупных разломов, локализация их в зонах трещиноватости, дробления и катаклаза. Прогнозные ресурсы категории Р₃: олова – 195 тыс. т; вольфрама – 19 тыс. т; меди – 105 тыс. т; золота – 26 т ($200 \times 660 \times 0,2 = 26\,400$ кг или 26 т) [213, 263]. Удельная продуктивность золота для рудного узла, в соответствии с Б. И. Беневольским [20], взята 200 кг, то есть наименьшая, поскольку золото – не основной элемент для узла, а минерагенический фактор I рода – породы этанджинского комплекса занимают на площади весьма незначительный процент. В связи с этим выбран небольшой коэффициент подобия – 0,2.

ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

Минерагения территории, которая принадлежит этой провинции, довольно разнообразна и представлена как рудными месторождениями и проявлениями золота, олова, вольфрама, молибдена, меди, свинца, цинка и др., так и нерудным сырьем (в основном стройматериалами, алунитами и поделочными камнями). Размещение объектов полезных ископаемых обусловлено сочетанием самых разнообразных геологических процессов. На территории листа многократно проявлялась тектоно-магматическая деятельность, которая затрагивала ранее сформировавшиеся структуры и приводила к наложению разновозрастного оруденения. Большое влияние на размещение полезных ископаемых оказывали долго живущие разломы (на западе территории – Восточно-Билякчанский, на востоке – Нонкичанский), а также тектонические зоны более высокого порядка.

В пределах провинции проявлена полихронная минерализация в основном геодинамической обстановки окраинно-континентального вулканического пояса, функционировавшего на площади листа в течение всей меловой системы, то есть около 80 млн лет. В настоящее время признана связь Au-Ag эпitherмальных месторождений с надсубдукционным магматизмом, постколлизийным задуговым растяжением и рифтогенными структурами [159]. В этих обстановках вместе с Au-Ag месторождениями формировались месторождения Sn-A порфировых, Cu-Mo-Au-Ag порфировых и Au-As-Sb-Ag вкрапленных руд (постколлизийное задуговое растяжение) – базовых для рудных районов [134]. Как показывают исследования Охотско-Чукотского пояса в его

центральной и северной частях [132], быстрый рост золотодобычи надо в первую очередь связывать с развитием поисковых работ в районах, перспективных на бонанцевое золото-серебряное оруденение, примерами чему являются такие месторождения, как Кубака, Купол, Дукат, Лунное и др., – аналоги очень крупных зарубежных большеобъемных месторождений, запасы золота в которых составляют многие сотни (вплоть до тысячи) тонн. В настоящее время выявлена связь золото-серебряных месторождений с целым рядом рудных комплексов: от золото-сульфидных и полиметаллических до медно- и олово-серебро-порфириновых [132]. Наибольший интерес для Охотско-Чукотской провинции представляет возможная связь эпитермальных и порфириновых месторождений, создающих по вертикали в целом одну рудную колонну, в которой приповерхностное эпитермальное оруденение на глубине может смениться более глубинным порфириновым. В таком случае при поисках месторождений порфириновой формации нужно по возможности точнее определять глубину эрозионного среза на изучаемом объекте. Показано, что в приповерхностных вулканических поясах формируются эпитермальные высоко сульфидизированные месторождения. Для субвулканического уровня характерны низко сульфидизированные рудные объекты, а для самых глубинных типовыми являются промежуточные по степени сульфидизации месторождения.

В провинции выделяются шесть минерагенических зон, шесть рудно-россыпных и рудных районов, двадцать шесть рудно-россыпных и рудных узлов (из них девять прогнозируемых) и одна угленосная площадь.

Ульинская алуни-молибденово-серебро-золоторудно-россыпная минерагеническая зона (4 Au, Ag, Mo, at/K, Q)

Самая крупная минерагеническая зона на площади листа. Она охватывает практически весь Ульинский прогиб. Характеризуется широко известной золотоносностью с подчиненным проявлением цветных и редких металлов. Ульинский вулканический прогиб является одной из наиболее перспективных золотоносных областей ОЧВП. Это объясняется следующими существенными геолого-структурными предпосылками.

Продолжительная интенсивная магматическая проработка данного участка Азиатской континентальной окраиной в процессе субдукции океанических плит, сначала Изанаги, а затем Кула, в течение 70–80 млн лет вызвала мощно проявленный надсубдукционный магматизм в виде вулканических и плутонических формаций. Суммарную мощность вулканогенных толщ в Ульинской подзоне Удско-Куйдусунской СФЗ можно оценить в среднем не менее 4000 м. При этом состав вулканических продуктов изменчив в широком диапазоне от андезитобазальта до риолита, в верхах магматической колонны с уклоном до умеренно-щелочных разностей. Такое же разнообразие по составу характерно и для плутонических формаций – от габбро в первых фазах до умеренно-щелочных гранитов и граносиенитов в третьих фазах комплексов. Наличие значительного количества средних по составу магматических продуктов с небольшим уклоном в сторону увеличения щелочности всегда было

положительным фактором для прогнозирования золотого оруденения. Такая продолжительная и мощная магматическая проработка надсубдукционного клина в пределах Охотско-Чукотского ВПП больше нигде не наблюдается.

Благоприятный кристаллический фундамент на данном отрезке Охотско-Чукотского ВПП – архейско-протерозойские гранулит-амфиболитовые, гранито-гнейсовые кристаллосланцевые метаморфические комплексы Охотского массива с достаточным количеством фемических пород (до 20 % амфиболитов), обычно содержащих повышенные количества рудных элементов, в том числе золота. Поток флюидов, поднимающийся в надсубдукционном пространстве и проходящий через метаморфические толщи, выносит из них легко мобилизуемые рудные элементы и, вместе с продуктами магматизма, перемещает их в верхние части земной коры.

Сочетание блоков с различным эрозионным срезом, при котором – в результате блоковой тектоники – на дневную поверхность, с одной стороны, выведены породы складчатого основания ВПП и кристаллического фундамента, а с другой стороны, присутствуют самые верхние части ВПП, представленные базальтами хакаринской свиты.

Обилие сложно построенных ВТС с кольцевыми и радиальными разломами, представляющими собой наиболее благоприятные участки для рудоотложения.

Наличие большого количества золоторудных проявлений (и месторождений), относящихся к различным золоторудным формациям – золото-серебряной, золото-кварцевой, золото-меднопорфировой (предположительно). Их различие во многих случаях связано с разным эрозионным срезом блоков, в которых находятся рудные объекты.

В качестве рудоконтролирующих факторов наиболее существенными являются магматический, метасоматический и тектонический.

Магматический фактор выражается через парагенетическую связь золото-редкометалльной минерализации зоны с наиболее ранним, преимущественно интрузивным, магматизмом Охотско-Чукотского ВПП (охотский и удский раннемеловые плутонические комплексы). Рудные узлы с проявлениями золота, молибдена и меди пространственно и, по-видимому, генетически связаны с интрузиями диорит-гранодиоритовой, реже – гранит-лейкогранитовой формаций вышеназванных раннемеловых комплексов, точнее, с первыми двумя фазами этих комплексов, представленными более основными породами – диоритами, кварцевыми диоритами, монцодиоритами, гранодиоритами. Проявления серебро-золоторудной формации обычно связаны с более поздними (позднемеловыми) гранитоидами ВПП – этанджинским, ульбейским и джугджурским. Но известны также продуктивные рудно-россыпные узлы, не содержащие в своих границах вскрытых эрозией гранитоидных интрузий.

Метасоматический фактор: одновременно со всеми фазами внедрения магматических расплавов происходили метасоматическое и гидротермальное изменения вмещающих пород и постоянный привнос многих металлов, в том числе золота, молибдена, вольфрама, меди. Причем источником металлов являлись метасоматиты с повышенным содержанием их же, а также терригенные и магматические породы. Например, в пределах известного с 1960-х гг. поля вторичных кварцитов было открыто среднее по запасам приповерхностное

высоко сульфидизированное месторождение Светлое [105]. Многократное внедрение интрузий, даек и переработка пород гидротермальными растворами способствовали в одних случаях концентрации элементов, в других – их рассеиванию в рудных узлах.

Тектонический фактор выражен наиболее четко в кольцевых и радиальных разломах ВТС. С ними связан целый ряд золоторудных месторождений и проявлений. В сочетании с этими разломами рудогенерирующими становятся интрузивные тела любой фазы вышеупомянутых интрузивных комплексов. Как показывает опыт [132], золото-серебряные эпитермальное и медно-молибден-порфиновые месторождения локализованы в ВТС со сложным многоэтапным магматизмом в эффузивной и интрузивной формах непосредственно на площади ВПП или в примыкающих к поясу блоках складчатого фундамента. Большинство ВТС потенциально рудоносны. Интенсивность порфирового и эпитермального оруденений определяется также унаследованностью от рудоносных структур гетерогенного основания вулканического пояса. Например, наличие в складчатом фундаменте углеродистых толщ представляется одним из благоприятных факторов, поскольку может служить одним из источников рудного вещества. Дополнительным положительным фактором может служить нахождение ВТС вблизи зоны крупных (глубинных) разломов, которые могут быть источником рудных флюидов из мантии. В ряде случаев размещение рудной минерализации контролируется сдвигами и связанными с ними зонами растяжения, которые нередко выполняют роль рудоподводящих и рудоконтролирующих систем.

В пределах зоны выделены районы: три рудно-россыпных и один рудный и три рудно-россыпных узла вне районов.

Кетандино-Уракский прогнозируемый серебро-золоторудный район (4.1 Au,Ag). Он расположен в северной части Ульяновской зоны у северной рамки листа. Основная часть района находится на территории листа Р-54. Площадь района сложена ниже-верхнемеловыми вулканидами и сопутствующими им субвулканическими образованиями Охотско-Чукотского ВПП. В пределах листа О-54 выявлено лишь одно сереборудное проявление.

Юровский молибденово-серебро-золоторудно-россыпной район (4.2 Au, Ag,Mo) охватывает бассейны рек Урак, Чильчикан, Толмот, Американ и верховья р. Гырбыкан. В структурном отношении он приурочен к Юровскому вулкано-тектоническому поднятию с одноименным выступом Охотского массива. В пределах района установлены проявления золото-серебряной, золоторудной кварцевой, золоторудной малосульфидной и золоторудной полиметаллической формаций, сконцентрированные в семи рудных и рудно-россыпных узлах. В структурном плане узлы охватывают одну или ряд вулкано-тектонических структур, на площади которых распространены позднемеловые вулканогенные образования, нарушенные разломами северо-западного и северо-восточного простираний. Каждая из вулканоструктур тяготеет к крупным разломам и выделяется системой сближенных дуговых, отчасти ступенчатых, полукольцевых и радиальных разломов. Вдоль границ вулканоструктур и по крупным разломам локализуются многочисленные субвулканические тела, трассируя зоны повышенной магматической проницаемости. Рудные объекты приурочены к периферии вулканоструктур или распола-

гаются преимущественно в их центральной части в тектонических трещинах. Таким образом ведущим рудоконтролирующим фактором является тектонический, точнее, вулкано-тектонический, поскольку каждая вулканоструктура отвечает древней вулканической постройке.

Хаканджинский серебро-золоторудно-россыпной узел (4.2.1 Au,Ag) заходит на территорию листа О-54 с листа Р-54 лишь своей южной частью, площадь которой составляет 70 км². Прогнозные ресурсы золота категории Р₃, подсчитанные по аналогии с основной частью Хаканджинского РУ и с коэффициентом подобия 1, составили: $185 \times 70 \times 1 = 12\,950$ кг или округленно 13 т. При среднем отношении содержаний золота к серебру в рудах 1 : 33 прогнозные ресурсы серебра – 429 т.

Таклаканский прогнозируемый молибденово-серебро-золоторудный узел (4.2.2 Au,Ag,Mo) площадью 370 км² приурочен к одноименной вулкано-тектонической структуре. Золото-серебряное оруденение контролируется системой разломов северо-восточного и субмеридионального направлений, а также пространственно связано с многочисленными субвулканическими телами позднемелового возраста. На площади узла выделены восемь рудопроявлений золота, одно серебра и одно – молибдена. Прогнозные ресурсы золота категории Р₃ оценены по аналогии с Хаканджинским РУ и составили: $185 \times 370 \times 0,7 = 40\,915$ кг или округленно 41 т. При среднем отношении содержаний золота к серебру в рудах 1 : 10 прогнозные ресурсы серебра – 410 т.

Чачикский серебро-золоторудно-россыпной узел (4.2.3 Au,Ag) располагается в междуречье Кетанда–Урак–Охота и в структурном отношении отвечает локальному Чачикскому вулкано-тектоническому поднятию. В ядерной части этой структуры, представляющей собой кальдеру проседания на пересечении меридионального и субширотного глубинных разломов, выявлены мощные (до 500 м) и протяженные (до 7 км) зоны интенсивной трещиноватости, дробления и гидротермальной переработки вулканитов, несущие продуктивное золото-серебряное оруденение (Верхнечачикское рудное поле с малым месторождением Чачика). В 5–10 км к югу от месторождения находятся два золоторудных проявления. Прогнозные ресурсы золота категории Р₃ могут быть оценены по аналогии с Хаканджинским РУ и составят: $185 \times 300 \times 0,7 = 38\,850$ кг или округленно 39 т. При среднем отношении содержаний золота к серебру в рудах 1 : 10 прогнозные ресурсы серебра – 390 т.

Юрьевский молибденово-серебро-золоторудно-россыпной узел (4.2.4 Au, Ag,Mo) площадью 360 км² в геолого-структурном отношении отвечает площади палеовулканического центра на северо-западном фланге Юрьевского выступа. Золото-серебряное оруденение контролируется зоной субширотного Юрьевского разлома, определяющего конфигурацию узла. Оруденение приурочено к мощным линейным жильно-прожилковым зонам адуляр-кварц-карбонатного состава преимущественно субширотной ориентировки, залегающим в пропилизитированных андезитах, трахиандезитах, реже дацитах и трахиодацитах. Главным рудным объектом узла является Юрьевское среднее золото-серебряное месторождение с балансовыми запасами категории С₁ по золоту – 7,5 т и по серебру – 9,1 т. На площади узла также выявлены шесть золоторудных проявлений и одно серебряное (в том числе три рудонос-

ных участка: Юрьевский, Забытое и Вышка, представляющих собой локальную группу золотоносных зон). Прогнозные ресурсы золота категории P_3 оценены по аналогии с Хаканджинским РУ: $185 \times 360 \times 0,7 = 46\ 620$ кг или округленно 47 т. При среднем отношении содержания золота к серебру в рудах 1 : 2 прогнозные ресурсы серебра: $94 - 9,1 = 84,9$ т, округленно 85 т.

Авлекит-Чильчиканский прогнозируемый молибденово-золоторудно-россыпной узел (4.2.5 Au,Mo) площадью 770 км^2 приурочен к восточной части Юровского выступа и его вулканогенного обрамления, включая крупную Надпорожную интрузию позднемеловых умеренно-щелочных гранитов третьей фазы этанджинского комплекса и многофазную Отрогскую (Луктурскую) интрузию позднемеловой диорит-гранодиоритовой формации. Границы узла четко фиксируются крупными разломами северо-западного и близ-меридионального простираний. Оруденение представлено преимущественно золото-серебряными проявлениями. Кроме золоторудных проявлений (10 рудопроявлений и одно россыпепроявление), в пределах узла выявлены единичные рудопроявления с медной (два) и молибденовой минерализациями. Суммарные прогнозные ресурсы золота категории P_2 в узле составляют 17,1 т. Прогнозные ресурсы золота категории P_3 оценены по аналогии с Хаканджинским РУ (коэффициент подобия несколько уменьшен в связи с большей площадью узла): $(185 \times 770 \times 0,6) - 17\ 100 = 68\ 370$ кг или округленно 68 т.

Толмот-Юровский золоторудно-россыпной узел (4.2.6 Au) площадью 540 км^2 охватывает западную часть Юровского поднятия и его вулканогенного обрамления. Для узла характерно развитие трещинных позднемеловых интрузий этанджинского комплекса второй и третьей фаз, слагающих цепочки северо-западного простирания, которые фиксируют систему тектонических нарушений, параллельных удлинению поднятия. Сложное геологическое строение площади узла предопределяет разнообразие рудных формаций при ведущей роли золотого оруденения. Здесь известны рудопроявления золото-серебряной, золото-скарновой, золоторудной кварцевой и золото-сульфидной формаций, связанных со становлением трещинных интрузий. Все рудопроявления (восемь) узла сконцентрированы в основном в пределах двух рудоносных площадей: Юровской и Толмотской. Юровская рудоносная площадь располагается в пределах сильно эродированной Гордеевской вулканокупольной структуры. Именно для этой площади и характерно наличие различных формационных типов оруденения. Толмотская рудоносная площадь приурочена к юго-западному вулканогенному обрамлению Юровского выступа и известна своей россыпной золотоносностью (три россыпных месторождения). Золоторудные объекты локализованы в зоне влияния многофазной Толмотской интрузии, трассирующей Юровско-Толмотскую систему тектонических нарушений северо-западного простирания. В связи с тем, что на площади узла выявлен ряд рудопроявлений, большая часть которых признана бесперспективными, принимаем величину коэффициента геологического подобия 0,6. Прогнозные ресурсы золота категории P_3 оценены по аналогии с Хаканджинским РУ: $(185 \times 540 \times 0,6) = 59\ 940$ кг или округленно 60 т.

Гырбыкан-Хоторчанский молибденово-серебро-золоторудно-россыпной узел (4.2.7 Au,Ag,Mo), площадь которого составляет 610 км^2 , находится на водоразделе рек Хоторчан, Гырбыкан и Американ. Он приурочен к Хоторчанской

вулcano-тектонической структуре, зоне Нюткичанского глубинного разлома, узлу пересечения Кетандинской субмеридиональной, Гырбыканской северо-западной и Отрогской субширотной зон разломов, сопровождающихся линейными зонами пропилитов и кварцевых метасоматитов по вулканитам среднего и умеренно-кислого составов. В результате поисковых работ были оконтурены два рудных поля – Хоторчанское и Гырбыканское. Рудные поля и золоторудные рудопроявления (четыре) приурочены к локальным кольцевым структурам, расположенным в узлах пересечения разломов, в периферийной части Юровской куполовидной структуры. В Хоторчанском рудном поле выявлены рудные тела с промышленным оруденением (малое месторождение Хоторчанское). Прогнозные ресурсы золота категории P_3 рудно-россыпного узла оценены в соответствии с теми же параметрами (удельная продуктивность и коэффициент подобия), что и для Толмот-Юровского узла: $185 \times 610 \times 0,6 = 67\ 710$ кг или округленно 68 т.

Среднеулынский серебро-золоторудно-россыпной район (4.3 Au,Ag) располагается в центральной части Улынского прогиба и включает три рудно-россыпных узла – Мати-Девокшинский, Уенминский, Кальби-Кулюклинский. Размещение золото-серебряных проявлений здесь определяется положением и особенностями строения вулcano-тектонических структур. Формирование ВТС сопровождалось образованием кольцевых (кальдерных) и радиальных разломов, к которым, во многих случаях, приурочены субвулканические тела и гипабиссальные интрузии вулcano-плутонических ассоциаций. На завершающих стадиях формирования ВТС широко проявлены гидротермальные процессы, связанные с зонами разломов и субвулканическими и гипабиссальными интрузиями. Соответственно эти зоны представляют собой наиболее перспективные площади для поисков коренного золота.

Мати-Девокшинский прогнозируемый серебро-золоторудно-россыпной узел (4.3.1 Au,Ag) расположен в бассейне р. Девокша и верховий р. Мати. Границами служат зоны дуговых и северо-восточных разломов, ограничивающих системы Девокшинских структур – Нижне- и Верхне-Девокшинских вулcano-тектонических депрессий и Девокшинского и Огородского поднятий. Все рудопроявления (14) принадлежат золото-серебряной формации. Одна часть рудопроявлений локализована в субвулканических интрузиях трахидацитов и трахириолитов, другая – в экзоконтактовых зонах позднемеловых гипабиссальных интрузий этанджинского комплекса монцонит-умеренно-щелочно-гранитовой формации. Прогнозные ресурсы золота категории P_3 рудно-россыпного узла площадью 1700 км^2 до глубины 50 м составляют (используем метод аналогии – удельную продуктивность Хаканджинского РУ и коэффициент подобия – удельную продуктивность Мати-Девокшинского РУ чрезмерно велика и сопоставима с площадью рудного района, для которых q намного ниже, чем в РУ): $185 \times 1700 \times 0,4 = 125\ 800$ кг или округленно 126 т. Ресурсы серебра (при соотношении $\text{Au/Ag} = 1/3$): $126 \times 3 = 378$ т.

Уенминский серебро-золоторудно-россыпной узел (4.3.2 Au,Ag) площадью 1100 км^2 располагается в бассейнах рек Уенма и Секча, в центральной части Улынского прогиба, и охватывает Секчинскую вулканоструктуру, ограниченную дуговыми разломами. Ее осложняют несколько наметившихся вулcano-тектонических структур, среди которых отчетливо выделяются Уенмин-

ская, Дюльбакинская, Берекчанская. Вдоль границ и в краевых частях вулканоструктур локализуются многочисленные субвулканические тела андезитов, дацитов, риолитов, приуроченные к крупным разрывным нарушениям и участкам их пересечения. В центральной части площади отмечаются небольшие гипабиссальные интрузии диоритов, монцититов и сиенит-порфиоров. Размещение золото-серебряных проявлений определяется положением и особенностями строения ВТС. Завершающие стадии формирования ВТС сопровождались внедрением большого количества субвулканических тел, широким проявлением гидротермально измененных пород, которые приурочены главным образом к краевым зонам ВТС (к зонам кольцевых и дуговых разломов). В пределах узла выявлены шесть проявлений, несколько промышленных россыпей золота и среднее по запасам месторождение Светлое. Прогнозные ресурсы коренного золота категории P_3 составляют (используем метод аналогии – удельную продуктивность Хаканджинского РУ и коэффициент подобия 0,4, поскольку площадь Уенминского РУ достаточно велика и сопоставима с площадью рудного района, для которых q намного ниже, чем в РУ): $(185 \times 1100 \times 0,4) - 21\ 000$ (запасы месторождения Светлое) = 104 800 кг или округленно 105 т.

Нораты-Кыннерканский прогнозируемый молибденово-серебро-золоторудный узел (4.3.3 Au,Ag,Mo) площадью 880 км² находится в восточной прибрежной части района. Территория сложена вулканитами с сопутствующими субвулканическими образованиями ВПП. Характерной особенностью строения узла является наличие разнопорядковых ВТС с приуроченными к кальдерным разломам субвулканическими образованиями. На площади узла выявлены восемь проявлений золота, два меди и одно – свинца, цинка, в основном пространственно связанных с кальдерными разломами. Прогнозные ресурсы коренного золота категории P_3 составляют (с использованием оценочных параметров аналогичных примененным для Мати-Девочкинского РУ): $(185 \times 880 \times 0,4) = 65\ 120$ кг или округленно 65 т.

Кальби-Кулюклинский серебро-золоторудно-россыпной узел (4.3.4 Au,Ag) охватывает Кальбинский магматический купол и периферическую часть Няпотинской вулcano-тектонической структуры. Рудоконтролирующими и рудовмещающими являются дуговые, северо-восточные, северо-западные и широтные разломы, а также широко распространенные на площади ранне-позднемиоценовые субвулканические тела. Становление субвулканических тел трахидацитов-трахириолитов сопровождалось интенсивной гидротермальной деятельностью, выразившейся в образовании полей вторичных кварцитов и аргиллизитов. В пределах узла выявлены месторождения Кулюкли и три перспективных золото-серебряных проявления. Прогнозные ресурсы золота категории P_3 , по аналогии с Хаканджинским РУ, с коэффициентом геологического подобия 0,6 составят: $(185 \times 530 \times 0,6) - 19\ 500$ (запасы месторождения Кулюкли) = 39 330 кг или округленно 39 т. При среднем отношении содержания золота к серебру в рудах 1 : 2 прогнозные ресурсы серебра – 78 т.

Верхнеульинский серебро-золоторудно-россыпной район (4.4 Au,Ag) находится на юго-западном фланге Ульинской минерагенической зоны. Центральная часть района сложена разнообразными вулканогенными образованиями мелового возраста (в восточной части района позднеюрскими), а к пе-

риферии все шире распространены многофазные интрузивы преимущественно диорит-гранодиоритового состава. В интрузивных телах и в их экзоконтактовых зонах локализованы рудопроявления золоторудной малосульфидной формации, а также проявления молибдена и меди. С удалением от интрузий преобладают рудопроявления близповерхностной золото-серебряной формации, которые располагаются в центральной части вулcano-тектонических структур, ограниченных кольцевыми и дуговыми разломами. Строение структур осложнено многочисленными разрывными нарушениями, сопряженными с региональными разломами, и отдельными субвулканическими интрузиями, располагающимися вблизи разрывных нарушений. Верхнеульинский рудно-россыпной район включает семь рудно-россыпных и рудных узлов.

Верхненетский серебро-золоторудно-россыпной узел (4.4.1 Au,Ag) площадью 550 км² расположен в междуречье Нёт–Нудыми–Улья в северной части Верхнеульинского рудно-россыпного района. В пределах узла расположена Тавынийская вулcano-тектоническая депрессия, периферия которой сложена раннемеловым учуликанским и ранне-позднемеловым ульинским вулканическими комплексами среднего и умеренно-кислого составов, а центральная часть – позднемеловым сухореченским комплексом кислого–умеренно-щелочного состава. В пределах узла выявлены три перспективных проявления золото-серебряной рудной формации и одно малое месторождение Адуляровое. Эрозионный срез месторождения определен как верхнерудный, а прогнозныe ресурсы оценены по категории P₂ [326, 359]. Подсчет прогнозныx ресурсов рудного золота произведен по рекомендациям ЦНИГРИ (2002 г.) по удельной продуктивности для рудоносных площадей (узлов) в вулcano-плутонических поясах и областях ТМА, которая колеблется от 200 до 800 кг/км². Для расчета принята минимальная удельная продуктивность – 200 кг/км², коэффициент подобия – 0,5. При площади Верхненетского узла в 550 км² прогнозныe ресурсы рудного золота составят:

$$M = m \times S \times K = 200 \times 550 \times 0,5 = 55\ 000 \text{ кг} = 55 \text{ т.}$$

Прогнозные ресурсы серебра категории P₃ рассчитаны с учетом среднего соотношения золота и серебра 1 : 10 и составят 550 т. Рудопроявления изучены слабо и рекомендуются для постановки поисковых работ.

Тоттинский серебро-золоторудно-россыпной узел (4.4.2 Au,Ag) площадью 1300 км² находится в северо-западной части Верхнеульинского рудно-россыпного района, охватывая водораздел верховьев рек Тотта и Улья, располагаясь в поле вулканических андезит-дацитовой формации, прорванных дайками позднемеловых андезитов и гранодиорит-порфиров. В пределах узла установлены шесть рудопроявлений золота золото-серебряной формации и две промышленных россыпи. Большая часть проявлений признана перспективной и рекомендуется для более детального изучения. Прогнозные ресурсы золота категории P₃, по аналогии с Хаканджинским РУ, с коэффициентом геологического подобия 0,4 (низкий в связи с большой площадью РУ) составят: 185 × 1300 × 0,4 = 76 700 кг или округленно 77 т. При среднем отношении содержания золота к серебру в рудах 1 : 2 прогнозныe ресурсы серебра – 154 т.

Правоульинский молибденово-серебро-золоторудно-россыпной узел (4.4.3. Au,Ag,Mo) площадью 510 км² находится на правом берегу верхнего течения р. Улья и включает золото-серебряное месторождение Восьмое (по категории P₂: золота – 7 т, серебра – 40 т), шесть рудопроявлений золота, из которых два, золото-серебряной формации, оценены как перспективные и требуют дальнейшего изучения. Прогнозные ресурсы категории P₃ рудного золота, по аналогии с Хаканджинским РУ, с коэффициентом геологического подобия 0,7 (выше среднего, поскольку площадь узла более перспективная по сравнению со многими ранее рассмотренными узлами) в рудно-россыпном узле оценены: $(185 \times 510 \times 0,7) - 7000 = 59\,045$ кг или округленно 59 т. При соотношении Au : Ag = 1 : 6 прогнозные ресурсы категории P₃ Ag оценены: $(59 \times 6) - 40 = 314$ т.

Верхненьльбачанский прогнозируемый молибденово-серебро-золоторудный узел (4.4.4 Au,Ag,Mo) площадью 240 км² не содержит перспективных рудопроявлений золота (с серебром). На площади выявлены два рудопроявления золота и одно молибдена. Рудопроявление молибдена, расположенное в южной части узла, представляется перспективным (прогнозные ресурсы Mo узла по категории P₃ около 20 000 т). Кроме молибдена, здесь прогнозируются медь (80 000 т), серебро (800 т) и свинец (75 000 т). Рудопроявления золота оценены как малоперспективные. Прогнозные ресурсы категории P₃ рудного золота, по аналогии с Хаканджинским РУ, с коэффициентом геологического подобия 0,5 в рудном узле оценены: $185 \times 240 \times 0,5 = 22\,200$ кг или округленно 22 т.

Северо-Уйский серебро-золоторудный узел (4.4.5 Au,Ag) площадью 500 км², приуроченный к юго-западному окончанию Ульинской минерагенической зоны, примерно соответствует слабо выраженной Багдараканской ВТД, в пределах которой находятся ВТС: Дарская, Хакир, Хек, Одари. Внутри Дарской ВТС расположено месторождение Дар золоторудной малосульфидной формации. Вулканоструктура Дар сложена нижнемеловыми покровными и субвулканическими андезитами, прорванными небольшими телами эманринских дацитов и дайками пострудных андезибазальтов и диорит-порфиритов. Здесь широко проявлена пропилитизация, а вдоль разломов – кварц-полевошпатовый метасоматоз. В южной части Северо-Уйского узла выявлено малое месторождение Одари. Прогнозные ресурсы категории P₃ рудного золота в узле оценены в соответствии с методическим руководством ЦНИГРИ [20] по удельной продуктивности рудных узлов областей тектоно-магматической активизации (200–800 кг/км² [20]). Эталон Хаканджинского РУ (где оруденение связано с золото-серебряной формацией) не был использован, поскольку в Северо-Уйском РУ оруденение в основном связано с золото-кварцевой и золото-малосульфидной формациями. С учетом того, что на площади узла выявлены два мелких месторождения (сумма балансовых запасов и прогнозных ресурсов золота категорий P₁, P₂ составляет 2274 кг), и при принятом коэффициенте подобия 0,5, оцениваемые впервые прогнозные ресурсы узла составят: $(200 \times 500 \times 0,5) - 2274 = 47\,976$ кг (округленно 48 т).

Прогнозные ресурсы серебра категории P₃ при условно принятом отношении Au : Ag = 1 : 25 будут равны: $48 \times 25 = 1200 - 70,84$ т (сумма балансовых запасов и прогнозных ресурсов серебра категорий P₁, P₂) = округленно 1129 т.

Этанджинский прогнозируемый золото-молибден-меднорудный узел (4.4.6 Cu,Mo,Au) площадью 2327 км² в геолого-структурном отношении соответствует Этанджинскому (Прибрежному) плутоногенному поднятию, представленному одноименным многофазным интрузивным массивом, который окружен зонами преимущественного распространения вулканогенных образований. Этанджинский плутон, предположительно, представляет собой гарполит, северо-западное крыло которого погружается под вулканиты Ульяновской ВЗ, а круто падающая «корневая» часть приурочена к Джугджурской системе разломов. Этанджинский прогнозируемый рудный узел отличается от окружающих его существенно золотоносных узлов преимущественным распространением рудопроявлений меди и молибдена. Большинство рудопроявлений меди приурочены к северо-восточной части узла, где, судя по более широкому распространению останцов вулканической кровли плутона, можно предполагать наименее глубокий эрозионный срез. В пределах рудного узла отмечаются 13 проявлений меди медно-порфировой формации, локализованных преимущественно в пропицитизированных базальтах и частично в прорывающих их гранитах. Прогнозные ресурсы меди категории P₃ оцениваются по трем наиболее перспективным проявлениям и в сумме составляют 943 тыс. т, категории P₂ – 418 тыс. т, Суммарные прогнозные ресурсы меди составляют 1361 тыс т. Прогнозные ресурсы коренного золота категории P₃ составляют (используем метод аналогии – удельную продуктивность Хаканджинского РУ и коэффициент подобия 0,2, поскольку площадь Этанджинского РУ достаточно велика и сопоставима с площадью рудного района, для которых q намного ниже (50–120 кг/км²), чем для РУ): $185 \times 2327 \times 0,2 = 86\ 099$ кг или округленно 86 т.

Тукчинский медно-серебро-золоторудный узел (4.4.7 Au,Ag,Cu) площадью 1500 км² вытянут вдоль побережья Охотского моря и приурочен к единой региональной системе северо-восточных разломов. В ее пределах установлены пять рудопроявлений золота и серебра и одно – молибдена. Проявления золота золото-серебряной формации локализованы в нижнемеловых пропицитизированных андезитах, прорванных небольшими субвулканическими интрузиями и дайками риолитов и дацитов. Рудопроявление молибдена тяготеет к северной эндо-экзоконтактной зоне гранит-гранодиоритовой интрузии, прорывающей верхнемеловые трахидациты. Прогнозные ресурсы золота категории P₃ рудного узла оценены в соответствии методическим руководством ЦНИГРИ [20] по удельной продуктивности эталона (Хаканджинский РУ) равной 185 кг/км², что соответствует q, рекомендуемой для рудных узлов в вулcano-плутонических поясах и областях тектоно-магматической активизации (200–800 кг/км² [20]). Однако, поскольку площадь Тукчинского РУ весьма велика и может быть сопоставима с площадью рудного района (q = 50–120 кг/км²), придется использовать минимальное значение коэффициента геологического подобия 0,2. В таком случае прогнозные ресурсы золота категории P₃ составят: $185 \times 1500 \times 0,2 = 55\ 500$ кг или округленно 55 т. При среднем отношении содержания золота к серебру в рудах 1 : 3 прогнозные ресурсы серебра – 165 т.

Верхнеамкинско-Хакаринский серебро-золоторудно-россыпной узел (4.0.1 Au,Ag) площадью 1500 км² находится в северо-западной части Ульяновско-

го вулканогенного прогиба, в составе Ульяновской минерагенической зоны, вне рудно-россыпных районов. Он расположен внутри неясно выраженной Хакаринской вулкано-тектонической депрессии, выполненной сложно построенным комплексом меловых и мел-палеогеновых вулканитов и осложненной вулкано-тектоническими структурами более высокого порядка. Последние, как правило, имеют кальдерную природу. В геологическом строении прогнозной площади участвуют меловые вулканогенные и субвулканические образования андезит-дацитовый, риолит-трахириолит-базальтовой формаций и комагматичные им интрузии монзонит-умеренно-щелочно-гранитовой, монзонит-гранодиоритовой формаций. Гидротермальные преобразования пород выражаются в пропилитизации, окварцевании, аргиллизации. Разрывные нарушения по времени заложения и значимости в структуре площади разделяются на региональные, синвулканические и прочие разломы. Первые сопровождаются обширными зонами трещиноватости, поясами субвулканических тел и даек, зонами измененных пород. Синвулканические разломы располагаются концентрически или радиально относительно центральных частей вулканоструктур, сопровождаются зонами тектонических брекчий, гидротермально-измененных пород и связанных с ними проявлений. В пределах прогнозной площади выявлены 16 рудопроявлений золота, два – серебра, несколько пунктов минерализации и одно россыпепроявление золота. Десять рудопроявлений принадлежат золото-кварцевой рудной формации, остальные – золото-серебряной. Во многих случаях проявления приурочены к кольцевым разломам ВТС. Содержания золота и серебра обычно низкие, но по отдельным пересечениям рудных тел близки к промышленным. Рудоносные минерализованные зоны имеют протяженность от первых сотен метров до 1–2,5 км при мощности от 1 до 36–45 м. В пределах зон выявлены кварцевые и кварц-адуляровые жилы протяженностью 50–120 м, мощностью 1,6 и 2,1 м с содержаниями 12,8 и 20,9 г/т золота и 5,2 и 18,2 г/т серебра. Эрозионный срез минерализованных зон определяется как верхнерудный.

Прогнозные ресурсы золота по категории P_3 подсчитывались по методу аналогии с Хаканджинским рудным узлом, удельная продуктивность на единицу площади которого равна 185 кг/км². Ввиду слабой изученности района, сложного геологического строения и большой площади узла (1500 км²) использован низкий коэффициент подобия 0,3.

Ресурсы золота по категории P_3 вычисляем по формуле:

$$M = m \times S \times K = 185 \times 1500 \times 0,3 = 83\ 250 \text{ кг}$$

или округленно 83 –14 т (апробированные ресурсы категорий $P_1 + P_2$ по рудному полю Красивое) = 69 т.

Ядринский серебро-золоторудно-россыпной узел (4.0.2 Au,Ag) площадью 666 км² расположен в верховьях р. Ядра, в поле развития нижнемеловых вулканитов учуликанского комплекса, прорванных субвулканическими интрузиями раннемелового еманринского комплекса. В северной части рудного узла выходят породы фундамента Охотско-Чукотского ВПП, сложенные девонскими вулканитами и осадочными образованиями триаса. На площади узла выявлены семь рудопроявлений золота, одно серебра, одно россыпепроявление золота и несколько пунктов минерализации золота. Все рудопроявления

пространственно связаны с субмеридианальной цепочкой относительно небольших (около 15 км в диаметре) ВТС правильной кольцевой формы, которые приурочены к серии ясно выраженных субмеридиональных разрывов. Проявления локализованы в основном в зонах кольцевых разломов ВТС. Рудопроявление Серебряный Ключ (I-2-39) находится в контакте раннемеловой субвулканической интрузии с породами фундамента, относится к свинцово-серебряной формации и представляет собой штокверк (1200 × 100–250 м). Вертикальный размах оруденения определен по скважинам в 400 м. Руды скудные (40–50 г/т серебра), но прогнозные ресурсы проявления по категориям P₁₋₂ предполагают наличие крупного по запасам месторождения [371]. Рудопроявления Вершинное и Ядра находятся южнее – в Верхнеядринской кольцевой ВТС и относятся к золото-серебряной формации. Минерализованные зоны брекчий тонкопрожилкового и метасоматического окварцевания протяженностью 120–1200 м и мощностью 40–350 м содержат 1,5–17 г/т золота и 10–398 г/т серебра. Прогнозные ресурсы проявления оценены в ранге малого месторождения [371].

Прогнозные ресурсы золота по категории P₃ подсчитывались для Ядринского узла по методу аналогии с Хаканджинским рудным узлом. В связи с приуроченностью оруденения к высокоперспективным элементам ВТС (кольцевые разломы, субвулканические интрузии) и относительно незначительной по величине площадью РУ коэффициент геологического подобия для узла принят 0,7. Ресурсы золота по категории P₃ вычисляем по формуле:

$$M = m \times S \times K = 185 \times 379 \times 0,7 = 49\,081 \text{ кг}$$

или округленно 49 т. Прогнозные ресурсы серебра категории P₃ рассчитаны с учетом среднего соотношения золота и серебра 1 : 10 и составят 490 т.

Ровненский алунит-серебро-золоторудно-россыпной узел (4.0.3 Au,Ag,at) площадью 391 км² находится в составе Ульяновской минерагенической зоны, вне рудно-россыпных районов. В структурном плане он находится в пределах Хакаринской депрессии и приурочен к западной части Юдманского поднятия (возможно, ВТС купольного типа), осложненного кальдерообразной просадкой, сложенной вулканитами ранне-позднемеловой ульянской серии и позднемеловой сухореченской толщи, которые прорваны субвулканическими телами трахириолитов, дацитов, а также мелкими интрузиями и дайками габбро-гранитового этанджинского комплекса. Площадь узла ограничена разломами субмеридионального и северо-западного направлений. К зонам разломов приурочены поля гидротермально измененных пород. В пределах узла находится одно россыпное месторождение, три рудопроявления золото-серебряной формации: Умуликан (II-4-9), Ровное (II-4-12) и Нижнеровнинское (II-4-15) одно рудопроявление Наледное (II-4-6) золоторудной сульфидной формации. Основные перспективы золото-серебряной формации связаны с рудопроявлением Ровное (II-4-12), приуроченным к крупной зоне субмеридионального разлома в поле развития кварц-гидрослюдистых адуляризованных метасоматитов, образованных по субвулканическим риодацитам и трахидацитам. Площадь узла ограничена разломами субмеридионального и северо-западного направлений. Характерной его особенностью является наличие месторождений алунита наряду с проявлениями золото-серебряной

минерализации. Алунитизации подвержены туфы трахитового, трахидацитового составов верхнемеловой сухореченской толщи, а также трахиандезиты ульинской серии и прорывающие их граносиенит-порфиры. В пределах узла выявлены два месторождения алунита – Наледное и Рамочное. Месторождение Наледное классифицируется как крупное: суммарные ресурсы оцениваются в 5 млрд т. Следует учесть, что его руды можно рассматривать как комплексные – золото-алунитовые, поскольку в диккит-алунитовых кварцитах, образующих среди алунитов тела размером 1200×100 м, отмечены содержания золота 0,1–0,8 г/т [209]. В связи с этим рекомендуется доизучение золотоносности алунитов. Месторождение Рамочное представлено массивом алунитовых кварцитов площадью $1,5 \text{ км}^2$, аналогичных по структуре и составу кварцитам месторождения Наледное. Прогнозные ресурсы алунитовых руд на этом месторождении составляют около 96 млн т, что дает основание классифицировать его как малое.

Прогнозные ресурсы золота по категории P_3 подсчитаны по аналогии: в качестве эталона (аналога) принят Хаканджинский рудный узел с одноименным золото-серебряным месторождением, расположенный в этой же минерагенической зоне.

Удельная продуктивность для эталона составляет $185,0 \text{ кг/км}^2$. Коэффициент подобия принимаем равным 0,7.

Прогнозные ресурсы золота по категории P_3 (без учета золотоносности алунитовых руд) для Ровненского рудно-россыпного узла составят:

$$M = k \times S \times m = 0,7 \times 391 \times 185,0 = 50 \text{ т.}$$

Прогнозные ресурсы серебра категории P_3 рассчитаны с учетом среднего соотношения золота и серебра 1 : 4 и составят 200 т.

Центрально-Охотская молибденово-серебряно-золоторудно-россыпная минерагеническая зона (5 Au, Ag, Mo/K, Q)

Она находится в северо-восточной части территории листа в пределах Центрально-Охотской подзоны (3.2) Удско-Куйдусунской СФЗ, занимая очень небольшую площадь. Оруденение минерагенической зоны формировалось в геодинамической обстановке Охотско-Чукотского окраинно-континентального ВПП. Поскольку этот блок приподнят и достаточно сильно эродирован, наиболее значимыми рудными элементами для нижней части рудно-магматической колонны, наряду с золотом и серебром, являются молибден и медь. Наиболее существенными рудоконтролирующими факторами являются магматический (интрузии раннемелового охотского комплекса) и тектонический – разломы северо-западного направления.

В пределах зоны выделены рудно-россыпной район и два рудных узла (один из них – прогнозируемый).

Ульбейский молибденово-серебро-золоторудно-россыпной район (5.1 Au, Ag, Mo) расположен на крайнем северо-востоке площади, основной своей частью находясь на соседнем листе Р-54. Размещение оруденения, как и говорилось ранее, контролируется магматическим фактором (интрузии охотского

комплекса). Оруденение представлено проявлениями рудного золота, меди и вольфрама, а также пунктами минерализации свинца, цинка и серебра.

Верхнеульбериканский прогнозируемый свинцово-молибденово-золоторудный узел (5.1.1 Au,Mo,Pb) вписывается в находящуюся на территории листа часть района и по характеристике рудоконтролирующих факторов и оруденения полностью соответствует описанию Ульбейского рудного района. В пределах узла (площадью 380 км²) выделены: одно проявление рудного золота и серебра, одно проявление вольфрама и одно меди.

Прогнозные ресурсы золота были оценены по аналогии с Хаканджинским серебро-золоторудным узлом, находящимся в 50–70 км к северо-западу от Верхнеульбериканского узла на территории листа Р-54. Удельная продуктивность золота для Хаканджинского РУ составляет 185 кг/км² (Змиевский, 2016). Возьмем средний (нейтральный) коэффициент геологического подобия (0,4), так как есть вероятность обнаружения более глубоинной рудной формации (золото-медно-молибденовой порфировой), представляющей значительный практический интерес [132]. В таком случае прогнозные ресурсы рудного золота категории Р₃ в узле составят: $185 \times 380 \times 0,4 = 28\,120$ кг или округленно 28 т.

Ланжинский золоторудно-россыпной узел (5.0.1 Au) находится за пределами Ульбейского рудного района в выступе складчатого фундамента Охото-Кухтуйской впадины. Фундамент сложен нижнепермскими осадочными и нижнемеловыми осадочно-вулканогенными образованиями, прорванными раннемеловыми интрузиями охотского и позднемеловыми ульбейского комплексов.

Узел приурочен к хорошо выраженной в рельефе горстово-очаговой структуре, вытянутой в север–северо-западном направлении. Узел по системам близмеридиональных разломов граничит на западе с Охото-Кухтуйской и на востоке с Мареканской впадинами, а на севере, вдоль зоны близширотных разрывов – вновь с Охото-Кухтуйской впадиной. В морфоструктурном плане это блок пород основания вулканогена, насыщенный гранитоидными интрузиями и составляющий поднятый фрагмент овально-кольцевой морфоструктуры. Здесь обнажены пермские и верхнетриасовые терригенные отложения, перекрытые меловыми вулканогенными образованиями андезитовой и риолит-дацитовых формаций. Терригенные и вулканогенные образования прорваны интрузиями диорит-гранодиоритовой, гранит-лейкогранитовой и сиенит-гранитовой формаций. Типоморфные признаки россыпного золота: крупность, колебания пробности, наличие самородков свидетельствуют, что в границах Ланжинского блока активную роль играют проявления практически всех, известных в районе, россыпеобразующих формаций при определяющем значении золоторудной кварцевой. Распределение интенсивной россыпной золотоносности показывает, что она формировалась не по типу «конкретный источник – конкретная россыпь», а обусловлена площадным, практически общим для структуры источником. Ранее существовала точка зрения, что таким источником мог быть плащ золотоносных ледниковых отложений.

Впоследствии при поисковых работах, в том числе буровых, на водораздельных участках золотоносных долин чаще определяется роль кор выветри-

вания и формации водораздельных галечников – древних аллювиальных отложений, не связанных с современной гидросетью. Золотоносность их установлена, в частности, работами Охотской экспедиции на водораздельном пространстве Кооперативный–Варваринский. По современным представлениям, поверхность Ланжинских гор – участок древнего, вероятно, донеогенового денудационного рельефа, расчлененного гидросетью в плейстоценовый эпизод активизации. Угленосные неогеновые отложения взброшены у подножий Ланжинских гор. Мелко залегающие россыпи долин – ровесники последнего эпизода активизации обрабатывались до настоящего времени и дали несколько десятков тонн металла. В последний период золотодобычи производилась сплошная «зачистка» некогда богатых долин ручьев Рассвет, Немкин и др. с валовой переработкой техногенных отложений и сохранившихся целиковых участков. Естественно, продуктивность первичных россыпей в этих условиях установить невозможно. Промышленная продуктивность водораздельных галечников не установлена.

Типоморфные признаки россыпного золота: крупность, колебания пробы, наличие «самородковой зоны» свидетельствуют, что кроме золоторудных кварцевых источников активную роль играют золото-сульфидные и золоторудные малосульфидные. Источниками россыпей являются многочисленные, но непромышленные рудопроявления золоторудной кварцевой и золоторудной малосульфидной формаций, связанных с меловыми интрузиями.

В пределах узла выявлены три рудопроявления золота, одно – серебра и многочисленные промышленные россыпи золота и россыпепроявления. Распределение интенсивной россыпной золотоносности показывает, что она формировалась не по типу «конкретный источник – конкретная россыпь», а обусловлена площадным, интеграционным, практически общим для структуры источником. Ранее существовала точка зрения, что таким источником мог быть плащ золотоносных ледниковых отложений. Впоследствии при поисковых работах, в т. ч. буровых, на водораздельных участках золотоносных долин все чаще определяется роль кор выветривания и формации водораздельных галечников – древних аллювиальных отложений, не связанных с современной гидросетью. Золотоносность их установлена, в частности, работами Охотской экспедиции на водораздельном пространстве Кооперативный–Варваринский. К настоящему времени промышленные перспективы легко доступных россыпей Ланжинского узла почти исчерпаны, во всяком случае не составляют основы для развития отрасли. Запасы здесь учтены в объеме 880 кг. Ресурсы техногенных россыпей, рентабельных для реализации, незначительны ввиду неоднократной (в большинстве случаев) отработки. Сохраняется возможность открытия новых глубоко залегающих и генетически сложных объектов на окаймлении золотоносных кор. Обоснованных методик таких работ в Хабаровском крае нет. Прогнозные ресурсы россыпного золота по категории P_1 – 2707 кг; P_2 – 2000 кг [218]. Удельная продуктивность рудного золота использована по аналогии с Хаканджинским РУ – 185 кг/км², коэффициент геологического подобия 0,4. В таком случае прогнозные ресурсы рудного золота категории P_3 в узле составят: $185 \times 360 \times 0,4 = 26\ 640$ кг или округленно 27 т.

Преддзугджурская алуни́т-серебро-золоторудно-россыпная минерагеническая зона (6 Au, Ag, at/K, Q)

Она находится к западу от Ульяновской минерагенической зоны, занимая очень небольшую территорию вдоль западной рамки листа. Фактически Преддзугджурская зона выделена на площади листа О-54 лишь для увязки с листом О-53.

Удская медно-серебро-золоторудно-россыпная минерагеническая зона (7 Au, Ag, Cu /J-K, Q)

Она находится на крайнем юго-западе территории листа, занимая прибрежную часть площади к юго-западу от Дзугджурского разлома, где распространены палеозойские отложения Аяно-Шевлинского перикратонного прогиба и меловые магматические образования Охотско-Чукотского ВПП. В пределах зоны выделен Лантарь-Нячинский медно-серебро-золоторудно-россыпной район.

Лантарь-Нячинский медно-серебро-золоторудно-россыпной район (7.1 Au, Ag, Cu). На площади листа находится лишь восточный фланг данного района, где распространены венд-кембрийские и девонские образования Аяно-Шевлинского прогиба и прорывающие их раннемеловые гранодиориты удского комплекса. На его территории находятся три рудопроявления золота и одно свинца. Рудные узлы в этой части района отсутствуют.

Угленосные площади наложенных кайнозойских буроугольных бассейнов и малых впадин

Охото-Кухтуйская угленосная площадь (0.0.1 УБ/N₂) находится на северо-востоке площади листа в пределах Кухтуйской впадины. На площади выявлены два буроугольных месторождения – Мареканское (находится на балансе) и Кухтуйское (неперспективное, на балансе не числится). Площадь Мареканской впадины (юго-восточная часть Кухтуйской впадины и юго-восточная часть выделенной угленосной площади), где находится Мареканское месторождение, является перспективной для выявления новых выходов угольных пластов с запасами угля для открытого способа добычи [143].

АКВАТОРИЯ

В рассматриваемом районе перспективы на россыпное золото песчано-гравийно-галечных прибрежно-морских отложений незначительны. В акватории, на продолжении открывающихся в акваторию золоторудно-россыпных узла, зоны и района выделены три прогнозируемых их замыкания (с северо-востока на юго-запад вдоль Охотского шельфа): Ланжинского золоторудно-россыпного узла, Удской медно-серебро-золоторудно-россыпной зоны, Лантарь-Нячинского медно-серебро-золоторудно-россыпного района. Все они находятся в пляжно-шельфовой зоне и связаны, с одной стороны,

с продолжением на шельф площадей золоторудно-россыпных минерагенических подразделений суши, с другой стороны, с выносом обломочного материала, в том числе россыпного аллювиального золота, с относительно крупными водотоками (реки Кухтуй, Охота, Улья, Алдома и др.). В связи с этим на шельфе возникают золотоносные россыпи аллювиально-морского генезиса.

Акваториальное продолжение Ланжинского золоторудно-россыпного узла (5.0.1) находится в крайней северо-восточной части шельфа Охотского моря, наращивая на шельф (на юг) Ланжинский золоторудно-россыпной узел. Площадь узла составляет 230 км². На золотоносной площади в выделенном шлиховом ореоле П-6-1 содержание золота колеблется от 10–15 мг/м³ до 2–2,6 г/м³, преобладают незначительные содержания (10–15 мг/м³), хотя изученность площади явно недостаточна. Прогнозные ресурсы по категории Р₃ можно оценить по аналогии с более изученными россыпными узлами на шельфе в районе вулканоплутонических поясов. На соседнем к югу листе N-54 на шельфе Охотского моря выделен Кольский прогнозируемый золото-россыпной узел, удельная продуктивность в котором составляет 13,3 кг/км². Принимая коэффициент подобия 0,5, прогнозные ресурсы категории Р₃ акваториального продолжения Ланжинского золоторудно-россыпного узла можно оценить: $13,3 \times 230 \times 0,5 = 1529$ кг или округленно 1500 кг.

Акваториальное продолжение Удской медно-серебро-золоторудно-россыпной зоны (7) находится в юго-западной части площади листа O-54, на шельфе Охотского моря, между пос. Тукчи и бухтой Эгильская. Площадь акваториальной части зоны, которая продолжается на шельф Охотского моря, северную часть Удской медно-серебро-золоторудно-россыпной минерагенической зоны, составляет 623 км². На ее площади в Охотское море впадают достаточно крупные реки, такие как Алдома, Улкан, несущие материал с Джугджурского хребта, в том числе и с территории золоторудных районов. В прибрежной части, на суше, в пределах Удской зоны, находятся семь золоторудных проявлений и единичные россыпи золота, но на площади акватории россыпепроявления отсутствуют, хотя шлиховое золото в виде мелких струй тонкого золота на пляжах (и затопленных пляжах в акватории) отмечено. В целом район акваториального продолжения Удской зоны изучен очень слабо. Прогнозные ресурсы по категории Р₃ можно оценить по аналогии с более изученными россыпными узлами на шельфе в районе вулканоплутонических поясов (Кольский прогнозируемый золото-россыпной узел): $13,3 \times 6230 \times 0,4 = 3143$ кг или округленно 3000 кг. Коэффициент подобия 0,4 принят в связи с отсутствием значимых шлиховых ореолов на площади узла.

Акваториальное продолжение Лантарь-Нячинского медно-серебро-золоторудно-россыпного района (7.1) находится в крайней юго-западной части листа, оконтуривая шельф в районе п-ова Аян и занимая южную часть залива Няча. Площадь акваториального продолжения района очень небольшая – 90 км². По данным ЛБО и бурения с борта судна, литологическая карта современных донных осадков залива Няча отличается пестротой. Золото встречено в береговой части залива на изобатах 20–35 м (15–70 мг/м³). Отмечается приуроченность к древним береговым валам. Золото мелкое. Прогнозные ресурсы по категории Р₃ можно оценить по аналогии с более изученными рос-

сыпными узлами на шельфе в районе вулcano-плутонических поясов (Кольский прогнозируемый золото-россыпной узел, коэффициент подобия принят 0,6 в связи с наличием вблизи Аянского узла выработанной россыпи залива Няча): $13,3 \times 90 \times 0,6 = 718,2$ кг или округленно 700 кг.

ОХОТСКАЯ НЕФТЕГАЗОНОСНАЯ ПРОВИНЦИЯ

Согласно «Карте нефтегазоносности Российской Федерации и сопредельных стран СНГ» масштаба 1 : 5 000 000 [77] – важнейшему результату количественной оценки нефтегазоносности на 1.01.2009 г., акватория листа О-54 занимает большую часть Шантарской* перспективной нефтегазоносной области (ПНГО) Охотской нефтегазоносной провинции. Для оценки перспектив нефтегазоносности могут быть использованы результаты сейсморазведочных работ ОАО «Дальморнефтегеофизика» (ДМНГ) (непосредственно на площади листа) и материалы бурения на Северо-Охотском шельфе (прежде всего, скв. Магаданская-1). Все эти материалы в совокупности были использованы специалистами ДМНГ для моделирования процессов нефтегазообразования и нефтегазонакопления, сравнительной оценки перспективности выявленных многочисленных локальных структур и обоснования точки заложения параметрической скважины на акватории листа О-54 [207, 265].

В осадочном чехле акватории выделяются шесть сейсмокомплексов (Е, Д, С, В, А, А1), из которых в качестве нефтегазоперспективных рассматриваются только два нижних – Е (палеоген, северо-охотский горизонт) и Д (нижний–средний миоцен, уйнинско-дагинский горизонт).

Формирование нижней части сейсмокомплекса Е происходило в синрифтовую стадию развития осадочного бассейна в условиях заполнения межгорных впадин с образованием мощных конусов выноса, сложенных грубо обломочными терригенными отложениями. В составе керогена, судя по скв. Магаданская-1, преобладает гумусовая составляющая (до 95%). Верхняя часть комплекса Е формировалась уже в условиях интенсивного прогибания дна бассейна и, по результатам фациального анализа, сложена более тонкозернистыми и тонкослоистыми образованиями, отложившимися в мелководно-морских, реже умеренно-глубоководных условиях. Рассеянное органическое вещество (РОВ) смешанного состава, но с преобладанием сапропелевых компонентов.

Сейсмокомплекс Д, судя по разрезу скв. Магаданская-1, представлен в основании пачкой кремнистых аргиллитов и алевролитов с кремнистым цементом, а выше по разрезу – пачкой перекристаллизованных опок с подчиненными прослоями кремнистых аргиллитов. Условия формирования относительно глубоководные, РОВ гумусово-сапропелевое.

* В отчете ВНИГРИ, ответственного за уточнение нефтегазогеологического районирования и оценку нефтегазовых ресурсов дальневосточных морей РФ по состоянию геолого-геофизической изученности на 1.01.2009 г., эта область называется Шантарско-Лисянской [287]. Так же названа она и на сопредельном с юга листе N-54.

Сейсмокомплекс С (N_1^{2-3}), сложенный опоками с мощными прослоями опоквидных глин и аргиллитов, обладает высоким нефтегазоматеринским потенциалом, но содержит незрелое ОВ.

Вышележащие комплексы сложены диатомовыми глинами с редкими прослоями туфодиатомитов и опоквидных аргиллитов (комплекс В, N_1^2 , мощность в скв. Магаданская – 1410 м) и гравийно-галечными породами с примесью диатомовых глин (комплексы А и A^1 , N_2^2-Q).

Для Шантарской ПНГО специалисты ОАО «ДМНГ» принимают следующую шкалу катагенеза РОВ [207]:

Глубина, км	Градация катагенеза
2–2,4	ПК ₃
2,4–3,2	МК ₁
3,2–4,0	МК ₂
4,0–4,6	МК ₃
4,6–5,2	МК ₄
5,2–6,0	МК ₅

Исходя из этого большая часть комплекса Е преобразована до градаций МК₁–МК₃, что соответствует главной зоне нефтеобразования (ГЗН).

Лишь на наиболее погруженных участках прогибов Нансиканский, Аянский, Шантарский и Алдомский, где кровля комплекса находится на глубинах 3,2–3,7 км, а подошва – на глубинах 5–7,6 км, палеогеновые отложения вышли из ГЗН и могут рассматриваться как газопроизводящие.

Комплекс Д наиболее погружен в Нансиканском, Алдомском и на отдельных участках Шантарского прогибов, где подошва его достигает глубины 3,6 км (МК₂). Иными словами, в наиболее погруженных частях Шантарской ПНГО нижняя часть комплекса Д вступила в ГЗН. Отложения, залегающие выше сейсмогоризонта 2, содержат незрелое ОВ [265].

Судя по Сахалину и его шельфу, наиболее распространенным типом резервуарных толщ в регионе предполагается пластовый, при этом оптимальными условиями нефтегазонакопления характеризуются резервуары с долей коллекторов 20–40%. Флюидоупорами во всех типах резервуаров служат пласты или пачки глинистых пород с прослоями пород алеврито-песчаных. Флюидоупоры по своему распространению могут быть зональными и локальными с мощностью от десятков метров до 100 м и более.

Учитывая широкое распространение в комплексе Е отложений конусов выноса и склоновых шлейфов, можно предполагать развитие в них пластовых и, возможно, массивных резервуаров с долей коллектора 40–70% и литологически ограниченных. Коллекторы сложены псефитовыми и псаммитовыми разностями, покрышки – алевропелитовыми породами или сильно сцементированными песчаниками [265]. В тех частях прогибов Аянский, Шантарский, Алдомский и Ульяновский, где отложения комплекса Е погружены не дальше 4 км, а также на склонах поднятий, они находятся в зоне оптимального сочетания коллекторских и изолирующих свойств пород. В наиболее

же погруженных частях Нансиканского, Шантарского, Аянского и Алдомского прогибов в комплексе Е поровые коллекторы, по всей вероятности, отсутствуют [265].

Однако в последние годы предположение об отсутствии поровых коллекторов в наиболее погруженных частях прогибов специалистами ДМНГ было пересмотрено, что иллюстрирует сейсмогеологический разрез по профилю ШНО605, прилагаемый к карте прогноза на нефть и газ.

Сейсмокомплекс Д «в силу своего преимущественно глинистого состава может рассматриваться в качестве регионального флюидоупора. Вышележащие отложения находятся в зоне отсутствия надежных флюидоупоров (стадии катагенеза ПК₁–ПК₂) и не рассматриваются в качестве потенциальных резервуарных толщ» [265, с. 224].

В качестве очагов нефтегазообразования специалистами ОАО «ДМНГ» справедливо рассматриваются развитые на площади листа О-54 прогибы, при этом наиболее интенсивная миграция нефти и газа, по данным моделирования, установлена для Нансиканского очага, обладающего наибольшей мощностью осадочного чехла, наиболее погруженная часть которого прошла главную зону нефтеобразования и уже вступила в главную зону газообразования.

Наиболее перспективные из выявленных локальных структур (Сеймчанская, Шантарская, Восточно-Шантарская, Змеиная и др.) расположены в бортовых частях самых обширных и глубоких прогибов, а также на межбассейновых и внутрибассейновых поднятиях.

В целом, акваториальная часть листа О-54 по совокупности данных рассматривается как преимущественно газоносная с достаточно ограниченным углеводородным потенциалом. Последнее заключение базируется на отсутствии положительных результатов бурения как на Северо-Охотском шельфе (скважины Магаданская-1 и 2, Хмитевская, а также недавно пробуренная на Лисянском лицензионном участке ПАО «НК «Роснефть»» скв. Ульбериканская-1), так и на наиболее близком к площади листа О-54 Пограничном лицензионном участке ПАО «НК «Роснефть»», расположенном в самой северной части Сахалинского шельфа. На Пограничном ЛУ лишь в скв. Медведь-1 установлены признаки УВ-насыщения, хотя и в этой, и в двух других скважинах пород с благоприятными коллекторскими свойствами не обнаружено. Здесь уместно отметить, что проблема отсутствия удовлетворительных коллекторов в большей части разреза характерна и для Западной Камчатки.

Поэтому выполненную ВНИГРИ [287] оценку нефтегазового потенциала Шантарской (Шантарско-Лисянской) ПНГО мы рассматриваем как максимально возможную (всего 1658,1/1567,8 млн т нефтяного эквивалента, в том числе нефть 152,8/45,8 млн т, газ растворенный – 9,9/4,6 млрд м³, газ свободный 1465,8 млрд м³, конденсат 29,8/20,7 млн т). Ее величина для площади листа О-54 (пропорционально доли общей площади ПНГО) составляет 995,42/992,64 млн т нефтяного эквивалента, в том числе нефть 92/27,48 млн т, газ растворенный 6/2,76 млрд м³, газ свободный 879,48 млрд м³, конденсат 17,94/12,92 млн т (числитель – геологические, знаменатель – извлекаемые ресурсы).

В качестве первоочередного элемента дальнейших геологоразведочных работ на перспективной площади листа О-54 рекомендуется заложение параметрической скважины глубиной 3500 м на одном из наиболее перспективных участков акватории – Сеймчанской структуре. Ее бурение позволит вскрыть весь осадочный чехол и верхнюю часть акустического фундамента и принципиально уточнить перспективы нефтегазоносности участка акватории Охотского моря в границах листа О-54. В совокупности с результатами работ недропользователя – ПАО «НК "Роснефть"» – на Лисянском и Кашеваровском лицензионных участках это позволит дать достаточно полную характеристику нефтегазоперспектив всей субаквальной части листа.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Гидрогеология в пределах листа О-54 рассмотрена отдельно для материковой части и для акватории Охотского моря.

МАТЕРИКОВАЯ СУША

Подземные воды в регионе мало изучены. Специальные гидрогеологические исследования на территории листа проводились только для водоснабжения поселков и при разведке месторождений. Некоторые сведения о подземных водах получены также при проведении в разные годы геологосъемочных работ различных масштабов. Результаты этих исследований обобщены в томах XXIII и XXVI монографии «Гидрогеология СССР» (1971–1972 гг.), в объяснительной записке к листу Госгеолкарты О-(53),54 – Охотск (1986 г.) и др.

Гидрогеологические условия территории листа определяются сложными геологическими (строением, высокой степенью литификации и дислоцированности дочетвертичных пород, малой мощностью рыхлых отложений, широким распространением многолетнемерзлых пород (ММП)) и физико-географическими (высокой расчлененностью рельефа, температурным режимом) условиями. Сложное и разнообразное строение рельефа оказывает непосредственное влияние на характер распространения ММП, мощность которых составляет от 20–40 до 150–200 м (на большей части территории 80–100 м) [367]. В зоне сплошного развития ММП находится большая часть территории листа и только в прибрежной части Охотского моря, в приустьевых частях крупных рек, и на площади Охото-Кухтуйской впадины распространена островная мерзлота. Простираение основных элементов рельефа определяет направление движения подземных вод. Существенное значение для формирования подземных вод имеют современные орогенические движения, способствующие перераспределению подземного и поверхностного стоков и создающие условия для возникновения дополнительных источников питания и разгрузки подземных вод. На химический состав подземных вод в береговой зоне территории листа влияет Охотское море.

Гидрогеологическое районирование

Для территории листа О-54 оно проведено в соответствии с «Принципами гидрогеологической стратификации и районирования территории России»

(1998 г.), «Картой гидрогеологического районирования территории Российской Федерации» масштаба 1 : 2 500 000 (2004 г.) и в зависимости от характера скоплений подземных вод, определяемого пористостью и трещиноватостью водовмещающих пород с учетом их возраста, распространения ММП, привязки их к определенным тектоническим структурам. На рассматриваемой территории (в пределах суши) находятся части гидрогеологических структур I порядка, в которых в свою очередь выделены структуры II и III порядков.

I – Верхояно-Колымская сложная гидрогеологическая складчатая область (СГСО);

I₁ – Нагорно-Верхоянский криогенный гидрогеологический район;

I₂ – Сетте-Дабанский криогенный гидрогеологический район;

I₁² – Билякчанский криогенный подрайон (блок);

II – Якутский артезианский бассейн;

II₁ – Аяно-Шевлинский криогенный гидрогеологический район;

III – Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область (СГСО);

III₁ – Юдомо-Кухтуйский гидрогеологический район;

III₂ – Ульяновский гидрогеологический район;

III₃ – Приморский гидрогеологический район;

IV – Охото-Кухтуйский межгорный артезианский бассейн.

Гидрогеологическая стратификация

В гидрогеологическом разрезе всех вышеупомянутых структур первым от поверхности залегает *водоносный криогенно-таликовый неоген-четвертичный комплекс (N-Q)*, границы которого на гидрогеологической схеме не показаны из-за ее масштаба. На севере территории мощность комплекса ограничена глубиной сезонно-талого слоя, которая составляет (в зависимости от экспозиции склонов) 0,5–2,0 м. Водоносность четвертичных отложений неравномерная. В них содержатся надмерзлотные (функционируют в зоне сплошного развития ММП) и подмерзлотные воды. На участках залегания четвертичных отложений, на водопроницаемых породах воды часто дренированы. Питание подземных вод происходит за счет атмосферных осадков, поверхностных вод и вод нижележащих горизонтов; разгрузка – в местную гидросеть, в таликовых зонах – в подстилающие водоносные горизонты и зоны трещиноватости. Водоупором служит кровля многолетнемерзлых или коренных пород.

Наиболее водообильны аллювиальные отложения, представленные преимущественно гравийно-галечниками и разнородными песками с прослоями супесей, суглинков, глин мощностью от нескольких метров до 30 м. В них развиты поровые и порово-пластовые подземные воды, приуроченные к сквозным и несквозным таликам преимущественно в русловом и пойменном аллювии. Ширина таликовых зон изменяется в пределах 20–100 м в зависимости от мощности водного потока, редко более (реки Юдома, Мая), мощность несквозных таликов достигает 5 м. В пределах аллювиальных и гляциофлювиальных надпойменных террас горизонт функционирует лишь в лет-

ний период при оттаивании деятельного слоя на глубину до 1,5 м. Возможно проявление сквозных таликов в днищах ледниковых озер. Воды аллювиального горизонта в основном грунтовые, иногда с местным криогенным напором (до 2–3 м). Глубина их залегания в течение года варьируется в пределах 0,5–3 м, редко достигая 5 м. Водообильность пород неравномерная: в мелко-среднезернистых песках коэффициент фильтрации (м/сут) составляет 0,2–10, в галечниках и гравийниках – 150–200, удельные дебиты скважин – 0,2–20 л/с. Местами подрусловые потоки формируют круглогодичные родники в руслах и поймах рек, за счет которых на большинстве рек зимой образуются наледи различного объема. По химическому составу воды несквозных таликов гидрокарбонатные кальциевые или кальциево-натриевые с минерализацией 0,01–0,2 г/дм³, сквозных таликов – гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-хлоридные, реже сульфатные кальциевые или кальциево-натриевые с минерализацией до 0,3 г/дм³. Воды, приуроченные к русловому и пойменному аллювию, наиболее перспективны для организации водоснабжения.

Довольно высокой водоносностью также обладают отложения делювиально-пролювиальных шлейфов и конусов выноса. Отложения шлейфов представлены в основном неотсортированным обломочным материалом с супесчаным и суглинистым заполнителями, конусов выноса – валунниками и гравийно-галечниками. Мощность отложений шлейфов и конусов выноса достигает 20 м. С глубины 0,5–1,8 м горизонт проморожен, и обводнен в нем только сезонно-талый слой. Разгрузка осуществляется через временно действующие родники с дебитом 0,1–3,5 л/с (в межень) и до 70 л/с (в период дождей), а также субаквально в речные русла. По химическому составу воды горизонта аналогичны водам несквозных таликов охарактеризованного выше аллювиального горизонта.

В днищах троговых долин, цирках, на склонах и водоразделах развиты подземные воды верхнеплейстоценовых ледниковых отложений, представленных неотсортированными валунниками, галечниками, глыбниками, дресвяниками, супесями и суглинками мощностью до 50 м. Их водоносность связана с сезонно-талым слоем до глубины 0,5–2,5 м. Воды поровые и порово-пластовые. Дебит родников 0,1–0,5 л/с редко до 10 л/с. Химический состав вод не изучен. Воды, связанные с водно-ледниковыми отложениями в долинах р. Юдома и правых притоков р. Мая, по своему химическому составу и режиму ничем не отличаются от вод аллювиальных отложений.

На участках развития морских отложений, сложенных заиленными песками с галькой мощностью 3–8 м, грунтовые воды залегают на глубине 0,3–3,5 м. Колодцы, вскрывающие их, имеют дебиты 0,17–0,6 л/с при понижениях на 1,7 и 0,96 м соответственно. Под влиянием моря подземные воды здесь имеют минерализацию 1–1,5 г/дм³, состав их хлоридный натриевый.

Там, где мощность зон активной трещиноватости вулканогенных и интрузивных пород (коры выветривания) превышает мощность ММП, развиты подмерзлотные воды. Они напорные пластово-трещинные, формируются в условиях затрудненного водообмена. Верхним водоупорным горизонтом для этих вод служит нижняя граница ММП. Питание их происходит за счет инфильтрации надмерзлотных и поверхностных. Широкое развитие зоны трещиноватых пород мощностью до 70 м делает запасы подмерзлотных вод зна-

чительными, позволяющими обеспечить питание рек на протяжении всего зимнего периода. Воды преимущественно пресные иногда слабо минерализованные (до 1,5 г/дм³). Катионный состав часто зависит от состава вмещающих пород.

Практически все типы вод пригодны для питьевых и технических целей, кроме дренирующих зоны метасоматически измененных пород. Эти воды желтоватые с кислым привкусом, по составу преимущественно сульфатные с разнообразным катионным составом. Также непригодны для использования солоноватые и соленые воды прибрежных озер и эстуариев рек, впадающих в Охотское море.

Водоносный криогенно-таликовый комплекс в миоценовых и плиоцен-ранннеоплейстоценовых рыхлых и слабо литифицированных отложениях (N₁-Q₁) распространен в Охото-Кухтуйском межгорном артезианском гидрогеологическом бассейне (IV). Бассейн приурочен к одноименной впадине, выполненной песчано-галечными отложениями миоцена – позднего неоплейстоцена мощностью (по данным электроразведки) от 5 до 1000 м и более. Минимальная она в средней части впадины, максимальная на правобережье нижнего течения р. Кухтуй, а на большей части составляет 200–300 м. Практически вся поверхность впадины покрыта сфагновыми болотами с множеством термокарстовых озер, что свидетельствует о распространении здесь островной мерзлоты. Она способствует свободному водообмену поверхностных, аллювиальных надмерзлотных и вод подмерзлотных горизонтов по сквозным таликам. Максимальная мощность островов многолетне-мерзлых пород достигает 57 м (по данным бурения). По направлению к побережью Охотского моря мощность мерзлотных участков постепенно уменьшается до 5–20 м. Площади распространения ледниковых, водно-ледниковых и озерных отложений водообильны. Наледи на поверхности впадины встречаются редко, только в долинах рек. Гидрогеологические исследования проводились лишь в южной части впадины во время разведки месторождений бурых углей.

В соответствии с геологическим строением, литологическим составом, характером и степенью обводненности в верхней части гидрогеологического разреза выделен водоносный горизонт аллювиальных неоплейстоценовых отложений. Нижнюю часть занимает водоносный комплекс миоценовых-ранннеоплейстоценовых рыхлых образований мареканской свиты и охотокухтуйской толщи.

Аллювиальный водоносный горизонт содержит надмерзлотные и подмерзлотные воды. Суммарная мощность аллювия, выстилающего долины рек, составляет 5–8 м и достигает 40 м в комплексе террас. Водопроницаемость песчано-галечных отложений высокая – коэффициент фильтрации составляет 158 м/сут. Циркулирующие в них воды создают подрусловые потоки, которые не перемерзают зимой и питают подземные подмерзлотные воды бассейна. Дебит этих потоков, по данным откачки скважин на глубине 0,8–1,45 м, составляет 1,8–3,0 л/с. Химический состав поверхностных и подрусловых вод гидрокарбонатный кальциевый или натриево-кальциевый. Воды пресные (минерализация до 0,1 г/дм³) очень мягкие. По мере нарастания зоны многолетней мерзлоты воды этого горизонта становятся напорными подмерзлотными, со-

общающимися с поверхностными в зонах сквозных таликов. Их состав меняется на гидрокарбонатно-сульфатный натриево-кальциевый. Подмерзлотные воды мягкие пресные с минерализацией до $0,1 \text{ г/дм}^3$, пригодные для водоснабжения.

В прибрежной полосе на грунтовые пластово-поровые воды аллювиальных отложений большое влияние оказывает подток морских вод с образованием в полосе смешения хлоридно-натриевых вод повышенной минерализации. Ширина подтока морских вод нередко достигает 200–1000 м, с глубиной она возрастает до 2000–5000 м. Грунтовые воды морских отложений отличаются от грунтовых вод аллювиальных отложений высокой степенью минерализации (10 г/дм^3 и более). Грубозернистый характер отложений обусловил высокую степень циркуляции и большие дебиты, из-за чего невозможна проходка горных выработок ниже уровня моря. По составу это хлоридно-натриевые воды солоноватые и соленые горькие на вкус прозрачные, непригодные ни для питьевых, ни для технических целей.

Ниже залегает комплекс напорных вод миоценовых–ранненеоплейстоценовых рыхлых отложений. Водовмещающими являются разномеристые пески и бурые угли, водоупорами – прослои плотных глин и алевроитов. Водопроницаемость песков слабая, коэффициент фильтрации составляет $0,7 \text{ м/сут}$. Более высокая водопроницаемость у трещиноватых тонкослоистых углей ($1,5 \text{ м/сут}$). Нижним водоупором служит поверхность коренных пород. Этот комплекс подразделяется на три горизонта.

Верхний горизонт представляет верхнюю часть миоцен-ранненеоплейстоценовых отложений. Мощность его, вскрытого скважинами, около 100–120 м. Водовмещающими являются разномеристые пески с редкими линзами алевроитов и глин. Этот горизонт более обводнен по сравнению с нижележащими, так как контактирует с подрусловыми потоками и поверхностными надмерзлотными водами аллювиальных отложений. Дебит источников около 10 л/с .

Средний горизонт имеет мощность около 150–300 м, водовмещающие породы – глинистые пески с пластами и линзами угленосных пород и мало-мощные пачки песков. Питание этого горизонта происходит за счет инфильтрации подрусловых потоков. Водообильность горизонта незначительная (дебит от $0,5$ до $0,7 \text{ л/с}$). По химическому составу воды гидрокарбонатные натриевые пресные (минерализация $0,2$ – $0,4 \text{ г/дм}^3$) мягкие (общая жесткость $1,4$ – $2,2 \text{ мг-экв/л}$). Воды угольных пластов имеют буроватый цвет, пахнут сероводородом (иногда сильно), неприятные на вкус.

Воды нижнего горизонта, имеющего мощность от 5 до 80 м, могут быть напорными (отмечен самоизлив в скважинах) и безнапорными в местах выклинивания водоупорных прослоев, дебиты скважин достигают 10 л/с и более. Воды хлоридные натриево-кальциевые, их минерализация около 6 г/дм^3 , общая жесткость 106 – 116 мг-экв/л , для целей водоснабжения непригодны. Засоленность вод нижнего горизонта происходит в результате инфильтрации морских вод, так как он залегает ниже уровня моря.

В Мареканской депрессии подмерзлотные пластово-поровые воды мареканской свиты были вскрыты скважинами на глубинах от 27 до 185 м, а на западных склонах Ланжинских гор – на глубинах от 10 до 57 м. Мощность водоносного горизонта составляет 1–20 м. Напоры подмерзлотных вод

0–146 м (самоизлив). Дебиты скважин до 2,6 л/с. По составу воды гидрокарбонатные натриевые с общей минерализацией до 0,5 г/дм³ [308].

Водоснабжение пос. Охотск осуществляется путем завоза на автомобилях питьевой воды из руч. Американ, берущего начало с юго-западных склонов Ланжинских гор, или из окрестностей пос. Булгин. Летом используются колодцы для индивидуального водоснабжения, питающиеся за счет сезонно-талого слоя. Зимой они промерзают. Если потребность в водоснабжении возрастает, целесообразно использовать таликовые воды р. Кухтуй вне зоны притока морских вод.

Водоносная зона трещиноватости в нижне-верхнемеловых вулканогенных и ранне-позднемеловых интрузивных породах (К₁₋₂) распространена в Ульяновском гидрогеологическом районе (Ш₂), сложенном ранне-позднемеловыми эффузивными покровами и связанными с ними субвулканическими телами, а также небольшими интрузиями (К₁₋₂). Для пород этой зоны характерна литологическая неоднородность, что обуславливает их различные водопроницаемость и водоносность.

Покровные базальты хакаринской свиты с плохо развитой системой разрывных нарушений практически водонепроницаемы [58].

Игнимбриты и кислые лавы сухореченской толщи слабо водоносны. В них преобладают трещинные воды. Циркуляция происходит по различно ориентированным мелким трещинам, а разгрузка – по более крупным разрывным нарушениям [153]. В водах, дренирующих кислые эффузивы, содержатся ионы кальция, магния и уголекислоты, С₁ и изредка SO₄²⁻ и NH₄. Эти воды мало минерализованы (0,02 г/дм³), их рН 5,1 [275].

Воды трещинного и трещинно-пластового типов приурочены к полям развития лав, пирокластическим и вулканогенно-осадочным породам ульянской серии и еманринской свиты. Обильная водоносность связана с чередованием лав кислого и среднего составов с подчиненным количеством вулканогенно-осадочных пород. Питание их осуществляется за счет инфильтрации поверхностных вод и атмосферных осадков. Отдельные лавовые потоки с массивной текстурой служат водоупорами. Разгрузка происходит на контактах пластов и отдельных покровов. Состав надмерзлотных вод зависит от состава вмещающих отложений. Воды, циркулирующие в основных эффузивах, гидрокарбонатные калиево-натриевые с минерализацией 0,2 г/дм³ и рН 8,4 [275].

В вулканогенно-осадочных породах ульянской серии содержатся трещинно-пластовые воды. Водоносными являются прослойки туфогенно-осадочных отложений. Горизонты лав основного и среднего составов с прослоями туфоалевролитов, аргиллитов служат водоупорами. На левобережных склонах рек Уенма и Мая можно наблюдать нисходящие источники в виде небольших водопадов. В местах разгрузки на пологих участках склонов и на водоразделах формируются моховые болота. Дебиты источников обычно невысоки, хотя иногда достигает 30 л/с. Все воды имеют минерализацию 0,025–0,10 г/дм³, рН 5,2–7,5, их температура 4–10 °С. Воды гидрокарбонатные, реже сульфатные калиево-натриево-магниевые или калиево-магниевые-калиевые очень мягкие [58, 153].

Лавы среднего и кислого составов учуликанской свиты имеют плотную текстуру. Породы в зоне активной трещиноватости разбиты большим количе-

ством трещин от волосообразных до 0,5 см и более. В них распространены пластово-трещинные воды, питающиеся за счет атмосферных осадков, надмерзлотных и подмерзлотных вод. Дебит источников составляет 0,5–1 л/с. По химическому составу воды в основном гидрокарбонатные натриево-кальциево-магниевые, минерализация 0,008–0,03 г/дм³, рН 4,2–5,4. Общая жесткость составляет 1,3–7,1 мг-экв/л, большая часть которой (1–6,5 мг-экв/л) карбонатная [359 и др.].

Интрузивные массивы мелового возраста содержат трещинные и трещинно-жильные воды. Они питаются за счет атмосферных осадков, надмерзлотных и подмерзлотных вод. Водоносность постоянная. Дебит источников 0,5–3,0 л/с. Некоторые гранитоидные массивы мелового возраста маловодны – дебиты источников 0,1–0,4 л/с. Воды пресные в основном гидрокарбонатно-хлоридные магниевые, редко гидрокарбонатные магниевые-натриевые (в случае смешивания с подземными из разломов – хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-натриево-кальциевые), минерализация до 0,5 г/дм³, рН 4,2–5,4. Общая жесткость 1,3–7,1 мг-экв/л, большая часть которой (1–6,5 мг-экв/л) карбонатная [359]. В сухих остатках этих вод отмечается присутствие галлия, циркония, марганца, ванадия, свинца, стронция [71].

Воды источников, дренирующих зоны гидротермально измененных пород, обычно для питья непригодны. Они желтого цвета вяжущие на вкус. Состав их сульфатный, гидрокарбонатно-сульфатный натриево-кальциевый. Минерализация составляет 1,45–3,2 г/дм³, рН 4,0. Общая жесткость достигает 59,0 мг-экв/л, карбонатная – 26,4 мг-экв/л. Воды содержат бром до 7 мг/дм³ и йод до 2 мг/дм³ [58].

Сведения о подмерзлотных водах в Ульяновском районе крайне ограничены. Они питаются в основном через системы трещин и талики. Разгрузка происходит преимущественно через зоны разломов в виде восходящих источников, устойчивых и постоянных, реже через сквозные талики. Наиболее мощные источники связаны с трещинно-жильными водами и имеют дебит 1,0–1,5 л/с. Наличие таких источников фиксируется наледями. Наиболее крупные из них, протяженностью в несколько километров и мощностью 4–5 м, известны в долинах рек Нудыми, Мая, Секчи, Уенма, Улья и др. По оценке ресурсов их суммарный дебит в бассейне р. Нудыми составил 1,8 л/с. Состав вод хлоридно-гидрокарбонатный натриевый или кальциевый, минерализация до 0,1 г/дм³ [153]. Трещинно-жильные воды были вскрыты на левом берегу р. Урак на глубинах от 15 до 100 м. Воды напорные, величина напора зимой превышает 50 м. Их минерализация 0,01 г/дм³ [28]. Сквозные талики также развиты в виде узкой полосы вдоль морского побережья.

Водоносный криогенно-таликовый комплекс в дислоцированных среднекаменноугольных–верхнепермских терригенных породах (С₂–Р₃) распространен в Нагорно-Верхоянском криогенном гидрогеологическом районе (I₁). Водовмещающими являются в основном терригенные образования (алевролиты, песчаники, аргиллиты, конгломераты), редко известняки. Комплекс содержит как надмерзлотные, так и подмерзлотные подземные воды. Надмерзлотные воды в пойме р. Мая по химическому составу гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, а в отложениях первой надпойменной террасы магниевые-натриевые с минерализацией 0,02–0,03 г/дм³.

Выходы подмерзлотных трещинных вод фиксируются источниками и обширными наледными полями в долинах рек. Они приурочены, как правило, к тектоническим нарушениям. Крупные наледи в долинах рек Бургаагли и Акаан позволяют предполагать функционирование источников в течение всего года. Воды пресные и ультрапресные гидрокарбонатные кальциево-магниевого с общей минерализацией от 0,05 до 0,15 г/дм³ [147].

Водоносный комплекс надмерзлотных и подмерзлотных трещинных, трещинно-жильных, трещинно-пластовых, трещинно-карстовых подземных вод в дислоцированных верхнерифейских, вендских, кембрийских, ордовикских карбонатных и терригенных породах (RF₃-O₃) распространен в Сетте-Дабанском криогенном гидрогеологическом районе (I₂), который занимает сравнительно небольшую площадь на западной границе территории и совпадает с одноименной СФЗ, где распространены значительно дислоцированные линейные складчатые структуры, карбонатные и терригенные образования верхнего рифея, венда, кембрия и ордовика. Различная степень метаморфизма пород обуславливает их обильную трещиноватость, к которой и приурочено большинство источников надмерзлотных и подмерзлотных подземных вод.

Многочисленные источники надмерзлотных пластово-поровых вод с дебитом от долей литра до нескольких литров в секунду приурочены в основном к обрывам и подножиям склонов. Основным водоупором является кровля многолетнемерзлых пород, располагающаяся на глубине 0,5–1,5 м, второстепенным водоупором – пласты относительно водонепроницаемых глин и суглинков. Подземные воды по химическому составу гидрокарбонатные натриево-кальциево-магниевого с общей минерализацией 0,02–0,04 г/дм³, рН 4,4–5,8 и карбонатной жесткостью 0,2–0,5 мг-экв/л.

Подмерзлотные трещинно-жильные воды циркулируют обычно в зонах разрывных нарушений, а их разгрузка происходит по сквозным таликам в долинах крупных и средних водотоков. Об этом можно судить по локализации наледей в долинах рек, приуроченных к Билякчанскому, Мурамнянскому, Нижнетудинскому разломам. Наиболее крупные наледи (в долинах рек Мая, Нёт и Нудыми) протягиваются в длину до 3 км при ширине до 1 км, а толщина льда в них составляет 1–2 м. Обычный дебит источников 1–10 л/с. По химическому составу эти воды в основном гидрокарбонатно-кальциево-натриевые и отличаются от надмерзлотных сравнительно более высокой минерализацией (до 0,1 г/дм³) и непостоянной жесткостью от 0,2 до 1 мг-экв/л [83].

Трещинно-карстовые воды развиты в карбонатных породах протерозойского и палеозойского возрастов. Породы смяты в узкие линейные складки, осложненные многочисленными разрывными нарушениями, к которым приурочены карстовые процессы. Питание подземных вод происходит в результате инфильтрации поверхностных в трещины и каверны известняков. В карбонатно-терригенных образованиях палеозоя, где в составе преобладают известняки (мурамнянская серия, лабьстахская свита), состав вод гидрокарбонатно-кальциево-магниевого с минерализацией 0,02 г/дм³.

Водоносная зона трещиноватости в нижнепротерозойских вулканитах, метаморфизованных и нижнепермских дислоцированных терригенных породах, и раннемеловых гранитоидах (PR₁-K₁) распространена в Билякчанском

криогенном подрайоне (блоке) (I_1^2) Сетте-Дабанского района. Здесь формируются надмерзлотные и подмерзлотные трещинные и трещинно-жильные воды.

Метаморфизованные породы раннепротерозойских вулканогенных и терригенных образований билякчанской серии разбиты сетью трещин и разрывных нарушений, где скапливаются трещинно-жильные подземные воды. Разгрузка их приурочена к отрицательным формам рельефа и трещиноватым скальным обнажениям. Состав вод терригенных отложений билякчанской серии гидрокарбонатно-кальциево-магниевый с низкой ($0,02 \text{ г/дм}^3$) минерализацией. В гранодиоритах уэмяхского комплекса раннего мела воды гидрокарбонатные натриевые с минерализацией до $0,02 \text{ г/дм}^3$ [168]. В зоне Восточно-Билякчанского разлома отмечены два источника с сульфатными водами с минерализацией $0,87 \text{ г/дм}^3$ [28].

Водоносный криогенно-таликовый комплекс в дислоцированных венд-нижнекембрийских, верхнеордовикских, ниже-верхнесилурийских и ниже-верхнедевонских карбонатных и терригенных породах (V_1 - D_3) распространен в Аяно-Шевлинском гидрогеологическом районе (II_1) Сибирского артезианского бассейна, находящемся на крайнем юге территории листа.

Источники слабо напорных подземных вод отмечены в подножиях 30-метровых террас, в низовьях рек Алдома и Таймень. Дебит их небольшой. Воды холодные пресные гидрокарбонатно-хлоридные со слабой минерализацией и карбонатной жесткостью $3,1 \text{ мг-экв/л}$. Сравнительно обводненными являются песчаники алдомской свиты. В летний период здесь наблюдаются многочисленные источники с дебитом от $0,1$ до $1,0 \text{ л/с}$. Воды по составу нейтральные ($pH \ 6,2$), слабо минерализованные ($68,8 \text{ мг/дм}^3$), хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатные магниевое-натриево-кальциевые с карбонатной жесткостью $0,6 \text{ мг-экв/л}$. Осенью дебит источников резко сокращается, а некоторые из них совсем иссякают. В известняках и доломитах нячинской и трещиноватых песчаных известняках танчинской свит циркулируют трещинно-карстовые воды. На пологих склонах долин отмечались задернованные карстовые воронки диаметром $2-3 \text{ м}$. Дебит нисходящих источников из карстовых известняков колеблется от $0,3$ до $4,0 \text{ л/с}$. Воды известняков и доломитов относятся к щелочным ($pH > 7$) пресным гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатным с карбонатной жесткостью $7,0-8,2 \text{ мг-экв/л}$.

Подмерзлотные воды фиксируются наледями в долинах рек. Все наледи однолетние и имеют, видимо, смешанное питание за счет речных и подмерзлотных вод, поэтому о запасах подмерзлотных вод по ним судить нельзя. Чаще всего наледи встречаются в областях развития гранитоидных пород, особенно в Прибрежном массиве. Дебит и глубина залегания подмерзлотных вод не установлены [37].

Водоносная зона трещиноватости в раннеархейских метаморфических, раннепротерозойских интрузивных породах, в ранне- и позднедевонских, частично позднедевонских гранитоидах и раннемеловых вулканитах (AR_1K_2) распространена в Приморском гидрогеологическом районе (массиве) (III_3). Воды в основном надмерзлотные.

Наиболее водообильны мезозойские гранитоиды, разбитые системой трещин различных направлений. Выходы источников, связанных с трещинными

водами, отмечаются в бассейнах рек Бол. и Мал. Кемкры, Улкан, Алдома, Инях и в береговых обрывах побережья Охотского моря. Дебиты источников изменяются от 0,2 до 3–4 л/с. По химическим анализам из двух источников в бассейне р. Ныгай это гидрокарбонатные натриево-кальциевые и магниевонатриево-калиевые воды. Минерализация их варьируется от 0,02 до 0,06 г/дм³, рН 7,4–8,8, общая жесткость – 0,83–0,2 мг-экв/л.

Раннемеловые вулканические породы обводнены слабо. В них наблюдаются редкие источники с дебитом 1–5 л/с. Сведений о подмерзлотных водах нет, их наличие устанавливается по наледям в долинах водотоков. Все наледи однолетние и имеют, видимо, смешанное питание за счет речных и подмерзлотных вод, поэтому о запасах подмерзлотных вод по ним судить нельзя. Чаще всего наледи встречаются в областях развития гранитоидных пород. Дебит и глубина залегания подмерзлотных вод не установлены [36, 37].

Водоносный криогенно-таликовый комплекс надмерзлотных, подмерзлотных трещинных, трещинно-жильных и трещинно-пластовых подземных вод в позднеархейских метаморфических, раннепротерозойских интрузивных, верхнерифейских терригенных, нижнеордовикских терригенно-карбонатных, верхнедевонских вулканогенных, ниже-среднепермских, верхнетриасовых и нижеюрских терригенных породах (AR₂-J₁) распространен в Юдомо-Кухтуйском криогенном гидрогеологическом районе (Ш₁) и занимает площади бассейнов рек Нудыми, Мая и Ягодная на северо-западе площади, Охотский срединный массив и небольшие участки в Ланжинских горах и бассейнах рек Гусинка и Юлан на северо-востоке территории. Подземные воды в этом районе изучены слабо.

Воды, циркулирующие в ордовикских известняках, – гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией до 0,2 г/дм³ и рН 8,4 [274].

Трещинно-пластовые воды вулканитов матийской серии позднего девона являются напорными и наиболее минерализованными (до 0,3 г/дм³). По химическому составу они преимущественно гидрокарбонатные, реже гидрокарбонатно-хлоридные или сульфатные в основном кальциево-магниевые, реже магниевые-кальциевые. Воды мягкие и умеренно-жесткие (общая жесткость 0,08–0,4 мг-экв/л). По химической активности воды комплекса кислые, нейтральные и слабощелочные (Громов, 1978).

Разгрузка подмерзлотных вод происходит в сквозных таликах по разрывным нарушениям в долинах рек, где к тектоническим трещинам приурочены восходящие источники с дебитом 5–10 л/с. Наледи достигают 1,5–2 км в длину при мощности 4–5 м (Громов, 1978).

Наиболее обводнены пермские и триасовые терригенные породы. Здесь дебиты источников из слоя сезонного протаивания достигают 1,5 л/с [144].

В составе водоносного криогенно-таликового комплекса выделен водоносный горизонт осадочных образований юры, представленный трещинными и трещинно-пластовыми водами. Водоносными являются преимущественно песчаники и алевролиты. Слои аргиллитов и алевролитов часто служат локальными водоупорами. Степень обводненности средняя. Разгрузка этого горизонта идет многочисленными мелкими почти постоянными источниками, что приводит к заболачиванию долин и придолинных участков склонов. Дебит их составляет 0,5–2 л/с. Воды слабо минерализованы (от 0,01

до 0,1 г/дм³), по составу гидрокарбонатные кальциево-магниевые-натриевые слабощелочные [58].

Для целей водоснабжения на территории листа могут быть использованы подземные карстовые, трещинно-пластовые и порово-пластовые воды артезианских бассейнов.

АКВАТОРИЯ

Специальные гидрогеологические исследования в акватории не проводились. Представления о субаквальных гидрогеологических структурах основываются в основном на геофизических данных и сведениях, полученных на соседних площадях.

В пределах акватории выделяется ряд субаквальных артезианских бассейнов, в гидрогеологическом разрезе которых участвуют водоносные комплексы кайнозойских и меловых осадочных и вулканогенно-осадочных отложений мощностью более 3 км. Фундамент бассейнов образован докайнозойскими породами. На территории листа находятся: Охото-Шантарский субаквальный артезианский бассейн (V), Северо-Сахалинский артезианский бассейн (субмаринная часть) (VI) и Лисянско-Кашеваровский субаквальный артезианский бассейн (VII).

Субаквальная часть (VI) Северо-Сахалинского артезианского бассейна изучена наиболее детально южнее, на соседнем листе N-54. Она сложена образованиями эоцен-голоценового субмаринного терригенного водоносного комплекса. В вертикальном разрезе его и по латерали от береговых линий к наиболее погруженным участкам впадин наблюдается фациальное замещение гравийно-галечных отложений разномерными песками, алевритами, кремнистыми осадками. Последние накапливаются в открытых частях морских бассейнов на глубинах более 200 м.

Субаквальной зоне Северо-Сахалинского артезианского бассейна соответствует инфильтрационная водонапорная система, обнаженная в субэпиральной его части на суше о. Сахалин. Кайнозойский осадочный чехол субмаринной зоны гидрогеологами-нефтяниками расчленен на пять водоносных комплексов, представленных литолого-стратиграфическими толщами с однородными водными свойствами. Они различаются строением резервуаров, фильтрационными характеристиками пород, соленостью вод и гидродинамическим режимом.

Мощность и глубина залегания кровли отложений, слагающих водоносные комплексы, существенно изменяются по площади от 8–9 м до первых десятков метров, отражая структурные условия. В той или иной мере изучены три верхних гидрогеологических комплекса. Суммарная мощность последних увеличивается по направлению к осевой линии мегапрогиба в связи с возрастанием общей мощности осадочного покрова.

Первый от поверхности водоносный комплекс представлен преимущественно рыхлыми песчаными образованиями плиоцена и квартера, содержащими редкие не выдержанные по площади слои глин. Водоносными являются пласты разномерных песков и алевритов с подчиненными прослоями

гравийных галечников и глин. Последние образуют редкие и маломощные (первые метры) пласты и линзы. По латерали и вниз по разрезу песчано-алевритистые разности замещаются диатомовыми глинами и глинистыми алевролитами.

Второй водоносный комплекс представлен верхнемиоценовыми отложениями, представленными прибрежно-морскими терригенными осадками с преобладанием глин и алевритов. В разрезе комплекса отдельные слои песков и песчаников, глин и алевритов прослеживаются по простиранию на значительные расстояния, играя роль хороших маркирующих горизонтов. Глубина залегания кровли отложений второго комплекса изменяется в интервале глубин 500–1500 м, увеличиваясь в восточном направлении. Водоносными являются пласты слабо уплотненных преимущественно мелкозернистых песков и песчаников мощностью от 10 до 40 м, а водоупорами служат слои алевритов, слабо уплотненных аргиллитов и глин, мощность которых в основании комплекса достигает 60 м. Данный комплекс относится к регионально проводящей толще, его песчаные породы плохо отсортированы и обогащены алевритовыми частицами.

Третий водоносный комплекс сложен глинисто-песчаными (с преобладанием глин) отложениями нижненутовского подгоризонта и глинами окобыкайского горизонта общей мощностью до 2000 м. Водоносными породами являются мелкозернистые и глинистые песчаники и пески. Мощность проницаемых пластов составляет 5–25, реже 30–60 м. Мощность водоупорных глинистых разделов в основном от 50 до 100 м, реже 5–15 м. Данный комплекс является регионально водоупорной толщей, его глинистые породы, особенно по мере продвижения в субаквальную часть артезианского бассейна, отличаются лучшими флюидоупорными качествами. А на больших глубинах мощная толща окобыкайских глин рассматривается как абсолютный флюидоупор.

Общими для всех гидрогеологических подразделений шельфа в акватории Охотского моря являются условия формирования состава подземных вод. Они обусловлены захоронением морских хлоридных натриевых вод в толще горных пород в процессе осадконакопления (седиментационные подземные воды). Этому способствует терригенно-осадочный состав кайнозойских отложений. Под осадочным чехлом развиты водоносные зоны трещиноватости пород разновозрастных складчатых комплексов, связанные с зонами трещиноватости коры выветривания и зонами тектонических нарушений. Неотектоническая активность региона способствует формированию разломов в голоцене и плейстоцене и обновлению разломов, заложенных на ранних этапах геологического развития территории.

Минерализация современных морских вод находится в пределах 30–34,4 г/дм³, что позволяет предполагать такую же минерализацию подземных вод в разрезах эоцен-голоценовых субмаринных терригенных водоносных комплексов артезианских бассейнов. Воды субаквальных водоносных горизонтов порово-пластовые, порово-трещинно-пластовые и трещинно-жильные соленые хлоридные натриевые азотно-метановые (метановые). Для них характерно образование газогидратов.

Можно предполагать, что гидрогеологические характеристики осадочного чехла Охото-Шантарского и Лисянско-Кашеваровского субаквальных арте-

зианских бассейнов близки условиям в субаквальной зоне Северо-Сахалинского артезианского бассейна.

Охото-Шантарский субаквальный артезианский бассейн (V) занимает большую часть акватории. Здесь первым от поверхности залегает эоцено-голоценовый субаквальный терригенный водоносный комплекс. Его слагают гравийно-галечные отложения, разномерные пески, алевриты и кремнистые осадки, которые накапливаются в центральной части артезианского бассейна на глубинах более 200 м.

Лисянско-Кашеваровский субаквальный артезианский бассейн (VII) приурочен к одноименной системе рифтогенных прогибов. Он почти полностью располагается на шельфе и охватывает незначительную часть приморской равнины в северо-восточной части листа с многочисленными лагунами и озерами в пределах Охото-Кухтуйской впадины.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Эколого-геологическая обстановка рассмотрена отдельно для континентальной части листа О-54 и для акватории Охотского моря.

КОНТИНЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

По результатам предварительного изучения предшествующих работ, обработки материалов дистанционного зондирования и геохимических исследований, с учетом существующей типизации ландшафтно-геологических систем территория листа относится к бореальной и субарктической приокеанической (Тихоокеанской) группе ландшафтов. В ее пределах выделяются горная тундра и предтундровое редколесье средне- и низкогорий, холмистоувалистые межгорные равнины и низкогорные плато, речные террасы и поймы. Краткая характеристика их приводится в экспликации к эколого-геологической схеме.

Климат относится к двум типам – резкоконтинентальному и муссонному. Резкоконтинентальный климат преобладает на большей части территории. Он характеризуется холодной длинной зимой с температурами -30 – -40 °С (минимальная -55 °С) и коротким (35–45 дней) летом. Такой длительный холодный период обуславливает развитие практически повсеместно сплошной многолетней мерзлоты. Лето прохладное со средней температурой 12 – 15 °С, изредка повышающейся до 30 °С. Муссонный климат преобладает на прибрежной части Охотского моря и прилегающих к побережью средне- и низкогорных участках ландшафтов, Охото-Кухтуйской впадине. Зимние температуры здесь обычно -20 – -25 °С, иногда понижаются до -30 – -35 °С. Среднемесячная температура наиболее теплых месяцев (июль–август) не превышает 14 °С. По многолетним данным Охотской метеостанции общее количество осадков в Охотске – 358 мм за год, из них 232 мм приходится на июль–сентябрь. Реки замерзают в октябре и вскрываются ото льда в конце мая. В Охото-Кухтуйской впадине вдоль рек Кухтуй, Охота, Гусинка произрастают лиственница, тополь, береза, образующие массивы строевого леса для нужд пос. Охотск.

Климатические факторы оказывают значительное воздействие на экзогенные геологические процессы (ЭГП), влияющие на экологическое состояние среды. Эти факторы являются типичными для северной части Дальневосточ-

ного региона. Большой интервал температур – 70–80 °С, а иногда и больше, обуславливает интенсивное разрушение горных пород всех без исключения петрографических разновидностей. В горных ландшафтах на крутых склонах альпинотипного среднегорья Прибрежного и Джугджурского хребтов и их отрогов преобладают нивальные процессы, приводящие к образованию курумов, подвижных глыбовых осыпей, обвалов и селей. Солифлюкционные процессы, способствующие образованию осыпей и оползанию массивов переувлажненного грунта по мерзлым породам, распространены на склонах средневысотных и низких гор. Глубина оттаивания грунтов в летний период составляет от 0,5 до 2 м в зависимости от экспозиции склонов. В долинах рек на пойме и низких речных террасах образуются мари, широко распространены термокарстовые западины с озерами, бугры пучения, морозное трещинообразование, нередки наледи и наледные поляны. Летом высокая пойма периодически подвергается затоплению. Большая часть территории Охото-Кухтуйской равнины имеет тундровый облик с многочисленными термокарстовыми озерами и обширными участками марей. В прибрежной морской зоне равнины развиты заболачивание и термокарст, а вдоль морского побережья в южной стороне происходит интенсивная абразия берегов с образованием высоких скалистых клифов.

Такие природно-климатические условия являются практически непригодными для жизнедеятельности человека на большей части горных ландшафтов и тяжелыми – на побережье Охотского моря, где климат менее суровый, что и предопределяет слабую экономическую освоенность территории.

Техногенное воздействие, в том числе и на геологическую среду, наиболее проявлено в долинах рек Охота и Кухтуй, в пределах которых ведется добыча россыпного и рудного золота, угля и глины, и в окрестностях пос. Охотск. При добыче золота в долинах водотоков нередко полностью уничтожается первичный ландшафт или его элементы – русла, поймы, надпойменные террасы, растительный и почвенный покровы. В результате отработки россыпей гидромеханическим способом возникли нооаккумулятивные и нооденудационные формы рельефа: гребни, остаточные траншеи, хаотические нагромождения отвалов галечников и замкнутые нередко заполненные водой котлованы отстойников. Глинистые частицы при промывке россыпей гидромонитором загрязняют протяженные участки рек. Возможно также загрязнение грунтов и поверхностных вод нефтепродуктами в местах хранения ГСМ и работающей техники. Рекультивация нарушенных земель проводится очень ограниченно. На отработанном золоторудном месторождении Юрьевское многочисленные разведочные каналы, траншеи, штольни и отвалы вынутых горных пород изменили первоначальный ландшафт. Здесь наблюдается деформация земной поверхности с образованием новых криогенных форм: просядок, провалов, западин.

Экологическое состояние подземных вод территории определяется степенью защищенности их от загрязнения. Высоко- и среднегорные участки хребтов и гряд со сплошным развитием многолетнемерзлых пород (ММП) мощностью до 500 м, выполняющих роль водоупора, характеризуются высокой степенью защищенности подземных вод от загрязнения. В районах развития ММП мощностью 30–100 м с редкими таликовыми зонами (долины рек и

юго-восточная часть территории) степень защищенности подземных вод от загрязнения средняя [368]. Вблизи населенных пунктов Охотск, Булгин, Нов. Устье, Морской, Арка и Вострецово происходит загрязнение водных объектов аммонийными и органическими веществами, обусловленное сбросом коммунально-бытовых сточных вод, бытовых отходов и рыбокомбината, а также нефтепродуктами.

В среднегорной части территории и вдоль побережья Охотского моря выявлено около 50 природных геохимических аномалий с допустимым содержанием токсичных элементов. В моноэлементных аномалиях основными загрязнителями донных осадков являются молибден, свинец, медь. Полиэлементные аномалии представлены более широким спектром природных химических загрязнителей всех классов опасности. Во всех аномалиях с допустимой степенью загрязнения ($Z_c < 16$) токсичными элементами являются: молибден, свинец, медь, кобальт, висмут, ртуть, мышьяк, цинк с содержаниями в донных илах ниже фоновых значений [368]. Природные радиоактивные аномалии интенсивностью 25–50 мкР/ч также оцениваются как допустимые и распространены только в горных районах территории, в основном на интрузивах кислого состава и в некоторых зонах метасоматически измененных пород.

Оценка экологического состояния геологической среды территории выполнена с учетом влияния на нее природных факторов: геоморфологического, гидрогеологического, криогенного, геодинамического, естественной радиоактивности, геохимического, неотектонического, климатического [368]. По силе воздействия на различные участки территории того или иного фактора или их комплекса выделены два типа районов, различающихся степенью геолого-экологической опасности. Территории высоко- и среднегорья хребтов со сложной криогенной обстановкой, высокой сейсмичностью, значительным количеством геохимических аномалий, невысокими водопроницаемостью и водопроницаемостью пород относятся к типу районов с напряженным состоянием геологической среды (около 70 % территории). На остальной площади, охватывающей в основном низкогорья, водно-ледниковые и аллювиальные поверхности, эколого-геологическая обстановка удовлетворительная и отвечает умеренной степени опасности.

Экологическое состояние территории в основном зависит от трех факторов: климатического, экзогенного и техногенного. В соответствии с этим легенда эколого-геологической схемы состоит из трех основных блоков информации, характеризующих экологически значимые компоненты геологической среды территории и воздействие на нее неблагоприятных для жизнедеятельности человека природных и техногенных явлений и процессов.

Природные условия и хозяйственная деятельность

Территория листа расположена в пределах Хабаровского края (Охотский, Аяно-Майский районы) и республики Саха (Якутия, Усть-Майский улус). Район экономически слабо освоен, плотность населения низкая, большая часть территории не заселена.

Территория листа О-54 частично входит в среднетаежную подзону таежной зоны, в связи с чем в ее ландшафте преобладают лесные виды растительности с наибольшим распространением лиственницы даурской. Сосновые леса расположены главным образом в центральной и северо-западной частях района по южным склонам гор, у подножий сменяясь сосново-лиственничными. Еловые леса встречаются главным образом в долинах рек. В их составе, кроме ели, встречается береза каменная, в подлеске – рябина и кедровник. Леса занимают 75,1% площади района или более 12 млн га, из них 6,9 млн га – лиственничные. Запас древесины на этой площади составляет 871 144,3 тыс. м³. Потенциальные лесозаготовки составляют 350 тыс. м³ в год.

Структура хозяйства района зависит от природно-климатических условий, наличия полезных ископаемых и близости такой акватории, как Охотское море. Главными отраслями в настоящее время являются горнодобывающая и рыбная промышленность. Сельское хозяйство сконцентрировано в национальных производственно-промысловых и, в значительном объеме, в частном секторе. В экономике национальных хозяйств ведущее место занимают оленеводство, пушной промысел и лесозаготовка. На предприятия горнодобывающей и рыбной промышленности приходится более 90% выпуска валовой продукции.

К настоящему времени в пределах региона известны месторождения и многочисленные проявления рудного и россыпного золота, проявления свинца, цинка, реже меди, молибдена, железа, ртути и др. Золото является главным видом минерального сырья региона и единственным полезным ископаемым, которое добывается в настоящее время. Широкое распространение имеют запасы россыпного золота. Основная масса россыпей сосредоточена на площадях, выделенных на карте как участки, где проводились наиболее интенсивные геологоразведочные работы. Таких площадей в пределах региона пять, на двух из них проводились или проводятся в настоящее время (доработка и повторная переработка) горнодобывающие работы на россыпное золото, то есть развит горнодобывающий тип хозяйственной деятельности. В Хабаровском крае с 1999 г. добыча драгоценных металлов выросла в 2,5 раза. Сегодня отрасль удерживает третье место по добыче золота и платины в России и второе место в Дальневосточном федеральном округе.

Известны два малых месторождения бурых углей (лист О-54-VI), на которых проведены разведочные работы, но в эксплуатацию они не вовлечены. В регионе имеются многочисленные слабо изученные месторождения строительных материалов: гранита, доломита, песчаника, глин кирпичных и др.

На территории листа ведут работу межрегиональное научно-производственное объединение ОАО «Полиметалл», ЗАО «Артель старателей “Амур”». В январе 2007 г. вторая ввела в работу горно-обогатительный комплекс «Тас-Юрях» на месторождении Тукчи в Аяно-Майском районе.

На территории Охотского района добыча ведется предприятием ОАО «Охотская горно-геологическая компания», которое является дочерней организацией ОАО «Полиметалл». Оно осваивает золото-серебряные месторождения Хаканджинское (расположено на листе Р-54) и Юрьевское. Контора и база компании располагаются в районе пос. Охотск.

Таким образом, территория листа О-54 имеет достаточно простую структуру землепользования. Основная задача развития региона – рациональное освоение природных ресурсов с учетом природоохранных мероприятий и мер для более комфортного проживания коренных малочисленных народов Севера.

Оленеводство является не только одним из видов традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов, но и образом жизни эвенов и эвенков. На январь 2012 г. в Охотском районе общая площадь оленьих пастбищ составила 3,7 млн га, на этой территории содержится 5400 голов: 800 в общинах и 4600 в личных хозяйствах. Оленеводческие базы расположены в труднодоступных местах, в 100–300 км от центральных усадеб Аркинского и Инского сельских поселений.

В Хабаровском крае расположены территории проживания и традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера – нанайцев, ульчей, орочей, одэгейцев, нивков, негидальцев, эвенков и эвенов. Их расселение обусловлено историческими и природными факторами. В районе пос. Охотск находятся национальные села с самобытной культурой этих народов.

Наиболее крупные по численности населенные пункты – рабочий пос. Охотск, села Аян, Арка, Вострецово, Булгин. Пос. Охотск является административным и промышленным центром Охотского района Хабаровского края. Население – 4217 жителей (перепись 2010 г.), 4156 жителей (по данным 2011 г.). Охотск – одно из старейших поселений на Дальнем Востоке. Сейчас это морской рыбный порт на берегу Охотского моря, есть рыбоперерабатывающий комбинат.

В транспортном отношении Охотское побережье относится к числу достаточно трудно доступных. Это объясняется удаленностью от материковых портов, коротким периодом навигации (с конца мая по начало декабря), летними туманами, приливными и нагонными явлениями вблизи берега, отсутствием защищенных бухт, мелководьями, изменением русел рек и их устья, глубин и ходов фарватеров, малыми глубинами причальных стенок. У причалов могут разгружаться суда водоизмещением до 2,5 тыс. т, более крупные разгружаются на рейде.

Железные дороги на территории листа О-54 отсутствуют, автомобильных очень мало, они в основном грунтовые, постоянной дорогой является трасса Охотск–Резиденция–Булгин–Морской–Аэропорт. Значительную роль в транспортном обеспечении района играют зимники. В пос. Охотск имеется аэропорт, из которого осуществляются регулярные рейсы в Хабаровск и Николаевск-на-Амуре, а также вертолетное сообщение с остальными населенными пунктами района.

Авиатранспорт, вертолет МИ-8, выполняет санитарные рейсы в села Иня, Арка и другие труднодоступные населенные пункты района в экстренных случаях.

В пределах рассматриваемой акватории расположены особо охраняемые природные территории (табл. 3) [162]: государственный природный Джугджурский заповедник и два видовых зоологических заказника краевого значения (Улья и Озерный).

Особо охраняемые природные территории

Название ООПТ	Дата создания	Площадь ООПТ (всего), га	Статус	Категория	Краткая характеристика основных объектов охраны
Джугджурский	10.09.1990	859 956	Федеральная	Государственный природный заповедник	Природные комплексы хребтов Прибрежный, Джугджур с набором природных зон: долинные ельники, лиственничные редколесья с зарослями кедрового стланика, гольцовая. Во флоре сосудистых растений 319 видов. Обитает 38 видов млекопитающих, 166 видов птиц, из которых 126 – гнездящиеся. Озеро Антыкан лагунного типа – место отдыха водоплавающих и околоводных птиц на пролете. Редкие виды птиц: скопа, орлан-белохвост, белоплечий орлан, сапсан, ястребиный сарыч, дикуша, горный дупель, иглоногая сова, рыбный филин. Редкий вид млекопитающих – горный баран. Группа Мальминских островов: редкие птицы – белоплечий орлан, скопа, сапсан, кречет, орлан-белохвост; лежбища ластоногих; уникальные природные ландшафты Охотского моря.
Остров Нансикан	20.01.1997	20	Региональная	Памятник природы	Птичьи базары; лежбища сивучей.
Остров Ионы с прилегающей водной территорией	11.01.1994	88 000	Региональная	Памятник природы	Растительный и животный мир острова в центральной части Охотского моря; колонии морских птиц; лежбища сивучей; иктофауна.
Улья	13.10.1983	239 750	Региональная	Государственный природный заказник	Бассейн нижнего течения р. Улья и побережье Охотского моря с болотами и озерами. Фауна: снежный баран, лось, северный олень, бурый медведь, соболь, американская норка, выдра, горностай, россомаха, лисица, волк, рысь, белка, заяц-беляк. Гнездовые станции водоплавающих птиц, места отдыха на кочевках. Около 190 видов птиц. Редкие: черный аист, орланы белохвост и белоплечий, сапсан, скопа, дикуша, черный журавль, охотский улит, горный дупель, рыбный филин.

Государственный природный заповедник «Джугджурский» – на побережье Охотского моря, территории Аяно-Майского района Хабаровского края, создан 10 сентября 1990 г. Общая площадь – 859 956 га. В том числе площадь акватории – 53 700 га; охранной зоны – 252 500 га. Это самый крупный (из шести) заповедник Хабаровского края. Он создан для охраны ненарушенных горно-таежных ландшафтов Приохотья с присущей им флорой и фауной, а также морских экосистем юга Охотского моря и морских млекопитающих, мест скопления пролетных птиц. Заповедник захватывает центральную часть хребта Джугджур, южную часть хребта Прибрежный и акваторию Охотского моря с Мальминскими островами. Вокруг заповедной территории постановлением главы администрации края в 1992 г. создана охранная зона площадью 252 500 га. Главной лесной породой на территории заповедника является лиственница даурская, но произрастают и другие хвойные – сосна, ель. В фауне преобладают горно-таежные виды, такие как: россомаха, бурый медведь, каменный глухарь, кедровка. Из 166 видов обитающих здесь птиц 126 гнездятся на территории заповедника, более 10 включены в Красную книгу Российской Федерации: скопа, сокол-сапсан, беркут, белоплечий и белохвостый орланы, рыбный филин, кречет, дикуша. Мальминские острова представляют собой скальные нагромождения, покрытые густой растительностью. Они являются местом постоянного гнездования и отдыха птиц, жизнь которых тесно связана с морем, в том числе и колониальных.

Остров Нансикан. В акватории островов обитают множество лососевых рыб, таких как горбуша, кета, кижуч, нерка, голец, хариус, кунджа, мойва, мальма и многие другие. Каменные пляжи вокруг островов используют для отдыха морские млекопитающие. Здесь и в окрестных водах во время залежек встречаются: морской лев (сивуч), морской заяц (лахтак), обыкновенная нерпа (ларга), кольчатая нерпа (акиба), а также полосатый тюлень (крылатка).

На о. Ионы – вторая по величине колония морских птиц в Охотском море и первая по разнообразию гнездящихся видов. Их процветание связано с рельефом дна и течениями, благодаря которым в непосредственной близости от колоний имеется обильная и доступная пища для морских птиц. По разнообразию гнездящихся видов позиция о. Ионы лидирующая: здесь найдены 15 видов, среди которых такие редкие, как малая конюга и старик [9, 10]. Общая численность птиц на колониальных гнездовьях площадью 16 га превышает 1,5 млн особей. Около 90 % этого количества приходится на два вида кайр.

Опасные природные процессы и явления

Согласно картам ОСР-2016 Российской Федерации, территория листа О-54 относится к зоне вероятной сейсмической активности интенсивностью до 7 баллов по девятибалльной шкале [160]. Землетрясения являются наиболее опасным и вероятным фактором возникновения чрезвычайных ситуаций, которые вызывают частичное или полное разрушение объектов энергетики, линий электропередач, связи, а также жилых домов. Вся территория листа О-54 принадлежит к сейсмоопасным районам, характеризующимся сейсмической активностью землетрясений 7 баллов и более макросейсмической шкалы MSK-64 по карте общего сейсмического районирования Российской

Федерации ОСР-97-С, характеризующей вероятность в 1% превышения – или не превышения в 99% – расчетной интенсивности в течение 50 лет и определяющей период повторяемости сотрясений – 5000 лет. Территория листа является зоной сейсмического мониторинга (ответственности) подразделений Сахалинского филиала Геофизической службы Российской академии наук.

Нарушенность структуры природных ландшафтов отражена на схеме к карте функционального зонирования. Большая часть листа отнесена к природным и существенно природным ландшафтам, где нарушения не превышают 15%. Это лесохозяйственные охотничье-промысловые и природоохранные территории. К существенно техногенным и техногенным ландшафтам относятся горнодобывающие и территории с проведением геологоразведочных работ (нарушенность их от 30–50% и более).

АКВАТОРИЯ ОХОТСКОГО МОРЯ

Для изучения геоэкологических особенностей дна акватории листа О-54 использован фактический материал, полученный в ходе проведенных ИБМ ДВО РАН, ДВНИГМИ, ТОИ ДВО РАН, ФГБУ «Амурский ЦГМС» исследований, а также из сведений печатных источников за предшествующие годы [50, 73, 140, 141 и др.]

Акваториальная часть площади листа О-54 расположена преимущественно в пределах Охотско-Шантарского и частично в Северо-Сахалинском мегапрогибах и Лисянско-Кашеваровской зоне рифтогенных прогибов, принадлежащих одноименным бассейнам осадконакопления в крайней северо-западной части Охотского моря.

Береговая линия простирается в северо-восточном направлении почти на 900 км. Северо-западный берег Охотского моря от мыса Толкучий до Охотска высокий и обрывистый; почти прямолинеен, расчленен несколькими мелкими бухтами. В северной части располагаются открытые вогнутые дуги, созданные абразией. На юге встречаются участки, где высокие обрывы погружены в воду. Берег сложен прочными изверженными породами. В районе Охотска – низинный.

Вдоль рассматриваемого участка простирается Прибрежный хребет, имеющий вид расчлененной горной гряды. Он крутыми уступами обрывается к берегу моря. Образование береговых обрывов связано с серией круто падающих разломов-сбросов. Пляжи встречаются фрагментарно в небольших бухтах. В приустьевых частях рек сформированы штормовые валы.

Севернее залива Аян прибрежная местность понижается до 400–500 м. Равнина расчленена долинами рек Киран, Бол. и Мал. Джелон. Прибрежные обрывы уходят глубоко под воду, в бухтах сформированы бенчи в основном грядовых форм [11].

Равнинное побережье Охотска характеризуется наличием лагун, галечных баров, кос, которые вытянуты параллельно береговой линии. Южнее равнина переходит в возвышенный абразионный берег. Абразионные террасы отсутствуют.

Климатические условия региона характеризуются суровой зимой при северных и северо-западных ветрах и относительно теплым летом с преобладанием восточных и юго-восточных воздушных масс с Тихого океана. Средняя многолетняя высота волн в прибрежной части Охотского моря достигает 0,5–1,0 м, изредка – 7 м.

Температура поверхности Охотского моря в период наибольшего прогрева в августе составляет 10–15 °С. При этом, придонная температура в относительно мелководной северо-западной части моря характеризуется отрицательными значениями. Соленость воды около 30–33 ‰, на опресненных речным стоком участках – менее 30 ‰.

Преобладающие глубины моря в пределах шельфа составляют 100–150 м. Для течений Охотского моря характерна циклоническая (против часовой стрелки) система; вдоль западного побережья моря течение направлено к югу, к Шантарским островам.

Особенностью ледового режима рассматриваемого района Охотского моря является дрейфующий лед. Неподвижный в течение зимы лед (припай) наблюдается южнее (в пределах Амурского лимана). Лед в Охотском море появляется первоначально вдоль западного побережья в начале ноября, а в первой половине декабря охватывает более мористые области (Ионинскую и Кашеваровскую впадины).

Исследуемый район отличается высокой биопродуктивностью. Вследствие низкой температуры воды среди подводной фауны преобладают арктические и арктическо-бореальные виды. В этом районе нагуливается основная масса охотской сельди, образует мощные нагульные скопления минтай, нерестятся и обитают навага, мойва и другие рыбы, а также креветка, колючий краб, лососевые, палтус, треска, чем определяется промысловая значимость этой территории. Известны лежбища тюленей акиба, лахтака, нерпы, в районе отмечаются киты минке.

Доминирующий тип природопользования [118] – прибрежное и морское рыболовство – определяется известными запасами рыбы и морского зверя, а также тем, что прибрежное мелководье изобилует нерестилищами сельди.

Помимо добычи рыбы предприятия рыбной отрасли занимаются воспроизводством рыбных запасов. На территории находятся два рыбоводных завода, которые занимаются искусственным воспроизводством ценных промысловых видов рыб.

Загрязнение прибрежных вод не слишком велико и связано с действием танкерного, рыбопромыслового и грузового флотов [78, 118]. Тем не менее, оно увеличивается, так как экосистемы мало предрасположены к естественному самоочищению в связи с низкими температурами воды и обильным развитием льда в течение полугодия.

Ландшафтная характеристика шельфа

Основой для построения итоговой ландшафтной схемы по листу О-54 послужили: литологическая карта поверхности морского дна, геоморфологиче-

ская, четвертичных отложений. Особенности распространения донных сообществ на акватории рассмотрены по литературным источникам [304, 305].

При классификации ландшафтов первым признаком их выделения выступает приуроченность к крупным морфоструктурам и интервалам глубин. Кроме того, каждый тип характеризуется единым гидродинамическим режимом и, следовательно, сходными процессами седиментации осадков, и однородностью сочетания биоценозов.

В морфоструктурном отношении шельф изучаемого региона – это часть континентальной окраины, прилегающей к побережьям материковой суши.

Поднятия и прогибы дна этого района в большей своей части ориентированы в северо-восточном направлении, практически совпадая с генеральным направлением береговой линии. В общих чертах шельф представляет собой пологонаклонную равнину, которая, заканчиваясь на глубине 150–200 м пологим уступом, переходит в более древний затопленный шельф. Четко прослеживаются отрицательные формы рельефа (подводные ложбины), горизонтальные террасы, и резко очерчены положительные формы рельефа [101].

Суровые климатические условия и гидрологический режим обусловили особенности формирования рельефа дна исследуемого региона. Длительность ледостава (с октября по июнь) способствовала развитию криогенных и нивационных процессов в береговой зоне. В результате осыпных, солифлюкционных и реже обвальных процессов с высоких клифов на лед поступают обломки. Льды транспортируют этот обломочный материал, выпаживая поверхность осушек и образуя борозды глубиной до метра.

Приливный фактор стал определяющим в литодинамических и эрозионных процессах на шельфе. Высокая подвижность придонных вод препятствует накоплению осадочной толщи. Приливо-отливные течения осуществляют перенос осадков как в пределах береговой зоны шельфа, так и за его бровкой; а также оказывают эродирующее воздействие и способствуют формированию структурно-денудационных форм (каналов стока, желобов, ложбин, долин и т. д.). Если сеть подводных долин и ложбин рассматривать как пути транзита наиболее тонких фракций (песчаных и алевроитовых) наносов, то можно утверждать, что взвешенный материал выносится через шельф описываемого района в глубинные участки Охотского моря, в том числе и во впадину Дерюгина, расположенную к северо-востоку от Сахалина [98].

Наиболее характерные особенности строения толщи прибрежных отложений – это полное отсутствие пелита даже на глубинах в несколько десятков метров и малая мощность грубозернистых осадков. В силу суровости субполярного климата характер мобилизации обломочного материала в бассейнах сноса определяется решительным преобладанием процессов физического выветривания. В результате денудации и абразии в береговую зону поступает преимущественно грубообломочный материал, который почти не затронут процессами химического выветривания. Дробление и истирание глыб, валунов, щебня и гальки непосредственно волнами в прибрежной зоне также почти не дают мелкого тонкого материала, так как значительную часть года море покрыто льдом. В связи с этим обширные пространства подводного склона покрыты песчано-гравийными и галечными отложениями вплоть до чистой гальки. Частотны подводные камни, представляющие опасность для судоход-

ства. На эколого-геологической схеме показаны области максимального воздействия ледового припая на дно.

Таким образом, на шельфе в пределах листа преобладают обстановки денудации и транзита, в формировании современного рельефа шельфа эрозионные процессы являются преобладающими.

Основным индикатором ландшафтов является совокупность биоценозов в определенных районах. Для подводных, при мелкомасштабном картировании, картировочным признаком биотической составляющей выступает трофическая группировка [304].

Неподвижные сестонофаги приурочены преимущественно к районам прибрежных мелководий с активной гидродинамикой и крупнозернистыми (гравийно-песчаными) грунтами с большим содержанием каменистого материала, где наиболее высоки концентрации взвеси у дна, а донные осадки содержат мало органического вещества.

Подвижные сестонофаги поселяются в условиях достаточно высокой подвижности придонных вод, когда процессы переноса мелких фракций и органической взвеси над дном преобладают над процессами их оседания. Значительная часть пищевого материала находится во взвеси – в стадии переноса.

Собирающие детритофаги поселяются обычно в районах с относительно слабой гидродинамикой, где процессы оседания взвеси преобладают над процессами ее переноса и распространены мелкозернистые алевритовые и алеврито-пелитовые осадки.

Грунтоеды населяют понижения и впадины с максимально ослабленной гидродинамикой и процессами накопления мягких тонкозернистых осадков и органики.

Совокупность вышеперечисленных критериев позволила на изученной акватории выделить типы ландшафтов, описание которых приведено в легенде к эколого-геологической схеме (морская часть).

Таким образом, структура бентоса тесно связана с процессом осадконакопления и опосредованно с рельефом дна и динамикой вод. Животные с определенной пищевой адаптацией занимают на дне моря участки, где формы пищевого материала соответствуют типу их питания.

Геоэкологическое состояние придонных сред

Для подготовки раздела, описывающего основные характеристики загрязнения, использовался фактический материал, отмеченный выше в начале раздела «Акватория Охотского моря». Имеющиеся сведения охватывают весьма ограниченный набор компонентов. Следует отметить крайне низкую обеспеченность акватории листа гидро- и геохимическими данными, полное отсутствие данных по мониторингу морской среды Росгидромета и контрольных створов на поверхностных водотоках.

Техногенные компоненты современных отложений – это поступающие в бассейн седиментации побочные продукты и отходы промышленных технологий природопользования. Значительную роль в загрязнении акваториальной части листа имеет терригенный сток. Основными источниками поступления загрязняющих веществ в воды рек и моря являются предприятия золо-

тодобывающей промышленности (участки отработки россыпей), береговые рыбоперерабатывающие комплексы, предприятия жилищно-коммунального хозяйства, а также поверхностный и подземный стоки с неблагоустроенных территорий, населенных пунктов и с нерекультивированных площадей бывших поселков, промышленных предприятий, свалок жилищно-коммунальных и бытовых отходов.

Водозаборы систем водоснабжения не имеют строго охраняемой санитарной зоны, необходимого комплекса очистных сооружений. Несанкционированные свалки есть на склонах всех водотоков в бассейне стока рек и на морском побережье в поселках. Так, на территории пос. Охотск в ходе инспекционной проверки Росприроднадзора летом 2016 г. выявлены девять несанкционированных свалок твердых отходов производства (в виде шлака, теплоизоляции, строительных отходов) и потребления, а также различного мусора. Общая площадь территории, захлавленной твердыми отходами несанкционированных свалок, составила 222 м² [163].

На экологическое состояние воды прибрежной зоны оказывают влияние:

1. загрязненные воды малых рек и ручьев;
2. сточные воды судов, подсланевые (нефтедержащие, хозбытовые, балластные, мусор и пищевые отходы);
3. береговые сточные воды: талые и дождевые, загрязненные нефтепродуктами с территории промпредприятий;
4. бытовые и производственные сточные воды промпредприятий.

Среди различных гранулометрических типов отложений, развитых в изученной акватории, повышенные концентрации большинства загрязнителей связаны с алевро-пелитовыми осадками.

Картографическая версия геоэкологической оценки техногенного загрязнения придонных морских сред листа О-54 приводится на эколого-геологической схеме масштаба 1 : 2 500 000.

С береговым материковым и островным стоками при размыве золото- и полиметаллических рудопроявлений поступают тяжелые металлы в основном в составе взвеси или растворенном виде. При размыве шельфовых золоторудных россыпей образуются контрастные природные ореолы рассеяния элементов-халькофилов, которые расположены вблизи источника.

Выполненные картографические обобщения показали, что всю изученную акваторию можно разделить на две области: слабо загрязненные, практически чистые.

Слабо загрязненные – это области с контрастными аномалиями по 2–4 компонентам. Сюда относятся прибрежные районы, приуроченные к участкам отработки россыпей и населенным пунктам. Отмечено загрязнение тяжелыми металлами, мышьяком и нефтепродуктами. Превышения ПДК по отдельным компонентам редки – до 1,5.

Остальная часть акватории техногенным воздействием не затронута.

Аномалии углеводородов, установленные в придонной воде северо-восточной части шельфа, имеют природное происхождение [152].

Картируемые аномалии и расчеты фоновых и аномальных концентраций являются геохимическими критериями, характеризующими современное со-

стояние акватории в отношении загрязнения и определяющими тенденцию к накоплению того или иного поллютанта в определенном районе. Таким образом, изученная акватория относится к областям, которые пока еще практически не затронуты техногенным воздействием.

Опасные природные процессы и явления

Опасным метеорологическим явлениям подвержена практически вся территория региона. Наиболее опасны циклоны, приходящие к побережью с юга–юго-запада с сентября по декабрь включительно. Они обширны по площади, достигают глубины 960–970 мбар, ветры южного и юго-восточного направлений достигают над морем 25–30 м/с, а раз в 5–6 лет ураганной силы 12 баллов (40 м/с). Штормовое волнение 6–8 м в сочетании с нагоном воды вызывает серьезные разрушения и затопление предприятий рыбообрабатывающей промышленности и жилья, страдают все населенные пункты от пос. Улья до бухты Шилки. В октябре–ноябре дальнейшее смещение такого циклона к востоку вызывает заток холодных воздушных масс в его тыловую часть, что приводит к резкому похолоданию и штормовым ветрам северных румбов. Так, 23 декабря 2014 г. после удара 4-метровой нагонной волны по населенным пунктам произошло подтопление морского порта, жилых домов и котельной пос. Охотск [160]. На эколого-геологической схеме оконтурены зоны затопления по данным Геопортала ТИГ ДВО РАН [161].

К наиболее опасным территориям возникновения землетрясений относится западное побережье, где на шельфе зарегистрированы мелкофокусные землетрясения с магнитудой 4,7 балла.

Оползни имеют ограниченное распространение и отмечаются на уступах морских и речных террас [73].

Территории с особым режимом природопользования

Охотское море – водоем с обширными зонами повышенной продуктивности. Эти акватории поддерживают крупнейшие в Азии гнездовья морских птиц. В Охотском и Японском морях сосредоточено более половины видового разнообразия и 1/4 численного обилия колоний морских птиц Северной Пацифики (3/4 обилия его азиатской части). Видовое богатство включает 352 вида гнездящихся и пролетных.

Эколого-геологические обстановки

На Схеме геохимической и геодинамической устойчивости ландшафтов показаны участки, характеризующейся средней и малой устойчивостью. К ландшафтам малоустойчивым геодинамически относятся абразионные и абразионно-аккумулятивные участки подводных склонов. Определяющими факторами являются распространение субаквальных гравитационных процессов и активная волновая деятельность.

Геохимически малоустойчивые ландшафты также занимают абразионные и абразионно-аккумулятивные участки подводных склонов. В основном

в пределах листа развиты ландшафты средней устойчивости. Определяющим фактором является литогенная основа ландшафта.

В условиях современного хозяйственного освоения региона большинство антропогенных факторов, характерных для бассейна Охотского моря в целом и действующих в региональном масштабе, не затрагивают территорию листа, а общими отличительными особенностями экосистем региона являются их высокая естественная сохранность и низкая способность к самоочищению.

Максимальному влиянию человеческой деятельности подверглись природные экосистемы побережий.

Экосистемы Охотского моря в пределах листа можно отнести к мало нарушенным, слабо затронутым антропогенным воздействием. Реализация проекта строительства автодороги Якутск–Нелькан–Аян приведет к резкому увеличению гидротехнических работ при реконструкции порта Аян, а фактически – к строительству нового порта. Это станет еще одним источником негативного воздействия на прибрежную зону и вызывает необходимость создания уже сейчас системы экологического мониторинга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные в ходе составления комплекта карт листа О-54 данные отображают современный этап изучения северной части Хабаровского края. Достигнуты определенные успехи в геологическом изучении восточной окраины Евро-Азиатского материка в зоне перехода от окраинно-континентальных структур с типичной мощной зрелой континентальной корой к структурам окраинных морей с корой переходного типа. Государственная геологическая карта листа О-54 – Охотск составлена на основе обобщения разнообразной ретроспективной информации, по сравнению с геологической картой новой серии, включающей, наряду с данными среднемасштабных геологических съемок, материалов более поздних геологических съемок масштаба 1 : 50 000 (в особенности, групповых), а также тематических исследований, материалы геофизических (в частности, глубинного сейсмического зондирования на акватории Охотского моря), геохимических, поисковых и поисково-оценочных работ на все виды полезных ископаемых. Выполнено дешифрирование космических сведений, использованы данные собственных полевых наблюдений.

В результате проведенного обобщения, переинтерпретации имеющихся геолого-геофизических материалов как фондовых, так и опубликованных получены сведения о строении, особенностях геологического развития и перспективах на различные виды полезных ископаемых акваториальной части картируемого листа. При этом акватория столь детально охарактеризована впервые.

– Принята номенклатура сейсмостратиграфических комплексов, отвечающая современным представлениям о стратиграфии региона, изложенным в монографиях и статьях, посвященных геологии, геодинамике и нефтегазоносности акваторий Дальнего Востока;

– впервые составлена литологическая карта поверхности дна акватории, которая сопровождается базой данных по донным осадкам;

– впервые проведены структурно-формационное, тектоническое и нефтегазогеологическое районирования акватории по особенностям кайнозойского осадконакопления, характеру строения и нефтегазоносности;

– впервые составлены карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых и проведено минерагеническое районирование акватории;

– впервые дана эколого-геологическая характеристика акватории;

– создана база данных полезных ископаемых акватории.

Полевые геологические и прогнозно-минерогенические исследования проведены на трех опорных участках (п-ов Аян, реки Нет и Верх. Уй, район Охотска), в пределах которых уточнено геологическое строение, собран материал для изотопного датирования магматических образований, намечены новые для территории листа закономерности размещения золотого оруденения. Все это поспособствовало существенному уточнению структуры территории и построению геологической карты. В сравнении с картами предыдущих поколений данная геологическая карта отличается большей детальностью, все картографируемые геологические образования показаны в системе местных стратиграфических подразделений, увязанных с общей стратиграфической шкалой. Существенно уточнено структурно-формационное районирование, выполненное для основных этапов развития территории.

Проведены изотопно-геохимические исследования метаморфических и магматических образований. Все новые геохронологические данные были получены в ЦИИ ВСЕГЕИ U-Pb методом по цирконам на вторично-ионном микрозонде SHRIMP II.

Большой объем геохронологических и петрологических исследований, полученный при полевых исследованиях, вместе с анализом имеющихся геологических наблюдений в процессе составления комплекта ГГК-1000/3 позволил существенно уточнить, а в ряде случаев и пересмотреть возраст раннедокембрийских метаморфических пород Охотского массива. С помощью изотопно-геохимических исследований доказано, что кристаллический фундамент массива сложен полихронными и гетерогенными образованиями. Вместо верхнеархейской правоамарганской толщи, сложенной плагиогнейсами, кристаллосланцами, амфиболитами, выделен верхнемайский метаморфический мигматит-гнейсовый комплекс (Северный и Центральный блоки Верхнемайского поднятия), а в раннем протерозое впервые выделены искровский метаморфический гнейсово-сланцевый (Южный блок Верхнемайского поднятия) и юровский метаморфический кальцифир-амфиболит гнейсовый (Юровское поднятие, относившееся ранее к архею) комплексы.

Значительная часть массивов раннепротерозойского нудымийского плутонического комплекса с помощью изотопно-геохронологических и геохимических исследований отнесена к вновь выделенному майскому плутоническому комплексу позднедевонского времени. Породы майского комплекса имеют смешанные геологические, минералогические и петрогеохимические характеристики (между S- и I-типами), но в целом более близки к I-типу и могут быть отнесены к субдукционным гранитоидам, что представляет собой еще одно свидетельство по поводу наличия на Охотском массиве активной окраины в позднедевонское время.

Был уточнен возраст многих вулканических и плутонических комплексов южной части Охотско-Чукотского вулкано-плутонического пояса (Удско-Куйдусунская СФЗ). Большая часть возрастных датировок соответствует интервалу апт–кампан (125–85 млн лет). При этом подтвердился раннемеловой возраст учуликанского вулканического и охотского плутонического комплексов, ранне-позднемеловой возраст еманринского вулканического комплекса, кампанский возраст сухореченского вулканического комплекса и т. д. В целом подтвердилась точка зрения [6], что большая часть вулканитов пояса

формировалась с конца альба по кампан. Но эта разница в объемах вулканитов раннего и позднего мела не столь велика, как это показано вышеупомянутыми авторами (объем раннемеловых образований, по авторам, составляет 5–7% от позднемеловых вулканитов). Как следует из материалов по листу О-54, мощность доальбских вулканитов составляет около четверти всей магматической колонны пояса (учуликанский вулканический комплекс в Ульяновской подзоне, ульбериканский и хейджанский комплексы в Центрально-Охотской подзоне, немуйканский в Преддзугджурской подзоне – все имеют мощности по 600–1000 м). Но, наряду с уточнениями по возрасту вулканических и плутологических комплексов, возникли и некоторые нестыковки в возрасте плутологических комплексов: возраст заведомо позднемелового дзугджурского плутологического комплекса был определен в 103 млн лет, что соответствует позднему альбу; были получены датировки барремского удского плутологического комплекса, соответствующие низам ранней юры (200 и 201 млн лет), что не вписывается ни в какие схемы магматизма в регионе. Все это требует дальнейших исследований.

Вопросы тектоники и истории развития территории рассмотрены с учетом геодинамических обстановок формирования геологических подразделений. Геодинамические реконструкции характера магматизма в течение позднеюрского–маастрихтского этапа показали, что окраинно-континентальный вулканический пояс начал свое существование на площади листа с поздней юры – раннего мела, поскольку образования островных дуг на данной территории отсутствуют. Удско-Мургальская вулканическая дуга, выделяемая другими исследователями [6, 39], не имела сквозного распространения на окраине Северо-Азиатского континента. Она состояла из двух разрозненных звеньев юго-западного и северо-восточного, в то время как Ульяновский вулканический прогиб (территория листа О-54) представлял собой выступ континентальной суши, на окраине которой в поздней юре – раннем мелу формировался окраинно-континентальный вулканический пояс. Обращено внимание на короткий, но геологически значимый для Охотского массива интервал времени в позднем девоне, когда на окраине массива происходило формирование предположительно надсубдукционных магматитов, что позволяет проводить параллели в историях развития Охотского и Омолонского массивов и выделить позднедевонскую активную окраину на Охотском.

На КПИ листа О-54 зафиксированы 99 месторождений полезных ископаемых, среди них месторождения: золота, бурого угля, минерально-строительного и горно-технического сырья, питьевых вод и 467 проявлений, пунктов минерализации, шлиховых и геохимических ореолов. Важнейшими являются месторождения коренного и россыпного золота. Особенности минерагении согласованы с главными тектоническими структурами и геодинамическими обстановками территории. Результаты изучения материалов опережающих основ, анализ региональных геологических данных, а также прогнозно-минерагенических исследований на опорных участках позволили сформулировать некоторые новые закономерности размещения полезных ископаемых. В результате комплексного анализа и интерпретации геологических, геофизических, геохимических и дистанционных данных выявился ряд особенностей геологического строения и минерагении района.

Показано, что в более эродированных частях Охотско-Чукотского ВПП, в приподнятых блоках по периферии Ульяновского вулканического прогиба, в основном в районе Прибрежного и Охотско-Гусинского поднятий, где выведены на дневную поверхность большие площади гранитов, значительное развитие получила медно-молибденово-золоторудная минерализация, которая, возможно, относится к рудной золото-медно-молибденовой порфировой формации. Оруденение, связанное с этой формацией, можно ожидать также в связи с вулcano-тектоническими структурами положительного знака, характеризующимися умеренно-кислым гранитоидным магматизмом и соответствующим эрозионным срезом (большим по сравнению со структурами, вмещающими оруденение золото-серебряной формации). Таким образом, проблема выделения на территории листа оруденения порфировой формации требует дополнительных исследований. Может ли порфировая формация продолжить на глубину эпитермальную золото-серебряную окраинно-континентальных вулканических поясов Андского типа, или она в основном связана с островодужной обстановкой, и поиски оруденения золото-порфировой формации в окраинно-континентальных вулcano-плутонических поясах лишены смысла. Анализ материалов данного листа показывает, что вполне закономерно может быть наращивание рудно-магматической колонны вниз от золото-серебряной к медно-молибденово-золоторудной порфировой формации с увеличением количества тел гранитоидов. При этом наиболее благоприятными представляются ситуации с частично вскрытыми эрозией гранитными телами, в кровле которых можно ожидать искомое оруденение.

В целом можно отметить некоторые особенности золотого оруденения в связи с определенными рудными формациями. Для Верхояно-Колымской минерагенической провинции наиболее характерной является золоторудная кварцевая формация, к которой относится большинство золоторудных месторождений и проявлений Сетте-Дабанской медно-золото-редкометалльной минерагенической и Аллах-Юньской золоторудно-россыпной зон. Для Охотско-Чукотской минерагенической провинции характерны золото-серебряная, золото-сульфидно-кварцевая и, в меньшей мере, золото-кварцевая формации. При этом золото-серебряная является типовой формацией для районов и узлов, где преобладают позднемеловые образования (в основном покровные и субвулканические, а интрузии, как правило, слабо вскрыты), в то время как золото-сульфидно-кварцевая, золото-кварцевая, медно- и молибденово-порфиновые формации характерны для рудных районов и узлов, сложенных преимущественно раннемеловыми образованиями при значительной роли вскрытых интрузивных тел.

Оценены прогнозные ресурсы рудного золота категории R_3 по всем выделенным и прогнозируемым золоторудным узлам Верхояно-Колымской и Охотско-Чукотской минерагенических провинций. По Верхояно-Колымской минерагенической провинции (по четырем рудным узлам) – 190 т, по Охотско-Чукотской минерагенической провинции (по 22 рудным узлам) – 1304 т, серебра – 4062 т. Общий баланс прогнозных ресурсов категории R_3 по результатам работ по листу составил: по золоту +1088 т, по серебру +3671 т. Для наиболее перспективных рудных узлов и площадей (РУ: Ровненский; Северо-Уйский; Мати-Девочкинский; Ядринский; Площади О-54-IV;

О-54-IX, XIV) составлены паспорта учета перспективных объектов, согласованные в Дальнедра.

Для расширения перспектив выявленных типов оруденения наряду с ГДП-200 на площади ряда узлов рекомендуются поисковые работы или ГСР-50 с сопутствующими поисками (РУ: Огонекский, Ланжинский, Чачикский, Авлеkit-Чильчиканский, Северо-Уйский, Ядринский). Кроме того, по результатам анализа материалов групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 рекомендуются детальные поиски на отдельных высокоперспективных рудопроявлениях (около 25).

Наряду с показанными достижениями в изучении геологического строения территории листа остается достаточно много и нерешенных вопросов как частного, так и общего характера.

Не решен вопрос с тектонической трактовкой Билякчанской структуры, обычно описываемой в качестве рифтогенной, грабена или системы блоков [262]. По нашему мнению, система Билякчанских блоков представляет собой фрагмент крупного древнего (существовавшего с раннего протерозоя, докарьельского времени) бассейна, разделявшего Сибирскую платформу и Охотско-Омолонский микроконтинент (или континент). При этом они не были связаны друг с другом общностью развития. Эта проблема требует дальнейшего изучения и привлечения для анализа материалов соседних с севера листов.

Не выяснен вопрос о тектонической позиции рифейско-раннеюрских образований, перекрывающих Охотский массив и относимых к деформированному чехлу Охотского массива; их суммарная мощность достигает 5000–6000 м, при этом мощность отдельных подразделений составляет более 1000 м, что не характерно для образований чехла жестких массивов (микроконтинентов), а соответствует мощностям краевых прогибов или структурам рифтогенного или трогового типа.

Требуется дополнительное изучение кинематики разрывных нарушений. Большое значение в формировании структур территории листа имеют сдвиги и сопряженные с ними надвиги. Особенно это касается зоны Билякчанских разломов, которую можно трактовать как зону сочленения важнейших структур региона – Верхояно-Колымской складчатой области и Охотского массива. Определение знака горизонтальных смещений по разломам достаточно сложно, так как направление перемещения блоков в разные этапы менялось. Необходимо воссоздание структурных парагенезисов нарушений с восстановлением истории движений по разломам во времени.

Нашими полевыми работами в Аяно-Шевлинской зоне возраст гранитов раннемелового плутонического удского комплекса с помощью локального U-Pb метода SHRIMP II по двум пробам был определен как раннеюрский (201 ± 1 млн лет); граниты этого возраста на площади листа О-54 и соседних листов отсутствуют и в целом раннеюрский магматизм в регионе не проявлен, что, соответственно, требует дальнейших исследований.

Остается окончательно нерешенным вопрос о тектонической позиции верхнеюрских и раннемеловых вулканитов в южной (Охотской) части Охотско-Чукотского вулканического пояса (ОЧВП). По результатам наших работ эти вулканиты принадлежат ОЧВП, а по работам других авторов [6] они относятся к так называемой «континентальной вулканической дуге» раннеме-

лового возраста (к Удско-Мургалльской палеодуге Тихоокеанского подвижного пояса).

Отсутствует информация по глубинному строению материковой суши. Если по Охотоморской плите, благодаря сейсмопрофилю ГСЗ 2-ДВ-М, мы имеем представление о строении ее коры как двуслойной континентального типа мощностью около 30 км [112], то по суше материалы отсутствуют, и мы не имеем никаких сведений ни о слоях земной коры, ни о градиентных зонах на стыке разных структурных блоков (например, Верхояно-Колымской складчатой области и Охотского массива).

Неясен вопрос об учете локальных ресурсов золота в алунитовых рудах известных алунитовых проявлений. Например, прогнозные ресурсы алунитовых руд в проявлении Наледное по категории P_2 оценены в 5 млрд т; содержание золота в рудах составляет постоянно 0,01–0,03 г/т, а в диккит-алунитовых кварцитах, образующих крупные (1200×100 м) тела в алунитовых рудах, колеблется в пределах 0,1–0,8 г/т. Если принять за среднее содержание по всей массе алунитовых руд 0,1 г/т, то прогнозные ресурсы золота по категории P_2 составят 500 т. Известны технологии, по которым в крупнообъемных месторождениях добывается золото с содержанием 0,2 г/т. Безусловно, требуется дополнительное изучение данной проблемы, в частности, определение массы наиболее перспективных диккит-алунитовых кварцитов.

Обоснованность расчленения четвертичных образований района (в основном акватории) фактическим материалом не соответствует современным требованиям к изучению квартера.

Госгеолкарта-1000/3 листа О-54 – Охотск объединяет комплект карт и схем различного геологического содержания, сопровождается объяснительной запиской и базами данных. Материалы содержат современные сведения о геологии и полезных ископаемых территории, рассматриваются как основной источник геологической информации и должны способствовать выбору дальнейших исследований и поисковых работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Абрамов Б. С.* Стратиграфия и брахиоподы каменноугольных отложений Сетте-Дабана (Южного Верхоянья): автореф. дис. – Л., 1967. – 19 с.
2. *Абрамов Б. С.* Биостратиграфия каменноугольных отложений Сетте-Дабана. – М.: Наука, 1970. – 177 с.
3. *Абрамов Б. С.* Стратиграфия верхнепалеозойских отложений Южного Верхоянья. – Новосибирск: Наука, 1974. – 96 с.
4. *Абрамов Б. С., Григорьева А. Д.* Биостратиграфия и брахиоподы среднего и верхнего карбона Верхоянья. – М.: Наука, 1983. – 168 с.
5. *Абрамов Б. С., Григорьева А. Д.* Биостратиграфия и брахиоподы нижнего карбона Верхоянья. – М.: Наука, 1986. – 193 с.
6. *Акинин В. В., Миллер Э. Л.* Эволюция известково-щелочных магм Охотско-Чукотского вулканического пояса // Петрология. – 2011. – Т. 19. – № 3. – С. 249–290.
7. *Акинин В. В., Головнева Л. Б., Щепетов С. В.* Изотопный возраст флороносных слоев стратотипа амкинской свиты, Охотско-Чукотский вулканогенный пояс // Палеоботаника. – 2016. – Т. 7. – С. 38–46.
8. *Алексеев С. П., Добротворский А. Н., Яценко С. В.* и др. О комплексной системе обеспечения безопасности освоения морских нефтегазовых месторождений Сахалина // Морские исследования и технологии изучения природы Мирового океана. – Вып. 1. – Владивосток: ДВО РАН, 2005. – С. 21–38. – ISBN 5-7442-1369-4.
9. *Андреев А. В.* Ключевые орнитологические территории бассейна Охотского моря // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2005. – № 1. – С. 57–77.
10. *Андреев А. В., Харитонов С. П., Слепцов Ю. А.* Колонии морских птиц острова Ионы (Охотское море) // Зоологический журнал. – 2012. – № 7. – С. 843–855.
11. *Арчиков Е. И., Бровко П. Ф.* Климатические факторы формирования рельефа береговой зоны Западного Приохотья и Северного Сахалина // Климатическая геоморфология Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. – С. 50–56.
12. *Астахов А. С.* Позднечетвертичное осадконакопление на шельфе Охотского моря. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. – 140 с.
13. *Астахов А. С.* Литохимия осадков материковой окраины востока Азии. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 240 с. – ISBN 5-8044-0090-8.
14. *Бахарев А. Г.* Стратиграфия и особенности состава вулканогенных образований Ульинской наложенной впадины // Вулканические и интрузивные формации Приохотья. – Новосибирск: Наука, 1976. – С. 53–76.
15. *Безруков П. Л.* Донные отложения Охотского моря // Труды ИОАН. – 1960. – Т. 32. – С. 15–95.
16. *Белый В. Ф.* Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. – М.: Наука, 1977. – 171 с.
17. *Белый В. Ф.* Формации и тектоника Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. – М.: Наука, 1978. – 212 с.

18. *Белый В. Ф.* Проблемы геологического и изотопного возраста Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2008. – Т. 16. – № 6. – С. 64–75.

19. *Беляева Г. В., Репина Л. В., Переверзев Л. Р.* Иниканчанская свита верховьев р. Мая // Стратиграфия докембрия и фанерозоя Забайкалья и юга Дальнего Востока. – Хабаровск: ГКП ПГО Дальгеология, 1990. – С. 50–52.

20. *Беневольский Б. И.* и др. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов, алмазов, благородных и цветных металлов: выпуск «Золото». – М.: ЦНИГРИ, 2002. – 128 с.

21. *Большаков А. К., Большакова Р. А., Шаинян С. Х.* О возрасте осадочных образований Северо-Охотского прогиба // Возраст геологических образований Охотоморского региона и прилегающих территорий. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – С. 16–26.

22. *Васильев Б. И., Сигова К. И., Обжиров А. И.* и др. Геология и нефтегазоносность окраинных морей северо-запада Тихого океана. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 309 с.

23. *Вельдяков Ф. Ф.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прихотская. Лист Р-54-XXX. Объяснительная записка. – Магадан, 1977. – 81 с.

24. *Гамалея Ю. Н.* Формационный анализ и история развития юго-восточной части Сибирской платформы в докембрии // Геотектоника. – 1968. – № 6. – С. 34–45.

25. *Геодекан А. А., Удинцов Г. Б., Баранов Б. В.* Коренные породы дна центра Охотского моря // Советская геология. – 1976. – № 6. – С. 12–31.

26. *Геодекан А. А., Удинцов Г. Б., Береснев А. Ф.* и др. Геолого-геофизические и геохимические исследования в Охотском море // Советская геология. – 1974. – № 1. – С. 43–52.

27. Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист О-(53)54 – Охотск. Объяснительная записка / Отв. ред. А. Л. Ставцев. – 1987. – 128 с.

28. Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Объяснительная записка. Лист О-(53),54 – Охотск / Отв. ред. А. Л. Ставцев. – Л.: Ленинградская картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1986. – 128 с.

29. Геологическая карта Хабаровского края и Амурской области. Масштаб 1 : 2 500 000. Объяснительная записка / М. В. Мартынюк, А. Ф. Васькин, А. С. Вольский и др. – Л.: ВСЕГЕИ, 1991. – 51 с.

30. Геология и нефтегазоносность Охотско-Шантарского осадочного бассейна / В. Г. Варнавский, А. Э. Жаров, Г. Л. Кириллова, О. А. Кровушкина и др. – Владивосток: ДВО РАН, 2002. – 148 с.

31. Геология СССР. – Т. XIX. Хабаровский край и Амурская область. – Ч. 1. – М., 1966. – 736 с.

32. *Гершанович Д. Е.* Фации современных осадков северо-западной части Охотского моря // ДАН СССР. – 1958. – Т. 118. – № 2. – С. 355–358.

33. *Гладенков Ю. Б., Сальников Б. А., Баранов К. Б.* и др. Экосистемы кайнозоя Охотоморского региона. Опорный разрез палеогена и неогена Северного Сахалина (п-ов Шмидта): стратиграфия, палеогеография и геологические события. – М.: ГЕОС, 1999. – 130 с.

34. *Головнева Л. Б.* Новые данные о позднемиоценовых флорах Ульинского прогиба (Западное Прихотье) // Палеоботаника. – 2013. – Т. 4. – С. 148–167.

35. *Гольденберг В. И.* Стратиграфия среднепалеозойских отложений западного обрамления Охотского моря в районе Аяна // Советская геология. – 1968. – № 11. – С. 37–43.

36. *Гольденберг В. И., Пугачева Н. П.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прихотская. Лист О-54-XXV. Объяснительная записка. – М.: Союзгеолфонд, 1978. – 108 с.

37. *Гольденберг В. И., Пугачева Н. П., Неволин Б. И.* и др. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Джугджурская. Листы О-53-XXXVI, О-54-XXXI. Объяснительная записка. – М.: ВГФ, 1971. – 115 с.

38. *Горошко М. В., Шевченко Б. Ф., Гурьянов В. А.* и др. Тектоника и металлогения зоны сочленения Северо-Азиатского кратона (САК) и Тихоокеанского тектонического пояса (ТПП) // Тихоокеанская геология. – 2016. – Т. 35. – № 1. – С. 15–30.

39. Горячев Н. А. Удско-Мургальская магматическая дуга: геология, магматизм, металлогения // Проблемы металлогении рудных районов Северо-Востока России. – Магадан, 2005. – С. 17–38.
40. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Дальневосточная серия. Лист N-54 (Николаевск-на-Амуре). Карта прогноза на нефть и газ. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2016.
41. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Объяснительная записка. Лист О-53 – Нелькан / В. А. Дымович, А. Ф. Васькин, Е. С. Опалихина, С. Г. Кисляков и др. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012. – 364 с.
42. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист Р-54,55; О-55 – Оймьякон. Объяснительная записка / Отв. редакторы Л. М. Натапов, Е. П. Сурмилова. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. – С. 231.
43. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Верхояно-Колымская. Объяснительная записка. Лист Р-54 – Оймьякон / Г. Г. Казакова, А. Ф. Васькин, А. П. Кропачев, О. И. Щербаков и др. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2013. – 400 с.
44. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Объяснительная записка. Лист О-(53),54 – Охотск / Отв. ред. А. Л. Ставцев. – Л.: Ленинградская картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1988. – 72 с.
45. Государственная геологическая карта СССР (новая серия). Масштаб 1 : 1 000 000. Лист О-(53),54 – Охотск. Объяснительная записка. – ВСЕГЕИ, 1986. – 128 с.
46. Государственная геологическая карта СССР (третье поколение). Масштаб 1 : 1 000 000. Лист N-53 (Шантарские острова). Объяснительная записка. – ВСЕГЕИ, 2007. – 552 с.
47. Государственная геологическая карта СССР (третье поколение). Масштаб 1 : 1 000 000. Лист N-54 (Николаевск-на-Амуре). Объяснительная записка. – ВСЕГЕИ, 2016. – 496 с.
48. Государственная геологическая карта СССР (Приохотская серия). Масштаб 1 : 200 000. Лист О-54-XV, XVI, XXI (р. Уреккан, устье рек Гырбы, Энкан). Объяснительная записка. – ВСЕГЕИ, 1986. – 97 с.
49. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Хабаровского края» в 2014 г. – Хабаровск, 2015. – 219 с.
50. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Хабаровского края в 2012 г. / под ред. В. М. Шихалева. – Хабаровск, 2013. – 252 с.
51. Грецкая Е. В., Петровская Н. А., Рыбак-Франко Ю. В. и др. Сейсмостратиграфическая схема Охотского моря и Татарского пролива // Геология нефти и газа. – 2014. – № 6. – С. 19–28.
52. Гринберг Г. А. Докембрий Охотского массива. – М.: Наука, 1968. – 197 с.
53. Гринберг Г. А., Бахарев А. Г., Гамянин Г. Н. и др. Гранитоиды Южного Верхоянья. – М.: Наука, 1970. – 216 с.
54. Громов В. В., Лебедев Е. Л. Новая схема стратиграфии Ульинского прогиба // Стратиграфия Дальнего Востока: тез. докл. 3-го Дальневосточного стратиграфического совещания. – Владивосток, 1978. – С. 150–151.
55. Громов В. В., Лебедев Е. Л. Новые данные по стратиграфии меловых вулканитов северо-западной части Ульинского прогиба (Охотско-Чукотский вулканогенный пояс) // Геология и геофизика. – 1978. – № 11. – С. 68–75.
56. Громов В. В., Громова Л. И., Рейтлингер А. С. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Лист О-54-II. Объяснительная записка. – М.: Ленинградская картографическая фабрика объединения «Аэрогеология», 1978. – 80 с.
57. Громов В. В., Лебедев Е. Л., Ставцев А. Л. Геологическое строение Ульинского прогиба (Приохотье) // Советская геология. – 1980. – № 3. – С. 74–85.
58. Громов В. В., Громова Л. И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Лист О-54-III (устье р. Котла). Объяснительная записка. – М.: Ленинградская картографическая фабрика объединения «Аэрогеология», 1986. – 80 с.

59. *Гурьянов В. А.* Геология и металлогения Улканского района (Алдано-Становой щит). – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 227 с.
60. *Гурьянов В. А., Розанов Г. В., Зеленугин В. Н.* Результаты изотопно-геохронологических исследований раннедокембрийских образований юго-восточной части Алдано-Станового щита и их геологическая интерпретация // Тектоника и металлогения Северной Циркум-Пацифики и Восточной Азии. – Хабаровск: ООО «Хабаровское УПП ВОС», 2007. – С. 142–144.
61. *Добровольский А. Д., Залогин Б. С.* Моря СССР. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 192 с.
62. Доклад о состоянии окружающей среды в Хабаровском крае. – 2012; 2014.
63. *Егоркин А. В.* Геологическая информативность многоволнового ГСЗ на примере изучения севера Европейской части России // Региональная геология и металлогения. – 2000. – № 10. – С. 85–93.
64. *Егоров И. Н., Ставцев А. Л.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Листы О-54-XX, XXVI (Тукчи). Объяснительная записка. – М.: Ленинградская картографическая фабрика объединения «Аэрогеология», 1977. – 72 с.
65. *Жаров А. Э.* Геология, геодинамика и перспективы нефтегазоносности осадочных бассейнов Татарского пролива / А. Э. Жаров, Г. Л. Кириллова, Л. С. Маргулис, Л. С. Чуйко, В. В. Куделькин, В. Г. Варнаровский, В. Н. Гагаев. – Владивосток: ДВО РАН, 2004. – 220 с.
66. *Жаров А. Э., Митрофанова Л. И., Тузов В. П.* Стратиграфия кайнозойских отложений шельфа Северного Сахалина / ОАО «НК Роснефть» // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2013. – Т. 21. – № 5. – С. 72–93.
67. *Жерихин В. В., Сукачева И. Д.* Об использовании домиков ручейников (Insecta, Trichoptera) в биостратиграфии меловых отложений // Континентальный мел СССР. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. – С. 19–29.
68. *Зеленугин В. Н., Старченко В. В., Донских В. В.* Наблюдения в районах развития вулканогенных и вулканогенно-осадочных толщ // Полевая геология. – 1989. – Т. 1. – С. 199–320.
69. *Зубков В. Ф.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Джугджурская. Лист N-53-IV. Объяснительная записка. – М.: Госгеолтехиздат, 1962. – 64 с.
70. Атлас донных осадков Мирового океана / А. М. Иванова (отв. исп.). – Т. II. Окраинные и внутренние моря. – СПб.: ВНИИОкеангеология, 1992. – 60 с.
71. *Ивлев А. Н., Кутузов Л. И., Рейтлингер А. С.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Лист О-54-VIII (Кадакчан). Объяснительная записка. – М.: Союзгеолфонд, 1986. – 93 с.
72. Программа комплексных исследований на лицензионных участках «Магадан-1», «Лисянский», «Кашеваровский» / А. В. Ильичев (ген. дир.); ООО «НефтеГазСтрой Центр». – Южно-Сахалинск, 2013. – Т. 1. – 125 с.
73. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2014 г. / Центр ГМСН ФГУП Геоспецгеология. – М., 2014. – Вып. 38. – 268 с.
74. *Каплин П. А., Селиванов А. О.* Изменения уровня морей России и развитие берегов: прошлое, настоящее, будущее. – М.: ГЕОС, 1999. – 299 с.
75. *Карпичев В. Ф.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Лист О-54-X. Объяснительная записка. – Магадан: ЦКТЭ СВТГУ, 1979. – 76 с.
76. Карта гидрогеологического районирования территории Российской Федерации. Масштаб 1 : 2 500 000 / Под ред. В. В. Куреного, С. Л. Пугача. – М.: Роснедра, 2004.
77. Карта нефтегазоносности Российской Федерации и сопредельных стран СНГ. Масштаб 1 : 5 000 000 / Ред. К. А. Клещев, А. И. Варламов. – М.: ВНИГНИ, 2012.
78. *Касперович Е. В.* О загрязнении стоками морских транспортных средств Охотского моря. Экономические, социальные, правовые и экологические проблемы Охотского моря и пути их решения // Мат-лы региональной научно-практической конференции 17–19 мая 2006 г. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006. – С. 251–254.
79. *Клец А. Г.* Верхний палеозой окраинных морей Ангариды. – Новосибирск: Академическое изд-во Гео, 2005. – 240 с.

80. Коген В. С., Рунов Б. Е., Ставцев А. Л. Новые данные по геологии и рудоносности Билякчанской зоны разломов // Известия АН СССР. – Серия геологическая. – 1976. – № 8. – С. 113–123.
81. Константиновский А. А. Улканский и Билякчанский среднепротерозойские грабены юго-востока Сибирской платформы // Известия АН СССР. – Серия геологическая. – 1974. – № 4. – С. 72–84.
82. Константиновский А. А., Липчанская Л. Н. Билякчанский и Улканский раннедокембрийские рифты: строение и особенности структурной позиции // Отечественная геология. Стратиграфия, региональная геология и тектоника. – 2015. – № 2. – С. 57–70.
83. Константиновский А. А., Громов В. В. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прихотская. Лист О-54-ХIII. Объяснительная записка. – М.: Союзгеолфонд, 1984. – 98 с.
84. Константиновский А. А., Громов В. В., Рейтлингер А. С. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прихотская. Лист О-54-ХIХ (верхове р. Улья). Объяснительная записка. – М.: Ленинградская картографическая фабрика объединения «Аэрогеология», 1978. – 84 с.
85. Корольков В. Г. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прихотская. Лист О-54-IV. Объяснительная записка. – Магадан: ЦКТЭ СВТГУ, 1980. – 81 с.
86. Короткий А. М., Худяков Г. И. Экзогенные геоморфологические системы морских побережий. – М.: Наука, 1990. – 216 с.
87. Кузьмин В. К. Метаморфические образования Верхнемайского поднятия (Охотский срединный массив) // Метаморфические комплексы Северо-Востока СССР, их рудоносность и геологическое картирование. – Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1991. – С. 21–30.
88. Кузьмин В. К. Геологическое строение кристаллического фундамента Юровского поднятия (Охотский массив) // Тихоокеанская геология. – 1993. – № 5. – С. 67–78.
89. Кузьмин В. К., Худoley А. К., Матуков Д. И. и др. Новые данные о U-Pb возрасте гранитоидов нудымийского комплекса Билякчанской зоны сочленения Охотского массива и Сибирской платформы // Докл. РАН. – 2005. – Т. 402. – № 1. – С. 65–70.
90. Кузьмин В. К., Глебовицкий В. А., Проскурнин В. Ф. и др. Палеопротерозойский кристаллический фундамент Юровского поднятия (Охотский массив) – U-Pb SHRIMP II геохронологические и Sm-Nd изотопно-геохимические данные // Тектоника, глубинное строение и минерагения Востока Азии: IX Косыгинские чтения. – Хабаровск, 2016. – С. 39–42.
91. Кузьмин В. К., Богомолов Е. С., Глебовицкий В. А. Первые Sm-Nd изотопно-геохимические данные о палеопротерозойском возрасте метаморфических пород кристаллического фундамента Юровского поднятия (Охотский массив) // Докл. РАН. – 2017. – Т. 472. – № 1. – С. 62–67.
92. Кузьмин В. К., Глебовицкий В. А., Проскурнин В. Ф. и др. Палеопротерозойские гранитоиды кристаллического фундамента Юровского поднятия (Охотский массив) – первые U-Pb SHRIMP II геохронологические и Nd-Sr изотопно-геохимические данные // Докл. РАН. – 2018. – Т. 478. – № 2. – С. 196–200.
93. Кузьмин В. К., Зелегугин В. Н., Юрченко Ю. Ю. Геолого-петрологические и изотопно-геохронологические данные о геологических образованиях Билякчанского поднятия – зоны сочленения Северо-Азиатского и Омолонно-Охотского кратонов // Геологические процессы в обстановках субдукции, коллизии и скольжения литосферных плит: мат-лы IV Всероссийской конференции с международным участием. – Владивосток: Дальнаука, 17–23 сентября 2018. – С. 177–180.
94. Кутырев Э. И., Соболев А. Е., Толстых А. Н. и др. Медистые песчаники и медистые базальты южной части Билякчанской зоны // Разведка и охрана недр. – 1986. – № 11. – С. 11–13.
95. Ларин А. М. Граниты рапакиви и ассоциирующие породы. – СПб.: Наука, 2011. – 402 с.
96. Лебедев Е. Л. Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканического пояса. – М.: Наука, 1987. – 175 с.

97. Легенда Охотской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Объяснительная записка. – Хабаровск, 1998. – 70 с.

98. *Леонова Т. Д., Белоус О. В., Казанский Б. А.* Подводные долины Западного и Северо-Восточного Приохотья // Закономерности строения и эволюции геосфер: мат-лы VI междисциплинарного научного симпозиума. – Хабаровск: Дальнаука, 2004. – С. 331–336.

99. Лоция Охотского моря. – Книга 1407. – Вып. 2. – Северная часть моря. ГУНиО. – Корректурa от 28.03.09. – 298 с.

100. Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. – Вып. 13. – Магадан, 1958. – 204 с.

101. *Мельниченко Ю. И., Сваричевский А. С., Белоус О. В.* и др. Рельеф дна и морфотектоника Охотского моря // Дальневосточные моря России: в 4 кн. Кн. 3 / Гл. ред. В. А. Акуличев. – М.: Наука, 2007. – С. 155–164.

102. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Принципы и методы. – 2002 г. – Электронная рассылка; выпуски по видам сырья, 2002–2003 гг.

103. *Мишин Л. Ф.* Природные группы и серии краевых вулканических поясов. – М.: Наука, 1982. – 124 с.

104. *Мишин Л. Ф.* Субвулканические интрузии кислого состава (морфология, фациальный состав, петрология, металлогения). – М.: Наука, 1994. – 208 с.

105. *Мишин Л. Ф., Бердников Н. В.* Вторичные кварциты и их рудоносность. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 164 с.

106. *Мишин Л. Ф., Акинин В. В., Мишин Е. Л.* Новые данные о возрасте магматических пород северо-западного сектора Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Тихоокеанская геология. – 2008. – Т. 27. – № 5. – С. 12–24.

107. *Мишкин М. Н., Вовна Г. М.* Происхождение глубинных магматических комплексов раннепротерозойского складчатого обрамления Востока Алданского щита // Тихоокеанская геология. 2009. – Т. 28. – № 2. – С. 36–52.

108. Национальный атлас России. – 2007. – Т. 2. – С. 289–293. – Электронная версия.

109. Национальный атлас России. – 2008. – Т. 2. – <http://национальныйатлас.рф/cd2/territory.html>.

110. *Неймарк Л. А., Ларин А. М., Овчинникова Г. В.* и др. Уран-свинцовый возраст анортозитов Джунджур // Докл. РАН. – 1992. – Т. 323. – № 3. – С. 514–518.

111. *Ненахов В. М., Иванников В. В., Кузнецов Л. В.* и др. Особенности изучения и геологического картирования коллизионных гранитоидов. – М., 1992. – 100 с.

112. *Павленкова Н. И., Каушубин С. Н., Гонтовая Л. И.* и др. Глубинное строение и геодинамика Охотоморского региона // Региональная геология и металлогения. – 2018. – № 76. – С. 70–81.

113. *Песков Е. Г., Этштейн Н. М.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Лист О-54-IX. Объяснительная записка. – М.: Союзгеолфонд, 1984. – 86 с.

114. *Петровская Н. А., Грецкая Е. В.* Перспективы нефтегазоносности Шелиховского осадочного бассейна // Разведка и охрана недр. – 2017. – № 2. – С. 31–37.

115. *Попов Ю. А.* О стратиграфическом распространении клопов (Heteroptera) в мелу Восточной Азии // Континентальный мел СССР. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. – С. 100–102.

116. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий / Минприроды и экологии РФ, Роснедра, ВСЕГЕИ, РАН, МСК России. – Вып. 41. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. – 48 с.

117. *Потапов С. В., Лобанова А. Ф.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Листы О-53-ХVIII (Курун-Урях), О-53-XXIV. Объяснительная записка. – М.: Союзгеолфонд, 1989. – 119 с.

118. Прибрежно-морское природопользование: теория, индикаторы, региональные особенности / И. С. Арзамасцев, П. Я. Бакланов, С. М. Говорушко, В. В. Жариков, В. П. Каракин, А. Н. Качур, А. М. Короткий, В. В. Коробов, А. В. Мошков, Б. В. Преоб-

- раженский, М. Т. Романов, Г. П. Скрыльник, А. А. Степанько, П. С. Сорокин, Г. Г. Ткаченко, В. М. Шулькин. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 308 с.
119. Принципы гидрогеологической стратификации и гидрогеологического районирования территории России. – М., 1998. – 21 с.
120. *Прокопьев А. В., Торо Х., Миллер Т. А.* и др. Основные закономерности строения Верхоянского складчато-надвигового пояса (Северо-Восток Азии) // Проблемы геологии и металлогении Северо-востока Азии на рубеже тысячелетий. – Т. 1. Региональная геология, петрология и геофизика. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2001. – С. 64–66.
121. *Прокопьев А. В., Бахарев А. Г., Торо Х.* и др. Среднепалеозойский окраинно-континентальный магматизм и мезозойские метаморфические события зоны сочленения Северно-Азиатского кратона и Охотского террейна // Отечественная геология. – 2003. – № 6. – С. 57–63.
122. *Раузер А. А., Ухина И. Ф., Шпак Н. С.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Листы О-54-XV, XVI, XXI. – 1978 (подготовлена к изданию).
123. Региональные черты геоморфологии Северного Приохотья / Г. С. Ананьев, А. Ю. Пахомов, Э. Г. Ананьева и др. // Региональная геоморфология районов нового освоения. – М., 1973. – С. 35–56.
124. Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Дальнего Востока СССР (Владивосток, 1978). – Магадан, 1982. – 183 с.
125. Решения Четвертого Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Дальнего Востока и Восточного Забайкалья (Хабаровск, 1990 г.). – Хабаровск, 1994. – 124 с.
126. Решения рабочих межведомственных региональных стратиграфических совещаний по палеогену и неогену восточных районов России – Камчатки, Корякского нагорья, Сахалина и Курильских островов. Объяснительная записка к стратиграфическим схемам. – М.: ГЕОС, 1998. – 147 с.
127. *Сваричевский А. С., Белоус О. В.* Экзогенный рельеф дна Охотского моря // Проблемы морфотектоники Западно-Тихоокеанской переходной зоны / ТОИ ДВО РАН. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – С. 69–81.
128. *Свиточ А. А.* Морской плейстоцен дальневосточных побережий России (стратиграфия и палеогеография) // Тихоокеанская геология. – 2004. – Т. 23. – № 3. – С. 76–93.
129. *Сваричевский А. С.* Рельеф дна Охотского моря // Проблемы морфотектоники Западно-Тихоокеанской переходной зоны / ТОИ ДВО РАН. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – С. 82–97.
130. *Семакин В. П., Кочергин А. В., Питина Т. И.* Тектоническое районирование осадочного чехла Охотского моря по литофизическим, структурным и структурно-литофизическим признакам // Геодинамика и тектонофизика. – 2014. – Т. 5. – Вып. 4. – С. 1059–1075.
131. *Семакин В. П., Кочергин А. В., Питина Т. И.* Неотектоника Охотского моря // Геодинамика и тектонофизика. – 2016. – Т. 7. – Вып. 2. – С. 251–271.
132. *Сидоров А. А., Волков А. В., Белый В. Ф.* и др. Золото-серебряноносный Охотско-Чукотский вулканогенный пояс // Геология рудных месторождений. – 2009. – Т. 51 (6). – С. 492–507.
133. *Сидоров А. А., Старостин В. И., Волков А. В.* Рудноформационный анализ. – М.: Макс-Пресс, 2011. – 180 с.
134. *Сидоров А. А., Волков А. В., Чехов А. Д.* и др. Вулканогенные пояса окраинноморской литосферы северо-востока России и их рудоносность // Вулканология и сейсмология. – 2011. – № 6. – С. 21–35.
135. Современное осадкообразование в окраинных морях востока Азии (статистические модели) / Под ред. Ф. Р. Лихта. – Владивосток: Дальнаука, 1997. – С. 12–112.
136. *Ставцев А. Л.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Джугджурская. Лист О-53-XXIX. Объяснительная записка. – М., 1965.
137. *Ставцев А. Л.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Джугджурская. Лист О-53-XXX. Объяснительная записка. – М.: ВГФ, 1978. – 100 с.

138. Стрoение земной коры в области перехода от Азиатского континента к Тихому океану / Под ред. Е. И. Гальперина, И. П. Корсунской. – М.: Наука, 1964. – 307 с.
139. Суханов М. К., Журавлев Д. З. Sm-Nd датирование докембрийских анортозитов Джугджура // ДАН СССР. – 1989. – Т. 304. – № 2. – С. 964–968.
140. Схема территориального планирования Аяно-Майского района Хабаровского края. – 2008.
141. Схема территориального планирования Хабаровского края. – 2011.
142. Гучков И. И., Андрианова В. А. Новые данные об эффузивных образованиях в верховьях р. Май // Петрография и минералогия осадочных формаций Якутии. – Якутск, 1972. – С. 87–97.
143. Угольная база России. – Т. V. Кн. 2. Угольные бассейны и месторождения Дальнего Востока. – М., 1999. – 640 с.
144. Умитбаев Р. Б. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прихотская. Листы О-54-VI, XII. Объяснительная записка. – Магадан: Геолого-картографическая партия СВТГУ, 1977. – 86 с.
145. Умитбаев Р. Б. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прихотская. Лист О-54-IX. Объяснительная записка. – М.: Союзгеолфонд, 1984. – 86 с.
146. Фердман И. М. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Лист О-54-VII (устье р. Кудыми). Объяснительная записка. – М.: Ленинградская картографическая фабрика объединения «Аэрогеология», 1978. – 70 с.
147. Фердман И. М., Гаврилова З. С., Зивзах Р. М. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Лист О-54-I. Объяснительная записка. – Л.: Ленинградская картографическая фабрика объединения «Аэрогеология», 1976. – 60 с.
148. Чемяков Ю. Ф. Западное Прихотье. – М.: Наука, 1975. – 123 с. – (История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока).
149. Чернышев И. В., Чугаев А. В., Бортников Н. С. и др. Изотопный состав свинца и источники металлов в месторождениях золота и серебра Южного Верхоянья (Якутия, Россия): по данным высокоточного MC-ICP-MS метода // Геология рудных месторождений. – 2018. – Т. 60. – № 5. – С. 448–471.
150. Чертовских Г. Н. Ульинский наложенный прогиб. Западное Прихотье. Основные черты геологического строения и стратиграфия // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. – Вып. 17. – Магадан, 1964. – С. 27–39.
151. Четвертичная история Северного Прихотья / Г. С. Ананьев, Т. И. Смирнова, О. А. Куликов, Э. Г. Ананьева // Географические исследования четвертичного периода. – М.: изд-во МГУ, 1982.
152. Шакиров Р. Б. Газогеохимические поля окраинных морей Дальневосточного региона: распределение, генезис, связь с геологическими структурами, газогидратами и сейсмотектоникой: автореферат дис. – Владивосток, 2015. – 48 с.
153. Шпак Н. С., Филчев И. И., Шлосберг М. А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Прихотская. Лист О-54-XIV (устье р. Дюльбаки). Объяснительная записка. – М.: Ленинградская картографическая фабрика объединения «Аэрогеология», 1979. – 84 с.
154. Щербаков Д. Е., Венгерек П. Равнокрылые в меловых отложениях // Континентальный мел СССР. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. – С. 44–45.
155. Ян-Жин-Шин В. А. Новые данные по стратиграфии ордовика и силура хр. Сетте-Дабан // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым ЯАССР. – М., 1960. – Вып. 2. – С. 81.
156. Chappell B. W., White A. J. R. Granitoid types and their distribution in the feld belt, SE Australia // Geol. Soc. Amer. Memoir. – 1982. – Vol. 159. – P. 21–59.
157. Maeda J. Opening of the Kuril Basin deduced from the magmatic history of Central Hokkaido, North Japan // Tectonophysics. – 1990. – Vol. 174. – P. 235–255.
158. Pitcher W. S. Granite: typology, geological environment and melting relationships // Migmatites, melting and metamorphism / Eds. M. P. Atherton, C. D. Gribble. – Nantwich: Shiva Publ., 1983. – P. 277–287.
159. Richards J. P. Giant ore deposits formed by optimal alignments and combinations of geological processes // Nature geoscience. – 2013. – Vol. 6. – www.nature.com/naturegeoscience.

160. <http://www.planet-nwes.ru/chetyrehmetrovaaya-volna-okatila-ohotsk-i-morskoj/> – [Электронный ресурс].
161. <http://gis.dvo.ru/> – [Электронный ресурс].
162. Перечень ООПТ России. <http://oopt.aari.ru/oopt/> – [Электронный ресурс].
163. <https://urgk.khabkrai.ru/events/Novosti/332> – [Электронный ресурс].
164. <http://rus.ferhri.ru/okhotsk/Coast.htm> – [Электронный ресурс].

Фондовая

165. *Агентов В. Б., Агентова В. В.* Отчет по теме: «Закономерности размещения полезных ископаемых (цветных и редких металлов) в юго-западной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса». – М., 1976. – ТФГИ по ДВ округу, № 17584.
166. *Агентов В. Б.* и др. Отчет: «Космофотогеологическое картирование масштаба 1 : 1 000 000 центральной и южной частей Охотско-Чукотского вулканического пояса и обрамляющих структур». – М., 1981. – ТФГИ по ДВ округу, № 19236.
167. *Айнемер А. И., Краснов С. Г., Прохорова С. М.* и др. Закономерности распространения металлоносных осадков в Тихом океане, на Восточно-Арктическом и Дальневосточном шельфе СССР на основе изучения седиментогенеза. – Кн. 1. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1983. – 208 с.
168. *Ан М. Эн-Су.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна верхних течений рек Мая и Нудьми. Отчет Нудымийской партии о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками, проведенными в 1988–1993 гг. Листы О-54-37-А,-Б,-В,-Г; -49-А,-Б. – Хабаровск, 1993. – ТФГИ по ДВ округу, № 22006.
169. *Ананьев Г. С.* Отчет Охотской геоморфологической партии МГУ за 1974–1977 гг.: «Проведение геоморфологических работ для оценки россыпной золотоносности горного обрамления Охото-Кухтуйской депрессии». – М.: МГУ, 1977. – ТФГИ по ДВ округу, № 18126.
170. *Андреев С. И.* «Оценить минерально-сырьевой потенциал акваторий Дальневосточных морей и Алеутско-Курильской зоны Тихого океана с целью разработки стратегии его изучения и последующего освоения» (ГК № 14/07/102-4 от 19 мая 2008 г.). – СПб., 2010. – ФГБУ ВНИИОкеангеология им. И. С. Грамберга.
171. *Антипенко В. Г.* Отчет о поисково-оценочных работах на рудное золото в междуречье Секча–Уенма в 2003–2006 гг. (объект Секчинский). – АС Амур, 2010. – ТФГИ по ДВ округу, № 26292.
172. *Архипов Г. Г.* Информационный отчет о результатах незавершенных оценочных и разведочных работ на рудное золото, проведенных в пределах Амгинской площади в 2011–2012 гг. (Амгинская площадь). – Охотская ГК, 2012. – ТФГИ по ДВ округу, № 26496.
173. *Астахов А. С., Лихт Ф. Р.* Отчет о геолого-геофизических исследованиях, проведенных в 35–36 рейсах НИС «Первенец» в Охотском море. – 1980–1981. – Владивосток, ТОИ ДВО РАН.
174. *Атращенко А. Ф., Афанасьев Н. Т., Косач В. Ф.* и др. 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. – Хабаровск, 1985.
175. *Афанасьев М. Г., Афанасьева Е. К., Баскарев О. С.* и др. Отчет о работах Средне-Джайкангинской поисково-съёмочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1971–1973 гг. (листы трапедий Р-53-144-В-в-Г, Р-54-133-В, О-53-12-Б и О-54-1-А). – Хандыга, 1974. – ТФГИ по ДВ округу, № 16893.
176. *Бадьянова Р. М., Павленко М. В.* Отчет: «Пояснительная записка к каталогам проявлений радиоактивной минерализации по Хабаровскому краю и Амурской области». – Хабаровск, 1972. – ТФГИ по ДВ округу, № 15630.

177. *Баканов Н. Н., Сушко А. А.* Отчет о работах Ревизионного отряда за 1969–1972 гг. и Майского геолого-поискового отряда за 1971–1972 гг. – Хандыга, 1972. – ТФГИ по ДВ округу, № 15460.

178. *Батюков С. И.* Отчет о проведении оценки прогнозных ресурсов минеральных подземных вод Хабаровского края и ЕАО (Минеральный объект-92) (Петропавловский участок). – Хабаровск, 1994. – ТФГИ по ДВ округу, № 22028.

179. *Белик Ю. Н.* Отчет Амурской партии о результатах поисково-оценочных работ на проявлении Агат в 1992–1993 гг. – Красное, 1993. – ТФГИ по ДВ округу, № 21944.

180. *Белоголовкин В. А.* Отчет о геологоразведочных работах на Кухтуйском месторождении глин в районе п. Охотск в 1987–1989 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1.01.1990 г. + ТЭО целесообразности отработки Кухтуйского месторождения. – Охотск, 1990. – ТФГИ по ДВ округу, № 21561.

181. *Белоголовкин В. А.* Отчет о геологоразведочных работах на Луктурском месторождении карбонатных пород в районе пос. Охотск в 1988–1989 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1.01.1990 г. + ТЭО целесообразности отработки Луктурского месторождения карбонатных пород. – Охотск, 1990. – № 21387.

182. *Белоголовкин В. А.* Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных в 1993–1994 гг. на Мареканском бурогольном месторождении с подсчетом запасов по состоянию на 1.09.1994 г. Протокол ТКЗ № 369 от 15.12.1994 г. + Технический отчет по определению физико-механических свойств грунтов вскрыши месторождения Г. И. Суранов. – Охотск, 1994. – ТФГИ по ДВ округу, № 22118.

183. *Белоголовкин В. А.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на западном фланге Мареканского бурогольного месторождения за 1989–1992 гг. – Охотск, 1994. – ТФГИ по ДВ округу, № 22086.

184. *Билинкис Г. М., Шелогуров Т. Ф.* Отчет о работе Укачи-Огонекской поисково-съёмочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1963 г. – Хандыга, 1964. – ТФГИ по ДВ округу, № 10406.

185. *Буланов Е. Д., Рыбалко М. М.* Отчет о результатах поисков россыпных и рудных месторождений золота в бассейнах рек Сев. Уй, Улкан, Этанджа, Челасин, Батомга и Алдома (Улканская партия 1969–1970 гг.) за 1971 г. – 10-е Главное управление, 1971. – ТФГИ по ДВ округу, № 14412.

186. *Бутвин В. Н.* Отчет о поисковых работах в юго-западной части Охотского района (Ульинская площадь) за 1983–1987 гг. с подсчетом запасов золота по россыпям руч. Бадюкан, р. Эйканда, ручьев Давакит, Пр. Давакит и Амундакит по состоянию на 11.01.1987 г. (Ульинский участок 1). – Охотск, 1987. – ТФГИ по ДВ округу, № 20972.

187. *Бутвин В. Н., Бахарь В. Н.* Отчет о детальном поисковых работах в бассейне руч. Случайный за 1980–1983 гг. (Юрьевский участок). – Охотск, 1984. – ТФГИ по ДВ округу, № 20094.

188. *Бутвин В. Н., Лисович В. А.* Отчет о детальном поисковых работах по участку Олений в 1980–1983 гг. (Юрьевский участок). – Охотск, 1983. – ТФГИ по ДВ округу, № 19846.

189. *Бушинский Г. И.* Отчет о поисках цементного сырья в правобережной части Аяно-Майского района Н. Амурской области в 1940–1941 гг. – Ленинград, 1941. – ТФГИ по ДВ округу, № 3437.

190. *Васецкий И. П.* Отчет Гусинской геолого-рекогносцировочной партии о геологических исследованиях в бассейнах среднего течения р. Кухтуй и верховьев руч. Гусинка. – Севвостокгеолком. – Охотск, 1945. – ТФГИ по ДВ округу, № 1537.

191. *Васькин А. Ф., Камаев Н. М.* Отчет о результатах работ по объекту №-07.7: «Составление ГИС-атласа карт геологического содержания масштабов 1:2 500 000 и 1:1 000 000 Хабаровского края и Еврейской автономной области». – Кн. 2 (14). – ГИС-пакет оперативной геологической информации по Хабаровскому краю. – Хабаровск, 2003. – Фонды АО «Дальгеофизика».

192. *Вельдяков Ф. Ф., Умитбаев Р. Б.* Отчет о работе Нют-Ульбейской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 200 000 за 1958 г. – Магадан, 1959. – ТФГИ по ДВ округу, № 15256.

193. *Вербицкий П. Г.* Отчет Охотско-Уракской геолого-рекогносцировочной партии о геологических исследованиях в бассейнах рек Урак, Чильчикан, Талмот и Американ. – Магадан, 1944.

194. *Вержховская В. А., Ильина Т. А.* Окончательный отчет по теме: «Обобщение материалов по тектонике, металлогении юго-восточной окраины Сибирской платформы и сопредельных областей» (Металлогеническая карта юго-востока Сибирской платформы и сопредельных областей масштаба 1 : 500 000). – Работы партии № 18 1967–1970 гг. – М.: ВАГТ, 1970. – ТФГИ по ДВ округу, № 14010.

195. *Воробьев А. И.* Отчет о результатах поисковых и разведочных работ на россыпное золото в пределах Ланжинского горста за 1989–1991 гг. (участок Ланжинский-3). – Охотск, 1992. – ТФГИ по ДВ округу, № 21817.

196. *Воробьев А. М.* Отчет о поисковых и поисково-оценочных работах на рудное золото на водораздельной части рек Улья, Нёт, Тотта в 2003–2007 гг. (объект Нёт–Бадюканский) за 2009 г. – АС Амур, 2009. – ТФГИ по ДВ округу, № 26056.

197. *Воробьев А. М.* Отчет о проведении оценочных работ на рудное золото на флангах рудопроявления Адуларовое в 2010–2011 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1.12.2011 г. – ООО «Амурзолото», 2011. – ТФГИ по ДВ округу, № 26443.

198. *Воробьев А. С.* Отчет о поисковых работах в западной части Охотского района (участок Юдомский-1) за 1983–1988 гг. Листы О-53-VI, XII, О-54-I, P-54-XXXI. – Охотск, 1988. – ТФГИ по ДВ округу, № 21152.

199. *Воробьев А. С.* Отчет о результатах поисковых работ на участках Лот и Юки за 1985–1988 гг. Юдомский участок-3. Листы О-53-VI, О-54-I. – Охотск, 1988. – ТФГИ по ДВ округу, № 21153.

200. *Гамалея Ю. Н., Соловьев А. Б.* Отчет: Групповая геологическая съемка масштаба 1 : 50 000. Листы О-54-73-А,Б,В,Г; О-54-А-а,в; В-а,в,г, Г-б,в,г; О-54-85-А,Б,В,Г; О-54-86-А, Б,В,Г. – М., 1979. – ТФГИ по ДВ округу, № 18600.

201. Геологическая карта Хабаровского края. Масштаб 1 : 1 000 000 / Отв. исполнитель А. Ф. Васькин. – Хабаровск, 2003. – Фонды АО «Дальгеофизика».

202. *Головкин Б. А., Кузнецова И. Г.* Отчет о результатах подготовки геофизической основы для геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 в южной части Южно-Верхоянского синклиналии и поисков месторождений меди в пределах Малокомуйского рудного узла. – Хабаровск, 1994 г.; М., Росгеолфонд.

203. *Головкин С. А.* Отчет о поисковых и разведочных работах на россыпное золото в бассейне верхнего течения р. Улья за 1986–1990 гг. – Охотское ГПП, 1991. – ТФГИ по ДВ округу, № 21646.

204. *Головина Р. П., Болдовский В. Н.* Отчет о поисковых работах на золотоносных участках Кулюкли, Турка, Тукчи, Кекра и Нельба в Охотском и Аяно-Майском районах Хабаровского края за 1976–1978 гг. – Хабаровск, 1978. – ТФГИ по ДВ округу, № 18500.

205. *Гольденберг В. И., Аркус Н. Г., Концова Н. В.* и др. Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000. Лист XXV. Отчет партии № 10 по геологосъемочным, поисковым и редакционно-увязочным работам за 1963 г. – М., 1964.

206. *Грецакая Е. В.* Катагенетическая структура осадочного чехла Северо-Охотского шельфа и перспективы его нефтегазоносности // ДМНГ Геология и геофизика. – Южно-Сахалинск, 2012. – С. 38–42.

207. *Грецакая Е. В., Митрофанова Л. И., Рыбак-Франко Ю. В.* и др. Отчет по Государственному контракту № 06/02/70-112: «Создание геолого-геофизической основы для стратиграфической схемы кайнозойских отложений Охотоморского региона с целью уточнения прогноза нефтегазоносности». – ОАО «Дальморнефтегеофизика», 2013.

208. *Грецакая Е. В.* Создание геолого-геофизической основы для стратиграфической схемы кайнозойских отложений. – Южно-Сахалинск. – Сах. ГРЭ, 2013.

209. *Григорьев В. Б., Шулепов В. Г.* и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна нижнего течения р. Улья (Отчет о результатах ГГС масштаба 1 : 50 000 и поисков, проведенных Нижне-Ульинской партией в 1976–1979 гг. в пределах трапеций О-54-31; 32-А,Б,В-а, в; 43; 44-А-а; В-в,г). – Хабаровск, 1981. – ТФГИ по ДВ округу, № 19270.

210. Григорян Б. Р. Геологическое строение и полезные ископаемые верховьев рек Урак, Котла, Амка (Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 на территории листов О-54-18-А, Б, В, Г; Р-54-137-В,Г; Р-54-138-Б, В, Г за 1980–1986 гг.; объект № 17) / Аэрогеология. – М., 1988. – ТФГИ по ДВ округу, № 21089.

211. Григорян Б. Р. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые верховьев рек Хотгорчан, Гырбыкан, Толмот, Луктур, Чильчикан. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 на территории листов О-54-19-А, Г; О-54-20-А, В; О-54-21-В и геологическом доизучении площадей масштаба 1 : 50 000 в пределах листов О-54-20-Г; О-54-21-Г с общими поисками за 1985–1990 гг. / Аэрогеология. – М., 1990. – ТФГИ по ДВ округу, № 21695.

212. Громов В. В., Громова Л. И. Отчет по геологической съемке масштаба 1 : 200 000. Лист О-54-П. 1969–1973 гг. / Аэрогеология. – М., 1973. – ТФГИ по ДВ округу, № 15775.

213. Громов В. В., Старовойтов А. М. Отчет: Групповая геологическая съемка масштаба 1 : 50 000. Листы О-54-3-Б-в,г; О-54-3-В,Г; О-54-15-А,Б,В,Г; О-54-16-А,Б,В,Г; О-54-17-А,Б,В,Г / Аэрогеология. – М., 1979. – ТФГИ по ДВ округу, № 18599.

214. Двоенко В. И. Отчет о результатах поисково-оценочных работ в центральной и западных частях Охотского района в 1985–1991 гг. – Охотское ГПП. – Охотск, 1991. – ТФГИ по ДВ округу, № 21710.

215. Двоенко В. И., Попов А. И. Отчет о результатах поисковых работ на участках Кулюкли, Гырбы и в их окрестностях за 1978–1981 гг. – Охотское ГПП. – Охотск, 1981. – ТФГИ по ДВ округу, № 19338.

216. Дегтяренко Ю. П., Иванова А. М., Прохорова С. М. и др. Металлоносность севера Охотоморской шельфовой области. – Л., 1986.

217. Денисов С. В. Карта комплексной россыпной металлогении Хабаровского края. Отчет по теме Б.1.4/501(16) 320 за 1986–1989 гг. / ДВИМС. – Хабаровск, 1991. – ТФГИ по ДВ округу, № 21790.

218. Денисов С. В. Отчет по теме 952: «Закономерности распределения россыпей золота в металлогенических и геоморфологических системах Хабаровского края для целей прогноза». Этап I. Охотский район / ДВИМС. – Хабаровск, 2002. – ТФГИ по ДВ округу, № 22759.

219. Дундо О. П. Отчет по теме № 461: «Разработать легенду Охотоморской серии Госгеолкарты-1000». – В 2 кн. – СПб.: ВНИИОкеангеология, 2000.

220. Егоров И. Н., Каминский Ф. В. Окончательный отчет по геологосъемочным и поисковым работам масштаба 1 : 200 000. Листы О-54-XX, О-54-XXVI (Партия 4, 1967–1969 гг.) / Аэрогеология. – М., 1970. – ТФГИ по ДВ округу, № 13967.

221. Емельяненко Е. П. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов средних течений рек Кухтуй и Ульбея (Отчет о результатах ГГС масштаба 1 : 50 000 и поисковых работ, проведенных Кухтуйской партией в 1980–1983 гг. в пределах трапеций Р-54-131-В,Г; 132-Г; 143-А,Б,В,Г; О-54-11-Б; 12-А,Б, и геологического доизучения в пределах трапеций Р-54-132-В; 143-А-в,г, В-а,б). – Хабаровск, 1985. – ТФГИ по ДВ округу, № 20403.

222. Емельяненко Е. П. Отчет о выполнении работ по объекту 111-207: «Поисковые работы на рудное золото в пределах Прибрежной рудоносной площади в 2007–2009 гг.» (объект Кулюкли) + Инф. отчет: «Обработка материалов геохимических поисков в пределах Прибрежной рудоносной площади». – АС Амур, 2009. – ТФГИ по ДВ округу, № 26062.

223. Емельяненко Е. П. Отчет о результатах поисковых и оценочных работ на рудное золото в бассейне верхнего течения р. Северный Уй и истоках рек Улья и Этанджа в 2007–2011 гг. (объект Северо-Уйский). Лицензия ХАБ 13825 БП. – АС Амур, 2012. – ТФГИ по ДВ округу, № 26427.

224. Жаров А. Э. Отчет по государственному контракту № 10: «Переинтерпретация сейсмических данных по шельфу, прилегающему к Хабаровскому краю (Шантарский бассейн)». – ДМНГ Южно-Сахалинск, 2001. – 187 с.

225. Жевержеева М. К., Петухов А. Д. Отчет Лантарской партии о результатах общих поисков и незавершенной групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 в бассей-

- нах рек Лантарь и Мерикон за 1990–1994 гг. Листы О-53-142-Г; -143-А,-Б,-В,-Г; -144-А,-Б,-В. – Хабаровск, 1994. – ТФГИ по ДВ округу, № 22092.
226. *Живцов Д. А., Иванова И. Б.* Отчет о результатах поисков полиметаллических руд в Южном Верхоянье (части листов О-53-Б,Г; О-54-А). (Партия 23, работы 1974–1976 гг.) / *Аэрогеология.* – М., 1977. – ТФГИ по ДВ округу, № 18050.
227. *Живцов Д. А.* Отчет о поисках оловянно-вольфрамовых и полиметаллических руд в Южном Верхоянье (части листов О-53-Б,Г; О-54-А; Р-54-В) за 1977–1980 гг. – М., 1980. – ТФГИ по ДВ округу, № 19202.
228. *Задорожко Л. И., Старников Ю. Г.* Отчет Охотской аэромагнитной партии масштаба 1 : 50 000 за 1964 г. / *Севостгеолоком.* – Магадан, 1964. – ТФГИ по ДВ округу, № 15070.
229. *Замбржицкий А. И.* Отчет о результатах поисков россыпных месторождений золота на площади Уракского плато и горном обрамлении Охото-Кухтуйской депрессии за 1980–1984 гг. – ДВПГО, 1984. – ТФГИ по ДВ округу, № 20277.
230. *Замбржицкий А. И.* Отчет о поисковых и разведочных работах на россыпное золото в бассейне верхнего течения р. Мая в 1986–1992 гг. (Объекты Майский и Девочкинский). – Охотское ГПП, 1992. – ТФГИ по ДВ округу, № 22085.
231. *Замбржицкий А. И.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на россыпное золото Охотского ГПП за 1992 г. – Охотское ГПП, 1993. – ТФГИ по ДВ округу, № 21941.
232. *Злобина Л. М.* Отчет по объекту 18/83: «Комплексные рекогносцировочные геофизические исследования в центральной части Охотского моря» / ДМНГ. – Южно-Сахалинск, 1984. – 124 с.
233. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Немуй, Мутэ. Отчет Немуйской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 за 1984–1989 гг. (Листы О-53-141-В-г; -Г-в,-г; -142-В-в,-г; N-53-8-Б-г; -Г-б,-г; 53-9-А-б,-в,-г; -Б,-В,-Г; -10-А,-Б,-В,-Г; 11-А,-Б,-В) / Ю. П. Змиевский (отв. исп.). – Хабаровск, 1989. – ТФГИ по ДВ округу, № 21383.
234. *Зуев М. В.* Отчет о поисковых работах на золото в восточной части Охотского района за 1981–1985 гг. (Кавинская партия) / Охотское ГПП. – Охотск, 1985. – ТФГИ по ДВ округу, № 20526.
235. *Зуев М. В.* Детальные поисковые работы на флангах Юрьевского рудного поля и поисково-оценочные работы на участке Чачика. Отчет участка Чачика за 1981–1987 гг. Лист О-54-IV,V / Охотское ГПП. – Охотск, 1987. – ТФГИ по ДВ округу, № 21031.
236. *Зуев М. В., Сзудеев И. П.* Отчет о поисковых работах на золото в южной части Нют-Ульбейской вулканической зоны в 1978–1980 гг. (Ульбейская партия) / Охотское ГПП. – Охотск, 1981. – ТФГИ по ДВ округу, № 19275.
237. *Иванов А. А.* Отчет о поисковых работах на золото на восточном и западном флангах Юровской золотоносной площади за 1977–1980 гг. (Уракская партия) / Охотское ГПП. – Охотск, 1981. – ТФГИ по ДВ округу, № 19437.
238. *Иванов А. А.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на золото в пределах зоны Хоторчанской за 1980–1982 гг. / Охотское ГПП. – Охотск, 1982. – ТФГИ по ДВ округу, № 19730.
239. *Иванов А. А.* Отчет о результатах детальных поисковых работ на золото в пределах Гырбыканского рудного узла за 1979–1982 гг. / Охотское ГПП. – Охотск, 1982. – ТФГИ по ДВ округу, № 19731.
240. *Иванова А. М.* Определить минерально-сырьевой потенциал шельфовых областей России (размещение, масштабы ресурсов, геолого-экономическая оценка). Отчет по теме 295. – В 3 кн. – Кн. 3. – Информационная база данных. – СПб., 1996.
241. *Иванов А. П., Горбов В. А., Бредихин Е. Н.* и др. Отчет о геологосъемочных работах масштаба 1 : 50 000 за 1974–1976 гг., проведенных на территории листов Р-54-140-Г, -141-В, Г; О-54-9-А, Б, -10-А в бассейне рек Охота, Арка, Конча и Кунан (Средне-Охотская партия). – Хабаровск, 1977. – ТФГИ по ДВ округу, № 18148.
242. *Иванов А. П., Перевоицков В. П.* Результаты поисковых работ масштаба 1 : 50 000 на золото в бассейнах рек Унчи, Тукчи, Кекра и Эйло (Отчет Приохотской партии по работам 1978–1980 гг., проведенным в пределах трапеций О-54-65-А,Б,В,Г; О-54-66-А,Б;

- О-54-76-А,Б,В,Г; О-54-77-А,Б,В,-а,б,в; Г-а,в; О-54-88-А,Б-а,в; В-а,б,в). – Хабаровск, 1981. – ТФГИ по ДВ округу, № 19438.
243. *Иванов В. В., Щербань О. В., Гревцев А. В.* и др. Результаты литолого-геохимического изучения отложений, вскрытых скважиной Магаданская-1 (Северо-Охотский бассейн). – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1987.
244. *Ивантаев В. В., Русанцев В. М.* Отчет о результатах поисковых работ на флангах Юрьевской рудоносной структуры за 1979–1982 гг. (участок Чачика) / Охотское ГПП. – Охотск, 1982. – ТФГИ по ДВ округу, № 19713.
245. *Ивлев А. Н., Сурикова А. С.* Отчет по геологической съемке масштаба 1 : 200 000, лист О-54-VIII (партия № 9, 1973–1977 гг.) / Аэрогеология. – М., 1977. – ТФГИ по ДВ округу, № 18051.
246. *Ильичев А. В.* Программа комплексных геофизических исследований на лицензионных участках «Магадан-1», «Лисянский», «Кашеваровский» / ЗАО «РН-Шельф-Дальний Восток»; исследования на Кашеваровском участке Охотского моря / ОАО «Дальморнефтегеофизика». – Южно-Сахалинск, 2013.
247. *Камаев Н. М., Зарубин Б. А.* Отчет о результатах работ Кетандинской аэрогеофизической партии за 1976–1978 гг. в Охотском золотоносном районе. – ГФЭ. – Хабаровск, 1978. – ТФГИ по ДВ округу, № 18549.
248. *Камаева Л. В., Потоцкий Ю. Н.* Отчет Юдомской партии о результатах аэрогеофизических работ за 1980–1982 гг. в бассейне р. Юдомы / Дальгеология. – ГФЭ. – Хабаровск, 1983. – ТФГИ по ДВ округу, № 19993.
249. *Камаев Н. М., Зарубин Б. А., Головки С. В.* Отчет о результатах работ Кетандинской аэрогеофизической партии за 1976–1978 гг. в Охотском золотоносном районе. – Хабаровск, 1978 г.; М.: Росгеолфонд.
250. *Камаев Н. М., Камаева Л. В.* Отчет Денжинской партии о результатах аэрогеофизических работ масштаба 1 : 25 000 в юго-восточной части Охотского массива и масштаба 1 : 50 000 на западном побережье Тугурского залива за 1978–1982 гг. – Хабаровск, 1982 г.; М.: Росгеолфонд.
251. *Караева З. Г.* Отчет о работе Ульбейской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1953 г. – Усть-Омчуг, 1954.
252. *Карпичев В. Ф.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Лист О-54-Х / Севостгеология. – Магадан, 1964. – ТФГИ по ДВ округу, № 15246.
253. *Карпичев В. Ф., Корольков В. Г.* Отчет Гырбыкано-Ульинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1961 г. / Севостгеология. – Магадан, 1962. – ТФГИ по ДВ округу, № 15291.
254. *Карпузов А. Ф., Карпузова Н. У.* Отчет по проведению поисковых работ на золото на объектах КФГК в бассейне верхнего течения рек Ульбея, Мая, Урак за 1980–1983 гг. (Листы О-54-5, 6, 50, 75) / Аэрогеология. – М., 1983. – ТФГИ по ДВ округу, № 19867.
255. *Карпузов А. Ф., Суриков И. С.* Отчет о поисковых работах на золото в Охотском районе Хабаровского края. Лист О-54 / Аэрогеология. – М., 1980. – ТФГИ по ДВ округу, № 19036.
256. Карта минерагенического районирования Хабаровского края и ЕАО. Масштаб 1 : 1 000 000. Объяснительная записка / Редакторы А. Ф. Васькин, Г. В. Роганов. – Хабаровск, 2006. – Фонды АО «Дальгеофизика».
257. Карта нефтегазоносности Российской Федерации и сопредельных стран СНГ масштаба 1 : 5 000 000 / Ред. К. А. Клещев, А. И. Варламов; отв. исп. М. И. Лоджевская. – ФГУП ВНИГНИ, 2012.
258. Карта полезных ископаемых Хабаровского края. Масштаб 1 : 1 000 000 / Отв. исп. А. Ф. Васькин. – Хабаровск, 2003. – Фонды АО «Дальгеофизика».
259. Карта полезных ископаемых и минерагенического районирования Приамурья, Западного Приохотья, о. Сахалин и прилегающих к ним участков дна Охотского и Японского морей. Масштаб 1 : 1 000 000. Объяснительная записка / Отв. исп. Г. В. Роганов. – Хабаровск, 2008. – Фонды АО «Дальгеофизика».
260. *Кирсанов А. А., Литвинова Т. П.* Отчет о результатах работ по объекту: «Создание много- и гиперспектральной дистанционной и геофизической основы для обеспечения

работ по составлению Госгеолкарт-200/2 и Госгеолкарт-1000/3». – В 25 кн.; 2 п. Объяснительная записка к Геофизической основе Государственной геологической карты Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000. Лист О-54 (Охотск) / Редакторы Т. П. Литвинова, А. А. Черных. – Кн. 16. – 2014.

261. *Кельмачев В. Л.* Изучение закономерностей размещения и оценка перспектив золотого оруденения углеродистых толщ юго-восточного фланга Аллаха-Юньской золотоносной зоны и Кухтуй-Ульбейского междуречья Охотского района. – Хабаровск: ДВИМС, 1987. – ТФГИ по ДВ округу, № 20910.

262. *Кисляков С. Г.* Легенда Дальневосточной серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). – Хабаровск, 2009. – Фонды АО «Дальгеофизика».

263. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Юдомы и Сахи. Отчет Юдомо-Сахинской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 и поисковых работ, проведенных в 1984–1990 гг. Листы Р-54-1134-Б-в,г; Г; 135-А,Б-в,г; В;Г; О-54-2-А-а,б; Б; В; Г; 3-А; Б-а,б; 14-Б / С. Г. Кисляков (отв. исп.). – Хабаровск, 1990. – ТФГИ по ДВ округу, № 21538.

264. *Ковтунович П. Ю.* и др. Региональное изучение геологического строения и нефтегазоносности Шантарского возможно нефтегазоносного бассейна в Охотском море / ОАО «Дальморнефтегеофизика». – Южно-Сахалинск, 2008.

265. Региональное изучение геологического строения и нефтегазоносности в пределах Шантарского возможно нефтегазоносного бассейна в Охотском море (по гос. контракту № 302/02/70-151 от 15 июня 2015 г.) / П. Ю. Ковтунович (отв. исп.). – Южно-Сахалинск: РГФ. – Фонды ОАО «ДМНГ», 2008.

266. *Кожуховский В. А., Эпштейн Н. М.* Отчет о результатах работ Кварцевой геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1970 г. – Т. I. Текст / Севостгеология. – Магадан, 1971. – ТФГИ по ДВ округу, № 15110.

267. *Кожуховский В. А., Эпштейн Н. М.* Отчет о результатах работ 2 Кварцевой геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1971 г. / Центргеология. – М., 1972. – ТФГИ по ДВ округу, № 15619.

268. *Кожуховский В. А., Эпштейн Н. М.* Отчет о результатах работ Девочкинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1972 г. / Центргеология. – М., 1974. – ТФГИ по ДВ округу, № 16300.

269. *Колесников А. Г.* и др. Промежуточный отчет о проведении поисковых работ масштаба 1 : 200 000 на Секча-Девочкинской площади за 2000 г. – ООО «ПД РУС», 2001. – ТФГИ по ДВ округу, № 26039.

270. *Константиновский А. А., Громов В. В.* Отчет по геологической съемке масштаба 1 : 200 000. Лист О-54-ХІХ (Партия № 9, работы 1966–1967 гг.) / ВАГТ. – М., 1968. – ТФГИ по ДВ округу, № 12878.

271. *Константиновский А. А., Громов В. В.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000 с объяснительной запиской. Серия Приохотская. Лист О-54-ХІІІ / Севостгеология. – Магадан, 1975. – ТФГИ по ДВ округу, № 17324.

272. *Корабельников А. Е., Воробьев А. С.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ в пределах золоторудной зоны Центрального участка Кулюкли за 1981–1983 гг. / Дальгеология. – Охотск, 1983. – ТФГИ по ДВ округу, № 19849.

273. *Корабельников А. Е., Воробьев А. С.* Отчет о результатах детальных поисковых работ на флангах участка Кулюкли и участка Турка за 1980–1983 гг. / Дальгеология. – Охотск, 1983. – ТФГИ по ДВ округу, № 19848.

274. *Корольков В. Г.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Приохотская. Лист О-54-ІV. – ЦГГЭГП. – Магадан, 1966. – ТФГИ по ДВ округу, № 15723.

275. *Корольков В. Г., Королькова А. М.* Отчет Нижне-Кетандинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1962 г. – ЦГГЭГП. – Магадан, 1963. – ТФГИ по ДВ округу, № 15287.

276. *Кошман М. М., Битюцкая П. И., Камаева А. М.* Палеоботаническое обоснование расчленения меловых вулканогенных и неогеновых угленосных отложений Охотского района. Отчет по теме № 218 за 1975–1977 гг. – В 2 т. – Хабаровск, 1977.

277. Кузьмин В. К., Наумов М. В., Ларин А. М. и др. Окончательный отчет по проекту РФФИ № 00-05-64821: «Эволюция континентальной коры Верхнемайского поднятия (Охотский массив): геохронологические, изотопно-геохимические и геохимические свидетельства». – СПб.: ВСЕГЕИ, 2002. – 29 с.

278. Кузнецов В. А. Отчет о геологических исследованиях в районе Охотского побережья в бассейне рек Охоты и Кухтуя в 1937 г. / Севвостгеология. – Магадан, 1937. – ТФГИ по ДВ округу, № 15304.

279. Лебедев Е. Л. Меловая флора северо-западной части Ульинского прогиба. Отчет о полевых исследованиях 1975 г. в Охотском районе Хабаровского края по теме: «Ботанико-географическая зональность и провинции геологического прошлого». – М., 1975.

280. Легенда Охотской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе) / Составители Ф. С. Фролов, Е. А. Тиньков, Л. А. Шаров; гл. редактор Г. В. Роганов. – Хабаровск, 2002. – Фонды АО «Дальгеофизика».

281. Легенда Юдомской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (новое поколение) / Составители А. В. Сагир, А. П. Бабич, Ю. А. Зубков. – Хандыга, 1996. – Фонды АО «Дальгеофизика».

282. Леявин А. В., Красильников А. А. Отчет о работе Гырбыканской геолого-поисковой партии масштаба 1:25 000 за 1964 г. / Севвостгеология. – Магадан, 1965. – ТФГИ по ДВ округу, № 15290.

283. Леснов С. В., Дениско В. А. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на строительные материалы в Охотском районе Хабаровского края в 1973–1974 гг. (Кухтуйская и Кухтуйская-I партии) / ПРЭ ДВТГУ. – Хабаровск, 1975. – ТФГИ по ДВ округу, № 16929.

284. Липкин Ю. С. и др. Отчет по теме 0.74.01: «Изучить металлоносность кайнозойских отложений шельфа восточно-арктических и дальневосточных морей; определить районы, благоприятные для выявления зон концентрации золота, олова и алмазов». – Владивосток: ТОИ, 1980. – 263 с.

285. Литвинов В. В. Отчет о результатах поисков и оценки месторождений золота бассейнов ручьев Алалинды, Онёмна в 2003–2011 гг. (объект: Светлое рудное поле). – ООО «Светлое», 2012. – ТФГИ по ДВ округу, № 26469.

286. Манукян А. М. Отчет. Опытно-производственные работы по геологическому дешифрированию аэро- и космических съемок с комплексом работ по наземной проверке с целью выяснения геологической природы и поискового значения отдешифрированных объектов / Аэрогеология. – М., 1989. – ТФГИ по ДВ округу, № 21303.

287. Уточнение количественной оценки ресурсов нефти, газа и конденсата шельфов Дальневосточных морей Российской Федерации по состоянию изученности на 1.01.2009 г. (по договору от 3 марта 2010 г. № 34/22 ВНИГРИ) / Л. С. Маргулис (отв. исп.). – СПб., 2012. – Фонды АО «ВНИГРИ».

288. Мартынов Е. Ф. Отчет Ланжинской геологоразведочной партии о работе в Охотском приисковом районе в 1945 г. / Севвостокгеолком. – Охотск, 1946. – ТФГИ по ДВ округу, № 15349.

289. Маслова К. И., Циркуль Л. П. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на подземные воды с целью водоснабжения пос. Охотск с подсчетом запасов подземных вод по состоянию на 1 октября 1976 г. (1974–1976 гг.) / Гидрогеологическая партия ДВТГУ. – Хабаровск, 1976. – ТФГИ по ДВ округу, № 17774.

290. Отчет о результатах работ за 2006–2009 гг. по государственному контракту № 7 от 28.04.2006 г.: «ГМК-200 листов 0-53-XI,-XII на золото и серебро (Горбинская площадь)» / А. В. Матвеев (отв. исп.). – Хабаровск, 2009.

291. Матнязов А. Н. Отчет о результатах разведочных работ на россыпное золото, проведенных Охотским отрядом Белогорской ГРП в бассейнах руч. Наледный, Кооперативный, Перевальный и Гордеев в 1981–1982 гг. / Приморзолото. – Хабаровск, 1983. – ТФГИ по ДВ округу, № 19844.

292. Мечин А. С. Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных на Кухтуйском буроугольном месторождении в 1975 г. с подсчетом запасов угля по состоянию

на 1 января 1976 г. (Мареканская партия) / ПРЭ ДВТГУ. – Хабаровск, 1976. – ТФГИ по ДВ округу, № 17199.

293. *Мигачев И. Ф.* Отчет о научно-исследовательской работе: «Оценить перспективы восточных районов СССР на меднопорфировые руды и обосновать направления геолого-разведочных работ». – М.: ЦНИГРИ, 1986. – ТФГИ по ДВ округу, № 20694.

294. *Мильштейн Е. Д., Каишубин С. Н.* Отчет о научно-исследовательской работе: «Создание актуализированных моделей строения земной коры и верхней мантии по опорным геолого-геофизическим профилям». Государственный контракт № АМ-02-34/32. – СПб., 2013. – РГФ 510845.

295. *Мицц М. В., Рунов Б. Е.* Объяснительная записка к акту передачи золотоносной россыпи «Бадюкан» / Аэрогеология. – М., 1969. – ТФГИ по ДВ округу, № 13721.

296. *Мицц М. В., Самозванцева З. М.* Промежуточный отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 (части планшетов О-54-74-А, Б) / Аэрогеология. – М., 1969. – ТФГИ по ДВ округу, № 13470.

297. *Мицц М. В., Самозванцева З. М.* Отчет по геологической съемке масштаба 1 : 50 000, части планшетов О-54-74-Б и О-54-75-А, Б. 1970–1972 гг. / Аэрогеология. – М., 1972. – ТФГИ по ДВ округу, № 14933.

298. *Митрофанов В. В.* Отчет о результатах поисковых работ на россыпное золото в прибрежной полосе Охотского моря (бассейны рек Лантарь, Уйка, Няча и др.) на площади Лантаро-Нячинского золотоносного узла (Аянский участок, 1977–1985 гг.) / Аяно-Майское ГПП. – Аян, 1985. – ТФГИ по ДВ округу, № 20527.

299. *Морозов Ю. Г., Иванов В. М.* Отчет о поисковых и съемочных работах в окрестностях Хаканджинского месторождения за 1973–1976 гг. (Северная, Лианская, Хаканджинская партии) / ДВТГУ. – Хабаровск, 1976. – ТФГИ по ДВ округу, № 17788.

300. *Мухомор И. К., Волохин А. В.* Отчет о результатах работ Гусино-Кухтуйской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 / Севостгеология. – Магадан, 1962. – ТФГИ по ДВ округу, № 15283.

301. *Мухомор И. К., Доброхотов Д. И.* Отчет о результатах работ Юровской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 и Юровского поискового отряда за 1962 г. / Севостгеология. – Магадан, 1963. – ТФГИ по ДВ округу, № 15286.

302. *Мухомор И. К., Рябов Л. И.* Отчет Юровской поисково-разведочной партии о геологических исследованиях в бассейне нижнего течения речеклевой и Правой Юровки / Севостгеология. – Магадан, 1956. – ТФГИ по ДВ округу, № 15257.

303. *Мяло А. А.* Отчет о результатах поисковых работ на россыпное золото в бассейне верхнего течения р. Май (реки Иникан, Левый Немуйкан) за 1978–1981 гг. Участок Иникан / Дальгеология. – Хабаровск, 1981. – ТФГИ по ДВ округу, № 19361.

304. *Никитин Ю. И., Мальцева Л. П.* Отчет по теме 260: «Составление прогнозной карты золотоносности масштаба 1 : 100 000 Юровской рудоносной площади» в 1980–1983 гг. – Ч. 1 / ДВИМС. – Хабаровск, 1984. – ТФГИ по ДВ округу, № 20152.

305. Отчет «Динамика экосистем, формирование биопродуктивности и биоресурсов Мирового океана» / Отв. исп. В. Г. Тарасов; ИБМ ДВО РАН. – Владивосток, 2003. – 469 с.

306. Отчет по проекту: «Научное обеспечение сбалансированного планирования хозяйственной деятельности на уникальных морских береговых ландшафтах и предложения по его использованию на примере Азово-Черноморского побережья». – Т. 5. Дальневосточные моря / Отв. исп. П. Ф. Бровко. – Геленджик, 2013. – С. 762–940.

307. *Павлов А. В.* Отчет о результатах работ Мареканской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 25 000 за 1955 г. – ЦГТЭГП. – Охотск, 1956. – ТФГИ по ДВ округу, № 15255.

308. *Павлов А. В.* Краткая геологическая характеристика Кухтуйского бурогоугольного месторождения (материалы к кондициям на уголь). – ЦГТЭГП. – Охотск, 1959. – ТФГИ по ДВ округу, № 15279.

309. *Павлов А. В.* Отчет о геологоразведочных работах 1954–1958 гг. на Кухтуйском бурогоугольном месторождении с подсчетом запасов бурого угля на 1 января 1959 г. – ЦГТЭГП. – Охотск, 1959. – ТФГИ по ДВ округу, № 15351.

310. Павлов А. В. Отчет о геологоразведочных работах 1955–1956 гг. на Кухтуйском месторождении кирпичного сырья с подсчетом запасов на 1.01.1960 г. – ЦГГЭГП. – Охотск, 1960. – ТФГИ по ДВ округу, № 15333.

311. Павлов Е. Г. Поисковые геолого-геофизические исследования масштаба 1 : 25 000 в пределах флангов Чачикского и Авлекитского рудных полей. Отчет Ульбейской партии за 1987 г. – Хабаровск: ГФЗ, 1987. – ТФГИ по ДВ округу, № 20977.

312. Пелюховский Б. А. Отчет о геолого-поисковых работах на облицовочные цветные мраморы в Аяно-Майском районе Хабаровского края за 1966 г. / ДВГУ. – Хабаровск, 1967. – ТФГИ по ДВ округу, № 12239.

313. Переверзев Л. Р., Афанасьев Н. Т. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов средних течений рек Урак и Кетанда (Отчет о результатах ГГС масштаба 1 : 50 000 и поисковых работ, проведенных Южно-Хаканджинской партией в 1975–1978 гг. в пределах трапещий Р-54-139, Р-54-140-А,Б,В, Г-а,в, О-54-7, О-54-8). – Хабаровск, 1980. – ТФГИ по ДВ округу, № 19012.

314. Перфильев А. М. Отчет о поисковых и оценочных работах на рудное золото в бассейнах рек Тукчи, Этанджа в 2003–2009 гг. (объект Этанджинский). – АО «Амур», 2009. – ТФГИ по ДВ округу, № 26074.

315. Песков Е. Г., Умитбаев Р. Б., Захаров М. Н. и др. Отчет о работе Верхне-Гусинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1959 г. – Хасын, 1960.

316. Петраш А. Г. Отчет о результатах ревизионно-разведочных работ по россыпям ручьев Л. Юровка и Наледный в Охотском районе Хабаровского края в 1977–1978 гг. / Приморзолото. – Хабаровск, 1978. – ТФГИ по ДВ округу, № 18527.

317. Петраш А. Г., Матниязов А. Н. Отчет о результатах разведочных работ на россыпное золото в бассейнах рек Киранкан, Маймакан, Лев. Улахан-Чайдах, Обсомакит, Харыйалаах, Ср. Юна, Наледный, Лев. Юровка, Немкин, Казино, Кооперативный Северной ГРП в 1979–1981 гг. / Приморзолото. – Хабаровск, 1981. – ТФГИ по ДВ округу, № 19495.

318. Плотников И. А., Мариненко Э. О. Отчет по теме 203: «Составление карты золотоносности Учуро-Майского и Охотского районов масштаба 1 : 500 000 за 1973–1975 гг.» и результатам работ Охотского поисково-ревизионного отряда за 1975 г. – Хабаровск, 1975. – ТФГИ по ДВ округу, № 17262.

319. Потоцкий Ю. П. Отчет о результатах поисковых работ на рудное золото в Охотском районе в 1993 г. (объект Красивый). – ДАЛЬПАЦИФИК МИНЕРАЛ, 1993. – ТФГИ по ДВ округу, № 25442.

320. Потоцкий Ю. П. Отчет о результатах картирования золоторудных метасоматитов на участках Красивый, Прямой, Барка за 1992–1993 гг. – ДАЛЬПАЦИФИК МИНЕРАЛ, 1993. – ТФГИ по ДВ округу, № 25443.

321. Потоцкий Ю. П. Отчет о результатах поисковых работ на рудное золото на участках Красивом и Прямом (объект Красивый) в 1994 г. – ДАЛЬПАЦИФИК МИНЕРАЛ, 1994. – ТФГИ по ДВ округу, № 25444.

322. Поштенко С. И., Ларев Ю. А. Отчет Юровской партии по поисковым работам в бассейне р. Урак за 1973–1978 гг. – Охотск, 1978. – ТФГИ по ДВ округу, № 18341.

323. Рассказов Ю. П. Отчет (заключительный этап) по теме I Б.П.4/002(16) 10-7/68: «Составление прогнозно-металлогенических карт среднего масштаба Охотско-Майского региона и обоснование детальных поисковых и разведочных работ» / ДВИМС. – Хабаровск, 1978. – ТФГИ по ДВ округу, № 18343.

324. Рассказов Ю. П., Виничук Б. Г. Отчет (заключительный этап) по теме А.VI.39-3/3: «Эндогенная металлогения активизированной юго-восточной части Сибирской платформы и оценка ее золотой, оловянной, молибденовой, вольфрамовой, свинцово-цинковой и другой рудоносности» / ДВИМС. – Хабаровск, 1985. – ТФГИ по ДВ округу, № 16946.

325. Раузер А. А., Ухина И. Ф. Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 200 000, листы О-54-ХV, ХVI, ХХI за 1974–1978 гг. / Аэрогеология. – М., 1978. – ТФГИ по ДВ округу, № 18381.

326. Рейнлиб Э. Л., Головкин С. В. Результаты гравиметрических и аэрогеофизических исследований в юго-западной части Охотского массива (Отчет о результатах работ Гыр-

быканской и Майской гравиразведочных партий за 1973–1977 гг., Аркинской и Девочкинской аэрогеофизических партий за 1973–1976 гг.). – ГФЭ. – Хабаровск, 1977. – ТФГИ по ДВ округу, № 18150.

327. *Рейтлингер А. С., Григорьев Л. С.* Отчет о поисковых работах на золото в верховьях рек Улья и Нет. Верхнететская партия, работы 1973–1977 гг. / Охотское ГПП. – Охотск, 1977. – ТФГИ по ДВ округу, № 18007.

328. *Рейтлингер А. С., Пузанов В. И.* Окончательный отчет о результатах ревизионно-поисковых работ на золото и молибден в Учуро-Майском районе (листы О-54-74, 75, 86, 87) (работы 1968–1969 гг.) / ВАГТ. – М., 1969. – ТФГИ по ДВ округу, № 13471.

329. *Ремизов Н. Н., Самозванцева З. М.* и др. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Нета и Потты (части листов О-54-61-А, Б, В, Г). Отчет о работе партии № 1 за 1966 г. / ВАГТ. – М., 1967. – ТФГИ по ДВ округу, № 12361.

330. *Рунов Б. Е., Коген В. С.* Отчет по теме: «Изучение закономерностей размещения золото-редкометалльного оруденения в зоне Билякчанского глубинного разлома» (листы О-53 (вост. часть) и О-54 (зап. часть). Партия № 17, 1973–1976 гг. / Аэрогеология. – М., 1976. – ТФГИ по ДВ округу, № 17569.

331. *Рыбаков В. Ф.* Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Прибрежном месторождении строительного камня в 1956 г. / Севвостгеолком. – Магадан, 1960. – ТФГИ по ДВ округу, № 16504.

332. *Рыбак-Франко Ю. В.* Геологическое строение и углеводородный потенциал шельфа Дальнего Востока России. – Т. 2. Северо-Охотский шельф. – Кн. 1. – Ч. 1. Лисянско-Кашеваровский участок. – Дальморнефтегеофизика, 2010.

333. *Сакулина Т. С.* Отчет: «Создание опорного геолого-геофизического профиля "Магадан–Южные Курилы" в Охотском море для изучения глубинного строения с целью обоснования суверенного права Российской Федерации на центральную часть Охотского моря». – СПб., 2008.

334. *Сакулина Т. С., Рослов Ю. В., Верба М. Л.* Создание опорного геолого-геофизического профиля «Магадан–Южные Курилы» в Охотском море для изучения глубинного строения с целью обоснования суверенного права Российской Федерации на центральную часть Охотского моря. – СПб., 2008 г.; М.: Росгеолфонд.

335. *Самозванцев В. А.* Отчет партии 38 по групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на территории листов О-54-53-А, Б, В, Г; О-54-54-А, Б, В, Г; О-54-55-А, Б, В, Г за 1987–1991 гг. / Аэрогеология. – М., 1993. – ТФГИ по ДВ округу, № 21959.

336. *Самозванцева З. М., Минц М. В.* Окончательный отчет по геологической съемке масштаба 1 : 50 000 части планшетов О-54-62-В, Г и О-54-74-А, Б, В, Г (партия 1, 1967–1969 гг.). – ВАГТ. – М., 1970. – ТФГИ по ДВ округу, № 13970.

337. *Сильченков Г. П., Иванов В. М., Мельницкий А. П.* Отчет Амкинского отряда о результатах детальных поисковых работ в бассейне верхнего течения р. Амка, участки Красивый и Прямой за 1977–1979 гг. (Амкинский отряд) / ДВТГУ. – Охотск, 1979. – ТФГИ по ДВ округу, № 18680.

338. *Скорюкин М. И.* Отчет по поисковым работам на золото в зоне юго-восточного контакта Алдоминской гранитоидной интрузии. Листы О-53-132; О-54-121 / Аэрогеология. – М., 1989. – ТФГИ по ДВ округу, № 21356.

339. *Скотаренко В. В.* Геолого-геоморфологическое строение и полезные ископаемые долины р. Май (в верхнем течении) (части листов О-53 и О-54). Отчет по работам отряда № 17 за 1962 г. / ВАГТ. – М., 1963. – ТФГИ по ДВ округу, № 9892.

340. *Слесарев А. В.* Отчет Ревизионной партии о результатах поисковых работ на цветные камни (агат, халцедон) в Уракском агатоносном районе в 1985–1987 гг. – Красное, 1987. – ТФГИ по ДВ округу, № 20901.

341. *Слободской А. М., Перминов Б. И.* Отчет о результатах детальных поисковых работ в пределах Юрьевской рудоносной структуры и поисково-оценочных работ на золоторудной зоне Комсомольской за 1976–1979 гг. (Юрьевская геологоразведочная партия) / ДВТГУ. – Охотск, 1979. – ТФГИ по ДВ округу, № 18846.

342. *Смирнов В. Н., Синдеев А. С.* Отчет о работе Нижне-Кетандинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1963 г. / Севостгеология. – Магадан, 1964. – ТФГИ по ДВ округу, № 15297.

343. *Смирнова Т. И.* Отчет о поисковых и оценочных работах на рудное золото на правом берегу верхнего течения р. Улья в 2005–2008 гг. (объект Праворульинский). – АО «Амур», 2009. – ТФГИ по ДВ округу, № 25967.

344. *Соболев Н. Н., Лазарева В. С.* Отчет о работе Толмотской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1964 г. / Севостгеология. – Магадан, 1965. – ТФГИ по ДВ округу, № 15271.

345. *Сперанская И. М., Биркис А. П.* Геология и петрография магматических комплексов западной части Охотского пояса. Отчет по теме № 506. – Магадан, 1957.

346. *Старк А. Г., Мальцева Л. П.* Отчет по теме: «Составление карты золотоносности восточной части Охотского района масштаба 1 : 500 000» за 1975–1978 гг. / Охотское ГПП. – Охотск, 1978. – ТФГИ по ДВ округу, № 18519.

347. *Степанов О. А., Сильченко Г. П.* Отчет о результатах поисковых и поисково-оценочных работ на Кварцевом и Нютском проявлениях золота Охотского района в 1973–1977 гг. / Охотское ГПП. – Охотск, 1977. – ТФГИ по ДВ округу, № 18000.

348. *Степанов А. К.* Отчет о результатах поисковых и оценочных работ на рудное золото в пределах рудного поля месторождения Юрьевское в 2004–2007 гг. / Охотская ГТК, 2007. – ТФГИ по ДВ округу, № 25801.

349. *Суховольский Л. Н., Васюк И. Б.* Комплексные региональные геофизические исследования на Шангарском участке Охотского моря. Отчет по объекту 71/87. – ОАО «Дальморнефтегеофизика», 1989. – 164 с.

350. *Сухоруков В. И., Горлова А. Л., Круковский П. Ю.* и др. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 на территории листов Р-53-143-А,а,в; Г-а,в; О-53-11-А, В,Г-в,г; О-53-23 по работам Кеатанской партии в 1978–1983 гг. – Хандыга, 1983. – Фонды ВСЕГЕИ.

351. *Тархова М. А., Беэр А. А.* Геологическое строение и полезные ископаемые между-речья Нета–Тотты (юго-восточная часть листа О-54-ХIII). Отчет о работе партии № 9 за 1964 г. / ВАГТ. – М., 1965. – ТФГИ по ДВ округу, № 11079.

352. *Умитбаев Р. Б.* Информационный отчет о редакционно-увязочных маршрутах на территории листа О-54-VI, XII летом 1963 г. – Хасын, 1964.

353. *Умитбаев Р. Б., Жунахин Е. Н.* Отчет о результатах работ Амкинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 на территории листа О-54-IX (бассейн р. Улья) за 1965–1966 гг. / Севостгеолком. – Магадан, 1966. – ТФГИ по ДВ округу, № 15068.

354. *Федотов С. И.* Отчет о результатах геолого-поисковых работ Андычанской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1956 г. – Хасын, 1957.

355. *Фердман И. М., Беэр А. А., Зивзах Р. М.* и др. Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000. Геологическое строение бассейна верхнего течения р. Май. Северная часть листа О-54-VII. – М., 1960.

356. *Фердман И. М., Гаврилова З. С.* Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000. Геологическое строение Юдомо-Майского междуречья бассейна рек Нюлик, Ниж. Туда, Верх. Туда. Южная часть листа О-54-I / Севостгеолком. – Магадан, 1961. – ТФГИ по ДВ округу, № 15737.

357. *Фердман И. М., Гаврилова З. С.* Материалы к государственной геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000. Геологическое строение Среднего течения р. Юдомы, бассейны рек Акаан, Бургаагли, Качи (Северо-восточная часть листа О-54-I) / Севостгеолком. – Магадан, 1963. – ТФГИ по ДВ округу, № 15740.

358. *Фердман И. М., Гаврилова З. С.* Геологическое строение и полезные ископаемые левобережья реки Май. Бассейны рек Нави, Малиновая, Куганьдья, Нявалда (Юго-восточная часть листа О-54-VII). Отчет о работе партии № 2 за 1963 г. / ВАГТ. – М., 1964. – ТФГИ по ДВ округу, № 10526.

359. *Фердман И. М., Кричевец В. И.* Групповая геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 на площади листов О-54-51,63,75. – Охотск, 1977 г.; М.: Росгеолфонд.

360. *Фердман И. М., Кричевец В. И.* Отчет по групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 на площади листов О-54-51-А, Б, В, Г; О-54-63-А, Б, В, Г; О-54-75-А, Б (части листов), В, Г (партия № 2 за 1973–1977 гг.). / ВАГТ. – М., 1978. – ТФГИ по ДВ округу, № 18251.

361. *Фролов Ф. С., Григорьев В. Б., Остапчук В. И.* Отчет по групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и поискам на территории планшетов О-54 в бассейнах среднего течения р. Улья и в верховьях рек Мати и Ядра. – Хабаровск, 1975 г.; М.: Росгеолфонд.

362. *Фролов Ф. С.* и др. Отчет по групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и поискам на территории планшетов О-54-28-Б; -29, -30, -41-Б, Г, -42-В в бассейнах среднего течения р. Улья и верховьях рек Мати и Ядра. – Хабаровск, 1977. – ТФГИ по ДВ округу, № 17972.

363. *Фролов Ф. С.* и др. Легенда Охотской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Объяснительная записка. – Хабаровск, 2000. – ТФГИ по ДВ округу, № 22449.

364. *Хофертс Ю. Р.* Отчет с подсчетом запасов золота по россыпному месторождению «Юки» за 1984–1987 гг. по состоянию на 1.12.1987 г. – ДВПГО, 1987. – ТФГИ по ДВ округу, № 21004.

365. *Цымбалюк А. Н.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна рек Этанджа, Тукчи и Кекра. Отчет партии № 25 о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000, проведенной в 1983–1988 гг. в бассейнах рек Этанджа, Тукчи и Кекра. Листы О-54-76, 77, 87, 88 / Аэрогеология. – М., 1988. – ТФГИ по ДВ округу, № 21219.

366. *Шарга А. Р.* Отчет о работе Охотской геологоразведочной партии за 1958–1959 гг. / Севостгеология. – Магадан, 1960. – ТФГИ по ДВ округу, № 15274.

367. *Шарга А. Р.* Отчет о работе Охотской геологоразведочной партии за 1960 г. / Севостгеология. – Магадан, 1961. – ТФГИ по ДВ округу, № 15266.

368. *Шаров Л. А.* Отчет по теме 11-95-0318: «Составление геоэкологической карты Хабаровского края и ЕАО в масштабе 1 : 1 000 000» за 1995–1998 гг. – Хабаровск, 1998. – ТФГИ по ДВ округу, № 22428.

369. *Шатов В. Ф.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на участках Лот и Юки за 1988–1990 гг. Листы О-54-I, О-53-VI. – Хабаровск, 1990. – ТФГИ по ДВ округу, № 21534.

370. *Шейкашова В. Т.* Геология и петрография вулканогенных образований бассейна р. Амки и нижнего течения р. Ульи. Отчет о работе Ульинской геолого-дешифровочной партии за 1957 г. – Магадан, 1958.

371. Геологическое строение и ураноносность междуречья Май, Урака и Ульи. Отчет Охотской партии № 100 о результатах прогнозно-геологических работ масштаба 1 : 200 000, проведенных в 1984–1986 гг. по геологическому заданию 100-1/3а на Ядринской площади. Листы О-54-I-IV, VIII-X / А. А. Шитов (отв. исп.). – Хабаровск, 1987.

372. *Шшикина Г. Р.* Биостратиграфическое изучение палеозойских отложений Аянской зоны. Отчет по теме № 419 за 1995–2000 гг. – Хабаровск, 2000. – Фонды АО «Дальгеофизика».

373. *Шмулев В. Г.* Отчет о геолого-поисковых работах на прибрежно-морские россыпи золота Юго-Западного Приохотья (зал. Николая, Рейнике, Няча и др.) за 1976–1978 гг. – Партизанск.

374. *Шмулев В. Г.* Отчет Охотской партии о геолого-поисковых работах на россыпи шельфа северо-западного Приохотья (Аяно-Охотский район) за 1978–1980 гг. – Партизанск, 1980. – МПСЭ 0500.

375. *Шохор Ф. А.* Отчет о поисковой разведке кирпичных глин в Охотском районе Нижне-Амурской области. – ЦГТЭПИ. – Охотск, 1954. – ТФГИ по ДВ округу, № 15408.

376. *Штак Н. С., Филличев И. И.* Отчет по геологической съемке масштаба 1 : 200 000, лист О-54-XIV (партия № 9, 1970–1973 гг.) / Аэрогеология. – М., 1974. – ТФГИ по ДВ округу, № 16456.

**Список объектов полезных ископаемых и их признаков, показанных
на листе О-54 – Охотск (континентальная часть) Государственной
геологической карты РФ масштаба 1 : 1 000 000**

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
Уголь каменный			
I-5-29	П	Восточное, левый борт долины р. Чильчикан	274
II-3-15	П	Левый приток р. Девочки, впадающий выше руч. Игамарь	352
Уголь бурый			
I-6-19	МС	Мареканское, правобережье р. Бол. Марекан	306, 341
I-6-27	МС	Кухтуйское, левобережье нижнего течения р. Кухтуй	291, 308
I-6-7	П	Ульбериканское, приустьевая часть р. Мал. Ульберикан	278, 345
Железо			
I-2-31	П	Лабыстах, верховья руч. Лабыстах, правого притока р. Мая	338; 212, 213
III-1-23	П	Нёт, правобережье р. Нёт напротив устья руч. Мал. Атаньджа	270
Хром			
VI-1-11	ШО	Руч. Сивакчанский к северу от пос. Уйка	37
Марганец			
IV-1-12	П	Нельбачан, правобережье р. Нельбачан ниже устья р. Налбондя	200
Титан			
V-1-7	П	Эйканское, левобережье руч. Эйкан	205
V-1-23	П	Улайканское, левобережье руч. Улайкан, левого притока р. Танчи	205
Медь			
I-5-15	П	Надпорожное, правобережье р. Урак	303
I-5-25	П	Рябиновое, исток руч. Рябиновый, левого притока р. Лукгур	274
I-6-5	П	Токур, руч. Токур, правый приток р. Мотта	221, 236

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
II-1-10	П	Дьэс, водораздел р. Мурамня и руч. Лев. Нябальджа, правых притоков р. Мая	227
II-1-11	П	Лев. Нябальджа, левобережье нижнего течения руч. Лев. Нябальджа, правого притока р. Мая	202, 329, 350
II-1-16	П	Бэс-Куон, левобережье руч. Бэс-Куон, прав. притока р. Мая	168, 226
II-1-22	П	Бадаран, правобережье руч. Кадакчан, прав. притока р. Мая	168, 226
II-4-21	П	Нораты, правобережье верхнего течения р. Нораты, левого притока р. Гырбы	209
III-1-7	П	Левобережье верхнего течения р. Горбукан	286
III-4-2	П	Маньш, междуречье Отында–Кыннеркан	209
IV-1-11	П	Нельбачан 1, правобережье р. Нельбачан	329
IV-1-25	П	Усмунчанское, истоки р. Усмучан, левого притока р. Этанджа	84, 200, 270, 292
IV-1-36	П	Тамараах, исток р. Сев. Уй	185, 200
IV-2-11	П	Кивангра, руч. Кивангра, правый приток р. Кекры	237, 364
IV-2-18	П	Намганджа, верховья ручья, правого притока р. Тукчи	364
IV-2-19	П	Белая гора, правобережье среднего течения р. Тукчи	364
IV-2-20	П	Верх. Рога-1, верховья ручья, правого притока р. Муй	364
IV-2-22	П	Верх. Рога-2, правобережье ручья, правого притока р. Муй	364
IV-2-25	П	Безводное, истоки руч. Безводный, левого притока руч. Турмачан	364
IV-2-26	П	Уганкан, верховья ручья, левого притока р. Этанджа	220, 364
IV-2-27	П	Муй, правобережье среднего течения р. Муй, правого притока р. Тукчи	364
IV-2-29	П	Лев. Турмачан, левобережье среднего течения руч. Турмачан, левого притока р. Этанджа	313, 364
IV-2-30	П	Черный, левобережье руч. Муячин, левого притока р. Этанджа	166, 364
IV-2-31	П	Чапка, правобережье руч. Муячин, левого притока р. Этанджа	364
IV-2-34	П	Отдельная, гора на левобережье нижнего течения р. Турмачан	364
IV-2-35	П	Уганкан, левобережье нижнего течения ручья, левого притока р. Этанджа	364

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
IV-2-37	П	Устье Муячина, правобережье нижнего течения руч. Муячин	313, 364
IV-3-4	П	Ханянгда, в 7 км к северо-западу от мыса Ханянгда, приустьевая часть руч. Безводный	237
V-1-4	П	Надежда, левобережье среднего течения р. Улкан	255
III-3-8	ПМ	Морской, левобережье нижнего течения р. Кулюкли	215, 334
IV-2-36	ПМ	Усмучан, левобережье нижнего течения ручья, левого притока р. Этанджа	364
IV-3-2	ПМ	Карло, истоки руч. Карло, впадающего в Охотское море	364
I-1-27	ВГХО	Междуречье р. Качи и руч. Эркин	147
Свинец			
I-1-34	П	Август, правобережье р. Ниж. Туда	226
I-2-4	П	Квадрат (Ильчевское), верховья руч. Бургагли	322, 338
I-2-9	П	Верховье р. Лев. Мая	465, 322
I-2-11	П	Хадаардаах, левобережье р. Саха	263, 322
I-2-21	П	Неожиданное, левобережье верхнего течения р. Мая	212, 213, 338
I-2-24	П	Агас (Озёрное), междуречье Хетаны–Мая	212, 213
II-1-9	П	Яман, правобережье р. Мая в 2,5 км ниже устья руч. Яман	226
II-1-13	П	Микхон, правобережье руч. Микхон, правого притока р. Мая	168, 226
II-1-23	П	Кадакчан, правобережье руч. Кадакчан, правого притока р. Мая	168, 226, 227
III-1-26	П	Левобережье верховьев р. Мал. Атаньджа	270
III-4-3	П	Горелое, левобережье среднего течения р. Нораты	204, 334, 361
VI-1-13	П	Перешейкинское, 2 км к юго-западу от мыса Льготный	189
I-5-2	ПМ	Кунан, левобережье нижнего течения р. Кунан	241, 341
I-6-1	ПМ	Мал. Усмучан, правобережье ручья, левого притока р. Гусинка	221, 236
I-6-4	ПМ	Маган (Верхнеульбериканское), руч. Маган, левый приток р. Гусинка	221, 236
I-6-6	ПМ	Юлан, правобережье нижнего течения р. Юлан, левого притока р. Гусинка	221, 236
I-3-24	ШО	Водораздел р. Хетаны и ее правого притока, руч. Снежный	55

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
II-2-13	ШО	Левобережье верхнего течения руч. Бирандя, правого притока р. Мати	245
II-2-16	ШО	Верховья руч. Атрын, левого притока р. Мати	245
II-2-19	ШО	Верховья руч. Аринда, левого притока р. Уенма	245
II-2-22	ШО	Левобережье р. Уенма ниже устья руч. Аринда	245
III-2-18	ШО	Верховья руч. Гавыни, правого притока р. Улья	153
III-3-12	ШО	Водораздел среднего течения р. Унчи и руч. Няколма, правого притока р. Улья	324
III-3-17	ШО	Левобережье р. Итыма	324
IV-1-15	ШО	Правобережье верхнего течения р. Улья	84
IV-1-21	ШО	Левый приток верхнего течения р. Улья	84
IV-1-34	ШО	Верховья руч. Тогонах, левого притока р. Улкан	84
IV-2-13	ШО	Верховья р. Тукчи	64
I-1-23	ВГХО	Междуречья Тёрдюгар–Тарынаах и Оччугуй–Бургагли	147
I-1-30	ВГХО	Руч. Чернядь, левый приток р. Ньюлик	147
I-1-32	ВГХО	Верховье р. Моты, правого притока р. Ниж. Туда	147
V-1-1	ВГХО	Водораздел р. Улкан, ручьев Налтане, Тогонах	36
Цинк			
I-2-6	П	Лариса, правобережье руч. Прав. Бургагли	263
I-2-14	П	Магнетитовый, участок Диринг–Юрях на водоразделе рек Бургагли и Саха	263, 322
II-1-21	П	Тасс, руч. Тасс, левый приток руч. Кадакчан, правого притока р. Мая	168, 226
IV-1-23	П	Ульямакит, правобережье руч. Ульямакит, левого притока руч. Иэленгде	200
V-1-17	П	Нельбинское, берег бухты Федора в 1,2 км к юго-западу от устья р. Мукдочик	37
I-4-48	ПМ	Верховье р. Хоторчан	85, 275
IV-1-4	ПМ	Тотта, правобережье р. Тотта между ручьями Юкту и Гнилой	200
V-2-3	П	Мыс Кемкар на побережье Охотского моря	220
Молибден			
I-4-16	П	Иликан-2, правобережье руч. Иликан, левого притока р. Урак	85, 312
I-5-14	П	Грейзеновый, водораздел ручьев Гранитный, Барачный, Проходной, правых притоков р. Урак	237
I-6-15	П	Рассвет, верховья руч. Рассвет, левого притока р. Гусинка	312, 345

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
III-1-29	П	Водораздел рек Сред. Атаньджа и Иргиндя	270
IV-1-17	П	Богатое, истоки руч. Богатый, правого притока руч. Налбандья	200, 270
IV-1-22	П	Угол, междуречье Нельбачан–Сев. Уй	200
IV-1-30	П	Пологий, руч. Пологий, левый приток в верховье р. Этанджа	200, 270
IV-1-32	П	Крутой, руч. Крутой, левый приток в верховье р. Этанджа	200, 270
IV-2-5	П	Вершинное, верховье ручья, правого притока р. Унчи	364
IV-2-12	П	Безымянное, истоки руч. Нерукчан, правого притока р. Улья	358
IV-2-28	П	Муячин, правобережье ручья, левого притока р. Этанджа	313, 364
IV-3-3	П	Безводное, верховье руч. Безводный, впадающего в Охотское море	217, 237, 324, 364
V-1-12	П	Иняхское, верховье руч. Инях, правого притока р. Улкан	36
V-1-13	П	Качинское, левобережье верхнего течения р. Качи, правого притока р. Улкан	36
I-4-25	ПМ	Лев. Бавать (Проходное), левобережье р. Юрьевка ниже устья р. Бавать	312
IV-1-33	ПМ	Сев. Уй, левобережье верхнего течения р. Сев. Уй	84, 270
IV-2-9	ПМ	Олимпийский, нижнее течение руч. Некучан, правого притока р. Улья	358
IV-2-14	ПМ	Верх. Энэрда-1, левобережье ручья, правого притока р. Тукчи	364
IV-2-15	ПМ	Верх. Энэрда-2, правобережье ручья, правого притока р. Тукчи	364
II-2-11	ШО	Верховья руч. Ам, левого притока р. Мати, впадающего выше устья руч. Малыш	245
II-4-10	ШО	Верхнее течение р. Чина и руч. Андыкич	75
V-1-2	ШО	Левобережье верхнего течения р. Улкан	36
V-1-11	ШО	Верховья рек Инях и Качи, правых притоков р. Улкан	36
II-1-6	ВГХО	Руч. Лев. Нябальджа, правый приток р. Мая	354
V-1-16	ВГХО	Верховье р. Нельба	36
Вольфрам			
I-1-2	П	Бургагли-Дубль, верховье руч. Оччугуй-Бургагли, правого притока р. Бургагли	263
I-2-7	П	Треугольник, водораздел ручьев Прав. и Лев. Бургагли	263, 322

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
I-2-8	П	Гранатовое, правобережье руч. Лев. Бургагли	263
I-2-17	П	Руч. Балаак-Каллаах, правый приток верхнего течения р. Саха	213
I-6-2	П	Мотта, истоки руч. Мотта, левого притока р. Ульберикан	221
IV-2-17	П	Шеелитовое, истоки руч. Сред. Илир, левого притока р. Турманджа	358
I-1-5	ШО	Междуречье Бургагли–Оччугуй-Бургагли	358
II-3-18	ШО	Ручьи Бурени и Чулюлкан, левые притоки р. Улья	352
III-1-9	ШО	Междуречье Горбукан–Атыр	83
III-1-21	ШО	Истоки р. Иникан	83
III-1-32	ШО	Бассейн ручьев Кончукан и Унандя	83
V-1-6	ШО	Бассейн среднего течения р. Инях и левого притока р. Улкан	36
V-1-18	ШО	Верховья р. Оторудьях, правого притока р. Улкан	36
V-1-19	ШО	Верховья р. Иван, левого притока р. Алдома	36
VI-1-10	ШО	Прибрежный, водораздел р. Няча и правого притока р. Алдома	36
Олово			
I-1-15	П	Чара, верховья ручьев Чара, Аргаа-Салаа и Хоту-Сала, левых притоков р. Бургагли	263, 322
I-1-17	П	Мальш, участок на водоразделе р. Бургагли и руч. Хоту-Сала	263
I-1-19	П	Аргаа-Салаа (участок Чара), руч. Аргаа-Салаа, правый приток р. Саха	213
I-2-5	П	Перевальное, участок в верховьях руч. Прав. Бургагли	263
I-2-12	П	Пионер, участок на левобережье р. Лев. Бургагли	263, 322
I-2-13	П	Диринг-Юрях, участок на правобережье верховьев р. Саха	263
I-2-15	П	Вулканическое, водораздел ручьев Диринг-Юрях и Сюнгезлях, правых притоков р. Саха	213, 322
I-4-60	П	Прав. Толмот, правобережье р. Толмот выше устья руч. Красный	85, 353
I-2-1	ШО	Юдомо-Сахинский, водораздел рек Юдома и Саха, правых притоков р. Мая	213, 356
Ртуть			
V-1-25	ШО	Мальминский, верховья р. Мальмин	36
Цирконий			
VI-1-18	ВГХО	Летний, бассейн р. Нельканка	37

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
Золото			
<i>Золото коренное</i>			
III-2-13	МС/р	Светлое, водораздел рек Алалинджа и Онёмна, правых притоков р. Уенма	269, 285, 361, 375
I-1-10	ММ	Лот, руч. Лот, правый приток р. Юдома	368
I-1-16	ММ	Юки, верховье руч. Юки, левого притока среднего течения р. Юдома	368
I-4-28	ММ/о	Юрьевское, правобережье р. Юрьевка, левого притока р. Юровка	321, 340
I-4-45	ММ	Хоторчанское (участок Хоторчан), верховье р. Хоторчан	211, 237, 303
I-5-3	ММ	Чачика, верховья р. Чачика	235, 244, 303
III-2-27	ММ/э	Адуляровое (Кругловское), истоки р. Нет	196, 197, 326, 375
III-3-10	ММ	Кулюкли, правобережье верховьев р. Кулюкли в 23 км от устья	204, 222, 334
IV-1-28	ММ/р	Дар, левобережье руч. Багдарыкан, правого притока р. Сев. Уй	200, 223, 254
IV-1-31	ММ/р	Одари, левобережье р. Сев. Уй	200, 223, 254
IV-2-2	ММ/э	Восьмое, левобережье р. Эйло, правого притока в верховье р. Улья	237, 342, 364
IV-2-40	ММ/э	Тукчи, левобережье нижнего течения р. Тукчи на побережье Охотского моря	204, 237, 313
I-1-3	П	Дор, правобережье руч. Дор, левого притока р. Дяпканнга	175
I-1-6	П	Пик, руч. Пик, правый приток р. Юдома	261
I-1-9	П	Медвежье, левобережье руч. Медвежий, правого притока р. Юдома	175
I-1-11	П	Лови, правобережье р. Юдома	261
I-1-25	П	Водораздел ручьев Укачи и Жар, правых притоков р. Юдома	184
I-1-26	П	Иван, междуречье Куччугуй-Арбай-Прав. Эркин	263, 322
I-1-29	П	Укачи, правобережье руч. Укачи, правого притока р. Юдома	147, 322
I-2-2	П	Правобережье р. Сред. Безымянка	263, 322
I-2-3	П	Левобережье р. Прав. Безымянка	212, 263, 322
I-2-16	П	Полиметаллическое (Аргаа-Салаа), водораздел рек Хоту-Сала-Саха	213
I-2-18	П	Саха, правобережье р. Саха выше устья р. Хоту-Сала	213
I-2-22	П	Мария, правый борт среднего течения р. Саха	213, 263

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
I-2-23	П	Правобережье р. Саха выше устья руч. Тарынах	213
I-2-25	П	Диринг I, II, верховье р. Диринг-Юрях, правого притока р. Мая	165, 213, 322
I-2-27 ⁽⁸⁹⁾	П	Левобережье р. Мая выше устья руч. Аторан	213
I-2-28	П	Аторан, правобережье руч. Аторан, левого притока р. Мая	213
I-2-29 ⁽⁹¹⁾	П	Брусничное, левобережье нижнего течения р. Саха	165, 322
I-2-33 ⁽⁹³⁾	П	Мая, левобережье р. Мая ниже устья р. Ядра	213
I-2-34	П	Жаркое, водораздел р. Кочки и левого притока р. Мая	214, 326
I-3-1	П	Уракское (Телефонное, Стрелка), истоки р. Урак	210, 213, 247
I-3-5	П	Верхнехетанинское (Громово), верховье р. Хетаны	56, 58
I-3-6	П	Чабря (Бирандя), правобережье руч. Чабря, правого притока р. Урак	210, 213
I-3-8	П	Хетаны, верховье р. Хетаны выше устья руч. Не-кюдже	210
I-3-9	П	Аномалии 21, 16, 15, 14 в верховье р. Хетаны	247
I-3-10	П	Северное I и II, левобережье р. Амка	210, 213
I-3-11	П	Южное, правобережье р. Амка	58, 210, 247
I-3-12	П	Верхнеамкинское, правобережье р. Амка	210, 248
I-3-13	П	Ветвистое, руч. Ветвистый, правый приток р. Урак	210
I-3-14	П	Изумительное, левобережье р. Хетаны	58
I-3-15	П	Северное, водораздел ручьев Барка и Рыбный, правых притоков р. Амка	172, 213, 214
I-3-16	П	Андезитовое (Ингакчан), левобережье руч. Барка, левого притока р. Амка в 8 км от устья	172, 214
I-3-17	П	Кварцевое, правобережье верхнего течения р. Амка	172, 213, 214
I-3-18	П	Высота, левый борт руч. Барка, правого притока р. Амка	172, 213, 214
I-3-19	П	Южное, водораздел ручьев Рудный и Олений, правых притоков р. Амка	172, 213, 214
I-3-21	П	Благодатное, правобережье верхнего течения р. Амка	213
I-3-22	П	Прямое (зона Аметистовая), левобережье верхнего течения р. Амка	247, 320, 336
I-3-27	П	Красивое, верховье руч. Красивый, левого притока р. Амка	210, 234, 247

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
I-3-30	П	Делокачан, руч. Делокачан, правый приток р. Хакарин	210, 234
I-4-2	П	Тихое, правобережье руч. Прав. Таклакан	274, 312
I-4-6	П	Моховое, правобережье нижнего течения р. Прав. Таклакан	274, 312, 321
I-4-7	П	Попутное, водораздел руч. Попутный (Мутный), правого притока р. Таклакан	312
I-4-8	П	Туман, правобережье среднего течения р. Таклакан	214, 274, 321
I-4-14	П	Иликан, правобережье среднего течения р. Иликан	214, 312, 325
I-4-15	П	Медвежье, левобережье р. Урак ниже устья руч. Медвежий	312
I-4-17	П	Урак, левобережье р. Урак в 1,5 км ниже устья р. Таклакан.	321
I-4-19	П	Озерное, истоки руч. Иркан, левого притока р. Урак	187, 321, 340
I-4-20	П	Иркан, междуречье ручьев Иркан и Дулма, левых притоков р. Урак	312
I-4-21	П	Правоуракское (Быстрое), водораздел р. Урак и ее правого притока, руч. Быстрый	312
I-4-23	П	Забытое-1 (зона Западная), водораздел руч. Забытый, приток р. Урак, и руч. Телеграфный, правый приток р. Бавань	303, 318, 321
I-4-26	П	Забытое-2 (зона Восточная), водораздел ручьев Забытый, Телеграфный, правый приток р. Бавань	312, 318, 321
I-4-29	П	Юрьевское, участок на правобережье р. Юрьевка (зоны Жук, Геохимическая, Северная и Южная)	187, 318, 321, 340
I-4-30	П	Вышка, междуречье Бавать, Юрьевка и руч. Фарад	187, 321
I-4-31	П	Сокол, междуречье Юровка–Оглыкит	235, 312, 325
I-4-33	П	Кварцитовое, правобережье р. Лев. Юровка	188
I-4-36	П	Хоторандя, левобережье руч. Хоторандя, правого притока р. Урак	237, 303
I-4-37	П	Право-Юровкаское, левобережье р. Прав. Юровка в 2 км от устья	188, 325
I-4-39	П	Лев. Юровка (Нижнее), правобережье р. Лев. Юровка ниже устья руч. Олений (зоны Кварцитовая, Правоюрковская и Диоритовая)	85, 188, 274, 303, 310, 318
I-4-41	П	Горелое, устье руч. Горелый, правого притока р. Лев. Юровка	188
I-4-47	П	Водораздел рек Хоторчан и Гырбыкан	211

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
I-4-50	П	Толмот, левобережье верхнего течения р. Толмот	85, 343
I-4-51	П	Гырбыкан-1, водораздел истоков рек Хоторчан и Гырбыкан	237; 1982ф
I-4-52	П	Право-Толмотское, левобережье нижнего течения руч. Прав. Толмот	85, 343
I-4-54	П	Гырбыкан, водораздел верхних течений рек Гырбыкан и Хоторчан	211
I-4-55	П	Прав. Толмот, правобережье нижнего течения р. Прав. Толмот	211
I-4-58	П	Нальды, руч. Нальды, левый приток р. Американ	237
I-4-59	П	Право-Гырбыканское, правобережье верхнего течения р. Гырбыкан	85
I-5-5	П	Малютка, верховье руч. Малютка, правого притока р. Чачика	235, 244, 303, 310
I-5-6	П	Последнее, водораздел ручьев Последний, Глубокий, Кривой, правых притоков р. Чачика	235, 244, 303, 310
I-5-9	П	Нижне-Авлекитское (Зарница), левобережье руч. Авлекит, правого притока р. Урак	303, 318, 340
I-5-10	П	Снежное, участок Олений на левобережье руч. Оглыкит, правого притока р. Урак	303, 318, 321, 340
I-5-11	П	Средне-Авлекитское, левобережье руч. Авлекит в 5 км от устья	303, 318, 340
I-5-12	П	Прохладное, водораздел ручьев Авлекит и Надпорожный, правых притоков р. Урак	214
I-5-13	П	Оглыкит, правобережье руч. Оглыкит, правого притока р. Урак	303
I-5-16	П	Гремучее (Могучее), верховье руч. Авлекит, правого притока р. Урак	214, 303, 318, 321, 340
I-5-18	П	Прав. Юровка, правобережье верхнего течения р. Прав. Юровка	303
I-5-19	П	Ясное, участок на левобережье р. Луктур, правого притока р. Урак	211, 274
I-5-20	П	Отрог, участок в междуречье ручьев Отрог и Тальниковый, правых притоков р. Луктур	211, 274
I-5-21	П	Водораздел рек Прав. Юровка и Чильчик, правых притоков р. Луктур	303, 325
I-5-22	П	Лев. Толмот, левобережье р. Лев. Толмот, левого притока р. Толмот	303
I-5-23	П	Луктур, участок в междуречье Отрог–Луктур	211, 274
I-5-27	П	Толмот, участок на левобережье верхнего течения р. Толмот	321;
I-6-3	П	Туучак, истоки ручья, левого притока р. Гусинка	144, 312, 321

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
I-6-10	П	Гусинское, левобережье р. Гусинка ниже устья руч. Американский	144, 365, 366
I-6-14	П	Рассвет, верховье руч. Рассвет, левого притока р. Гусинка	144, 192, 321
I-6-22	П	Обрывистое, руч. Обрывистый, левый приток руч. Угловой, правого притока р. Бол. Марекан	192, 321
II-1-2	П	Шток, правобережье р. Мая выше устья правого притока, р. Чара	227
II-1-5	П	Урдук, водораздел р. Мая и руч. Богатырь, правого притока р. Чара	227
II-1-15	П	Кадакчан, верховья руч. Кадакчан, правого притока р. Мая	168
II-1-17	П	Курэндэ, водораздел ручьев Курэндэ и Нимулдикан, правых притоков р. Нави	166
II-1-18	П	Нявалда, левобережье верхнего течения руч. Нявалда, левого притока р. Мая	317
II-1-24	П	Нудыми, правобережье нижнего течения р. Нудыми, левого притока р. Мая	165, 168, 329
II-2-1	П	Бур-Кюеде, верховья руч. Бур-Кюеде, правого притока р. Мати	245, 317
II-2-2	П	Дальнее, руч. Дальний, левый приток р. Ядра	361
II-2-3	П	Флюоритовое, левобережье р. Ядра	71
II-2-6	П	Черемуховое, верховья руч. Черемуховый, правого притока р. Мати	245, 317
II-2-7	П	Сухман, верховья руч. Сухман, правого притока руч. Потеря, правого притока руч. Черемуховый	245, 317
II-2-8	П	Ядра, левобережье верхнего течения р. Ядра	71, 361, 370
II-2-9	П	Вершинное, верховья руч. Вершинный, левого притока р. Ядра	245, 361
II-2-12	П	Крейтер, руч. Крейтер, правый приток р. Биранда	71
II-2-17	П	Атрын, правобережье среднего течения руч. Атрын, левого притока р. Мати	245, 326
II-2-23	П	Левобережное, левобережье верхнего течения р. Уенма ниже устья руч. Аринда	71, 255, 269
II-2-25	П	Уенминское, левобережье верхнего течения р. Уенма	71, 255, 269, 326
II-2-26	П	Берекчан, руч. Берекчан, левый приток р. Секча	71, 171
II-2-27	П	Колка-1, левобережье среднего течения руч. Колка, левого притока р. Секча	71, 171, 361
II-3-3	П	Ядра, верховья р. Ядра, левого притока р. Мая	317, 361
II-3-4	П	Нют, правобережье р. Нют, правого притока р. Амка	317, 361

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
II-3-5	П	Тапа, правобережье руч. Тапа, правого притока р. Нют, правого притока р. Амка	317, 325
II-3-6	П	Ошибка (Нютское), верховье руч. Ошибка, правого притока руч. Тапа	113, 165, 266, 346
II-3-7	П	Кварцевое-2 (Девокша, Кварцевое, Осеннее), истоки руч. Кварцевый, левого притока р. Девокша	266, 346
II-3-9	П	Хубун, нижнее течение руч. Хубун, левого притока р. Улья	317, 361
II-3-12	П	Заманиха, участок Заманиха в верховьях руч. Лев. Мати	325, 361
II-3-13	П	Девокша, правобережье среднего течения р. Девокша	165, 352
II-3-14	П	Мати (Сухое), водораздел ручьев Лев. Мати и Кура	113, 228, 266, 361
II-3-19	П	Курикан, водораздел ручьев Курикан и Бол. Холи	267
II-3-20	П	Родниковое, водораздел руч. Родниковый и р. Девокша	361
II-3-21	П	Девокша, верховье р. Девокша, правого притока р. Улья	267, 352
II-3-25	П	Сульфидное, правобережье руч. Кондакит, левого притока р. Дюльбаки	268, 317
II-3-26	П	Верхнедюльбакинское, левобережье верховьев р. Дюльбаки	166
II-3-27	П	Неожиданное, водораздел рек Улья и Девокша	267, 268, 317
II-3-28	П	Среднедюльбакинское, правобережье р. Дюльбаки	166
II-4-1	П	Орлик, участок Орлик в междуречье Американ–Андыч	209
II-4-2	П	Американ, участок Американ на левобережье среднего течения р. Американ	209
II-4-4	П	Золотое, участок Золотой на левобережье верхнего течения р. Юдман	209
II-4-6	П	Наледное, участок Наледный на правобережье нижнего течения р. Гырбыкан	209, 282
II-4-9	П	Умуликан, среднее течение руч. Умуликан, левого притока р. Гырбыкан	209, 253, 336
II-4-11	П	Муланжи, верховья руч. Муланжи, правого притока р. Юдман	209
II-4-12	П	Ровное, верховье руч. Ровный, левого притока нижнего течения р. Улья	209, 253, 282, 336
II-4-15	П	Нижнеровнинское, правобережье руч. Ровный, левого притока р. Улья	75

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
II-4-20	П	Верхнегырбынское (Стремнина), верховья р. Гырбы	209
III-1-1	П	Аллара-Мар, правый борт руч. Аллара-Мар, левого притока р. Нудыми	168
III-1-2	П	Горбуканское, правобережье р. Горбукан	168, 329
III-1-4	П	Водораздел р. Нудыми и левого притока, руч. Бадаран	166, 286
III-1-5	П	Космос, водораздел ручьев Куоганда и Бадаран	83, 165, 255, 317, 322
III-1-6	П	Куоганда, правый борт руч. Куоганда, левого притока р. Нудыми	202
III-1-8	П	Правоиниканское, левобережье верхнего течения руч. Атаран, правого притока р. Иникан	286
III-1-10	П	Атыр, правобережье руч. Атыр, правого притока р. Иникан	166
III-1-11	П	Дюгурма-2, участок Дюгурма в верхнем течении р. Горбукан	168, 322
III-1-13	П	Междуречье ручьев Горбукан и Атыр	322
III-1-17	П	Атыр–Челим, правобережье руч. Атыр	165, 168, 322
III-1-18	П	Верховье руч. Атыр, правого притока р. Иникан	166, 168, 322
III-1-19	П	Левоатырское, левобережье среднего течения руч. Атыр	168, 317, 322
III-1-22	П	Иникан, левобережье р. Иникан, левого притока р. Мая	165, 270, 317
III-1-24	П	Мал. Атаньджа, правобережье верхнего течения руч. Мал. Атаньджа, левого притока р. Нёт	165, 270, 328
III-1-27	П	Средненемчинское, правобережье руч. Немчин, левого притока р. Нёт	270, 271, 286, 295, 350
III-1-28	П	Хотонде, правобережье руч. Хотонде, левого притока р. Нёт	289
III-1-30	П	Иргиндя, верховье р. Иргиндя, правого притока р. Тотта	328
III-1-33	П	Немчин, водораздел рек Немчин и Тотта	165, 326, 335, 350
III-1-34	П	Верхнебадюканское, левобережье верхнего течения руч. Бадюкан	295
III-1-35	П	Потыкалдинское, правобережье р. Потыкалда	165, 335, 350
III-2-2	П	Мулачен, водораздел ручьев Навякон и Мулачен, правых притоков р. Нудыми	166
III-2-3	П	Уенма, левобережье р. Уенма напротив устья руч. Ягодка	165, 375
III-2-5	П	Береговое, участок Береговой на правобережье р. Уенма	153, 165, 317, 326
III-2-7	П	Колка (Финиш), левобережье руч. Колка, правого притока р. Секча	165, 171, 361, 375

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
Ш-2-8	П	Ягодка, бассейн руч. Ягодка в междуречье Секча–Уенма	171, 186, 326, 375
Ш-2-14	П	Колорадо, левобережье руч. Колорадо, правого притока р. Уенма	189
Ш-2-15	П	Кимани, верховья руч. Кимани, левого притока р. Улья	189
Ш-2-16	П	Кварц, водораздел р. Нудыми и руч. Хорундя, притока р. Гавыни	153, 165, 317
Ш-2-18	П	Антыкит, водораздел ручьев Антыкит и Амундакан, правых притоков р. Гавыни	358
Ш-2-19	П	Улья, левобережье р. Улья ниже устья р. Гавыни	165, 317, 375
Ш-2-22	П	Верхненетское (Шишковое), истоки р. Нёт	196, 326, 358
Ш-2-23	П	Улья, правобережье р. Улья напротив устья руч. Найтанган	165, 375
Ш-2-24	П	Чистое, левобережье р. Улья	326, 375
Ш-2-25	П	Амундакан, верховья руч. Амундакан, правого притока р. Гавыни	358
Ш-2-30	П	Эйло, водораздел руч. Эйло и р. Улья	165, 375
Ш-2-33	П	Комаровское, правобережье среднего течения руч. Эйло, правого притока р. Улья	255
Ш-3-1	П	Рита, левобережье руч. Кальби, правого притока р. Улья	222, 334
Ш-3-2	П	Затерянное, водораздел левых притоков р. Дюльбаки	334
Ш-3-3	П	Мана, верховья р. Мана, впадающей в Охотское море	334
Ш-3-4	П	Кадырчан, левобережье руч. Кадырчан, правого притока р. Улья	324, 334
Ш-3-5	П	Няпота (Темное), правобережье р. Няпота, правого притока р. Улья	165, 215, 222, 254, 272, 334
Ш-3-7	П	Перевальное, верховья руч. Перевальный, правого притока р. Няпота	272
Ш-3-11	П	Уерекан, верховья р. Уерекан, впадающей в Охотское море	215
Ш-3-13	П	Унча, правобережье среднего течения р. Унчи	237
Ш-3-15	П	Прибрежное, правобережье нижнего течения р. Унчи	237
Ш-3-18	П	Итыма, левобережье р. Итыма, впадающей в Охотское море	237
Ш-4-1	П	Кыннеркан, междуречье Отында–Кыннеркан	209
Ш-4-4	П	Гырбы (Нораты), левобережье р. Нораты, левого притока р. Гырбы	324, 334, 361

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
III-4-5	П	Отында, истоки руч. Прав. Кыннеркан	215, 272, 334
III-4-6	П	Левобережье р. Гырбы	324, 334
III-4-7	П	Шумное, верховье р. Лев. Отында	334
III-4-10	П	Турка (Баранье), левобережье р. Турка на побережье Охотского моря	204, 215, 272, 324, 334
III-4-11	П	Турка-2, водораздел ручьев Морской и Ядун на побережье Охотского моря	204, 272
IV-1-8	П	Средне-Ульинское, левобережье верховьев р. Улья	270, 271, 335, 342
IV-1-13	П	Нельбачан, правобережье верхнего течения р. Нельбачан	270
IV-1-14	П	Нельбачан-4, верховья р. Нельбачан	185
IV-1-20	П	Небесное, водораздел ручьев Лев. и Прав. Уганкан	200, 223
IV-1-24	П	Ульямакит, левобережье руч. Ульямакит, левого притока руч. Изленгде	185, 200, 223
IV-1-27	П	Чембулях, руч. Чембулях, правый приток р. Сев. Уй	226
IV-1-29	П	Верхнеэтанджинское, левобережье верхнего течения р. Этанджа	84, 223, 270
IV-1-35	П	Тогонох, верховья руч. Тогонох, левого притока р. Улкан	200
IV-2-1	П	Ульинское, правобережье р. Улья	196, 220, 296, 342
IV-2-6	П	Эйло, левый борт верхнего течения р. Эйло, правого притока р. Улья	237, 364
IV-2-7	П	Блистательное, левобережье р. Эйло, правого притока р. Улья	237, 342
IV-2-8	П	Мал. Нерукчан, правобережье руч. Нерукчан, правого притока р. Улья	342, 358
IV-2-10	П	Счастливое, правобережье р. Улья	237, 342, 364
IV-2-16	П	Кунганджа (Илагир), водораздел ручьев Кунганджа и Лев. Илагир, левых притоков р. Турманджа	64, 220, 358
IV-2-21	П	Дальнее, водораздел ручьев Уганкан и Мэтэчен	64, 220, 327, 358
IV-2-23	П	Туктыкит (участок Береговой), руч. Туктыкит на побережье Охотского моря	313, 364
IV-2-24	П	Развилоч, руч. Развилоч, левый приток р. Уганкан	364
IV-2-32	П	Уганкан (участок Овражный), правобережье р. Уганкан, правого притока р. Этанджа	313, 364
IV-2-33	П	Турмачан (Удача), правобережье среднего течения р. Турманчан	313, 364

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
IV-2-41	П	Правоэтанджинское и Рыжее, верховье руч. Туманный, правого притока р. Этанджа	166, 254, 313, 364
IV-2-43	П	Прибрежное (Базовое, Одесса, Славянское, Маяк, Искра, Семеновское), правобережье нижнего течения р. Этанджа	220, 313, 326, 364
IV-2-44	П	Иркаркан, правобережье верхнего течения р. Иркаркан	364
IV-2-45	П	Дункунчан, мыс на побережье Охотского моря	364
IV-3-5	П	Сомнительное, руч. Сомнительный, левый приток р. Кивангра	237
IV-3-6	П	Рогатое, руч. Рогатый в 1,5 км от устья	237
IV-3-8	П	Кивангра, левобережье руч. Кивангра, правого притока р. Кекра	237
IV-3-9	П	Кекра (Дмитрич), левобережье р. Кекра на водоразделе ручьев Дмитрич и Дмитриченок	204, 237, 324, 364
IV-3-10	П	Мунгая, левобережье нижнего течения р. Мунгая, впадающей в Охотское море	237
V-1-14	П	Нельба, левобережье руч. Нельба, впадающего в Охотское море	204, 255
V-1-20	П	Оторудьях, верховья руч. Оторудьях, правого притока р. Улкан	255
V-1-24	П	Алдома, правый борт долины р. Алдома	289
V-2-2	П	Омондачан, истоки руч. Омондачан, впадающего в Охотское море	220
VI-1-1	П	Мукучи, правобережье руч. Мукучи, правого притока р. Алдома.	337
VI-1-2	П	Верхнеберкакерское, 3,4 км от устья руч. Беркакер на берегу Охотского моря	205, 337
I-2-32	ПМ	Хадага, правобережье р. Мая	322
I-2-38	ПМ	Ядра, левобережье р. Ядра ниже устья руч. Новоселовский	165
I-4-61	ПМ	Андыч, верховья р. Андыч, впадающей в Охотское море	275
I-6-32	ПМ	Каменушка, среднее течение руч. Каменушка, впадающего в Охотское море	321, 345
II-1-8	ПМ	Бок, верховья руч. Бок, левого притока р. Мая	286
II-1-14	ПМ	Нявалда, истоки руч. Нявалда, левого притока р. Мая	165, 322
II-2-18	ПМ	Рамочный, верховье руч. Рамочный, правого притока руч. Аринда	245
II-3-1	ПМ	Сухой, руч. Сухой, левый приток р. Хакарин	352
II-3-2	ПМ	Нют, руч. Нют, правый приток р. Амка	317, 361

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
II-3-22	ПМ	Огород, правобережье руч. Огород, левого притока р. Улья	113, 352
II-3-23	ПМ	Гаякит, правобережье руч. Гаякит, левого притока р. Улья	113, 352
II-3-24	ПМ	Чумачьканьджа, истоки руч. Чумачьканьджа, правого притока р. Улья	133, 352
II-3-29	ПМ	Солнечный, правобережье руч. Солнечный, левого притока р. Улья	113, 352
II-3-30	ПМ	Чумачьканьджа-1, правобережье левого притока руч. Чумачьканьджа	113, 352
II-4-8	ПМ	Верхнеюдманский, верховье р. Юдман	75, 209
II-4-14	ПМ	Хандыкич, верховья руч. Хандыкич, левого притока р. Улья	75, 209, 336
II-4-18	ПМ	Чукманчан, верховье руч. Чукманчан, правого притока р. Улья	75, 209
III-1-12	ПМ	Спутник, левобережье р. Нудыми	255
III-4-9	ПМ	Прибрежный, побережье Охотского моря между устьями рек Гырбы и Отында	334
<i>Золото россыпное</i>			
I-1-22	РК/о	Жар, р. Юдома с левыми притоками, ручьями Огонёк, Юз, Ясный, Заяц, Еловый	356
I-6-8	РК/о	Руч. Золотой, левый приток р. Гусинка с левыми притоками, ручьями Казино, Благодатный, и правым притоком, руч. Деушев	144, 366
I-6-17	РК/о	Кооперативное, руч. Кооперативный (с притоками), правый приток р. Бол. Марекан	144, 217, 229, 366
I-1-18	РС/о	Руч. Пологий, левый приток р. Юдома с правым притоком, руч. Первый	147, 363
I-6-18	РС/о	Варваринское, руч. Варваринский, левый приток р. Кухтуй	144, 366
I-1-13	РМ	Чир, руч. Чир, правый приток р. Юдома	217
I-1-14	РМ	Руч. Лот, правый приток р. Юдома	217
I-1-20	РМ/о	Руч. Юки, левый приток р. Юдома	147, 217
I-1-28	РМ/о	Дар, левобережье р. Юдома	184, 322
I-4-35	РМ/о	Руч. Врезанный, левый приток руч. Гордеев, левого притока р. Юровка	211
I-4-38	РМ/о	Руч. Пасмурный, правый приток руч. Гордеев	290
I-4-40	РМ/о	Руч. Олений (с притоками, ручьями Безымянный и Малыш), левый приток руч. Лев. Юровка	300, 303, 315
I-4-42	РМ/о	Руч. Лев. Юровка с правыми притоками, ручьями Порфиновый и Заросший	303, 316

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
I-4-53	PM	Руч. Лев. Толмот, левый приток р. Толмот	[Годовой отчет к природу запасов, 1999ф]*
I-6-9	PM/о	Озерная, руч. Озерный, левый приток р. Гусинка	144, 229, 366
I-6-11	PM/о	Ручьи Золотой и Амбарный, левые притоки р. Гусинка	195
I-6-12	PM/о	Рассвет, руч. Рассвет, левый приток р. Гусинка	144, 229, 366
I-6-13	PM/э	Ручьи Извилистый и Короткий, правые притоки р. Бол. Марекан	144, 229, 366
I-6-16	PM/э	Боевое (Мирное), руч. Боевой, левый приток р. Кухтуй	144, 229, 366
I-6-21	PM/о	Аркачан, руч. Аркачан, левый приток р. Кухтуй	144, 217, 366
I-6-23	PM/о	Руч. Гадательный, правый приток р. Бол. Марекан	195, 229
I-6-24	PM/о	Руч. Угловой (с притоками), правый приток руч. Кооперативный	195, 229
I-6-28	PM/э	Кирпичное-2, руч. Кирпичный, левый приток р. Кухтуй	230
I-6-29	PM/э	Кирпичное-1, руч. Кирпичный, левый приток р. Кухтуй	195
I-6-31	PM	Руч. Каменушка (верхнее и среднее течения), правый приток р. Бол. Марекан	103, 198
II-3-8	PM	Руч. Тубо, правый приток руч. Лев. Мати	321, 301
II-4-7	PM/о	Наледное, руч. Наледный, правый приток р. Гырбыкан	209, 290, 315
III-1-36	PM/о	Ржавое, руч. Ржавый, правый приток руч. Бадюкан	286, 296, 335
III-2-1	PM	Давакит, руч. Давакит, правый приток р. Секчи	186, 375
III-2-9	PM	Амундакит, руч. Амундакит, правый приток р. Секчи	186, 358, 375
III-2-21	PM	Нет, верховье р. Нет	186, 203
III-2-28	PM	Укунджа, руч. Укунджа (с левым притоком, руч. Лев. Укунджа), левый приток р. Улья	186, 203
IV-1-1	PM/о	Эйканда, р. Эйканда с правым притоком, руч. Бадюкан с правыми притоками, ручьями Жилой и Злополучный	84, 294, 335
IV-2-38	PM	Туманное, руч. Туманный, правый приток р. Этанджа с притоком, руч. Прав. Туманный	203
VI-1-3	PM/о	Лев. Беркакер, руч. Лев. Беркакер, левый приток руч. Беркакер	297
VI-1-4	PM/о	Беркакер, руч. Беркакер, впадающий в Охотское море	217, 297
VI-1-7	PM/о	Пляж бухты Няча Охотского моря	217, 297

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
VI-1-8	РМ/о	Няча, подводный склон бухты Няча Охотского моря	217, 297
VI-1-14	РМ/о	Развилоч, нижнее течение руч. Развилоч, левого притока р. Уйка	297
I-3-29	РП	Руч. Красивый, левый приток р. Амка	336
I-4-49	РП	Руч. Прав. Толмот, правый приток р. Толмот	230
I-4-57	РП	Руч. Скалистый, правый приток р. Американ	229
I-5-26	РП	Руч. Двурогий, левый приток р. Чильчикан	274
I-5-28	РП	Чильчикан, среднее течение р. Чильчикан	274
I-6-33	РП	Руч. Мал. Марекан, впадающий в Охотское море	103, 198
II-2-20	РП	Руч. Навтариндя, левый приток р. Секча	186
II-2-21	РП	Нижнее течение руч. Колка, правого притока р. Секча	186
II-2-24	РП	Колка-2, верхнее течение руч. Колка, правого притока р. Секча	186
II-3-10	РП	Руч. Осенний, левобережье среднего течения р. Девокша	266
II-3-11	РП	Руч. Лев. Мати с правым притоком, руч. Моторный	231
II-3-16	РП	Руч. Курикан, левый приток руч. Лев. Мати	231
III-1-3	РП	Руч. Горбукан, левый приток р. Мая с правым притоком, руч. Горбучикан	177, 231, 302
III-1-15	РП	Руч. Веселый, правый приток р. Атаран	168, 231, 302
III-1-16	РП	Руч. Прав. Атыр, правый приток руч. Атыр, правого притока р. Иникан	168, 177, 231, 302
III-1-20	РП	Руч. Отпор, левый приток руч. Атыр	177, 231
III-2- 6	РП	Река Секча ниже устья руч. Амундакит с правым притоком, руч. Ветвистый	186
III-2-11	РП	Река Уенма с правым притоком, руч. Соболь	166, 186
III-2-17	РП	Верховья руч. Шишковый, правого притока р. Нёт	186, 203
III-2-26	РП	Руч. Лев. Укунджа, левый приток верхнего течения р. Улья	358
III-2-29	РП	Укунджа, нижнее течение руч. Укунджа, левого притока р. Улья	186
III-2-31	РП	Река Улья ниже устья левого притока, руч. Айканда, с правым притоком, руч. Скрытый	186
III-2-32	РП	Руч. Айканда с правым притоком, руч. Верхний, левый приток р. Улья	203
III-3-6	РП	Кулюкли 2, среднее течение руч. Кулюкли, впадающего в Охотское море	203

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
III-3-9	РП	Кулюкли 1, верхнее течение руч. Кулюкли, впадающего в Охотское море	203
IV-1-18	РП	Руч. Властелин, правый приток р. Улья	203
IV-2-3	РП	Руч. Эйканда в нижнем течении реки	186, 335
IV-2-39	РП	Руч. Боба, правый приток р. Этанджа	327
VI-1-5	РП	Руч. Сахалинка, впадающий в Охотское море	297
VI-1-19	РП	Залив Аян	217, 297
I-2-19	ШО	Среднее течение руч. Озерный, левого притока р. Мая	212
I-2-35	ШО	Верховья руч. Оччугуй-Курунг-Юрях, левого притока р. Мая	212
I-3-26	ШО	Водораздел ручьев Красивый и Валун, левых притоков р. Амка	213
I-4-27	ШО	Иликанский, водораздел рек Урак и Кетанда	274
I-4-56	ШО	Гырбыканский, водораздел рек Гырбыкан и Американ	274, 300, 343
II-3-17	ШО	Девокшо-Ульинский, бассейн ручьев Кондакит, Осенний, Аринда, Дюльбаки и Ошибка	352
II-6-1	ШО	Морской ореол в районе Охотска	240
III-2-4	ШО	Бассейн правых притоков р. Уенма и верховьев руч. Берхай	153
III-2-12	ШО	Бассейн ручьев Майок и Халаланит, левых притоков р. Секчи	153
III-3-16	ШО	Нижнеунчинский, водораздел рек Унчи и Итыма	237
IV-1-3	ШО	Потыкалдинский, верховье руч. Потыкалда, левого притока р. Тотта	84
IV-1-10	ШО	Бассейн левых притоков верхнего течения р. Улья	84
IV-1-19	ШО	Верхние течения рек Уганкан и Улья	84
IV-2-4	ШО	Правобережье р. Улья выше устья руч. Эйло	64
IV-2-42	ШО	Правобережье р. Этанджа ниже устья руч. Усмук	64
IV-3-7	ШО	Левобережье нижнего течения р. Кекра	237
V-1-9	ШО	Верховья рек Нельба, Верх. Эйкан и Дегделегдах	36
V-1-21	ШО	Среднее течение р. Оторудьях	36
II-2-5	ВГХО	Междуречье ручьев Чулым и Сухман, правых притоков р. Мати	245
II-2-10	ВГХО	Левобережье р. Ядра	245
II-2-15	ВГХО	Водораздел ручьев Костер и Малиновый, левых притоков р. Мати	245

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
Серебро			
I-1-4	П	Оччугуй-Бургагли, верховье р. Оччугуй-Бургагли	263, 322
I-2-39	П	Серебряный Ключ, руч. Серебряный Ключ, левый приток р. Ядра	370
I-3-2	П	Кривое, участок Кривой на правом берегу верхнего течения р. Урак	210
I-3-3	П	Громово, участок Хетаны на правом борту р. Хетаны в ее верхнем течении	210, 247
I-4-1	П	Пир, истоки руч. Пир, правого притока р. Кетанда	312
I-4-3	П	Правотаклаканское, левобережье верховьев р. Нют	312
I-4-12	П	Горелое, верховье руч. Ветерок, левого притока ручья, впадающего в р. Урак выше устья р. Кетанда	312
I-4-24	П	Дулма, руч. Дулма, левый приток среднего течения р. Урак	312
I-4-32	П	Жук-2, левобережье руч. Жук, правого притока р. Юрьевка	303, 312, 321
I-5-1	П	Нырок, левый борт руч. Нырок, правого притока р. Кухтуй	241, 298
I-6-30	П	Мал. Марекан, верховья р. Мал. Марекан	321, 345
II-1-3	П	Чара, устье р. Чара, левого притока р. Мая	227
II-1-12	П	Бэсалгу, правобережье руч. Бэсалгу, правого притока р. Мая	227
II-4-3	П	Американ, верховье руч. Кустарниковый на правобережье р. Американ	209
III-1-14	П	Правый приток р. Атыр в его приустьевой части	168, 322
Редкие земли			
II-1-25	П	Аминдикан, руч. Аминдикан, левый приток р. Нави	357
II-2-4	ШО	Мати, правобережье р. Мати выше устья руч. Бур-Кюеде	245
V-1-15	ШО	Качи, верховье р. Качи	36
Уран			
II-1-26	П	Ангар, участок Ангар в истоках руч. Сред. Горбукан, левого притока р. Мая	168
III-1-31	П	Атаньджанское, верховье руч. Атаньджанай, левого притока р. Нет	176, 328, 350

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
Кварц оптический			
III-1-25	П	Водораздел рек Мал. Атаньджа и Чекиликэн	270
Сера			
I-4-46	П	Тимошенковское, левобережье верхнего течения р. Американ	85
IV-1-16	П	Лучистое, участок Лучистый в верхнем течении р. Нельбачан	200
Флюорит (флюс-ф)			
I-2-10	П	Саха, участок Вулканический на правобережье верхнего течения р. Саха	263, 322
I-2-26	П	Агас, участок Агас на правобережье р. Хетаны	212, 338
Барит			
I-2-20	П	Озерное, верховье руч. Озерный, правого притока р. Хетаны	212, 338
Алунит			
II-4-5	П	Наледное, верховья правых притоков р. Гырбыкан	209
II-4-13	П	Рамочное, участок Рамочный в приустьевой части р. Гырбыкан	209
II-4-17	П	Чукманчан, участок Чукманчан на левобережье руч. Чукманчан, левого притока р. Улья	209
IV-1-26	П	Усмучанское, верховье р. Усмучан, левого притока р. Этанджа	200
Доломит (хим. сырье)			
IV-1-2	П	Гнилое, руч. Гнилой, правый приток р. Тотта	200
IV-1-6	П	Олень, руч. Олений, левый приток р. Тотта	200
Кварц (керамическое сырье)			
II-1-1	П	Мая, правобережье р. Мая в 5 км выше устья руч. Чара	354, 359
Глины огнеупорные			
I-5-17	П	Утунур, близ пос. Утунур, на левом борту р. Урак	[Деревцов, 1980ф]*

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
Андалузит			
IV-1-5	П	Юкту, междуречье Тотта и ее правого притока, руч. Юкту	200
Асбест			
I-4-43	П	Порфиновое, устье руч. Порфиновый, левого притока р. Лев. Юровка	188
Агат, аметист, морион			
III-2-10	П	Уенма, правобережье р. Уенма	375
Агаты			
I-3-20	П	Лев. Спокойное, левобережье р. Хетаны	339
I-3-25	П	Ядринское-1, правобережье нижнего течения р. Хетаны	339
I-3-28	П	Красивое, участок Красивый на правобережье руч. Делокачан, правого притока р. Хакарин	210, 339
I-4-11	П	Кетанда, правобережье р. Кетанда, выше устья левого притока, руч. Встреча	312
Агат, халцедон			
I-4-4	П	Хребтовое, водораздел р. Кунан и ее левого притока, руч. Чекэн	339
I-4-5	П	Харысаль, верховье руч. Кедровка, левого притока р. Кетанда	312, 339
I-4-9	П	Левобережье р. Кетанда	312
I-4-10	П	Агат, правобережье руч. Агат, левого притока руч. Кедровка, левого притока р. Кетанда	179, 312
I-4-13	П	Встреча, руч. Встреча, левый приток р. Кетанда	339
I-4-18	П	Параллельное, правый борт р. Кетанда, в 10 км от ее устья	339
I-4-22	П	Мутное, водораздел нижних течений рек Кетанда и Урак	339
I-4-44	П	Ягодное и Облачное, водораздел рек Хоторчан, Бавать, Американ	242; 339
I-5-4	П	Правое, руч. Правый, правый приток руч. Длинный, левого притока р. Урак	339
I-5-7	П	Низкое, правый борт руч. Длинный, левого притока р. Урак	339
I-5-8	П	Длинное, нижнее течение руч. Длинный, левого притока р. Урак	339

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
Халцедон			
II-4-16	П	Ульинское, правобережье нижнего течения р. Улья	339
Оникс			
II-1-20	П	Междуречье ручьев Лев. Кадакчан и Урасалах на правобережье р. Мая	168
Яшма			
I-3-23	П	Прав. Спокойное, левый борт нижнего течения р. Хетаны	339
Кислые интрузивные породы			
I-6-35	МС	Ланжинское (Прибрежное), 7 км к северо-востоку от пос. Охотск	283, 330
V-1-3	П	Улканское, верховье р. Улкан	36
V-1-8	П	Кемкаринское, водораздел рек Эйкан и Икит	36
Средние интрузивные породы			
I-2-37	П	Молдакит, левобережье руч. Молдакит, левого притока р. Мая	212, 338
Средние эффузивные породы			
I-2-36	П	Кочка, руч. Кочка, левый приток р. Ядра	212, 338
II-2-14	П	Бирандя, правобережье среднего течения р. Бирандя, правого притока р. Мати	71
Основные эффузивные породы			
I-3-7	П	Урак, правобережье р. Урак выше устья руч. Дялгаран	213
Перлиты			
I-6-36	МС	Охотское, водораздел р. Мал. Марекан и руч. Каньон	283
IV-1-9	П	Тэвэ, участок Тэвэ на левобережье р. Чабит	200
Мраморы			
VI-1-17	П	Ленточный Берег (Нельканское), мыс Толкучий южнее устья р. Уйка	311

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
Известняк			
I-4-34	ММ	Гордеевское, нижнее течение руч. Гордеев, левого притока р. Юровка	274, 301
I-5-24	ММ	Луктурское, верховье р. Луктур, правого притока нижнего течения р. Урак	180, 283
I-1-24	П	Сен, правобережье нижнего течения р. Ньюлик, левого притока р. Юдома	147, 355
II-1-4	П	Чара, левый борт в устье р. Чара, правого притока р. Мая	354, 359
II-1-19	П	Междуречье ручьев Лев. Кадакчан и Нимискен, правых притоков р. Мая	168
IV-1-7	П	Олень, руч. Олений, левый приток р. Тотта	200
VI-1-6	П	Беркакерское, побережье Охотского моря западнее бухты Эгильская	37, 189, 205
VI-1-9	П	Нячинское, побережье Охотского моря западнее бухты Эгильская	37, 189, 205
VI-1-15	П	Аянское, побережье залива Аян Охотского моря	311
Глины кирпичные, черепичные и гончарные			
I-6-25	ММ	Кухтуйское, нижнее течение р. Кухтуй в 8 км к северо-востоку от пос. Охотск	144, 180, 309
II-5-1	ММ	Центральное, устье р. Американ	374
I-1-21	П	Правобережье р. Юдома в устье р. Тоянда	147, 355
I-6-20	П	Мареканское, правобережье р. Марекан, на площади бурогольного месторождения	144, 306, 307, 369
II-1-7	П	Бок, устье руч. Бок, левого притока р. Мая	338, 354, 359
II-4-19	П	Отау, устье р. Отау	75
VI-1-12	П	Аянское, побережье залива Аян Охотского моря	338, 354, 359
Песчано-гравийный материал			
I-1-31	МК	Верх. Туда, устье р. Верх. Туда, правого притока р. Мая	147
I-1-33	МК	Мая, правобережье р. Мая в 4 км выше устья р. Ниж. Туда	147
I-6-26	МК	Кухтуйское, левобережье нижнего течения р. Кухтуй	144, 306, 309
I-1-8	П	Юдома, правобережье р. Юдома в 2 км выше устья р. Бургагли	147
I-1-12	П	Правобережье р. Юдома в 1 км ниже устья руч. Шли	147
I-2-30	П	Мая, левобережье р. Мая напротив устья руч. Диринг-Юрях	55

Индекс квадрата и номер объекта	Вид объекта и размер месторождения	Название объекта и (или) географическая привязка	Номер источника по списку литературы
I-3-4	П	Урак, левобережье р. Урак в устье р. Котла	55
III-3-14	П	Побережье Охотского моря, южнее устья р. Уреккан	324
IV-3-1	П	Побережье Охотского моря южнее устья р. Итыма	324
V-1-10	П	Икитское, оз. Икит на побережье залива Федота Охотского моря	36
V-1-22	П	Антыканское, п-ов Нурки на оз. Антыкан	36
V-2-1	П	Мал. Кохалмы, устье р. Мал. Кохалмы на побережье Охотского моря	220
Песок строительный			
I-1-1	П	Юдома, левобережье р. Юдома выше устья р. Акан	147
I-1-7	П	Бургагли, правобережье р. Бургагли в 2 км от ее устья	147
V-1-5	П	Тогонахское, правобережье р. Улкан в 2,5 км ниже устья р. Тогонах	36
Термальные воды			
III-4-8	П	Гырбинское, источник в долине р. Гырбы в 155 км от ее устья	178
Питьевые воды			
I-6-34	ММ	Охотское, дельта рек Охота и Кухтуй	288

Принятые сокращения. Месторождения коренные: **МК** – крупное, **МС** – среднее, **ММ** – малое. Месторождения россыпные: **РК** – крупное, **РС** – среднее, **РМ** – малое. **П** – рудопроявление. **РП** – россылепроявление. **ПМ** – пункт минерализации. **ШО** – шлиховой ореол. **ВГХО** – вторичный геохимический ореол;

о – отработанное, **э** – эксплуатируемое, **р** – разведваемое.

* Работа не указана в списке литературы.

Общая оценка запасов и ресурсов минерогенических подразделений территории листа О-54 – Астрахань

Название, ранг, индекс подразделения	Площадь (S), км ²	Полезное ископаемое	Единица измерения полезных ископаемых	Запасы категорий А, В, С	Прогнозные ресурсы			Общий прогнозный ресурс	Сумма запасов и ресурсов категорий P ₁ + P ₂ (Σ)	Удельная продуктивность (Σ/S)
					P ₁	P ₂ (D ₁)	P ₃ (D ₂)			
ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ										
Сетте-Добанская медно-золото-редкометалльная рудно-россыпная минерогеническая зона (1 R,Au,Cu\RF-MZ,Q)										
Иниканский молибденово-медно-золоторудно-россыпной узел (1.0.1 Au,Cu,Mo)	480	Золото	т				72			300 кг/км ²
Аллах-Юньская золоторудно-россыпная минерогеническая зона (2 Au/RF,MZ,Q)										
Тоядинский золоторудно-россыпной узел (2.1.1 Au)	280	Золото	т				56			400 кг/км ²
Огонекский золоторудно-россыпной узел (2.1.2 Au)	180	Золото	т				36			400 кг/км ²
<i>Юдомо-Кютепский молибденово-вольфрамово-оловорудный район (3.1 Sn,W,Mo)</i>										
Юдомо-Сахинский прогнозируемый молибдено-вольфрамово-оловорудный узел (3.1.1 Sn,W,Mo)	660	Олово	Тыс. т				195			
		Вольфрам	Тыс. т				19			
		Медь	Тыс. т				105			
		Золото	т				26			200 кг/км ²

Название, ранг, индекс подразделения	Площадь (S), км ²	Полезное ископаемое	Единица измерения полезных ископаемых	Запасы категорий А, В, С	Прогнозные ресурсы			Общий прог- нозный ресурс	Сумма за- пасов и ресурсов категорий P ₁ + P ₂ (Σ)	Удельная продуктивность (Σ/S)
					P ₁	P ₂ (D ₁)	P ₃ (D ₂)			
ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ										
Центрально-Охотская молибденово-серебро-золоторудно-россыпная минерагеническая зона (5 Au,Ag,Mo/K,Q)										
<i>Ульбейский молибденово-серебро-золоторудный район (5.1 Au,Ag,Mo)</i>										
Верхнеульбериканский прог- нозируемый свинцово-мо- либденово-золоторудный узел (5.1.1 Au, Mo, Pb)	380	Золото	т				28			185 кг/км ²
Ланжинский золоторудно- россыпной узел (5.0.1 Au)	360	Золото рудное	т				27			185 кг/км ²
		Золото россыпное	кг	880	2707	2000				
Ульинская алунит-молибденово-серебро-золоторудно-россыпная минерагеническая зона (4 Au,Ag,Mo,at/K,Q)										
<i>Юровский молибденово-серебро-золоторудно-россыпной район (4.2 Au,Ag,Mo)</i>										
Хаканджинский серебро-зо- лоторудно-россыпной узел (4.2.1 Au,Ag)	70	Золото	т				13			185 кг/км ²
		Серебро	т				429			
Таклаканский прогнозируе- мый молибденово-серебро-зо- лоторудный узел (4.2.2 Au,Ag,Mo)	370	Золото	т				41			185 кг/км ²
		Серебро	т				410			
Чачикский серебро-золото- рудно-россыпной узел (4.2.3 Au,Ag)	300	Золото Серебро	т				39 390			185 кг/км ²
Юрьевский молибденово- серебро-золоторудно-рос- сыпной узел (4.2.4 Au, Ag, Mo)	360	Золото	т				47			185 кг/км ²
		Серебро	т				85			

Название, ранг, индекс подразделения	Площадь (S), км ²	Полезное ископаемое	Единица измерения полезных ископаемых	Запасы категорий А, В, С	Прогнозные ресурсы			Общий прог- нозный ресурс	Сумма за- пасов и ресурсов категорий P ₁ + P ₂ (Σ)	Удельная продуктивность (Σ/S)
					P ₁	P ₂ (D ₁)	P ₃ (D ₂)			
Авлекит-Чильчиканский прогнозируемый молибденово-золоторудно-россыпной узел (4.2.5 Au,Mo)	770	Золото	т			17,1	68			185 кг/км ²
Толмот-Юровский золоторудно-россыпной узел (4.2.6 Au)	540	Золото	т				60			185 кг/км ²
Гырбыкан-Хоторчанский молибденово-серебро-золоторудно-россыпной узел (4.2.7 Au,Ag,Mo)	610	Золото	т				68			185 кг/км ²
<i>Среднеульинский серебро-золоторудно-россыпной район (4.3 Au,Ag)</i>										
Мати-Девокшинский прогнозируемый серебро-золоторудно-россыпной узел (4.3.1 Au,Ag)	1700	Золото Серебро	т				126 378			185 кг/км ²
Уенминский серебро-золоторудно-россыпной узел (4.3.2 Au,Ag)	1100	Золото	т				105			185 кг/км ²
Нораты-Кыннерканский прогнозируемый молибдено-серебро-золоторудный узел (4.3.3 Au,Ag,Mo)	880	Золото	т				65			185 кг/км ²
Кальби-Кулюклинский серебро-золоторудно-россыпной узел (4.3.4 Au,Ag)	530	Золото	т				39			185 кг/км ²
		Серебро	т				78			

Название, ранг, индекс подразделения	Площадь (S), км ²	Полезное ископаемое	Единица измерения полезных ископаемых	Запасы категорий А, В, С	Прогнозные ресурсы			Общий прог- нозный ресурс	Сумма за- пасов и ресурсов категорий P ₁ + P ₂ (Σ)	Удельная продуктивность (Σ/S)
					P ₁	P ₂ (D ₁)	P ₃ (D ₂)			
<i>Верхнеульинский серебро-золоторудно-россыпной район (4.4 Au,Ag)</i>										
Верхненетский серебро-золоторудно-россыпной узел (4.4.1 Au,Ag)	840	Золото	т				55			185 кг/км ²
Тоттинский серебро-золоторудно-россыпной узел (4.4.2 Au,Ag)	1300	Золото Серебро	т				77 154			185 кг/км ²
Правоульинский молибденово-серебро-золоторудно-россыпной узел (4.4.3 Au,Ag,Mo)	510	Золото Серебро	т				59 314			185 кг/км ²
Верхненельбачанский прогнозируемый молибденово-серебро-золоторудный узел (4.4.4 Au,Ag,Mo)	240	Молибден	Тыс. т				20			185 кг/км ²
		Медь	Тыс. т				80			
		Серебро	т				800			
		Свинец Золото	Тыс. т т				75 22			
Северо-Уйский серебро-золоторудный узел (4.4.5 Au,Ag)	500	Золото Серебро	т				48 1129			185 кг/км ²
Этанджинский прогнозируемый золото-молибденово-медно-рудный узел (4.4.6 Cu,Mo,Au)	2327	Золото Медь	т Тыс. т				86 943			185 кг/км ²
Тукчинский медно-серебро-золоторудный узел (4.4.7 Au,Ag,Cu)	1500	Золото	т				55			185 кг/км ²
		Серебро	т				165			

Название, ранг, индекс подразделения	Площадь (S), км ²	Полезное ископаемое	Единица измерения полезных ископаемых	Запасы категорий А, В, С	Прогнозные ресурсы			Общий прог- нозный ресурс	Сумма за- пасов и ресурсов категорий P ₁ + P ₂ (Σ)	Удельная продуктивность (Σ/S)
					P ₁	P ₂ (D ₁)	P ₃ (D ₂)			
Верхнеамкинско-Хакарин- ский серебро-золоторудно- россыпной узел (4.0.1 Au,Ag)	1500	Золото	т				69		185 кг/км ²	
Ядринской серебро-золото- рудный узел (4.0.2 Au,Ag)	666	Золото	т				49		185 кг/км ²	
		Серебро	т				490			
Ровненский алунит-серебро- золоторудно-россыпной узел (4.0.3 Au,Ag,at)	391	Золото	т				50		185 кг/км ²	
		Серебро	т				200			

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Группа, подгруппа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Количество прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы, тыс. т (Au, Ag)
Горючие	Нефть, газ	Шантарско-Лисянская ПНГО – 2 участка (зоны нефтегазонакопления)	D ₂	995,42/992,64 млн т нефт. экв.
	Бурый уголь	Угленосная площадь	P ₂	0,6 млн т
Цветные металлы	Медь (Cu)	Рудных узлов – 1 Месторождений малых – 3	P ₃ P ₂	943 418
	Свинец (Pb)	Рудных узлов – 2	P ₂	311,5
	Цинк (Zn)	Рудных узлов – 2	P ₂ P ₃	225 336,2
	Молибден (Mo)	Рудных узлов – 5	P ₃ P ₂	20 280,1
	Вольфрам (WO ₃)	Рудных узлов – 1	P ₂	443,3
	Олово (Sn)	Рудных узлов – 2	P ₃ P ₂	106,6 46,4
Благородные металлы	Золото (Au) россыпное	Рудно-россыпных районов – 1 Рудно-россыпных узлов – 1	P ₁	2,7
	Золото (Au) рудное	Рудных районов – 3 Рудных узлов – 5	P ₂	53,9
		Рудных районов – 7 Рудных узлов – 27	P ₃	1494
	Серебро (Ag)	Рудных узлов – 1	P ₂	61,6
	Серебро (Ag)	Рудных районов – 4 Рудных узлов – 11	P ₃	4062

Таблица впервые выявленных или переоцененных в ходе составления листа О-54 – Астрахань Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов

Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ (+, -)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
	На начало работ	По результатам работ		
Золото (Au) Иниканский молибденово-медно-золоторудно-россыпной узел	P ₃ –	P ₃ Au – 72	P ₃ Au +72 т	
Золото (Au) Тоядинский золоторудно-россыпной узел	P ₃ –	P ₃ Au – 56 т	P ₃ Au +56 т	
Золото (Au) Огонекский золоторудно-россыпной узел	P ₃ –	P ₃ Au – 36 т	P ₃ Au +36 т	ГСР-50 на площади узла с сопутствующими поисками; поисково-оценочные работы на участке
Золото (Au) Юдомо-Сахинский прогнозируемый молибдено-вольфрамово-оловорудный узел	P ₃ 12	P ₃ Au – 26 т	P ₃ Au +14 т	Поисково-оценочные работы на участках
Золото (Au) Верхнеульбериканский прогнозируемый свинцово-молибденово-золоторудный узел	P ₃ –	P ₃ Au – 28	P ₃ Au +28	
Золото (Au) Ланжинский золоторудно-россыпной узел	P ₃ –	P ₃ Au – 27	P ₃ Au +27	ГСР-50 на площади узла с сопутствующими поисками
Золото (Au) Серебро (Ag) Хаканджинский серебро-золоторудно-россыпной узел	P ₃ 1 33	P ₃ Au – 13 Ag – 429	P ₃ Au +12 Ag +396	

Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ (+, -)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
	На начало работ	По результатам работ		
Золото (Au) Серебро (Ag) Таклаканский молибденово-серебро-золоторудный узел	P ₃ 14,8 148	P ₃ Au – 41 Ag – 410	P ₃ Au +36,2 Ag +262	ГДП-200 листа О-54-IV
Золото (Au) Серебро (Ag) Чачикский серебро-золоторудно-россыпной узел	P ₃ 8 –	P ₃ Au – 39 Ag – 390	P ₃ Au +31 Ag +390	ГСР-50 на площади узла с сопутствующими поисками
Золото (Au) Серебро (Ag) Юрьевский молибденово-серебро-золоторудно-россыпной узел	P ₃ 10,2 20,4	P ₃ Au – 47 Ag – 85	P ₃ Au +36,8 Ag +64,6	ГДП-200 листа О-54-IV
Золото (Au) Авлекит-Чильчиканский прогнозируемый молибденово-золоторудно-россыпной узел	P ₃ 13,7	P ₃ Au – 68	P ₃ Au +54,3	ГСР-50 на площади узла с сопутствующими поисками
Золото (Au) Толмот-Юровский золоторудно-россыпной узел	P ₃ 27	P ₃ Au – 60	P ₃ Au +33	ГДП-200 на площади листа О-54-IV; ГСР-50 на площади узла с сопутствующими поисками
Золото (Au) Гырбыкан-Хоторчанский молибденово-серебро-золоторудно-россыпной узел	P ₃ 18,8	P ₃ Au – 68	P ₃ Au +49,2	ГДП-200 на площади листа О-54-IV
Золото (Au) Серебро (Ag) Мати-Девокшинский прогнозируемый серебро-золоторудно-россыпной узел	P ₃ 25,5	P ₃ Au – 126 Ag – 378	P ₃ Au +100,5 Ag +378	ГДП-200 листа О-54-IX

Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ (+, -)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
	На начало работ	По результатам работ		
Золото (Au) Уенминский серебро-золоторудно-россыпной узел	P ₃ 37,7	P ₃ Au – 105	P ₃ Au +67,3	ГДП-200 листа О-54-XIV
Золото (Au) Серебро (Ag) Нораты-Кыннерканский прогнозируемый молибдено-серебро-золоторудный узел	P ₃ 34,9 349	P ₃ Au – 65 Ag – 349	P ₃ Au +30,1 Ag +0	Поисковые работы II очереди
Золото (Au) Серебро (Ag) Кальби-Кулоклинский серебро-золоторудно-россыпной узел	P ₃ 22,3 44,6	P ₃ Au – 39 Ag – 78	P ₃ Au +16,7 Ag +33,4	
Золото (Au) Верхненетский серебро-золоторудно-россыпной узел	P ₃ 34,9	P ₃ Au – 40	P ₃ Au +5,1	ГДП-200 листа О-54-XIV
Золото (Au) Серебро (Ag) Тоттинский серебро-золоторудно-россыпной узел	P ₃ 32,5	P ₃ Au – 77 Ag – 154	P ₃ Au +44,5 Ag +154	Поисковые работы II очереди
Золото (Au) Серебро (Ag) Правоульинский молибденово-серебро-золоторудно-россыпной узел	P ₃ 26 33,8	P ₃ Au – 59 Ag – 314	P ₃ Au +33 Ag +280,2	Поисковые работы II очереди
Золото (Au) Серебро (Ag) Верхненельбачанский молибденово-серебро-золоторудный узел	P ₃ 6,3 800	P ₃ Au – 22 Ag – 800	P ₃ Au +15,7 Ag +0	
Золото (Au) Серебро (Ag) Северо-Уйский прогнозируемый серебро-золоторудный узел	P ₃ 6,3 –	P ₃ Au – 48 Ag – 1129	P ₃ Au +37,7 Ag +1029	Поисковые и оценочные работы (поиски масштабов 1 : 10 000–1 : 25 000)

Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ (+, -)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
	На начало работ	По результатам работ		
Золото (Au) Медь (Cu) Этанджинский прогнозируемый золото-молибденово-медно-рудный узел	P ₃ – –	P ₃ Au – 86 Cu – 943	P ₃ Au +86 Cu +943	
Золото (Au) Серебро (Ag) Тукчинский медно-серебро-золото-рудный узел	P ₃ 57 171	P ₃ Au – 55 Ag – 165	P ₃ Au –2 Ag –ц6	
Золото (Au) Верхнеамкинско-Хакаринский прогнозируемый серебро-золоторудно-россыпной узел	P ₃ –	P ₃ Au – 69	P ₃ Au +69	ГДП-200 листа О-54-III
Золото (Au) Серебро (Ag) Ядринский прогнозируемый серебро-золоторудный узел	P ₃ – –	P ₃ Au – 49 Ag – 490	P ₃ Au +49 Ag +490	Поисковые работы I очереди
Золото (Au) Серебро (Ag) Ровненский алунит-серебро-золоторудно-россыпной узел	P ₃ – –	P ₃ Au – 50 Ag – 200	P ₃ Au +50 Ag +200	Поисковые и оценочные работы (поиски масштабов 1 : 10 000–1 : 25 000)
Всего по листу О-54			P ₃ Au +1088,1 Ag +3671,2	

Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений на листе О-54

Номер клетки	Номер на карте	Характеристика объекта	Номер источника по списку литературы, авторский номер объекта
II-1	9	Петротип древнемайского плутонического комплекса	168, обн.
III-1	10	Петротип верхнемайского метаморфического комплекса	89, обн.
III-1	11	Петротип нудымийского плутонического комплекса	168, обн.
IV-1	13	Петротип этанджинского плутонического комплекса	[Каминский, Шлосберг, 1972]*, обн.
I-3	21	Стратотип учуликанской свиты	150, обн.
I-6	22	Стратотип ульбериканской свиты	299, 314, обн.
I-3	23	Стратотип еманринской свиты	56, обн.
I-4	25	Стратотип юровской свиты	274
I-3	26	Стратотип хакаринской свиты	150, 361, обн.
I-6	27	Стратотип хакаринской свиты	306, обн.
II-3	28	Стратотип ульинской свиты	96, обн.
V-1	32	Стратотип алдомской свиты	36, обн.
VI-1	37	Стратотип килькинской свиты	37, обн.
VI-1		Опорное обнажение (контакт диоритов удского комплекса с мраморизованными известняками)	94, обн. X16-1033
III-2		Опорное обнажение (локализация золоторудного оруденения и метасоматической зональности в вулканитах участка Адуляровый)	[Юрченко, 2017]*, X17-115

* Работа не указана в списке литературы.

Список пунктов по листу О-54, для которых имеются определения радиоизотопного возраста пород и минералов (SHRIMP, ISP-LAES)

Комплекс	Объект датирования (массив, район)	Порода	Минерал	Метод опреде- ления	Разновид- ность метода	Лабора- тория	Возраст, млн лет	Автор- ский но- мер	Номер источника по списку литературы	Географиче- ская привязка (координата X; координата Y)
Амкинская свита	Ульинская серия	Риодациты и игнимбриты	Циркон	U-Pb	SHRIMP II		От 91 ± 1,7 до 90 ± 1,6		106	
Амкинская свита	Ульинская серия	Игнимбрит трахидацита	Циркон	U-Pb	SHRIMP RG		90 ± 1,1		6	
Амкинская свита	Ульинская серия	Лавы и туфы риолитов	Циркон	U-Pb	SHRIMP II		От 88 ± 1 до 85 ± 1		7	
Амкинская свита	Ульинская серия	Тефроид андезита					85,5 ± 2		7	
Биякчанская	Биякчанское под- нятие	Метапесчаник	Циркон	U-Pb LA	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	2054 ± 9,2	654к	95	
Биякчанская	Биякчанское под- нятие	Метапесчаник	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2333	654к	95	
Биякчанская	Биякчанское под- нятие	Метапесчаник	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2406	654а	95	
Биякчанская	Биякчанское под- нятие	Метапесчаник	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2245	654б	95	
Биякчанская	Биякчанское под- нятие	Метабазальт	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2782	657е	95	138,359051; 59,039972
Биякчанская	Биякчанское под- нятие	Андезибазальт	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2752	657ж	95	138,359051; 59,039972

Комплекс	Объект датирования (массив, район)	Порода	Минерал	Метод определения	Разновидность метода	Лаборатория	Возраст, млн лет	Авторский номер	Номер источника по списку литературы	Географическая привязка (координата X; координата Y)
Верхнемайская	Верхнемайское поднятие	Плагиогнейс	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	1907 ± 32; 2631 ± 57	16а	Настоящая работа	139,089452; 59,464993
Верхнемайский	Верхнемайское поднятие	Плагиогнейс	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2943	57.2	Настоящая работа	
Верхнемайский	Верхнемайское поднятие	Плагиогнейс	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	3050	344	Настоящая работа	
Верхнемайский	Верхнемайское поднятие	Амфиболит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	3037	233	Настоящая работа	
Верхнемайский	Верхнемайское поднятие	Кристаллосланец	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	3128	401.5	Настоящая работа	
Верхнемайский	Верхнемайское поднятие	Гранулит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2835	336.1	Настоящая работа	
Верхнемайский	Верхнемайское поднятие	Гранулит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	3015	333	Настоящая работа	
Гырбыканские субинтрузии		Трахиролит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	374,9 ± 0,9	2738	Настоящая работа	141,009103; 59,121737
Джугджурский		Гранит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	103,3 ± 0,8	1591	Настоящая работа	139,336717; 57,452413
Древнемайский	Верхнемайское поднятие	Метагаббро	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2762		Настоящая работа	
Древнемайский	Верхнемайское поднятие	Метагаббро	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2683		Настоящая работа	
Еманринская свита		Игнимбрит дацита	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	96,1 ± 0,7	Л-33	Настоящая работа	138,654491; 58,124058

Комплекс	Объект датирования (массив, район)	Порода	Минерал	Метод опреде- ления	Разновид- ность метода	Лабора- тория	Возраст, млн лет	Автор- ский но- мер	Номер источника по списку литературы	Географиче- ская привязка (координата X; координата Y)
Еманринская свита		Игнимбрит дацита	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	96,1 ± 0,7	Л-38	Настоящая работа	138,686157; 58,111281
Еманринская свита		Туф риолита	Циркон	U-Pb	SHRIMP RG		103 ± 1		6	
Еманринская свита		Андезидацит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II		100,6 ± 1,8		106	
Еманринская свита		Игнимбрит андезидацита	Циркон	U-Pb	SHRIMP RG		100,6 ± 1,7		6	
Еманринская свита		Игнимбрит риолита	Циркон	U-Pb	SHRIMP RG		99,2 ± 0,8		6	
Еманринская свита		Игнимбрит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II		96,6 ± 2,1		106	
Еманринская свита		Туф риодацита	Циркон	U-Pb	SHRIMP RG		94 ± 1,1		6	
Искринская	Верхнемайское поднятие	Амфиболит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2215	119.7	Настоящая работа	
Искринская	Верхнемайское поднятие	Сланец	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2227	167.4	Настоящая работа	
Искринская	Верхнемайское поднятие	Сланец	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2189	537.3	Настоящая работа	
Искринская	Верхнемайское поднятие	Сланец	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2280	151.5	Настоящая работа	
Круторечен- ская толща		Дациандезит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	94 ± 1	1034	Настоящая работа	141,364665; 59,267758
Луктарский	Юровское поднятие	Умеренно- щелочной гранит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	200 ± 240; 1956 ± 10 [± 12]	1186	95	142,339853; 59,37179

Комплекс	Объект датирования (массив, район)	Порода	Минерал	Метод определения	Разновидность метода	Лаборатория	Возраст, млн лет	Авторский номер	Номер источника по списку литературы	Географическая привязка (координата X; координата Y)
Луктарский	Юровское поднятие	Умеренно-щелочной лейкогранит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	299 ± 34; 1967 ± 44 [± 45]	116	95	142,349074; 59,368
Луктарский	Юровское поднятие	Кварцевый сиенит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2380	92	95	
Луктарский	Юровское поднятие	Кварцевый монзонит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2230	33.01	95	
Луктарский	Юровское поднятие	Кварцевый сиенит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2190	25.04	95	
Луктарский	Юровское поднятие	Умеренно-щелочной лейкогранит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2130	25.03	95	
Луктарский	Юровское поднятие	Умеренно-щелочной гранит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2260	116	95	142,349074; 59,368
Луктарский	Юровское поднятие	Лейкогранит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2268	77.01	95	
Луктарский	Юровское поднятие	Умеренно-щелочной лейкогранит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2747	3.03	95	
Майский	Маастахский	Гранодиорит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	385 ± 3	656	Настоящая работа	138,930884; 59,485482
Майский	Майский	Гранодиорит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	374,3 ± 4,6	525	Настоящая работа	
Майский	Майский	Габбро	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	379 ± 3	103	Настоящая работа	141,311222; 59,259063
Майский	Майский	Граносиенит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	383 ± 5,6	150	Настоящая работа	

Комплекс	Объект датирования (массив, район)	Порода	Минерал	Метод определения	Разновидность метода	Лаборатория	Возраст, млн лет	Авторский номер	Номер источника по списку литературы	Географическая привязка (координата X; координата Y)
Матийская	Верхнемайское поднятие	Дацит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	371 ± 4,1	184	Настоящая работа	
Матийская	Верхнемайское поднятие	Порфирит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	366 ± 2	196	Настоящая работа	
Нудымийский	Левоняльджанский	Лейкогранит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	2050 ± 3,3	655е	95	138,397244; 59,04868
Нудымийский	Левоняльджанский	Лейкогранит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2696	655е	95	138,397244; 59,04869
Нудымийский	Левоняльджанский	Гранит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2747	655д	95	138,397244; 59,04868
Нудымийский	Левоняльджанский	Гранодиорит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2884	656а	95	138,380895; 59,046297
Сухореченская толща		Трахит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	85,0 ± 0,5	1991-1	Настоящая работа	141,426071; 58,740693
Табырдахский		Лейкогранит	Циркон	Rb-Sr	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	1,237362 ± 16	40г	Настоящая работа	139,117429; 59,526684
Табырдахский		Лейкогранит	Циркон	Sm-Nd	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	3020	40г	Настоящая работа	139,117429; 59,526684
Тарынахский		Гранит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	353,9 ± 3,3	610а	Настоящая работа	139,03223056; 59,21821944
Тарынский		Гранодиорит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	368 ± 2	6296	Настоящая работа	139,02147500; 59,29173056
Удский		Диорит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	85,3 ± 0,5	X16-1052	Настоящая работа	138,037409; 56,379726
Удский			Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	201	X16-1055	Настоящая работа	138,230919; 56,432373

Комплекс	Объект датирования (массив, район)	Порода	Минерал	Метод опреде- ления	Разновид- ность метода	Лаборато- рия	Возраст, млн лет	Автор- ский но- мер	Номер источника по списку литературы	Географиче- ская привязка (координата X; координата Y)
Удский		Гранодиорит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	200 ± 1	X16-1057- 494	Настоящая работа	138,204914; 56,46538
Удский		Гранодиорит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	359,8 ± 3,1	X16-2011	Настоящая работа	138,105382; 56,608094
Удский		Диорит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	359,0 ± 3,1	X16-2012	Настоящая работа	138,109406; 56,605799
Удский		Диорит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	365,8 ± 1,7	X16-1020- 360	Настоящая работа	138,110408; 56,573992
Ульберикан- ская		Дацит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	260,2 ± 5,0	138в	Настоящая работа	
Уракский	Ульинская серия	Туф риолита	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	178 ± 22; 2004 ± 13 [± 14]	19/1	Настоящая работа	
Уракский	Ульинская серия	Туф риолита	Циркон	U-Pb			От 84 ± 1 до 80 ± 1		7	
Уракский	Ульинская серия	Туф риолита	Циркон	U-Pb	SHRIMP RG		79,8 ± 1		6	
Уракский	Ульинская серия	Туф риолита	Циркон	U-Pb	SHRIMP RG		79,7 ± 2		6	
Учуликанская		Базальт	Циркон	Ar-Ar, U-Pb	SHRIMP II		>120		7	
Учуликанская		Андезит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	124,6 ± 1,2		[Дымович, 2015]*	
Хакаринская свита		Базальт	Циркон				76–78		7	
Чарский		Гранодиорит- порфир	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	122,8 ± 0,7	534е	Настоящая работа	

Комплекс	Объект датирования (массив, район)	Порода	Минерал	Метод опреде- ления	Разновид- ность метода	Лаборато- рия	Возраст, млн лет	Автор- ский но- мер	Номер источника по списку литературы	Географиче- ская привязка (координата X; координата Y)
Чулымский		Гранит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	106,07 ± 1,1	186а	Настоящая работа	138,999518; 59,197314
Юровский	Юровское поднятие	Мигматит	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	217 ± 22; 1911 ± 20 [± 21]	94	Настоящая работа	142,318051; 59,396064
Юровский	Юровское поднятие	Кальцифир	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	175 ± 51; 1972 ± 20 [± 21]	96	Настоящая работа	142,310013; 59,382202
Юровский	Юровское поднятие	Плагиогнейс	Циркон	U-Pb	SHRIMP II	ЦИИ ВСЕГЕИ	178 ± 22; 2004 ± 13 [± 14]	19	92	
Юровский	Юровское поднятие	Амфиболит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2207	116-02	93	
Юровский	Юровское поднятие	Амфиболит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2220	89-02	93	
Юровский	Юровское поднятие	Амфиболит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2231	96-07	93	
Юровский	Юровское поднятие	Кальцифир	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2096	109	93	
Юровский	Юровское поднятие	Кристаллосланец	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2295	110-01	93	
Юровский	Юровское поднятие	Мигматит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2330	94-07	93	

Комплекс	Объект датирования (массив, район)	Порода	Минерал	Метод опреде- ления	Разновид- ность метода	Лабора- тория	Возраст, млн лет	Автор- ский но- мер	Номер источника по списку литературы	Географиче- ская привязка (координата X; координата Y)
Юровский	Юровское поднятие	Мигматит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2192	95-01	93	
Юровский	Юровское поднятие	Плагиомигматит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2232	19-17	93	
Юровский	Юровское поднятие	Плагиомигматит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2354	18-14	93	
Юровский	Юровское поднятие	Плагиомигматит	Порода	Sm-Nd		ЦИИ ВСЕГЕИ	2364	116-03	93	

Петрогеохимическая характеристика plutонических и вулканических образований

Комплекс, свита	Биякчанская серия вулканогенно-осадочная			Древнемайский плутонический			Нудымийский плутонический		Лантарский плутони- ческий		Майский плутонический				Уэмляхский плутонический		Учуликанский вулка- нический		Еманринский вулканический	
	№ п/п	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	4	1	2	1	2	1
Порода	Дациит	Риодацит	Метатрахи- базальт	Габбро	Габбро- диорит	Диорит	Грано- диорит	Гранит	Габбро	Габбро	Лейко- габбро	Габбро- диорит	Грано- диорит	Гранит порфиро- видный	Гранодио- рит	Гранит порфир	Андезит	Андезит	Базальт	Дацито- вый туф
№ пр.	К-2025-2	К-2028-11	301495	1506-26	1506-27	1506-10	656а	655д	X16-2023	X16-1031-1	X16-1033-1	89а	6296	196	52-1	X17-278-1	X17-307-2	X17-185-1	573	X17-186-3
SiO ₂	63,79	70,59	51,12	50,8	53,88	56,5	66,7	75,7	46,8	47,9	49,2	54,6	66,1	69,3	67,9	71,1	52,5	63,2	50,16	66,1
TiO ₂	1,19	0,56	2,82	2,1	1,29	1,21	0,79	0,09	2,79	2,26	0,99	1,56	0,32	0,33	0,47	0,23	0,88	0,64	1,42	0,58
Al ₂ O ₃	13,87	12,45	13,51	13,01	13,65	13,84	14,5	12,6	13,7	12,6	18,9	14	17,2	14,9	14,45	15,3	21,6	17,2	16,44	15,6
Fe ₂ O ₃	2,71	5,46	9,62	14,32	4,1	3,72	1,78	<0,3	3,02	2,74	4,09	3,82	1,88	1,71	2,47	0,385	4,152	3,413	3	2,404
FeO	4,41	0,43	5,49	1,21	6,87	5,81	3,29	0,69	12,2	11,7	4,9	8,38	1,48	1,4	1,6	2,05	2,38	1,67	8,45	1,96
MnO	0,08	0	0,11	0,15	0,17	0,14	0,057	0,044	0,23	0,23	0,13	0,15	0,061	0,086	0,08	0,073	0,12	0,066	0,19	0,12
MgO	2,97	0,71	3,76	4,54	5,64	4,65	1,59	<0,1	6,5	7,24	5,13	4,49	0,93	0,97	1,51	0,52	2,53	2,02	4,43	1,31
CaO	1,5	0,88	2,69	7,19	7,77	6,03	2,98	1,37	11	10,6	10,2	8,1	3,19	2,73	3,4	1,18	6,08	2,03	9,78	2,08
Na ₂ O	3,22	2,28	3,00	3,08	2,77	3,08	2,55	3,08	2,02	1,56	3,68	3,14	4,43	3,39	3,58	5,08	5	2,83	2,52	3,49
K ₂ O	3,36	3,68	3,23	1,29	1,88	2,3	3,48	4,92	0,098	0,4	0,64	1,12	3,43	3,95	3,39	2,83	3,34	3,41	0,38	3,9
P ₂ O ₅	0,17	0,08	0,32	0,51	0,14	0,16	0,19	0,059	0,23	0,17	0,2	0,19	0,13	0,11	0,17	0,19	0,22	0,21	0,39	0,16
ппп	2,19	1,17	2,70	1,4	1,3	1,4	1,64	1,33	0,12	1,37	1,33	0,47	0,95	1,02	0,75	0,8	0,87	2,8	2,24	1,89
Сумма	100,08	98,51	98,83	99,71	99,57	98,84	99,9	100	98,708	98,77	100	100,00	100,1	99,9	99,77	99,738	99,672	99,489	99,6	99,594
Микроэлементы, г/т																				
La							29,8	28,8	9,9	7,09	17,6	29,4	29,6	32,8		14,5	33,6	49,3		32,5
Ce							77,8	52,8	25,9	18,7	43,1	60,2	52,1	52		27,6	65,7	92,1		63,5
Pr							8,7	5,46	3,91	2,88	5,76	7,17	5,6	6,09		3,05	7,43	10,1		6,9
Nd							34,3	18,5	19,5	14,9	24,7	30,2	19,7	21,2		10,9	26,7	36,7		26,4
Sm							7,47	2,77	5,75	4,57	5,37	5,42	2,97	3,38		2,58	4,79	6,06		5,46
Eu							1,25	0,53	1,97	1,7	1,31	1,68	1,15	0,97		0,69	1,23	1,62		1,52
Gd							5,85	3,58	6,99	5,96	5,02	5,89	2,6	2,91		2,19	3,8	5,4		4,43
Tb							0,82	0,44	1,24	1,01	0,77	0,84	0,34	0,42		0,33	0,55	0,79		0,71
Dy							4,85	2,64	7,52	6,13	4,42	4,32	2,09	2,19		2,11	3,03	3,9		3,4
Ho							1,01	0,49	1,46	1,22	0,84	0,81	0,38	0,45		0,41	0,57	0,82		0,68
Er							2,54	1,24	4,1	3,6	2,55	2,18	1,08	1,35		1,14	1,6	2,16		1,95
Tm							0,38	0,15	0,61	0,5	0,35	0,33	0,18	0,25		0,16	0,22	0,33		0,31
Yb							2,54	0,85	3,82	3,11	2,34	1,65	1,4	1,43		0,99	1,4	2,11		1,86
Lu							0,33	0,11	0,57	0,48	0,35	0,28	0,19	0,24		0,17	0,23	0,35		0,35
V							66,1	5,19	361	334	275	280	44,2	46,1		18,1	116			
Cr							39,1	3,17	195	192	56,8	29,3	8,07	9,17		5,79	11,4	5,66		23,7
Ni							27,2	2,58	103	111	26,7	81,2	1,18	2,03		1,66	8,05	1,64		3,65
Rb							156	123	<2	6	7,38	19,5	56,8	73,1		87,2				
Sr							229	101	121	327	594	395	636	438		262				
Y							25,4	16,5	40,1	33,5	24	20,9	11,2	-						
Zr							323	76,9	148	110	109	173	151	139		107	185	282		201
Nb							20,4	5,5	9,95	7,16	4,68	13,2	5,99	7,16		33		12,6		8,24
Ba							756	582	53,6	203	302	459	1340	1300		935	819	855		1040
Hf							8,56	2,4	4,22	3,23	3,04	4,52	3,57	3,68		3,66				
Ta							1,17	0,32	0,68	0,47	0,2	0,83	0,4	0,58		3,57	0,6			
Pb							44,3	18,8	1,25	2,18	4,52	9,23	11,1	17,6		22,2	10,9	21,1		33,5
Th							8,21	11,5	0,84	0,59	2,01	4,88	4,41	7,88		3,58	8,01	10,5		7,42
U							2,3	0,63	0,28	0,23	1,64	0,86	0,69	1,67		2,66	1,81	1,55		1,9

Комплекс, свита	Ульбериканский вулканический		Охотский плутонический		Удский плутонический		Ульинский вулканический		Сухоречинский вулканический		Этанджинский плутонический		Хакаринский вулканический		Ульбейский плутонический		Джугджурский плутонический		
	№ п/п	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Порода	Андези-базальт	Трахи-базальт	Гранит	Гранит	Кварцевый диорит	Кварцевый диорит	Дацит	Риолит	Трахи-андезит	Трахит	Гранит	Аляскит	Трахи-базальт	Базальт	Гранит	Гранит	Диорит	Гранодиорит	Гранит
№ пр.	762	17191	X18-202-1	X18-203	1530	2110	X17-144-1	X17-130-1	5902-6	6772-1	5	2793	411	UR134	X18-230/1	X18-214/1	X16-1052	X17-317-1	1591
SiO ₂	53,49	47,51	69,2	70,8	62,36	63,02	65,5	70,8	57,72	60,31	71,62	73,89	46,1	50,07	72,5	73	53	65,4	74,9
TiO ₂	1,12	3,03	0,27	0,29	0,6	0,28	0,31	0,15	0,63	0,65	0,3	0,21	0,77	0,93	0,38	0,41	0,88	0,52	0,22
Al ₂ O ₃	15,7	15,18	16,2	15,6	16,76	18,57	18,1	12,4	16,8	17,56	14,98	12,87	18,51	17,32	14,2	13,7	17,6	16,4	13,7
Fe ₂ O ₃	4,72	7,6	1,45	0,94	1,78	1,57	1,292	0,127	3,92	3,76	1,24	0,89	6,62	8,53	1,55	1,73	4,17	2,142	0,19
FeO	3,64	5,89	1,08	1,56	3,43	3,12	0,68	0,73	2,27	1,37	0,79	0,98	2,53		0,74	0,68	3,75	2,18	1,05
MnO	0,09	0,22	0,07	0,067	0,18	0,09	0,099	0,093	0,11	0,14	0,1	0,04	0,18	0,15	0,097	0,11	0,12	0,1	0,052
MgO	2,91	3,13	0,87	0,88	2,41	2,12	0,4	0,19	2,93	1,64	0,89	0,36	6,46	5,36	0,47	0,41	4,76	1,71	0,33
CaO	6,03	7,48	3,35	3,2	5,75	4,98	0,85	2,82	4,63	3,5	0,89	0,94	8,7	8,98	0,79	0,7	9,13	3,42	0,75
Na ₂ O	3,52	3,44	4,39	3,95	2,4	3,6	4,47	2,29	3,49	4,41	4,6	4	2,5	2,82	4,48	4,36	3,97	4,04	3,61
K ₂ O	1,51	1,58	2,05	1,95	2,43	0,8	7,58	1,83	5,23	5,2	3,86	4,47	2,1	2,8	4,67	4,62	1,1	2,94	4,7
P ₂ O ₅	0,3	0,88	0,11	0,11	0,54	0,15	0,066	0,052	0,38	0,31	0,08	0,04	0,45	0,55	0,078	0,069	0,3	0,19	0,025
ппп	6,48	3,95	0,84	0,59	1,13	1,74	0,55	7,59	1,85	0,73	0	0,52	3,66	1,52	0,24	0,46	0,67	0,61	0,28
Сумма	99,51	99,89	99,9	100	99,78	100,06	99,897	99,072	99,96	99,58	100,29	99,21	98,58	99,03	100	100	99,9	99,652	99,807
Микроэлементы, г/т																			
La			17,5	16,9			34,4	29,8						14,18	47,8	59,4	15	26,4	22,3
Ce			31,6	30,5			66,9	56,1						31,26	101	119	31,3	50,8	40,9
Pr			3,39	3,34			7,39	5,25						4,09	11,3	13,1	3,92	5,64	4,04
Nd			13	12,6			25,2	17,7						18,13	40,5	47	16,9	20	13,6
Sm			2,14	2,36			4,25	3,4						3,83	8	9,31	3,37	2,93	2,18
Eu			0,67	0,61			0,74	0,3						1,15	0,81	0,8	1,1	0,89	0,47
Gd			1,84	1,77			3,67	2,46						4,18	7,15	8,19	2,98	2,8	2,14
Tb			0,27	0,25			0,53	0,45						0,49	1,12	1,34	0,42	0,39	0,27
Dy			1,38	1,38			2,99	2,21						2,83	6,89	7,99	2,34	2,37	1,7
Ho			0,27	0,26			0,63	0,54						0,53	1,44	1,7	0,43	0,45	0,38
Er			0,82	0,8			1,88	1,35						1,55	4,28	4,9	1,25	1,16	1,12
Tm			0,13	0,13			0,33	0,26						0,19	0,68	0,75	0,18	0,18	0,2
Yb			0,86	0,85			2,12	2,08						1,39	4,52	5,08	1,1	1,13	1,38
Lu			0,14	0,13			0,37	0,29						0,19	0,65	0,73	0,18	0,18	0,23
V			32,8	35			13,8								21,7	21,3	214	68,6	15,6
Cr			13,2	18,6			1,55	4,01							17,1	17	41,2	5,78	17,1
Ni			2,48	2,86			<1,0	<1,0							<1,0	<1,0	21,9	3,09	<1,0
Rb			33,6	33,3											115	113	14,2		139
Sr			605	636											76,3	57	1360		124
Y			8,69	8,32											42,8	48,7	12		
Zr			87,6	87,9			260	116							392	490	55,1	149	124
Nb			3,57	3,63				10,7							29,8	32,3	3,2		7,59
Ba			825	751			1030	62,5							275	237	716	1000	1020
Hf			2,49	2,49											9,4	12,3	1,7		
Ta			0,27	0,28			0,71								2,09	2,37	0,16	0,41	
Pb							21,2	29,1									8,17	85,8	15,6
Th			2	1,98			12,5	11							11,3	14,7	1,48	7,81	13,2
U			0,35	0,45			3,18	3,19							1,18	2	0,45	2,08	2,8

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. <i>В. А. Дымович, Б. Г. Лопатин, В. Н. Зелепугин, Ю. Ю. Юрченко ...</i>	3
Стратиграфия. <i>В. В. Кирьянова, В. А. Дымович, Б. Г. Лопатин, Е. С. Опалихина, В. К. Кузьмин, А. Е. Рыбалко, В. В. Иванова, В. Н. Зелепугин, Н. А. Петраков</i>	13
Архейско-раннепротерозойский этап	14
Позднепротерозойский–позднедевонский этап	21
Раннекаменноугольный–раннеюрский этап	38
Позднеюрский–маастрихтский этап	56
Эоцен–эоплейстоценовый этап	79
Стратиграфо-генетические подразделения неогена–квартера	88
Литология отложений поверхности дна акватории. <i>С. С. Бондаренко</i>	120
Магматизм. <i>В. К. Кузьмин, В. А. Дымович, В. Н. Зелепугин, Г. Ю. Проскурин</i>	124
Позднеархейские интрузии	124
Раннепротерозойские интрузии	125
Позднедевонские интрузии	127
Раннемеловые интрузии	139
Позднемеловые интрузии	149
Метаморфические и метасоматические образования. <i>В. К. Кузьмин, В. Н. Зелепугин</i>	177
Архей	177
Ранний протерозой (ранний карелий)	182
Динамометаморфические образования	188
Контактово-метаморфические и метасоматические образования	189
Тектоника. <i>В. Н. Зелепугин, Б. Г. Лопатин, В. В. Иванова, Т. П. Литвинова, В. А. Дымович</i>	197
Архейско-раннепротерозойский структурный этаж	197
Позднепротерозойский–позднедевонский структурный этаж	202
Раннекарбонный–раннеюрский структурный этаж	204
Позднеюрский–маастрихтский структурный этаж	205
Эоцен–эоплейстоценовый структурный этаж	208
Разломы	214
Глубинное строение	215

История геологического развития. <i>В. Н. Зелепугин</i>	221
Геоморфология. <i>Е. С. Опалихина, В. В. Иванова, Н. А. Петраков</i>	227
Рельеф суши	227
Рельеф морского дна	233
Погруженный шельф	235
Приматериковый шельф	237
История развития рельефа	238
Полезные ископаемые. <i>Р. А. Саутченкова, В. В. Иванова, О. И. Супруненко, Ю. Ю. Юрченко, В. Н. Зелепугин</i>	241
Горючие ископаемые	241
Металлические ископаемые	247
Неметаллические ископаемые	355
Подземные воды	373
Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района. <i>В. Н. Зелепугин, Р. А. Саутченкова, О. И. Супруненко</i>	375
Верхояно-Колымская минерагеническая провинция	376
Охотско-Чукотская минерагеническая провинция	380
Охотская нефтегазоносная провинция	398
Гидрогеология. <i>В. А. Дымович, Т. К. Иванова</i>	402
Материковая суша	402
Акватория	412
Эколого-геологическая обстановка. <i>Е. С. Опалихина, В. В. Иванова</i>	415
Континентальная часть	415
Акватория Охотского моря	422
Заключение. <i>В. Н. Зелепугин, Ю. Ю. Юрченко</i>	429
Список литературы	435
<i>Приложение 1.</i> Каталог объектов полезных ископаемых и их признаков, показанных на листе О-54 – Охотск (континентальная часть) Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 1 000 000	456
<i>Приложение 2.</i> Общая оценка запасов и ресурсов минерагенических подразделений территории листа О-54	482
<i>Приложение 3.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	487
<i>Приложение 4.</i> Таблица впервые выявленных или переоцененных в ходе составления листа Гостгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов	488
<i>Приложение 5.</i> Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений на листе О-54	492

<i>Приложение 6.</i> Список пунктов по листу О-54, для которых имеются определения радиоизотопного возраста пород и минералов (SHRIMP, ISP-LAES)	493
<i>Приложение 7.</i> Петрогеохимическая характеристика плутонических и вулканических образований	вкл.

Научное издание

Зелепугин Владимир Николаевич
Дымович Владимир Акимович
Лопатин Борис Георгиевич
и др.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 1 000 000

Третье поколение

Серия Дальневосточная

Лист О-54 – Охотск

Объяснительная записка

Редактор, корректор *А. Ю. Салахова*
Технический редактор *О. Е. Степурко*
Компьютерная верстка *Т. П. Рекант*

Подписано в печать 04.10.2021. Формат 70×100/16. Гарнитура Times New Roman.
Печать офсетная. Печ. л. 31,5 + 9 вкл. Уч.-изд. л. 43,3.
Тираж 100 экз. Заказ 41914000

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 72
Тел. 328-90-90 (доб. 23-23, 24-24). E-mail: izdatel@vsegei.ru

Отпечатано на Картографической фабрике ВСЕГЕИ
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72
Тел. 328-91-90, 321-81-53. E-mail: karta@vsegei.ru

ISBN 978-5-93761-842-9



9 785937 618429