

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ДЕПАРТАМЕНТ ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ПО СЕВЕРО-ЗАПАДНОМУ ФЕДЕРАЛЬНОМУ ОКРУГУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. А. П. КАРПИНСКОГО» (ФГБУ «ВСЕГЕИ»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Полярно-Уральская

Листы R-42-XXV, XXVI (Яры)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ФАБРИКА ВСЕГЕИ • 2018

Петров С. Ю., Коннов А. Г., Червяков Р. В., Петрова М. Н. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Серия Полярно-Уральская. Листы 42-XXV, XXVI (Яры). Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2018. 149 с.

В работе обобщены геологические материалы по арктической части Урала. Рассмотрено геологическое строение территории, выделены стратифицируемые образования и интрузивные комплексы, принадлежащие к Урало-Новоземельскому складчато-надвиговому поясу и к Западно-Сибирской плите, включающей в себя аллохтонную (Зилаиро-Лемвинский) структурно-формационную зону палеозоя (уралид) и входящую в нее Восточно-Лемвинскую подзону и Байдарацкий район перекрытых чехлом мезозойско-кайнозойских отложений Ямало-Тазовской структурно-формационной зоны. Проведено минерагеническое районирование территории, в результате которого выделены одна мегазона, одна рудная зона, два рудных узла. По результатам геолого-металлогенических исследований была уточнена северная оконечность границы Нижнеталотинского Zn, Pb, Cu потенциального рудного узла и добавлен новый потенциальный рудный узел – Ямбуяха-Осовейский Mn, Ф, Cu. Проведена переоценка Осовейской прогнозной площади.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов, интересующихся региональной геологией России.

Табл. 2, ил. 3, список лит. 162 назв., прил. 12.

Авторы

*С. Ю. Петров, А. Г. Коннов, Р. В. Червяков, М. Н. Петрова, С. Н. Сычев,
Т. В. Яковлева, Е. А. Лебедева, Д. К. Перлов, И. З. Галиуллин, Н. С. Пахомова,
Е. Н. Сенчукова, В. П. Сидорова, Т. В. Пушкарь*

Научный редактор канд. геол.-минер. наук *М. А. Шишкин*

Рецензенты канд. геол.-минер. наук *Д. В. Назаров, П. П. Водлазская,*
канд. геол.-минер. наук *А. К. Иогансон*

Рекомендовано к печати НРС Роснедра
19 сентября 2017 г.

© Федеральное агентство по недропользованию, 2018

© Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, 2017

© Коллектив авторов и редакторов, 2017

© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2018

ВВЕДЕНИЕ

Территория листов R-42-XXV, XXVI (Яры) расположена в юго-восточной части Югорского полуострова и включает часть побережья Байдарацкой губы. В административном отношении рассматриваемая территория принадлежит к Приуральскому району Ямало-Ненецкого автономного округа (рис. 1). Ее географическое положение – $68^{\circ}40'–69^{\circ}20'$ с. ш. и $66^{\circ}00'–68^{\circ}00'$ в. д. Общая площадь листов составляет 5952 км^2 , из них площадь территории – 1470 км^2 .

Прибрежная часть территории с отметками до 60 м заболочена, изобилует мелкими озерами. Выше простирается полого-увалистая тундра с выс. отм. до 174,9 м над уровнем моря (гора Сёямбпэ). Большую часть площади листов занимает акватория Байдарацкой губы, в пределах которой располагаются два острова: Торасавэй и Левдиев. Остров Торасавэй отделен от материковой части одноименным заливом.

Береговая линия простирается в северо-западном направлении, часто представляет собой абразионный обрыв высотой от 5–6 до 25–30 м, отделенный от моря узкой полосой пляжа, частично затопляемой приливами. Средняя высота их составляет 0,8 м, сизигийные приливы могут достигать величины 1,5 м.

Развитая гидросеть рассматриваемой площади принадлежит к акватории Байдарацкой губы: р. Нгосавэйяха и ее притоки – реки Лабтэльяха, Хэкурьяха, Вангояха и р. Нгоюяха с притоками Сыраябгармаяха, Хасуйтальбя, Лыдытосё. Все реки несудоходны. Ширина их составляет первые десятки метров, обычная глубина – 0,5–2 м, под водопадами (р. Нгоюяха) достигает 5 м. Течение рек неравномерное: от 0,2–0,5 м/с на плесах до 2–3 м/с на перекатах. В нижнем течении реки, впадающие в Байдарацкую губу, как правило, коренных пород не вскрывают. В период весеннего половодья почти все водотоки представляют собой серьезное препятствие для наземного транспорта. В межень они, как правило, достаточно легко могут быть преодолены на участках каменистых бродов, к которым сходятся пути кочевых оленьих стад и дороги гусеничного транспорта.

Для площади листов характерно наличие большого количества озер диаметром от первых метров до 1,5 км. Наиболее крупные из них ледникового (озера Мал. и Бол. Ямбуто, Мал. Нгосавэйто, Лыдыто) происхождения, более мелкие, особенно на территории побережья – термокарстового происхождения (озера Явнто, Вэрседато, Сявтато). Размеры озер невелики, лишь отдельные из них достигают в поперечнике 3 км; глубина обычно не превышает 2–3 м, наиболее крупных – до 10–15 м.



Условные обозначения

- | | |
|--|--|
|  Железная дорога |  Крупные города |
|  Автомобильная дорога Воркута–Яры |  Прочие населенные пункты |
| |  Площадь изучения |

Рис. 1. Обзорная карта района работ.

Климат района субарктический с коротким летом и продолжительной зимой. Средняя температура января составляет от минус 21 до минус 22 °С,

июля плюс 6–8 °С. Лето прохладное, с большим количеством осадков в виде дождя, реже – снега. Количество осадков – от 400 до 800 мм в год. Устойчивый снежный покров обычно устанавливается в конце сентября и сходит в июне. Относительная влажность почти всегда близка к 100 %. Вечная мерзлота оттаивает на глубину 0,4 м, редко – до 1,2 м. Зимой преобладают ветры юго-западного, весной и осенью – северного и северо-западного, летом – северного направлений. Нередки штормовые ветры до 7–8 баллов. Растительность территории однообразна: полярная ива и карликовая береза; на заболоченных пространствах развит моховой покров, в основном зеленые мхи.

Животный мир типичен для тундры – встречаются песцы, зайцы, разнообразные грызуны; медведи и волки редки (обычно мигрируют за стадами оленей). Из птиц преобладают отряды воробьинообразных, ржанкообразных, соколообразных. На зиму остаются рябчики, куропатки, весной прилетают водоплавающие птицы. В реках обитают хариус и голец, в конце лета заходит на нерест горбуша; в озерах – хариус, налим, голец; в Байдарацкой губе – карский омуль, камбала. В летнее время очень много гнуса.

В экономическом отношении изученный район осваивается дочерними предприятиями ООО «Газпром». На побережье Байдарацкой губы находится КС «Байдарацкая». По территории работ (юго-восточная часть листа R-42-XXV и юго-западный угол листа R-42-XXVI) проходит трасса магистрального газопровода (Бованенково–Ухта) и проложена насыпная автомобильная дорога, соединяющая побережье губы с г. Воркута. Общая длина насыпной дороги «209» км, она значительно облегчает доступ техники на рассматриваемую территорию. Остальная часть площади доступна для гусеничного транспорта по существующим тракторным дорогам.

Площадь листов обеспечена цифровой топоосновой (ЦТО) масштаба 1 : 200 000, созданной в ФГУНПП «Росгеолфонд» и дистанционной основой (ДО) масштаба 1 : 200 000, созданной во ФГБУ «ВСЕГЕИ» по материалам Landsat 7. Лист обеспечен актуализированной Легендой Полярно-Уральской серии листов ГК-200/2, которая прошла апробацию в НРС «Роснедра» в 2009 г. [158]. По итогам работ в легенду внесены дополнения и изменения, согласованные с главным научным редактором серии М. А. Шишкиным и утвержденные НРС Роснедра.

Работы по ГДП-200 листов R-42-XXV, XXVI проведены в период с 2012 по 2014 год по самостоятельному проекту. С 2015 по 2016 год было проведено составление и подготовка к изданию комплектов Государственных геологических карт. Проведено три полевых сезона (2012–2014 гг.), в задачу которых входило уточнение дискуссионных вопросов стратиграфии, магматизма, закономерностей размещения полезных ископаемых. В камеральный период с учетом полученных данных проведено обобщение материалов геологосъемочных, поисковых и разведочных работ, выполненных в пределах листов и подготовка макета Госгеолкарты-200. Более подробно результаты полевых и поисковых работ отражены в отчете «Создание Государственных геологических карт масштаба 1 : 200 000, не изученных в среднем масштабе территории Российской Федерации» [112].

В пределах акватории Байдарацкой губы составление комплекта карт производилось на основе материалов Госгеолкарты масштаба 1 : 1 000 000 листа

R-42 [83], морских геофизических работ ГНЦ ФГУП «Южморгеология», результатов работ по инженерно-геологическим изысканиям проекта «Система магистральных газопроводов Бованенково–Ухта».

Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000 первого поколения была издана в 1959 г. [115] и к моменту начала работ по ГДП-200 рассматриваемой площади в значительной мере устарела. Поэтому основой для составления Госгеолкарты-200 явились, в первую очередь, материалы групповой съемки масштаба 1 : 50 000 (ГГС-50) под руководством А. С. Микляева [129], данные глубинного геологического картирования масштаба 1 : 200 000 по побережью Байдарацкой губы под руководством Г. Я. Пономарева [141], результаты работ по геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000 Байдарацко-Собской площади под руководством О. Н. Грязнова [103] и собственных материалов по ГДП-200 Ярская площадь. Фактически геологосъемочными работами масштабов 1 : 50 000 и 1 : 200 000 покрыто 100 % сухопутной части территории листов, что, с учетом многочисленных геофизических материалов, обуславливает высокую информативность и достоверность составленной Госгеолкарты-200.

Наименее обоснованной осталась рисовка строения складчатого фундамента в пределах прибрежной морской равнины из-за повсеместного распространения рыхлых четвертичных отложений значительной мощности. При отрисовке границ в акваториальной части использовались данные сейсморазведочных работ МОВ ОГТ, выполненных ГНЦ ФГУП «Южморгеология».

На смежном с юга листе проведены современные работы по ГДП-200, завершившиеся изданием комплекта Госгеолкарты-200/2 листов R-42-XXXI, XXXII [107]. На смежной с юга-запада площади проведены работы по ГДП-200 листов R-41-XXXV, XXXVI [111], которые подготовлены к изданию. На сопредельной с запада площади листа R-41-XXX к настоящему моменту закончены работы по ГДП-200 [116]. Геологическая карта дочетвертичных материалов и сопутствующие материалы с перечисленными площадями полностью увязана. Карта четвертичных отложений полностью увязана только с листом R-41-XXX, с остальными площадями увязка сделана лишь по контурам картируемых подразделений. Невязки обоснованы фактическим материалом. Восточная и северная рамки свободны.

Геологические карты и зарамочное оформление к ним, цифровые модели, а также текст отчета выполнены в соответствии с «Едиными требованиями к составу, структуре и форматам представления в НРС Роснедра комплектов цифровых материалов листов Государственных геологических карт масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000» (2015 г.), «Методического пособия по составлению цифровых карт геологического содержания» (2015 г.), «Требований к организации, проведению и конечным результатам геологосъемочных работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200 (второе издание)» (2013 г.), «Эталонной базы изобразительных средств (вер. 01.02)», «Стратиграфического кодекса России. Издание третье» (2006 г.), «Петрографического кодекса России. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. Издание третье, исправленное и дополненное» (2009 г.), «Легенды Полярно-Уральской серии листов Госгеолкарты-200 (издание второе)» (2009 г.).

Электронная база первичных данных составлена по авторским материалам в формате Microsoft Access. В нее внесены также данные бурения, проведенного в ходе ГГС-50 Осовейской площади [129] и ГГК-200 прибрежной части площади [141]. Полевые исследования (2012–2013 гг.) по проведению геохимических работ были осуществлены ОАО «ПУГТП» под руководством ведущего геолога И. З. Галиуллина.

В полевых работах по обеспечению создания Государственной геологической карты в течение всего периода принимали участие сотрудники ФГБУ «ВСЕГЕИ»: С. Ю. Петров (ответственный исполнитель), канд. геол.-минер. наук С. Н. Сычев; в разные годы: кандидаты геол.-минер. наук М. А. Шишкин, Д. В. Назаров, С. В. Серегин, А. Г. Коннов, Д. В. Пушка, А. В. Герасичева, Е. И. Ланг, сотрудница СПбГУ А. С. Ивлева, сотрудник ИГ КНЦ УрО РАН канд. геол.-минер. наук В. А. Салдин, сотрудница ГГУП СФ «Минерал» Г. Б. Савенкова, студенты геологического факультета СПбГУ и факультета географии РГПУ им. А. И. Герцена.

В составлении комплекта карт и объяснительной записки принимали участие сотрудники ФГБУ «ВСЕГЕИ» С. Ю. Петров, А. Г. Коннов, С. Н. Сычев, М. Н. Петрова, Е. А. Лебедева, Р. В. Червяков, Д. К. Перлов, Ю. А. Бороздина.

Научное редактирование текста отчета, комплектов всех карт выполнено заместителем генерального директора по региональным работам ФГБУ «ВСЕГЕИ» канд. геол.-минер. наук М. А. Шишкиным.

Лабораторные работы выполнены в ЦЛ ФГБУ «ВСЕГЕИ» (начальник лаборатории Е. Н. Топорский). Геохронологические исследования выполнены в ЦИИ ФГБУ «ВСЕГЕИ» (заведующий центром С. А. Сергеев). ОСЛ-датирование выполнено в университете г. Орхус (Дания) (заведующий лабораторией А. Muggau).

Определения конодонтов ордовика выполнены ведущим научным сотрудником ФГБУ «ВСЕГЕИ» докт. геол.-минер. наук Т. Ю. Толмачевой, девона и карбона старшим научным сотрудником Института геологии Коми НЦ УрО РАН канд. геол.-минер. наук А. В. Журавлевым и зам. зав. отделом литогеодинاميки и минерации осадочных бассейнов ФГБУ «ВСЕГЕИ» Д. И. Леонтьевым.

Петрографическое описание шлифов выполнено научным сотрудником ФГБУ «ВСЕГЕИ» М. Н. Петровой.

Работе содействовали генеральный директор ФГБУ «ВСЕГЕИ» О. В. Петров, генеральный директор ОАО «ПУГТП» Н. С. Каленкович. Авторы выражают благодарность за ценные советы, критические замечания, консультации Д. Н. Ремизову (ФГБУ «ВСЕГЕИ»), С. И. Григорьеву, В. И. Астахову (СПбГУ), а также В. С. Красовскому, А. В. Красовскому, Е. А. Стадниченко и Р. И. Кирсанову за помощь в организации полевых работ.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологосъемочные, поисковые и разведочные работы. Государственная геологическая карта первого издания на территорию листов R-42-XXV, XXVI была подготовлена НИИГА в 1958 г. и издана в 1959 г. [115]. В основании разреза на площади листов были выделены оюская (в 1961 г. решением Межведомственного совещания переименована в оюяхинскую) и минисейская свиты ($\text{Є}_3\text{--O}_1$), сложенные песчаниками и конгломератами, которые соответствуют оюяхинской и талотинской свитам в современном понимании.

Вышележащие отложения были расчленены на сянгурскую известняково-сланцевую (O_{1-2}) и осовейскую кремнисто-сланцевую (O_3) свиты. Первая в основном соответствует объему современных харапэшорской и салепэяхинской свит ($\text{O}_1\text{--O}_2$), вторая включает отложения, относимые в настоящее время к харотской (S--D_1), косвожской (D_{1-2}), няньворгинской ($\text{D}_2\text{--C}_1$) и воргашорской (C_{1-3}) свитам. Отдельно в тектоническом клине на р. Нгосавэйяха показаны тентакулитовые известняки и сланцы ($\text{S}_2\text{--D}_1$), отвечающие верхней сланцево-известняковой подсвите харотской свиты.

Нижнепермские песчаники, алевролиты и аргиллиты считались залегающими трансгрессивно, отнесены к сакмарскому–артинскому ярусам и соответствуют кечпельской свите. Таким образом, на карте площадное распространение породных ассоциаций дочетвертичных образований было отображено достаточно достоверно. Полезных ископаемых, за исключением единичной шлиховой пробы с галенитом, не было установлено. Карта четвертичных отложений в первом издании не составлялась, последние были показаны на геологической карте поверх дочетвертичных образований. К наиболее древним морским отложениям бореальной трансгрессии отнесены тонкие супеси и пески района г. Навыл Седа (в современной трактовке – озерно-ледниковые), на основных водоразделах показаны ледниковые и водно-ледниковые пески и галечники зырянского оледенения (аналогично современному пониманию), в пределах прибрежной равнины показаны морские пески и глины послеледниковой (каргинской) трансгрессии (сейчас относятся к ляхинской свите и рассматриваются как образования подпрудного озера), в пределах лайды и пляжа показаны современные пески. Таким образом, общая схема распространения основных типов четвертичных образований в целом была правильной. Интрузивные образования, представленные мелкими телами диабазов, считались среднедевонскими.

В 1977–1980 гг. территория листов входила в Байдарацко-Собскую площадь геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 Полярного Урала с це-

люю составления сводной геологической карты и получения дополнительных данных для прогноза полезных ископаемых [103]. Принципиально новых данных на рассматриваемых листах получено не было. При этом был сделан спорный вывод о вулканогенной природе толщи «полимиктовых песчаников, гравелитов, конгломератов» оюяхинской свиты, в связи с чем они были отнесены к бедамельской серии позднего рифея–венда.

В 1977–1984 гг. под руководством Г. Я. Пономарева проведено глубинное геологическое картирование масштаба 1 : 200 000 в прибрежной зоне Байдарацкой губы, включая территорию листов R-42-97-B (в, г), Г (в, г); R-42-109-A, Б; R-42-110-A (в, г), Б (в, г), В, Г; R-42-111-B, Г [141], которое оказалось достаточно информативным с точки зрения получения новых данных по закрытым территориям. В результате этих работ и был изучен Левдиевский массив торасовейского сиенит-монцодиоритового plutонического комплекса, впервые установлены и закартированы юрские и нижнемеловые отложения Левдиевской впадины. В основании разреза выделялась талотинская свита ($\text{Є}_3\text{--O}_2$), в нижнюю подсвиту которой включена оюяхинская свита, в верхнюю – минисейская в трактовке А.М. Ивановой [115], а также современная орангская свита. Выше по разрезу выделены нерасчлененные карбонатно-сланцевые отложения среднего ордовика (отвечающие сянгурской свите), а также харотская ($\text{S}_2\text{--D}_1$), воргашорская ($\text{D}_3\text{--C}_2$) и кечьпельская ($\text{C}_3\text{--P}_1$) свиты. Схема расчленения четвертичных отложений в общих чертах наследует изданную карту масштаба 1 : 200 000 первого поколения с отнесением ледниковых отложений зырянского оледенения к ледово-морским роговской свиты. Под отложениями бореальной трансгрессии (микулинский горизонт) по данным бурения установлены мощные толщи глин и суглинков, которые отнесены к роговской свите и морским отложениям плиоцена–раннего плейстоцена.

В 1982–1986 гг. на всей территории листов от побережья Байдарацкой губы до северных отрогов Полярного Урала Полярно-Уральской ГРЭ проведены поиски россыпного золота (Крашенинников, 1987), в результате которых сделан вывод о бесперспективности территории на этот вид полезных ископаемых.

В 1984–1988 гг. под руководством А. С. Микляева на листах R-42-109, 110-B (в, г) проведена групповая геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 [129], сопровождавшаяся значительными объемами картировочного бурения. В результате составлены геологическая карта, карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых, карта четвертичных образований. По комплексу петрографических, петрохимических, геохимических исследований был сделан вывод о вулканогенно-осадочной природе оюяхинской свиты, аркозовые и полимиктовые песчаники в составе которой ошибочно интерпретированы как ксенотуфы андезитов. При этом возраст ее был принят позднекембрийским. Отложения минисейской свиты карты первого издания отнесены к талотинской свите, возраст которой принят в интервале позднего кембрия–раннего ордовика. На основании массовых сборов микрофауны обоснована схема расчленения осоевской свиты на харотскую свиту, кремнисто-сланцевую толщу среднего девона–раннего карбона, кремнисто-карбонатную толщу раннего–среднего карбона, кремнисто-сланцевую толщу позднего карбона. Перекрывающие их терригенные отложения отнесены к кечь-

пельской свите. Площадь оценена как перспективная на полиметаллы, марганец, фосфориты. Установлены признаки фосфатоносности и ураноносности харотской свиты, марганценосность кремнисто-сланцевых образований позднего девона и позднего карбона, повышенные содержания ванадия в углеродисто-кремнисто-глинистых сланцах верхнего карбона. Карта четвертичных образований составлена на основе господствовавших тогда в ПГО «Полярно-уралгеология» маринистских представлений, в связи с чем на территории выделены только морские и ледово-морские образования, распределенные по четырем уровням террас и вложенные в них аллювиальные отложения в долинах крупных рек.

В 2000 г. издана Государственная геологическая карта масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия) листов R-(40)-42 (о. Вайгач–п-ов Ямал) под редакцией Л. Л. Подсосовой [1]. Геологическое строение территории листов R-42-XXV, XXVI отражено в основном в соответствии с проведенными в 1980-е годы ГДП-50, анализ которых приведен выше. Отличием является сохранение названия сянгурская свита за отложениями нижнего–среднего ордовика и выделение хуутинской (орангской) свиты. Впервые отображено геологическое строение акватории Байдарацкой губы. На составленной карте плиоцен-четвертичных отложений необоснованно удревнен возраст рельефообразующих рыхлых отложений до раннего–среднего неоплейстоцена (m, laI–II) и эоплейстоцена (gmE).

В 1997–1998 гг. коллективом авторов в составе М. А. Шишкина, В. Г. Криночкина, Т. А. Афанасьевой, А. С. Микляева составлена Легенда Полярно-уральской серии листов Госгеолкарты-200 [37]. В основу ее положен принцип выделения местных и вспомогательных картируемых литостратиграфических подразделений. Основные подразделения легенды для территории листов R-42-XXV, XXVI предложены А. С. Микляевым по результатам ГГС-50 [129] и включают: оюяхинскую ($\text{Є}_3\text{--O}_1$), талотинскую (O_1), харапэшорскую (O_{1-2}), орангскую (O_{1-2}), салепэяхинскую (O_{2-3}), харотскую (S--D_1), косвожскую (D_{1-2}), няньворгинскую ($\text{D}_2\text{--C}_1$), карскую (C_1), карасиловскую ($\text{C}_2\text{--P}_1$), кечьпельскую (P_1) свиты, хойтальбейский комплекс габбро-долеритовый гипабиссальный ($\text{D}_3\text{--C}_1$) и торасовэйский комплекс сиенит-монцодиоритовый plutонический ($\text{P}_2\text{--T}_1$).

В 2000–2004 гг. под руководством В. А. Душина (СНИГЭ) проведены работы по ГДП-200 прилегающих с юга листов R-42-XXXI, XXXII. Госгеолкарта-200/2 издана в 2004 г. [107]. В составленной геологической карте в основном учтены все материалы предшествующих ГС и ГДП-50. Вопреки Легенде Полярно-Уральской серии оюяхинская свита снова рассматривается как вулканогенно-осадочная толща вендско-раннекембрийского возраста. На КЧО рельефообразующие ледниковые образования по материалам ГГС-50 [129] ошибочно трактуются как ледово-морские отложения третьей морской террасы.

В 2015 г. издана Государственная геологическая карта масштаба 1 : 1 000 000 (третьего поколения) листа R-42 (п-ов Ямал) под редакцией М. А. Шишкина и С. И. Шкарубо [83]. Геологическое строение листов R-42-XXV, XXVI отображено с учетом проведенных в 2012–2014 гг. работ по ГДП-200 [140] и новых данных, полученных при подготовке издания по полевым работам, мате-

риалам геохронологического датирования единичных цирконов (SHRIMP II, ВСЕГЕИ). Установлен среднетриасовый возраст торасовейского сиенит-монцодиоритового комплекса, позднекембрийско-раннеордовикский возраст оюяхинской и орангской свит, раннеордовикский возраст талотинской свиты. В результате интерпретации данных МОВ ОГТ обновлены сейсмостратиграфическая основа и геологическая карта акватории Байдарацкой губы, в которой на территории листов R-42-XXV, XXVI выделены сеймоподкомплексы: $^S J_2$, $^S J_2-K_1$, ахский $^S K_{1ah}$, танопчинский $^S K_{1tn}$, $^S K_{1-2}$, $^S K_{2kn-br}$ (кузнецовский-березовский). По материалам донного опробования составлена литологическая карта дна акватории. С учетом результатов радиоуглеродного и ОСЛ-датирования существенно уточнен возраст четвертичных отложений. Доказана повсеместная рельефообразующая роль покровных ледниковых образований второй ступени верхнего неоплейстоцена и движение ледниковых масс с Карского шельфа.

В 2013–2016 гг. проведены работы по ГДП-200 прилегающего с запада листа R-41-XXX [116]. По результатам работ в Байдарацком районе обосновано выделение воргашорской (C_{1-3}) свиты вместо ранее выделявшихся карской и карасиловской свит нерасчлененных (C_1-P_1) и кечьпельской свиты (P_1) вместо пэтаркинской свиты и нгэбетаяхинской толщи нерасчлененных (P_1).

Тематические исследования в пределах территории листов R-42-XXV, XXVI наиболее интенсивно осуществлялись в 1970–1980 гг. Наиболее существенные сводки и обобщения по территории R-42-XXV, XXVI были произведены в 1980-е годы в ходе составления общеуральских карт, таких как Геологическая карта Урала масштаба 1 : 500 000 (ред. И. Д. Соболев, 1983), карта геологических формаций Урала масштаба 1 : 1 000 000 (гл. ред. О. А. Кондаин, 1990). Большое значение для понимания современного структурного плана и геологического строения территории листов R-42-XXV, XXVI имела Геологическая карта территории деятельности ПГО «Полярноуралгеология» масштаба 1 : 500 000 (авторы Г. Я. Сабуров, А. м. Плякин, 1984) и составленные на ее основе карты масштаба 1 : 1 000 000 – тектоническая (авторы Л. Н. Беляков, Б. Я. Дембовский, Г. Я. Сабуров, 1983), структурно-формационная (авторы Л. Н. Беляков, Б. Я. Дембовский, Г. Я. Сабуров, 1987), металлогеническая (авторы М. Я. Попов, Л. А. Костюкова, И. В. Максимова, 1987). Применительно к территории листов в результате этих работ впервые достаточно корректно намечены границы Лемвинской и Елецкой структурно-формационных зон, обосновано выделение Байдарацкого аллохтона.

В 2006–2008 гг. ФГУП «ВСЕГЕИ» в связи проектированием железной дороги «Урал промышленный–Урал Полярный» проведены работы по прогнозной оценке ресурсного потенциала Северного, Приполярного и Полярного Урала на основе современных геолого-геофизических, минерагенических, геохимических и изотопных методов исследований [126]. На территории листов R-42-XXV, XXVI по итогам работ выделена Осовейская прогнозная перспективная площадь с оценкой минерагенического потенциала (МП) 1600 тыс. т свинца и 130 тыс. т цинка, которые не получили подтверждения в ходе последующих поисковых работ [159]. Ошибка прогноза, по нашему мнению, была предопределена ввиду неправомерного отнесения Осовейского района к Верхнекарско-Елецкой минерагенической зоне вместо Лемвинской МЗ.

Инженерно-геологические работы проводились на территории листов в значительных объемах в связи с проектированием и строительством магистрального газопровода Бованенково–Ухта.

В 1988–1991 гг. АМИГЭ выполнены инженерно-геологические изыскания в полосе проектируемого перехода системы магистральных газопроводов Ямал–Центр через Байдарацкую губу. Эти работы носили комплексный характер и включали бурение до глубины 30–40 м от поверхности дна, геофизические исследования, полевые и лабораторные испытания грунтов, наблюдения за температурой грунтов [149].

В 1990-х годах «Компания Экосистема Лтд.» совместно с ПНИИИС, МГУ и другими организациями, в рамках программы «Ямал» провели комплексные исследования природных условий побережья Байдарацкой губы. Результаты работ обобщены в серии научно-технических отчетов [149, 144] и монографии [59].

В 2006–2007 гг. ЗАО «МИРЕКО» по контракту с ООО «Питергаз» выполнены комплексные инженерные изыскания по объекту «Система магистральных газопроводов Бованенково–Ухта, линейная часть, 1-я нитка. Участок 111,7–186,7 км (подводный переход через Байдарацкую губу)». В результате работ по четырем линиям пробурено 98 скважин, которые позволили изучить инженерно-геологические свойства, состав и строение четвертичных отложений на глубину 8–15 м [120].

Геохимическая изученность. В 1981 г. под руководством Ю. Г. Бариева [93] комплексной геофизической партией Воркутинской ГРЭ ПГО «Полярно-уралгеология» в рамках опережающих геофизических работ масштаба 1 : 50 000 на территории листов R-42-XXV, XXVI проводились площадные геохимические работы: литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния по сети 500 × 50 м на площади 675 км² (охвачена центральная часть листа R-42-XXV) и литохимические поиски по потокам рассеяния масштаба 1 : 100 000 на площади 375 км² (охвачена западная часть листа R-42-XXV). Количество отобранных проб составило соответственно 26 950 и 1532. В результате выделены аномалии, перспективные на обнаружение полиметаллического, барит-полиметаллического, медно-никелевого, марганцевого оруденения.

При проведении ГГК-200 [141] на выделенных по результатам указанных выше опережающих геофизических работ перспективных участках выполнены детальные геохимические поиски по вторичным ореолам масштаба 1 : 10 000. Сеть опробования 100 × 25 м. Однако полевые материалы геохимических работ признаны непригодными для дальнейшей обработки (технические и организационные ошибки опробования, отсутствие инструментальной топопривязки).

В 1984 г. при проведении ГГС-50 Осовейской площади [129] на листах R-42-109, 110 на детальных участках Осовейский, Длинный, Нгоюяха и Оюсский проведены литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния с топоразбивкой пикетажа по сети 100 × 25 м (на участках Осовейский и Оюсский повторно, ввиду неудовлетворительного качества работ при ГГК-200). Выявленные аномалии заверены маршрутами и проходкой 10 канав на участке Оюсский. По результатам работ на основании коэффициентов соответствия

химических элементов между вторичными и первичными ореолами по материалам канав произведен расчет прогнозных ресурсов свинца, цинка и меди аномальных геохимических ореолов по категории P_2 до глубины 200 м, который показал очевидную бесперспективность выявленных преимущественно жильных объектов (ресурсы свинца и меди не превышают первые тысячи тонн, цинка составляют до 50 тыс. т). Тем не менее, авторами по участкам Длинный и Оюский в итоге приводится оценка прогнозных ресурсов по категории P_2 (Pb – 100 тыс. т, Zn – 200 тыс. т, Cu – 50 тыс. т для каждого) и даются рекомендации для проведения поисковых работ. Обработаны результаты ПКСА 5500 сколовых проб, что позволило получить статистически значимую геохимическую характеристику всех картируемых подразделений.

В 2012–2014 гг. под руководством Г. З. Галиуллина (ОАО «Полярно-Уральское ГГП») выполнены работы по составлению геохимической основы масштаба 1 : 200 000 листов R-42-XXV, XXVI [100] в составе объекта ФГБУ «ВСЕГЕИ» «Создание Государственных геологических карт масштаба 1 : 200 000, не изученных в среднем масштабе территорий РФ». На сухопутной части листов проведено литохимическое опробование по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000. По результатам работ произведена оценка прогнозных ресурсов АГХП по категории P_3 на четырех участках. Однако при экспертизе материалов они не были рекомендованы к постановке на учет.

Параллельно в 2012–2014 гг. ФГУП «ВСЕГЕИ» совместно с ОАО «Полярно-Уральское ГГП» проведены поисковые работы масштаба 1 : 50 000 на Осоевской перспективной площади [159], которая была выделена по итогам переоценки ресурсов как перспективная на полиметаллическое оруденение [126]. В первый полевой сезон (2012 г.) на площади 184 км² по сети 500 × 50 м проведено литохимическое опробование по вторичным ореолам рассеяния (6148 проб). В 2013 г. на выделенных участках детализации выполнены литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1 : 10 000, поисковые геологические маршруты, горнопроходческие работы (канавы – 1076 м³). В 2014 г. проведено поисковое бурение в объеме 400 пог. м. В итоге перспективы Осоевской площади на выявление стратиформного и колчеданного полиметаллического оруденения признаны отрицательными.

Геофизическая изученность. Гравиразведочные работы. Вся территория листов R-42-XXV, XXVI и их обрамление полностью покрыты гравиразведочными работами масштабов 1 : 200 000 [113, 143] и 1 : 1 000 000 [119]. Сухопутная часть листов полностью покрыта гравиразведочными работами масштаба 1 : 50 000 [93, 96].

В 1986 г. Спец. ГЭ № 10 объединения «Печорагеофизика» издана Гравиметрическая карта листов R-42-XXV, XXVI масштаба 1 : 200 000.

Аэромагниторазведочные работы. Аэромагнитная съемка (АМС) масштаба 1 : 200 000 выполнена на всю сухопутную территорию листов R-42-XXV, XXVI [97]. В северо-западной акваториальной части листов в 1973–1974 гг. НИИГА «Севморгео» и Тюменским ГУ проведена аэромагнитная съемка и сейсморазведочные работы масштаба 1 : 500 000 [114].

В период с 1957 по 1966 год сухопутная часть листа также полностью была охвачена АМС масштабов 1 : 50 000 и 1 : 25 000 [95, 121]. Все эти съемки выполнялись феррозондовыми магнитометрами и к настоящему времени

утратили свою актуальность ввиду недостаточной точности, как самих съемок (± 5 –10 до 20 нТл), так и привязки.

В 1972 г. данные проведенных крупномасштабных съемок были обобщены с составлением сводной карты магнитного поля масштаба 1 : 200 000 (Осолодков и др., 1972).

В 1983–1985 гг. Ленинградской геофизической экспедицией ПГО «Севзапгеология» западная часть территории листа R-42-XXV покрыта высокоточной АМС масштаба 1 : 50 000 (КАМ-28, погрешность съемки $\pm 1,4$ нТл) [118].

В 1999–2000 гг. территория листов R-42-XXV, XXVI входила в площадь, охваченную современной АМС масштаба 1 : 200 000 (ОАО «Сибнац» и ФГУП «ЗапСибГеонац») (Верник И.И., 2000ф). Данные о результатах, аппаратуре и точности отсутствуют.

В 2009 г. составлена опережающая геофизическая основа листа R-42 для ГК-1000/3 [150]. При составлении использовались только материалы масштаба 1 : 200 000, имеющиеся в банке «Гравимаг».

Наземная магниторазведка. В 1981 г. при производстве опережающих геофизических работ в западной и центральной частях территории листов на двух локальных участках выполнена наземная магниторазведка по сети 250×50 м [93].

В 1982–1983 гг. наземная магниторазведка по сети 500×50 м (с детализацией 100×50 м) проведена в восточной части территории листов [96].

Сейсморазведочные работы. В 2006–2008 гг. в Байдарацкой губе ГНЦ ФГУП «Южморгеология» выполнены комплексные геофизические исследования, включающие сейсморазведку МОВ ОГТ, высокоточную гравиразведку и магниторазведку по четырем рекогносцировочным профилям (в пределах листов R-42-XXV, XXVI пройдены два профиля общей длиной 110 км). В результате проведенных работ изучено строение платформенного чехла. Построены структурные схемы по отражающим горизонтам масштаба 1 : 1 000 000, схемы аномалий силы тяжести и аномального магнитного поля масштаба 1 : 1 000 000, плотностные модели разреза земной коры [101]. Предпринятая попытка авторов отразить на разрезах строение доюрского фундамента основывается на ошибочных представлениях о его чисто осадочном характере и противоречит наблюдаемым магнитному и гравитационному полям.

В 2008–2009 гг. ФГУП «ВНИИОкеангеология» выполнены работы в прибрежной зоне юго-западной части Карского моря [160]. В результате изучено современное состояние геокриологических условий побережья и дна Байдарацкой губы. Проведен анализ современного состояния гидрогеологических условий.

В 2012–2013 гг. ОАО «МАГЭ» проведены сейсморазведочные работы МОВ ОГТ 2D – 210 пог. км на приамальской части южно-карского шельфа по договору № 70-113/2012 с ФГУП «ВНИИОкеангеология», длина сейсморазведочного профиля попадающей на территорию листа ~20 км.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории листов R-42-XXV, XXVI принимают участие протерозойские, палеозойские, мезозойские и кайнозойские отложения. Вся территория суши находится в составе складчатой структуры Урало-Новоземельского пояса, акваториальная часть принадлежит к Западно-Сибирской плите.

Структурно-формационное районирование для основных этапов геологического развития принято в соответствии с «Легендой Полярно Уральской серии..., 2009» с изменениями и дополнениями, обусловленными новыми данными, полученными при составлении комплекта Госгеолкарты-200 листов R-42-XXV, XXVI и Госгеолкарты-1000/3 листа R-42.

В структурно-формационном районировании выделяются следующие временные срезы, отвечающие этапам развития рассматриваемой территории:

- позднерифейско-раннекембрийский;
- среднекембрийско-каменноугольный;
- пермско-триасовый;
- юрско-меловой;
- неоген-четвертичный.

Для позднерифейско-раннекембрийского среза вся территория к юго-западу от Байдарацкого разлома входит в состав Полярно-Уральской структурно-формационной зоны (СФЗ), объединяющей осадочно-вулканогенные образования доуральского структурного этажа. К северо-востоку от Байдрацкого разлома в пределах листов прямых данных о наличии досреднекембрийских отложений нет.

Образования среднекембрийско-каменноугольного этапа к юго-западу от Байдарацкого разлома на территории листов относятся к Байдарацкому и Орангскому районам Восточно-Лемвинской подзоны Зилаиро-Лемвинской СФЗ. Первый объединяет терригенные, сланцевые, карбонатно-сланцевые образования верхнего кембрия–карбона с переменным, но в целом незначительным участием в разрезе вулканитов, в формационном отношении отражающие эволюцию осадконакопления от рифтогенеза до формирования глубокого шельфа и континентального склона пассивной окраины Восточно-Европейского континента. Второй объединяет вулканогенно-терригенно-сланцевые отложения верхнего кембрия–среднего ордовика, сформированные в рифтогенную стадию, вероятнее всего, у подножия склона пассивной континентальной окраины Восточно-Европейского континента.

Территория листов к северо-востоку от Байдарацкого разлома относится к Припайхойскому району СФЗ Внешнего пояса Южно-Карской СФМЗ. Здесь предположительно выделяются нерасчлененные осадочно-вулканогенные образования сейсмокомплекса складчатого основания [83].

Стратифицированные образования пермско-триасового среза на территории листов к юго-западу от Байдарацкого разлома представлены терригенными отложениями нижней перми и относятся к Байдарацкому району Лемвинской подзоны Западно-Уральской СФЗ. Предполагаемые каменноугольно-пермские отложения к северо-востоку от разлома относятся к Припайхойскому району к Ямальской подобласти Ямальско-Танамской СФЗ Западно-Сибирской мегаобласти.

Юрско-меловой срез отвечает платформенному этапу развития рассматриваемой территории. Структурно-фациальное районирование отложений проводится в соответствии с Западно-Сибирской серией листов ГК-1000/3. В целом территория листов в юрско-меловой этап относится к Приновоземельскому району Южно-Карской подобласти (акватория) и Ямало-Явайской подобласти Ямало-Тазовской структурно-формационной области Западно-Сибирской мегаобласти (суша). При этом келловей-верхнеюрские отложения Левдиевской впадины на суше относятся к Байдарацко-Рявкинскому подрайону Еремино-Ямальского района, а нижнемеловые – к Щучинскому району Северо-Приуральской подзоны Приуральской СФЗ.

Неоген-четвертичный срез отвечает новейшему этапу развития территории, которая относится в это время к Западно-Сибирской структурно-фациальной области.

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА – ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ВЕРХНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМА–КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Бедамельская серия (RF_3-C_{1bd}) в ранге свиты выделена на Полярном Урале Б. Я. Осадчевым [46] с названием по р. Нярма-Бедамельская (ныне р. Себетаяха). В ранг серии свита переведена в более поздних вариантах стратиграфических схем и включает в себя отчетывисскую (RF_3ob) и лядгейскую ($V-C_{1ld}$) свиты. На территории листов образования бедамельской серии на поверхность не выходят и показаны только на геологическом разрезе.

По данным объяснительной записки Госгеолкарты-1000/3 листа R-42 [83], отчетывисская свита представляет собой мощную толщу осадочно-вулканогенных пород и делится на две подсвиты. Нижняя подсвита сложена в основном базальтами, андезибазальтами, андезитами, андезидацитами, дацитами порфировыми и их туфами, туфолавами, лавобрекчиями. В подчиненном количестве встречаются кварциты, мраморизованные известняки, сланцы углеродисто-кремнистые. Верхняя подсвита представляет собой вулканогенно-осадочную ассоциацию и сложена песчаниками, алевропесчаниками, ту-

фопесчаниками, сланцами алевритовыми, хлорит-серицит-кварцевыми, кремнисто-глинистыми, углеродисто-кремнистыми. Подчиненное участие в разрезе имеют базальты, андезибазальты и их туфы.

Лядгейская свита сложена в нижней части базальтами, андезибазальтами (иногда миндалекаменными), сланцами актинолит-хлорит-эпидот-прениитовыми апобазальтовыми, эпидот-кварц-хлоритовыми апоандезибазальтовыми, андезидацитами, дацитами и дацит-порфирами; в средней части – мощная пачка игнибритов, в верхней появляются риолиты, риодациты и их туфы. Лядгейская свита является эффузивным аналогом базальт-андезит-риолитового вулканического лядгейского комплекса.

Позднерифейско-раннекембрийский возраст бедамельской серии обоснован залеганием на манюкуяхинской свите позднерифейского возраста, сборами микрофоссилий и нитчатых водорослей [105], а также датировками диоритов кызыгейского комплекса (554 ± 3 млн лет), прорывающего отложения очетывисской свиты [83].

Суммарная мощность бедамельской серии, по данным [83], составляет до 4000 м.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ– ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Оюяхинская свита ($\text{Є}_3\text{--O}_1\text{o}$) занимает значительные площади в Байдарском районе в междуречье Нгосавэйяха (Осовей)–Нгоюяха (Оюяха). Выделена А. М. Ивановой при подготовке к изданию Госгеолкарты-200 первого поколения листов R-42-XXV, XXVI с первоначальным названием «оюская». Современный вариант названия предложен в 1961 г. Решением Межведомственного совещания ... (1961).

Типовой разрез оюяхинской свиты на р. Нгоюяха представлен ритмичным переслаиванием песчаников мелко-среднезернистых, реже крупнозернистых аркозовых, субаркозовых и граувакковых, алевритов и сланцев глинистых, реже туфогенных, в подчиненном количестве. В составе кластической части много мелких плохоокатанных обломков пород. Крупность материала в ритмах и в целом убывает вверх по разрезу к границе с талотинской свитой (в понимании А. С. Микляева). В низах разреза оюяхинской свиты присутствует толща конгломератов, представляющая собой, вероятно, базальные образования. Петрографические трудности и многолетние дискуссии разделения аркозов, полимиктовых песчаников и туфов в палеотипных разностях многократно описаны в литературе. На правобережье нижнего течения р. Нгосавэйяха и р. Мядынголавая породы, описанные А. С. Микляевым как «лапиллевые и бомбовые ксенотуфы», в результате исследований авторов, вслед за Б. Я. Осадчевым [46], диагностированы как гравелиты и конгломераты. Эти породы содержат в составе кластической части весь спектр пород нижнего структурного этажа: риолиты и андезибазальты лядгейского вулканического комплекса, туфопесчаники, углеродисто-кремнистые сланцы,

известняки, андезиты, андезибазальты и их туфы из очетывисской свиты, кварцевые диориты, гранодиориты, близкие по облику к таковым кызыгейского комплекса, гранит-порфиры, кварциты. По нашему мнению, крайне сложно представить вулкан, продуктом извержения которого могли быть столь разнообразные по составу «бомбовые ксенотуфы». Аналогична характеристика и песчаных разностей. Среди обломков, в так называемых «ксенотуфах», согласно описанию А. С. Микляева, петрокласты составляют от 10 до 75 %. Кристаллокласты составляют от 15 до 75 % и в основном представлены обломками плагиоклазов.

Эти псаммитовые породы могут быть классифицированы как полевошпатовые и петрокластические граувакки [72], состав кластической части которых служит указателем состава коренных пород, находящихся у истоков осадочного цикла, напрямую указывая на образования бедамельской серии. В свете указанных выше данных, трактовка образований оюяхинской свиты как преимущественно вулканогенных [21, 129] представляется неверной.

Петрохимическая характеристика «ксенотуфов» типична для полимиктовых песчаников и граувакк и не является основанием для отнесения их к вулканогенным породам среднего состава.

Присутствие туфогенного материала и прослоев (но не доминирующее значение) в составе оюяхинской свиты нельзя полностью исключать. Познекембрийско-ордовикский рифтогенный магматизм достаточно широко проявлен на западном склоне Полярного Урала, в частности в районе хр. Оченырды. Однако он никак не мог дать такого количества однородных «ксенотуфов» мощностью более 1500 м.

Местами среди «ксенотуфов», например, в среднем течении р. Манясейха, в районе оз. Лыдыто, на р. Мядынголаваяха известны прослои известняков и известковистых песчаников, в том числе с остатками фауны.

Конгломераты валунно-галечные с песчано-гравийным цементом образуют серии осадочных ритмов. Пласты конгломератов разделены прослоями грубозернистых косослоистых полимиктовых песчаников мощностью 0,15–0,4 м. Мощность пластов конгломератов – от 0,5 до 5 м. Преобладает галечная размерность. Галька уплощена по слоистости примерно в 2 раза и имеет в современном состоянии линзовидный облик. Степень окатанности галек высокая, форма часто овальная. Отмечаются редкие окатанные валуны размером до 30 см. Состав гальки очень разнообразен. В нем вся бедамельская серия: порфиновые и афировые андезиты, андезибазальты, риолиты и их туфы и туффиты, редко диориты, гранит-порфиры. Кварцевой гальки почти нет. Мелкие обломки окатаны хуже, есть остроугольные. Мощность пачки конгломератов – более 20 м, выше они сменяются аркозовыми и полимиктовыми песчаниками серо-зеленого и серого с лиловым оттенком цветов.

На АФС участки развития отложений оюяхинской свиты дешифрируются в ряде случаев по возвышенному рельефу останцовых гряд, сложенных стойкими к выветриванию песчаниками и базальными конгломератами. Легко устанавливается общее северо-западное простиранье слоев и их дугообразные изгибы в районе широтного колена р. Нгоюяха. Генеральные простиранья пород устанавливаются даже на КС посредственного качества.

Отложения оюяхинской свиты, вероятно, формировались в прибрежно морских условиях за счет размыва доуральского основания и заполняли грабены, возникшие в результате рифтогенеза.

Методом LA-ISP был установлен возраст обломочных цирконов ($532,3 \pm \pm 2,3$ млн лет), на основании которого можно сделать вывод о том, что отложения оюяхинской свиты являются продуктом размыва пород бедамельской серии.

Позднекембрийско-раннеордовикский возраст свиты принят на основании:

- положения в разрезе непосредственно ниже олигомиктовых и известковистых песчаников талотинской свиты в верховьях р. Нгоюяха с фауной *Altorthis* cf. *kinderlensis* Andr., *Medessia* cf. *uralica* Andr., *Orthidae* gen. et sp. indet. (тремадок);

- сборов предположительно позднекембрийских брахиопод *Billingsella* aff. *akbulakensis* Andr., *Eoorthis* cf. *planus* Was. в районе оз. Лыдыто и *Romaniella* cf. *medessensis* S. Rosov в бассейне р. Нгосавэйяха. Аргументы В. А. Душина и соавторов [21] в пользу венд-кембрийского возраста оюяхинской свиты представляются нам неубедительными.

Мощность оюяхинской свиты оценивается в 1500–1600 м.

Орангская свита ($\text{Є}_3\text{-O}_2\text{or}$) названа по руч. Оранг-Юган [79]. Выделяется в Орангском районе Восточно-Лемвинской подзоны. Отложения свиты на территории листа не выходят на поверхность и вскрыты единичными скважинами, пробуренными при выполнении работ по ГГК-200 в 1984 г. [141], относились к верхней подсвите талотинской свиты.

В скважинах ГГК-4, ГГК-19, ГГК-30, ГГК-35а к орангской свите нами отнесены сланцы серицит-хлоритовые, альбит-серицит-хлоритовые, редко гематитизированные, карбонатизированные, с редкими прослоями кварцитовидных алевролитов, вкрапленностью сульфидов. В скв. ГГК-4 отмечается присутствие в разрезе подчиненных прослоев микрокварцитов (кварцевых алевролитов).

Контакты с подстилающими и перекрывающими образованиями на территории листа R-42-XXV, XXVI не наблюдались.

В геофизических полях отложения свиты невыразительны из-за наложенных крупных аномалий торасовейского комплекса. Магнитное поле характеризуется отрицательными аномалиями интенсивностью 0,5–2,0 нТл, что свидетельствует о практически немагнитных породах. Наблюдаются малоамплитудные положительные аномалии гравитационного поля, ориентированные в субширотном направлении, с возрастанием значений к востоку. Средняя плотность пород – 2,68 г/см³.

Палеофаунистическое обоснование на территории листов R-42-XXV, XXVI отсутствует. Возраст принят в интервале позднего кембрия–среднего ордовика по аналогии с листом R-42 (п-ов Ямал) [83].

Мощность свиты оценивается в 1000–1200 м. Наибольшая вскрытая мощность в скв. ГГК-35а составляет 348,7 м.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Талотинская свита (*O₄tl*) выделена В. П. Ереминым [109] со стратотипом в среднем течении р. Талвтаяха (Талотаяха). Талотинская свита, в понимании А. С. Микляева, при ГГС-50 Талотинской площади [128] охватывала в том числе и отложения оюяхинской свиты. Позднее при ГГС-50 Осовейской площади [129] к талотинской свите автор стал относить только верхнюю часть разреза, сложенную преимущественно зеленоцветными олигомиктовыми песчаниками и алевролитами и, в меньшей степени, их темно-серыми и лиловыми разностями. К талотинской свите также относятся прослои известковистых песчаников, часто органогенных. В этом объеме на листах она фактически отвечает минисейской свите, показанной А. М. Ивановой на карте первого издания.

На исследованной площади листа талотинская свита картируется преимущественно по элювиальным развалам, разрозненным останцовым выходам и фрагментам разрезов по водотокам. Полные разрезы в коренном залегании не вскрыты. По наиболее протяженным (до 2 км) скальным выходам терригенных отложений в нижнем течении р. Нгосавэйяха реконструкция разреза практически не возможна из-за вскрытия его под острым углом к простиранию, интенсивной складчатости и многочисленных разрывных нарушений. Крупные коренные выходы талотинской свиты протяженностью около 3 км наблюдались по каньону р. Болотная. В бортах каньона вскрыты зеленоцветные олигомиктовые песчаники с прослоями алевролитов и алевросланцев, в центральной части – выходы кварцевых песчаников светло-серого цвета.

Граница оюяхинской и талотинской свит устанавливается по исчезновению из разреза прослоев полимиктовых и граувакковых песчаников и преобладанию кварцевых и олигомиктовых песчаников. Верхняя граница с харапэшорской свитой носит характер постепенного перехода и проводится в большинстве случаев по появлению частых прослоев алевролитистых глинистых известняков с конодонтами *Drepanodus arcutus* Pander.

В большинстве разрезов свиты преобладают зеленоцветные олигомиктовые песчаники, ритмично переслаивающиеся с алевролитами и алевросланцами. Часто в основании ритмов присутствуют прослои лилово-серых кварцевых и известковых песчаников, иногда органогенных. В северной части района работ (бассейн рек Нгосавэйяха–Салепэяха) в нижней части разреза преобладают серые, светло- и кремново-серые кварцитовидные песчаники; в районе р. Нгоюяха западнее оз. Недато присутствуют темно-серые, почти черные кварцевые песчаники.

В разрезе талотинской свиты выделяются три толщи:

- нижняя (100–150 м) представлена чередованием пакетов песчаников олигомиктовых зеленовато-серых с алевролитами и алевросланцами от зеленовато-серых до темно-зеленых. В нижней части также встречаются прослои черных известковистых песчаников с обломками брахиопод;

- средняя (80–100 м) сложена песчаниками олигомиктовыми зеленовато-серыми и кварцевыми лилово-серыми с прослоями алевролитов и алевро-

сланцев зеленовато-серого цвета. Отличие от верхней части разреза выражается преимущественно в отсутствии известковых разностей пород;

– верхняя (около 120 м) сложена тонкоплитчатыми глинистыми зеленоцветными алевролитами и сланцами с прослоями олигомиктовых зеленовато-серых и кварцевых лилово-серых песчаников мощностью от 0,3 до 3–5 м. В верхней части толщи – прослой песчаников известковистых и известняков песчанистых мощностью до 1,5 м. Пачка известняков в верхах разреза была охарактеризована сборами конодонтов *Paltodus* cf. *deltifer* Lindstrom, *Drepanodus arcuatus* Pander, *Semiacontiodus* sp. [140] (проба 1096/3), что определяет возраст отложений как позднетремадокский. Присутствие конических элементов *Drepanodus arcuatus* Pander и геникулятных и негеникулятных элементов *Drepanoistodus* sp. [140] (проба 1097/1) позволяет предположить флоский возраст части ассоциации.

Методом LA-ISP был установлен возраст обломочных цирконов ($526,8 \pm \pm 2,8$ млн лет), на основании которого можно сделать вывод о том, что отложения талотинской свиты, как и подстилающие отложения оюяхинской свиты, являются продуктом размыва пород бедамельской серии.

Петрофизические свойства талотинской свиты свидетельствуют о незначительной дифференциации пород по плотности, магнитной восприимчивости и удельному электрическому сопротивлению. В целом для комплекса терригенных отложений талотинской свиты характерны: низкая плотность ($2,65 \text{ г/см}^3$), высокие удельные электрические сопротивления и немагнитность пород. Постепенный характер перехода к перекрывающим отложениям харапэшорской свиты и сходство физических свойств практически исключают возможность их разделения по физическим полям, кроме участков высокой насыщенности разрезов харапэшорской свиты базальтоидами. Параметры удельного электрического сопротивления образований талотинской свиты сопоставимы как с подстилающими, так и перекрывающими отложениями.

На АФС и КС участки выходов на поверхность отложений, аналогично отложениям оюяхинской свиты, характеризуются серым фототонном, возвышенным рельефом. В некоторых случаях возможно отделение отложений талотинской свиты от подстилающих осадков по тонкополосчатому рисунку, обусловленному чередованием полос элювиальных развалов песчаников и алевролитов. Кварцитовидные песчаники основания свиты выделяются почти белым фототонном и возвышенным рельефом.

Условия формирования отложений талотинской свиты наследуют таковые для отложений оюяхинской свиты. Однако преобладание кварцевых и олигомиктовых песчаников является показателем более высокой зрелости и удаленности источника материала. Наличие известковистых песчаников с фауной брахиопод свидетельствует о накоплении осадков в мелководно-морских условиях.

Нижняя часть талотинской свиты имеет тремадокский возраст, так как содержит фауну *Altorthis* cf. *kinderlensis* Andr., *Alimbella armata* Andr., *Medessia* cf. *uralica* Andr., *Tritoechia* cf. *lermontovae* Andr., *Orthidae* gen. et sp. indet., *Archaeoorthis*(?) sp. indet., *Drepanoistodus nowlani* Ji et Barnes, *Glyptoconus*(?) sp., *Variabiloconus* cf. *varibilis* Lindstrom. Верхняя часть охарактеризо-

вана сборами конодонтов *Paltodus* cf. *P. deltifer* Lindstrom, *Drepanodus arcuatus* Pander, *Semiacontiodus* sp., *Drepanoistodus* sp., определяющих позднетремадокский и, вероятно, раннефлоский возраст вмещающих пород.

На основании этих данных возраст свиты принимается в объеме кидрясовского времени (тремадокский век раннего ордовика).

Мощность свиты – 300–370 м.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Харапэшорская свита (O_{1-2}^{hp}) выделена А. С. Микляевым [64, 129] с названием по руч. Харапэшор. Развита в Байдарацком районе Восточно-Лемвинской подзоны. Типовые разрезы на изучаемой территории находятся на реках Нгоюяха, Нгосавэйяха.

Образования харапэшорской свиты картируются в бассейне р. Нгосавэйяха и в нижнем течении р. Нгоюяха, где развиты западный и восточный типы разреза соответственно. Полные разрезы свиты отсутствуют. Контакты с подстилающими отложениями охарактеризованы выше, с перекрывающими карбонатно-сланцевыми отложениями салепэяхинской свиты, предположительно, согласные.

Западный тип разреза лучше всего вскрывается в бассейне р. Хэкуръяха. Здесь в коренных выходах по реке вскрываются главным образом известняки глинистые, алевроитистые слабоглинистые с прослоями (до 30–40 %) сланцев глинистых филлитовидных, реже алевролитов. Известны сборы [129] трилобитов, конодонтов, характеризующие позднетремадокско-флоский возраст вмещающих пород. Общая мощность глинисто-карбонатной ассоциации здесь оценивается в 250–300 м. Выше по разрезу залегает толща известняков массивных и грубоплитчатых алевроитистых с прослоями известняков глинистых петельчатых и узловатых, изредка с участками переслаивания последних и глинистых сланцев. Мощность оценивается в 100 м.

К югу, в районе широтного колена р. Нгосавэйяха среди глинисто-карбонатной ассоциации появляются потоки миндалекаменных базальтов. Встречаются специфические полосчатые и розоватые известняки. Сборы конодонтов [129] характеризуют уровень дапинского–дарривилского ярусов. Общая мощность базальт-глинисто-карбонатной ассоциации пород западного типа составляет, по оценке А. С. Микляева, около 300–350 м, при появлении потоков базальтов повышается до 400–500 м.

К югу и юго-востоку от устья р. Вангояха ассоциация пород свиты сменяется на алевролит-карбонатно-глинистую, которая прослеживается двумя полосами развития до южной рамки листов.

Восточный тип разреза характеризуется угнетением карбонатной составляющей за счет более широкого присутствия в разрезе алевроитистых, глинистых сланцев и повышением доли участия в разрезе базальтов до 30–40 %. Отмечаются единичные потоки риодацитов в верхней части разреза. За счет увеличения доли вулканитов в разрезе мощность его повышается до 700 м.

Базальты серо- и светло-зеленые миндалекаменные, как правило, рассланцованы с образованием псевдобрекчиевой и линзовидной текстур. Миндали-

ны распределены в породе неравномерно: от почти полного отсутствия в зонах эндоконтакта до 30–50 % состава породы, имеют округлую, округло-овальную, реже угловатую форму, размером до 1 см, выполнены кальцитом, редко хлоритом. В целом преобладают обильно миндалекаменные (пузыристые) разности базальтов.

В шлифах структура базальтов порфировая, серийная в сочетании с гломмеропорфировой, реже афировая. Текстура массивная миндалекаменная, реже сланцеватая и реликтовая флюидалая. Состав пород (%): измененный плагиоклаз (50–65), клинопироксен (10–35) и девитрифицированное стекло (15–25) либо совместные продукты разложения стекла и пироксенов (35–45). Рудные минералы: лейкоксен и вторичный титанит (3–10 %), изредка лейкоксенизированный ильменит (до 2–5 %), гематитизированный магнетит (до 3 %), титаномагнетит, апатит (последние в единичных зернах). Среди порфировых выделений (1–3 до 15–20 %) преобладают фенокристаллы плагиоклаза.

Базальт-карбонат-терригенная ассоциация свиты отличается от подстилающих терригенных отложений талотинской свиты повышением плотности до $2,69 \text{ г/см}^3$, при сходных параметрах магнитной восприимчивости и удельного электрического сопротивления. Наибольшую контрастность в дифференциации гравитационного поля создают участки разреза, насыщенные эффузивными образованиями, плотность которых достигает $2,86 \text{ г/см}^3$.

Возраст харапэшорской свиты принят в интервале тремдокского–дарри-вильского веков ранней–средней эпох и ордовикского периода. По многочисленным сборам во всех типах разрезов установлены руководящие виды фауны брахиопод: *Finkelburgia* sp., *Ranorthis* cf. *carinata* Rubel, трилобитов: *Apatokephalus* sp., *Niobe* sp., криноидей: *Trigonocyclicus* sp., конодонтов: *Drepanodus proteus* Lind., *Oistodus inaequalis* Pander, *O. parallelus* Pander, *Scandodus ovalis* Nas., *Scolopodus cuadriplacatus* (Br. et Mehl.), *S. costatus* Pander, *Panderodus gracilis* (Br. et Mehl), *P. compressus* (Br. et Mehl) [129].

Общая мощность в западных разрезах – до 500 м, в восточных – до 700 м.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Салепэяхинская свита (O_{2-3s}) выделена А. С. Микляевым [64] со стратотипом в скв. ГГК-22 [141], развита в Байдарацком районе Восточно-Лемвинской подзоны. Полоса выходов и элювиальных развалов пород свиты прослеживается вдоль долины р. Нгосавэяха. Контакты с подстилающими образованиями, вероятнее всего, согласные, с перекрывающими – тектонические.

Нижняя часть разреза представлена кремнисто-глинистыми полосчатыми алевритистыми известняками, которые сверху постепенно сменяются тонким переслаиванием в равных соотношениях темно-серого кремнисто-глинистого материала и светло-серого карбонатного с редкими прослоями алевритистых известняков. Верхняя часть разреза салепэяхинской свиты сложена сланцами кремнисто-глинистыми алевритистыми, слабоуглеродистыми, пиритизированными темно-серыми или черными с редкими прослоями карбонатного материала.

По материалам петрофизических исследований [141], средние значения плотности, магнитной восприимчивости и удельного электрического сопротивления слабоуглеродистых кремнисто-глинистых сланцев составляют соответственно $2,69 \text{ г/см}^3$, 10×10^{-6} ед. СГС и $870 \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Нижняя часть разреза охарактеризована комплексом конодонтов *Drepapodus* cf. *umplanus* Nas., *Falodus* aff. *prodentatus* (Grav. et Ell.), *Keislognathus gracilis* Rhod., *Phragmodus flexuosus* Musk дарривильского возраста. Из средней части разреза известны сборы конодонтов *Acodus similarus* Rhod. катийского возраста [129].

На основании приведенных данных возраст салепэяхинской свиты принят в объеме дарривильского–хирнантского веков ордовикского периода (позднетэлашорское–кырынское время). Мощность – около 350 м.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ– ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Харотская свита ($S_1\text{--}D_{hr}$) выделена К. Г. Войновским-Кригером. Ранее на территории листов черносланцевые отложения рассматриваемого подразделения выделялись в составе осовейской свиты верхнего ордовика [115]. По набору специфических особенностей харотская свита исследованного района практически полностью повторяет характеристику ее стратотипа [11, 13], также отмечается высокая степень сходства с пайхойскими разрезами оюской и ливановской свит [29]. Выходы отдельных фрагментов разреза харотской свиты трассируются на десятки километров вдоль Осовейского надвига.

Нижняя часть харотской свиты сложена углеродисто-глинисто-кремнистыми сланцами. Далее вверх по разрезу наблюдаются сланцы углеродисто-кремнисто-глинистые, углеродисто-глинисто-кремнистые черные с прослоями черных окремненных известняков и карбонатными мегаконкрециями, сменяющиеся тонким переслаиванием глинистых известняков с кремнисто-глинистыми сланцами с прослоями петельчатых известняков до 2–3 м. Верхняя часть разреза сложена глинистыми окремненными тентакулитовыми петельчатыми известняками с прослоями серых кремнисто-глинистых сланцев. В этой части присутствуют конодонты *Spathognathodus steinhornensis* Rhod., *Neoprioniodus bicurvatus* (Brans. et Mehl.), *Hindeodella equidentata* Stauff.

Нижнюю часть разреза характеризуют граптолиты лландовери *Monograptus spiralis* (Gein.), *M. ex gr. planus* (Barr.), *M. ex gr. priodon* Bronn., *Monoclimacis* cf. *gristonensis* Nicol., *Pristiograptus* sp., установленные при производстве ГТК-200 [141]. Верхняя часть разреза охарактеризована конодонтами *Spathognathodus inclinatus* Rhod., *Plectospathodus extensus* Rhod., *Trichonodella excavate* (Brans. et Mehl.), *Neoprioniodus excavates* (Brans. et Mehl.), что соответствует прижидольскому отделу силура и *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* Zieg., *Neoprioniodus bicurvatus* (Brans. et Mehl.), *Hindeodella equidentata* Stauff [129], определяющими интервал пражского–эмского веков раннего девона (яренейское–филлипчукское время).

Мощность свиты – до 320 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ– КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Косвожская и няньворгинская свиты объединенные (D_1-C_{1kv+nv}) картируются совместно вследствие сложной дислоцированности и недостаточной обнаженности в Байдарацком районе Восточно-Лемвинской подзоны. На территории листов фрагменты разреза рассматриваемых подразделений встречаются преимущественно в составе тектонических пластин вдоль Осоевского надвига. Ранее картировались в составе осоевской свиты позднего ордовика [115].

Контакты с харотской свитой и с перекрывающими кремнисто-карбонатными отложениями воргашорской свиты тектонические.

Косвожская свита впервые выделена В. Ф. Петровым в бассейне р. Бол. Елец [99]; тесно связана с отложениями няньворгинской свиты. Отдельные фрагменты разреза встречаются по р. Нгосавэяха. Как и в других районах, свита сложена сланцами серицит-хлоритовыми филлитовидными, кремнисто-глинистыми, реже алевроитистыми голубовато-серого, серо-зеленого, табачно-зеленого цветов. Встречаются участки развития сланцев лилово- и малиново-серой окраски за счет присутствия тонкорассеянного гематита. Мощность свиты – не более 150 м.

Няньворгинская свита впервые выделена К. Г. Войновский-Кригером [12] на западном склоне Полярного Урала в центральной части Лемвинской зоны с предположением раннекаменноугольного возраста. Впоследствии [22, 60, 98] доказан девонский возраст большей части разреза.

В пределах рассматриваемой территории фрагменты разреза свиты картируются в верховьях р. Лабтэляха, по рекам Хэкуръяха, Нгосавэяха, а также в районе оз. Бол. Ямбуто. По аналогии с хорошо изученными разрезами Пай-Хоя [130], на основании изучения разрезов на территории сопредельного с запада листа R-41-XXX [116] и с учетом данных А. С. Микляева и коллег [129] реконструируется следующий обобщенный разрез:

- сланцы черные углеродисто-кремнисто-глинистые листовато-пластинчатые, углеродисто-глинисто-кремнистые тонкоплитчатые, условно относимые к верхнему живету. Мощность – 20–30 м;

- переслаивание сланцев черных углеродисто-глинисто-кремнистых тонкоплитчатых, углеродисто-кремнисто-глинистых пластинчато-листоватых и сланцев серых кремнисто-глинистых слабо пиритизированных с буроватой коркой выветривания; по облику пачка сходна с путыюской свитой Пай-Хоя. Условно принято положение пачки на уровне нижнего–среднего франа. Мощность оценивается приблизительно в 20–30 м;

- сланцы черные углеродисто-глинисто-кремнистые, фтаниты тонкопослойчатые за счет присутствия тонких (до 1–2 мм) прослоек и линз более светлого материала. Подчиненно присутствуют пакеты силицитов серых, темно-серых полосчатых стекловатых и сланцев зеленовато- и голубовато-серых кремнисто-глинистых, которые в верхней части пачки преобладают. В редких линзах известняков известны находки конодонтов [129] мендымского горизонта: *Palmatolepis gigas* Mill. et Young., *Pa. hassi* Mull., *Pa. subrecta* Mill. et Young (зона rhenana). Эта ассоциация, по всей видимости,

включает в себя редкие потоки базальтов, аналогичных развитым на горе Николаева [129], один из которых известен в долине р. Нгосавэйяха. Мощность ассоциации – 50–60 м;

– фтаниты черные тонкоплитчатые с прослоями сланцев черных углеродисто-кремнисто-глинистых пластинчато-листоватых, линзами и прослоями (через 1–3 м) окремненных доломитов и известняков с комплексом конодонтов [129]: *Palmatolepis subperlobata* Brans. et Mehl., *P. delicatula delicatula*, *P. delicatula clarcki* Zieg., *P. triangularis* Sann., *Icriodus alternatus* Brans. et Mehl, определяющие возраст пачки в интервале аскынского–раннемакаровского времени (интервал зон *triangularis*–*crepida*). Мощность пачки – 30–40 м;

– чередование пакетов фтанитов черных стекловатых антрацитоподобных с прослоями серых силицитов, серых, светло-серых стекловатых силицитов и зеленовато-серых кремнисто-глинистых и глинисто-кремнистых сланцев, слагающих также кровлю пачки. В последних в верховьях р. Ямбуяха к западу от рамки листов [116] определен вид-индекс *Palmatolepis* cf. *rhomboidea* Sannemann. По р. Нгосавэйяха А. С. Микляев приводит сборы [129] *Palmatolepis distorta* Brans. et Mehl., *P. ex gr. glabra* Ulr. et Bass., определяющие возраст этой пачки как макаровский (интервал *upper crepida*–*marginifera*). Мощность – 40–50 м;

– пачка пестроцветных силицитов, представляющая собой регионально развитый на Полярном Урале и Пай-Хое маркирующий горизонт. Общую канву создают силициты серые, светло-серые, кремовые стекловатые, при выветривании дающие характерную маршаллитовую корку кремовых, бежевых, реже желтоватых, розоватых оттенков. Подчиненно встречаются силициты стекловатые яшмовидные лиловой, сиреневой, розовой, бордовой, кроваво-красной окраски с причудливой полосчатой, пятнистой текстурой. В истоках р. Лабтэляха наблюдались полосчатые яшмовидные силициты сургучно-красной, голубоватой, зеленоватой окраски с обильными пленками и натеками окислов Mn, по внешнему виду напоминающие пайхойские. Масивные сургучно-красные яшмы, аналогичные пайхойским, известны только на безымянном правом притоке р. Нгосавэйяха к западу от оз. Лыдыто [129]. Многочисленные определения конодонтов: *Palmatolepis marginifera* Helms., *P. glabra acuta* Helms, *P. glabra pectinata* Zieg., *P. distorta* Brans. et Mehl, *P. perlobata schindewolfi* Mull. [129] позволяют достаточно уверенно отнести ассоциацию пестроцветных силицитов к макаровскому–мурзакаевскому горизонту (зона *marginifera*). Мощность пестроцветной ассоциации – не более 20–30 м.

Верхняя часть разреза няньворгинской свиты достоверно вскрывается в истоках р. Лабтэляха, где между выходами полосчатых яшмоидов и кремнистых доломитов воргашорской свиты (см. ниже) вскрывается ассоциация черных стекловатых среднеплитчатых фтанитов с редкими прослоями голубовато-серых силицитов, изредка с натеками и пленками окислов и гидроксидов Mn. Мощность пачки фтанитов – до 40 м.

Завершает разрез стратона, по всей видимости, ассоциация кремнистых известняков, достоверно установленная в скв. КС-56 [129] за пределами границы листов. Здесь под рыхлыми отложениями вскрыты известняки мелко-

зернистые темно-серые с разнонаправленными прожилками кальцита. Установлены конодонты *Gnathodus delicatus* Brans. et Mehl., *Dollymae bouckaerti* Gross., определяющие положение в разрезе вмещающих пород на уровне верхнего турне (косьвинский горизонт, зона bouckaerti–anchoralis). Следует отметить, что в случае переотложения фаунистических остатков эта ассоциация может иметь и более молодой возраст. Оценка мощности карбонатной ассоциации затруднительна, так как на территории листа она не обнажена.

Отложения косвожской и няньворгинской свит имеют изменчивую плотность: фтаниты – 2,56 г/см³, сланцы филлитовидные – 2,73 г/см³; сланцы углеродисто-глинисто-кремнистые, близкие к черносланцевым отложениям харотской свиты – 2,54 г/см³. Породы относятся к ряду немагнитных. Исключения составляют слабомагнитные базальты и сургучно-красные яшмоиды.

Глубоководные условия седиментации подножия континентального склона характеризуют присутствие конодонтов, радиолярий, существенно кремнистые типы осадков. Черносланцевые отложения франа и позднего фамена–турне накапливались в условиях сероводородного заражения вод, характерного для изолированных впадин с затрудненным обменом вод. Об этом свидетельствуют присутствие заметного количества органического вещества и повсеместная пиритизация пород.

Возраст косвожской свиты в пределах листов не имеет палеофаунистического обоснования и принят, согласно легенде Полярно-Уральской серии листов Госгеолкарты-200, в интервале эмского–живетского веков девонского периода.

Возраст няньворгинской свиты на основании приведенных выше определений конодонтов обоснован в интервале франского века девона–турнейского века карбона. Согласно легенде Полярно-Уральской серии листов Госгеолкарты-200 [37], возрастной диапазон принимается в интервале живетского века среднего девона–визейского века нижнего карбона (кыновское–раннебобринское время).

Общая мощность косвожской и няньворгинской свит несрасчлененных составляет 370–420 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Воргашорская свита (C₁₋₃vr) впервые выделена К. Г. Войновским-Кригером [11, 12] в бассейне р. Елец, названо по руч. Воргашор. В Байдарацком районе закартирована при ГК-200 Г. Я. Пономаревым [141] в несколько большем объеме (включая няньворгинскую свиту). В дальнейшем в Легенде Полярно-Уральской серии листов ГК-200/2 [37] позднедевонско–раннекаменноугольные отложения были выделены А. С. Микляевым в няньворгинскую свиту, а каменноугольные расчленены, аналогично пайхойским разрезам, на карскую и карасиловскую свиты. Эта схема была принята и при составлении ГК-1000/3 листа R-42 (п-ов Ямал) [83]. При детальном изучении разрезов по р. Ямбуяха при ГДП-200 листа R-41-XXX [116], обосновано сходство каменноугольных разрезов Байдарацкого района с воргашорской

свитой, на основании чего внесены изменения в Легенду Полярно-Уральской серии. Контакты с подстилающими отложениями няньворгинской свиты описаны выше; с перекрывающими отложениями кечельской свиты предполагаются согласные.

На рассматриваемой территории отложения свиты картируются в виде отдельных фрагментов разреза, главным образом башкирско-московской кремнисто-карбонатной части разреза в бассейне р. Нгосавэйяха и ее левых притоков, а также в районе оз. Бол. Ямбуто.

Свита, как и в стратотипических районах, включает в себя две толщи. Наилучшие разрезы нижней кремнисто-карбонатной толщи расположены к западу от оз. Бол. Ямбуто непосредственно за рамкой листов, на основании изучения которых и проведена реконструкция разреза [116].

Основание стратона слагает пачка известняков реликтовых органогенно-детритовых, фтанитов, силицитов и кремнистых доломитов, вскрывающаяся в верховьях р. Лабтэляха. Сборы конодонтов *Gnathodus girtyi intermedius* Globensky, *Gnathodus praebilineatus* Belka, *Gnathodus bilineatus bilineatus* Roundy, *Paragnathodus commutatus* Branson et Mehl, *Hindeodella* sp. определяют возраст ассоциации как поздневизейско-серпуховский (интервал зон *nodosa*–*bollandensis*) [116, 129]. В районе оз. Мал. Нгосавэйто выходы доломитов сопровождаются определениями конодонтов визейско-серпуховского возраста: *Gnathodus bilineatus bilineatus* Roundy, *G. bilineatus bollandensis* Higgins et Bouckaert, *G. girtyi girtyi* Hass., *G. commutatus nodosus* Bishoff, *G. commutatus commutatus* (Branson et Mehl) [129]. Вскрытая мощность – 25 м.

Далее в разрезе следует пачка серых, темно-серых криноидно-обломочных известняков со стяжениями черных диагенетических кремней, с прослоями сланцев углеродисто-глинисто-кремнистых, углеродисто-кремнисто-глинистых (для р. Ямбуяха), характеризующаяся башкирскими конодонтами *Idiogonathoides sulcatus* Higgins et Bouckaert, *Id. tuberculatus* Nemirovskaya и переложенными визейскими *Lochriea* cf. *monocostata* (Pazukhin et Nemirovskaya), *Gnathodus* cf. *romulus* Meischner et Nemirovskaya, *Gnathodus girtyi* Hass [116]. Следует отметить, что в обобщенный разрез эта ассоциация помещается условно, так как на территории листов достоверно не установлена. Однако ближайшие выходы этой ассоциации известны непосредственно за западной рамкой листов в верховьях р. Ямбуяха, а также далее к западу. Мощность в известных выходах – 20–25 м.

Выше залегает пачка переслаивания известняков органогенно-детритовых со стяжениями кремней и углеродисто-глинисто-кремнистых сланцев, фтанитов с примерно равным участием в разрезе известняков и черносланцевых отложений и преобладанием известняков в верхней части пачки. Присутствуют прослои с послойным скоплением конкреций кремнистых фосфоритов. На восточном берегу оз. Бол. Ямбуто пачка переслаивания известняков и черных сланцев замещается ассоциацией известняковых конглобрекций с обломками светло-серых известняков, кремнистых фосфоритов, фтанитов и силицитов. Полоса развития известняковых конглобрекций отсюда прослеживается к югу до оз. Бол. Нгосавэйто. Ассоциация обломочных известняков и черносланцевых отложений характеризуется башкирско-раннемосковским комплексом конодонтов: *Declinognathodus japonicus* (Igo et Koike), *D. Prae-*

noduliferus Nemirovskaya et Nigmadzhanov, *D. noduliferus* (Ellison et Graves), *D. lateralis* (Higgins et Bouckaert), *D. marginodosus* Grayson, *Streptognathodus bashkiricus* Nemirovskaya et Alekseev, *Str. suberectus* Dunn, *Str. expansus* Igo et Koike, *Str. parvus* Dunn, *Idiognathoides sulcatus* Higgins et Bouckaert, *Id. Corrigatus* Harris et Hollindswarth, *Id. sinuatus* Harris et Hollindswarth [116, 129]. Мощность – 50–60 м.

Верхняя часть толщи вскрывается на юго-западном берегу оз. Мал. Нгосавэйто. Сложена известняками серыми, темно-серыми органогенно-детритовыми окремненными с линзами и прослоями черных диагенетических кремней. Конодонты *Idiognathoides postsulcatus* Nemirovskaya, *Declinognathodus donetzius* Nemirovskaya, *Idiognathodus* cf. *podolskensis* Goreva, *Id.* cf. *Delicatus* Gunnell характеризуют верейский возраст вмещающих отложений [129]. Мощность пачки – около 30 м; общая мощность нижней толщи составляет 125–140 м.

Верхняя толща вскрывается главным образом по р. Нгосавэйяха и ее притокам. Основание ее сложено пачкой фтанитов черных разноплитчатых и сланцев черных высокоуглеродистых кремнисто-глинистых с послойными скоплениями кремнистых фосфоритов. В сланцах обнаружены аномальные концентрации ванадия, молибдена, серебра. Выше залегает пачка переслаивания силицитов серых стекловатых, черных фтанитов и стально-серых кремнисто-глинистых. В редких прослоях сланцев углеродисто-кремнисто-глинистых встречаются конкреции кремнистых фосфоритов. Верхняя часть толщи сложена «массивными» (по К. Г. Войновскому-Кригеру) сланцами кремнисто-глинистыми, глинисто-кремнистыми пепельно-, голубовато-, стально-серыми, пиритизированными зеленовато-серыми. Присутствуют прослои кремнистых мanganодоломитов. Общую мощность толщи оценить затруднительно из-за сложной пликвативно-дизъюнктивной тектоники и фрагментарной обнаженности. А. С. Микляев приводит оценку в 150–170 м [129]. На основании изучения имеющихся фрагментов разреза мы склонны оценивать мощность верхней толщи «массивных» сланцев не более как в 100 м.

Палеофаунистического обоснования возрастной диапазон верхней толщи не получил и принят по положению в разрезе между фаунистически охарактеризованным средним карбоном и нижней пермью кечьпельской свиты (см. ниже).

Глубоководные условия накопления осадков характеризуются присутствием кремнистых осадков, пелагической фауны конодонтов. Присутствие углеродистых типов пород указывает на сероводородное заражение бассейна. Карбонатный материал имеет преимущественно аллохтонную природу и доставлялся в бассейн седиментации турбидными потоками, о чем свидетельствует градиционная сортировка материала в обломочных известняках.

Общая мощность воргашорской свиты в пределах изучаемой территории оценивается в 225–240 м.

НИЖНИЙ ПАЛЕОЗОЙ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЙ

Сейсмокомплекс складчатого основания (⁹PZ₁₋₂). Нерасчлененные образования нижнего–среднего палеозоя выделяются предположи-

тельно (по геофизическим данным) в фундаменте Припайхойской моноклизы Западно-Сибирской плиты (Припайхойский район, СФЗ Внешнего пояса, Южно-Карская СФМЗ). О составе ниже-среднепалеозойского комплекса прямые данные отсутствуют. Наблюдаемая волновая картина на профилях МОВ ОГТ 140601, 140602, 140604 [83] с фрагментами разнонаправленных субпараллельных отражений может указывать на присутствие дислоцированных слоистых осадочно-вулканогенных образований, вероятно, среднего и основного состава ввиду существенно положительного поля Δg , а также относительно высокой интенсивности (ΔT_a – до 350–400 нТл) и изрезанности магнитного поля. К их кровле приурочен отражающий горизонт А. Нижняя граница этого комплекса, по данным МОВ ОГТ, достоверно не определяется, поэтому мощность его не установлена.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Кечьпельская свита ($P_{кр}$) выделена К. Г. Войновским-Кригером [11] со стратотипом на р. Кечь-Пель. В Байдарацком районе выделяется на основании сходства рассматриваемой флишевой ассоциации с отложениями кечьпельской свиты в стратотипической местности. При составлении ГК-1000/3 листа R-42 (п-ов Ямал) данные отложения по аналогии с пайхойскими разрезами относились к пэтаркинской свите и нгебэтаяхинской толще нерасчлененным. При детальном изучении пермских разрезов при ГДП-200 листа R-41-XXX [116] с учетом тесной ассоциации с воргашорской свитой обосновано их отнесение к кечьпельской свите.

Районы развития терригенной ассоциации кечьпельской свиты занимают обширную площадь в западной части листа R-42-XXV, от бассейна р. Лаб-тэляха на северо-западе до южной рамки листа. Ширина выходов в пределах листа достигает 6,5 км. Характерно однообразие состава и повсеместное развитие сложной складчатости, многочисленных разрывных нарушений типа надвигов и взбросов, делающих практически невозможной объективную характеристику строения разреза и оценку его мощности. Описанные особенности строения данной толщи исключают возможность реконструкции разреза даже на участках непрерывных скальных выходов.

Кечьпельская свита сложена ритмично переслаивающимися граувакковыми тонко- и мелкозернистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. В основании свиты в пачке глинистых сланцев встречаются линзы и прослои конкреционных карбонатов и единичные линзы аллохтонных биокластовых известняков.

Появление терригенной флишевой ассоциации в бассейне седиментации знаменует собой начало коллизионных процессов на северо-восточной (в современных координатах) окраине Восточно-Европейского континента.

На сопредельной с запада территории листа R-41-XXX в основании кечьпельской свиты в пачке глинистых сланцев найдены линзы биокластовых известняков [116], в которых определен смешанный гжельско-ассельский комплекс конодонтов *Streptognathodus triangularis* Chernykh, *Streptognathodus noduliferus* Chernykh et Reschetkova, *Streptognathodus elongatus* Gunnell,

Streptognathodus cf. isolatus Chernykh, Ritter et Wardlaw. Самые молодые формы указывают на возраст не древнее ассельского века. На основании этих находок, а также согласно легенде Полярно-Уральской серии листов [37] возрастной диапазон свиты принимается как ассельско-раннеартинский.

Ввиду интенсивной деформированности отложений и фрагментарной обнаженности мощность кечьпельской свиты оценить затруднительно. В. А. Салдиным, изучавшим разрезы кечьпельской свиты южнее территории листов, ее мощность оценивается в 2000 м [66]. Вскрытая мощность осадков кечьпельской свиты, по А. С. Микляеву, – 800–1000 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ И ПЕРМСКАЯ СИСТЕМЫ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Сейсмокомплекс II-A ($^{\circ}\text{C-P}$) условно выделяется в пределах Байдарацкой губы (Припайхойский район, Ямальская подобласть, Ямало-Танамская СФЗ), по геофизическим данным, в верхней части складчатого основания между отражающими горизонтами А и II. Подошва комплекса (ОГ II) имеет вид несогласия типа эрозионного среза в северной части Байдарацкой губы. Ему свойственны относительно протяженные субпараллельные отражения, интенсивность которых, однако, намного слабее отражений, прослеживаемых в осадочном чехле. Такая запись может быть характерна для слабодислоцированных терригенных палеозойских пород. Основанием каменноугольно-пермского комплекса служит толща, которая представлена крутонаклонными, холмообразными и хаотическими сейсмофациями переменной интенсивности. Магнитное поле (ΔT_a) слабоположительное (менее 50 нТл), аномальное гравитационное поле положительное, вероятно, обусловлено подстилающими магматическими образованиями нижнего–среднего палеозоя. Каменноугольно-пермский возраст сейсмокомплекса принят условно по аналогии с прилегающим листом R-41 [82]. Более логично, в том числе и в пределах листа R-41, сопоставлять его с пермской бованенковской толщей Ямала, которая занимает сходное положение в разрезе и имеет аналогичную сейсмическую запись. Данные отложения выполняют скорее всего межгорные прогибы внутри надвигающегося орогена уралид. Мощность сейсмокомплекса на листе R-41, по сейсмическим данным, – более 4500 м, в пределах листа R-42 – до 1800 м.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Сейсμοподкомплекс А-Т₁ ($^{\circ}\text{J}_2$) уверенно выделяется на профилях МОВ ОГТ в Байдарацкой губе (Приновоземельский район, Южно-Карской подобласти) по сейсморазведочным данным. Несогласно залегает на комплексе складчатого основания Западно-Сибирской плиты, поэтому его нижней границей является отражающий горизонт А. Верхняя граница проводится

по ОГ Т₁. На дно акватории не выходит, трансгрессивно перекрывается даниловским сейсмоподкомплексом. Волновая картина сейсмоподкомплекса характеризуется расходящимся рисунком отражений слабой динамической выразительности. В южной части Ямала, по данным скважин, сопоставляется с тюменской свитой Южно-Ямальского района. Свита сложена чередующимися песчаниками, алевролитами и глинами с обильными включениями обугленного растительного детрита.

Мощность сейсмоподкомплекса в пределах территории листов – 100 м и более.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ– МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Даниловская свита (J₂-K₁dn) впервые выделена в скважинах Даниловского нефтяного месторождения (верховья р. Конда) В. Г. Елисеевым и И. И. Нестеровым в 1971 г. в объеме даниловской пачки [23]. За стратотип принят разрез скв. 62 Даниловской площади.

На территории листов к отложениям даниловской свиты достаточно условно отнесены верхнеюрские отложения в Левдиевской впадине, которая также условно отнесена к Байдарацко-Рявкинскому подрайону Еремно-Ямальского района. Свита залегает с разрывом и угловым несогласием на породах Левдиевского массива торасовейского сиенит-монцодиоритового комплекса и оложениях орангской и харапэшорской свит. Сложена в нижней части переслаиванием песков глинистых тонкозернистых с примесью мелкого гравия (с базальными конгломератами в подошве), в средней части – супесями серыми, желтовато-серыми с редким гравием и прослоями светло-серых каолинистых глин, в верхней – глинами каолиновыми светло-серыми с подчиненными прослоями суглинков темно-серых.

Основные сборы фауны в Левдиевской впадине сделаны по скв. ГТК-27 и включают *Lenticulina undosa* Bel., *Saracenaria subsuta* Bel. *Pseudolamarckina liapinensis* Dain; *P. rjasanensis* (Unlig); *P. brandi* (Tapp); *Lenticulina* cf. *undosa* Beljaevsk; *L. sp.* Lind.; *Globulina alexandrae* Dain; *Astocolus devius* Putrja; *As. sibiricus* Kosyr; *Haplophragmoides canuiformis* Dain; *Guttilina sublinus* Dain; *Vaginulinopsis marginuliniformis* Putrja; *Saracenaria subsuta* Beljaevsk; *Jolypammia confusa* Main; *Marginulina complacida* Putrja; *Haplophragmium* sp. ind.; *Pseudonodosaria brandi* (Tapp); *Trochammina quinquelocularis* Dain позднеюрского возраста.

Позднеюрско-раннемеловой возраст свиты принят по аналогии с листом R-42 [83].

Мощность отложений, по данным Г. Я. Пономарева, колеблется от 30 до 120 м [141].

Сейсмоподкомплекс Т₁-Б (^sJ₂-K₁) уверенно выделяется на профилях МОВ ОГТ в Байдарацкой губе (Приновоземельский район Южно-Карской подобласти). Трансгрессивно перекрывает сейсмоподкомплекс (^sJ₂) и ближе к берегу с угловым несогласием перекрывает сейсмокомплекс складчатого основания. В этом случае его нижней границей становится ОГ А. Верхняя гра-

нища проводится по ОГ Б (кровля баженовского горизонта). На дно акватории не выходит, трансгрессивно перекрывается ахским сейсмоподкомплексом. В южной части Ямала по данным скважин уверенно сопоставляется с даниловской свитой. Волновая картина подкомплекса представлена пакетом субпараллельных горизонтальных выдержанных отражений низкой частоты. Подкомплекс соответствует трансгрессивной фазе седиментационного цикла, отражая условия накопления морских относительно глубоководных глинистых отложений. Мощность отложений сейсмоподкомплекса в пределах листов изменяется от 0 до 50 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Ахский сейсмоподкомплекс Б-В₀ (⁸K_{1ah}) уверенно выделяется на профилях МОВ ОГТ в Байдарацкой губе (Приновоземельский район Южно-Карской подобласти). Трансгрессивно перекрывает сейсмоподкомплекс (⁸J₂-K₁), ближе к берегу с угловым несогласием перекрывает сейсмокомплекс складчатого основания. В этом случае его нижней границей становится ОГ А. Верхняя граница проводится по ОГ В₀. На дно акватории не выходит, трансгрессивно срезается танопчинским сейсмоподкомплексом. Волновая картина подкомплекса характеризуется серией расходящихся высоко- и среднечастотных отражений средней и слабой интенсивности. В южной части Ямала по данным скважин уверенно сопоставляется с ахской свитой.

Ахская свита сложена в основном сероцветными глинами с невыдержанными по простиранию песчаными пластами. Преобладают глины аргиллитоподобные, преимущественно тонкоотмученные, с редкими прослойками алевролитов и глинистых песчаников, часто известковистых. Характерны включения и присыпки углистого детрита, местами – стяжения пирита и сидерита [83].

Мощность отложений сейсмоподкомплекса в пределах листов изменяется от 0 до 400 м.

Танопчинский сейсмоподкомплекс В₀-М' (⁸K_{1tn}) уверенно выделяется на профилях МОВ ОГТ в пределах Байдарацкой губы (Приновоземельский район Южно-Карской подобласти) как пакет высокоамплитудных субпараллельных переменных непротяженных отражений [83]. Трансгрессивно перекрывает ахский сейсмоподкомплекс (⁸K_{1ah}), в прибрежной зоне с угловым несогласием перекрывает сейсмокомплекс складчатого основания. В этом случае его нижней границей становится ОГ А. Верхняя граница проводится по ОГ М' (подошва альбского яруса). На дно акватории не выходит, трансгрессивно срезается сейсмоподкомплексом (⁸K₁₋₂). В южной части Ямала по данным скважин уверенно сопоставляется с танопчинской свитой.

Полный разрез танопчинской свиты изучен по скважинам на п-ове Ямал [83] и представлен неравномерным чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Отличительной чертой свиты является присутствие в разрезе линз, прослоев, пластов углей (до 2 м) и углистых пород. Завершается разрез свиты пачкой песчаников (45 м), которые содержат зерна глауконита.

Возраст танопчинского сейсмоподкомплекса установлен по скв. Русановская-1 в интервале готеривский–аптский ярус [83].

Мощность отложений танопчинского ССПК в пределах территории листов изменяется от 50 до 450 м.

Северососьвинская свита (K_{ss}). Отложения свиты на изучаемой территории условно выделяются в Левдиевской впадине и также условно отнесены к Щучинскому району Северо-Приуральской подзоны Приуральской СФЗ. Не выходят на дневную поверхность и вскрыты одной скв. – ГГК-1 на глубине 120 м. Как следует из описания скважины, образования северососьвинской свиты представлены алевроитовыми глинами серого цвета с послойной примесью тонкозернистого песка, в том числе глауконитового зеленоватого, с фрагментами зеркал скольжения, залегают на отложениях даниловской свиты. В скв. ГГК-1 определены раннемеловые фораминиферы – *Protelphidium asterotuberculatum* Worth., *Lenticulina* sp., *Milliammina mjatlunae* Dain.

Возраст отложений принят согласно Легенде Полярно-Уральской серии в интервале поздний готерив–аптский ярус. Вскрытая мощность в Левдиевской впадине – 6,8 м.

Сейсмоподкомплекс М'-Г ($^sK_{1-2}$) выделен в пределах Байдарацкой губы (Приновоземельский район Южно-Карской подобласти) между отражающими горизонтами М' и Г (кровля сеномана) и охватывает нерасчлененные отложения, соответствующие яронгской и марресалинской свитам на п-ове Ямал. Трансгрессивно срезает нижележащий танопчинский ССПК и в прибрежной части с угловым несогласием перекрывает сейсмокомплекс складчатого основания. В этом случае его нижней границей становится ОГ А. В пределах Байдарацкой губы горизонт Г отличается прерывистостью и переменной амплитудой. Сейсмоподкомплекс выходит на поверхность доплиоцен-четвертичного денудационного среза в прибрежной части Байдарацкой губы.

Яронгская свита, по данным скважин на п-ове Ямал, сложена сероцветными глинами, интервалами аргиллитоподобными, с прослоями (до 40 м) разнотернистых глауконитовых песчаников и алевролитов с растительным детритом [83].

Марресалинская свита сложена неравномерно чередующимися глинами, алевролитами и песчаниками, среди которых преобладают алевролиты. Песчаники представлены зеленоватыми, буроватыми, светло-серыми и серыми мелкозернистыми плохоотсортированными разностями кварцевого и плагиоклаз-кварцевого состава, иногда содержащими зерна глауконита [83].

Мощность сейсмоподкомплекса в пределах территории листов изменяется от 0 до 450 м.

Кузнецовско-березовский сейсмоподкомплекс Г-С₂ ($^sK_{2kz-br}$) нерасчлененный выделен в пределах Байдарацкой губы (Приновоземельский район Южно-Карской подобласти) из-за низкого качества сейморазведочных данных. Повсеместно выходит на поверхность доплиоцен-четвертичного среза. В комплексе выделены косослоистые и субпараллельные сейсмofации, которые связаны с терригенными отложениями шельфового и мелководного генезиса. Интервальные скорости изменяются в диапазоне

от 2,47 до 2,77 км/с. В Байдарацкой губе сейсмоподкомплекс выходит на поверхность доплиоцен-четвертичного среза. Коррелируется с кузнецовской и березовской свитами п-ова Ямал [83].

Нижняя часть сейсмоподкомплекса, по аналогии с кузнецовской свитой, представлена глинами серыми и зеленовато-серыми с глауконитом, остатками пиритизированных водорослей, рыбьей чешуи, редкими прослоями алевроитов. Местами в основании – пески с фосфатными стяжениями или листоватые слабобитуминозные глины. Верхняя часть сейсмоподкомплекса, по аналогии с березовской свитой п-ова Ямал, представлена глинами, опоковидными глинами, опоками с прослоями алевроитов и песчаников. Палеонтологическое обоснование возраста в интервале туронский–кампанский ярус получено по скв. Русановская-1 и палеонтологическим находкам на п-ове Ямал [83].

Мощность отложений – 250 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Расчленение четвертичной системы проведено в соответствии с Унифицированной региональной стратиграфической схемой четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины, утвержденной МСК в 2001 г. [73], Легендой Полярно-Уральской серии листов Госгеолкарты-200 [37], дополнениями к ней, а также в соответствии с новыми данными, полученными в ходе составления комплекта Госгеолкарты-1000/3 листа R-42 [83]. Согласно постановлению МСК [56], в четвертичную систему включен гелазский ярус. Нижняя граница четвертичной системы при этом переместилась на хронологический уровень 2,588 млн лет. Ранг гелазского яруса в ОСШ квартера на данный момент не определен. На территории листа отложения гелазия не установлены, и разрез четвертичных отложений начинается с нижнего эоплейстоцена.

Согласно ОСШ квартера [55], первой ступени верхнего неоплейстоцена (принятой в интервале 127–71 тыс. лет) отвечает в полном объеме кислородная стадия 5. На территории листов, согласно полученным геохронологическим данным [83], к этому возрастному интервалу фактически относятся одновременно межледниковые и ледниковые образования. Однако ступень ОСШ по смыслу должна соответствовать лишь одному климатолиту, подобная корреляция противоречит Стратиграфическому кодексу (ст. VIII-4, 2006). Поэтому в настоящей работе нами принята корреляция картируемых подразделений с морскими изотопными стадиями (МИС) [90] и корреляция МИС с подразделениями региональной и общей шкал на основе Унифицированной региональной стратиграфической схемой четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины [73], в которой объем казанцевского горизонта ограничен интервалом 127–100 тыс. лет и таким образом отвечает стадии 5e. Стадии 5d–5a и 4 сопоставляются с ермаковским горизонтом.

Структурно-фациальное районирование на территории листов приведено в соответствии с таковым для листа R-42 (п-ов Ямал) [83], которое учтено в дополнении к Полярно-Уральской СЛ-200/2. На территории листа выделяют Западно-Сибирская структурно-фациальная зона (СФЗ) и Южно-Карский шельф. Западно-Сибирская СФЗ представлена Ямало-Гыданским районом,

который на территории листов пространственно совпадает с областью Приморской денудационно-аккумулятивной равнины. Южно-Карский шельф отвечает области современной акватории Карского моря.

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее звено

Тиутейяхская свита (m,gmElft) впервые выделена П. П. Генераловым по керну картировочных скважин, пробуренных в долине р. Тиутейяха (п-ов Ямал). На территории листа к тиутейяхской свите нами предположительно отнесены отложения, вскрытые скважинами ГГК-29а, ГГК-30 и ГГК-33, первоначально включавшиеся в состав роговской свиты [141]. Отложения не выходят на дневную поверхность. Свита залегает на доплиоценовом цоколе.

В скв. ГГК-29а тиутейяхская свита представлена следующим разрезом:

- 77,9–58 м – глины серые мерзлые с редкой галькой, подчиненными прослоями песков с одиночным *Protelphidium* cf. *orbiculare* (Brady);

- 58–49,5 м – песок серый мелко-тонкозернистый глинистый, преимущественно кварцевый. Фауна: *Islandiella islandica* Nørvang; *Buccella hannai arctica* Voloshin; *Retroelphidium atlanticum* (Gudina); *Globigerina* sp.;

В скв. ГГК-30 в интервале 101,1–71,1 м – глины алевритистые серые, темно-серые, местами почти черные из-за присутствия рассеянной примеси углефицированного детрита с подчиненными прослоями желтовато-серых алевритистых песков.

В скв. ГГК-33 к тиутейяхской свите отнесены:

- 161,4–96,5 м – глины серые, темно-серые плотные, в верхней части с подчиненными прослоями более светлых, иногда зеленоватых (примесь глауконита) песчано-алевритистых глин, с незначительной примесью мелкой гальки и гравия; спорадически отмечаются зерна мелкокристаллического марказита;

- 96,5–75 м – пески серые, темно-серые и со слабым буроватым оттенком, с тонкозернистой песчаной составляющей;

- 75–59 м – глины алевритистые серые, буровато-серые плотные.

Морской и ледниково-морской генезис отложений свиты обосновывается относительно тонким характером осадков, наличием прослоев с морской раковинной фауной и довольно многочисленными фораминиферами.

По структурным построениям, аналогично ямальским разрезам, прорезается палеодолинами, выполненными аллювием сорюнтайской свиты.

Возраст свиты дискусионен. В Унифицированной региональной схеме четвертичных отложений Западной Сибири [73] свита отнесена к кочковскому горизонту верхнего эоплейстоцена. Генезис определен как ледниковый, ледниково-морской. Ввиду корреляции с падимейской серией, как это принято в Полярно-Уральской СЛ [37], нельзя исключать гелазский возраст свиты или ее части. Нами по аналогии с листом R-42 – п-ов Ямал [83] условно принят раннеэоплейстоценовый возраст свиты. Вскрытая мощность в пределах листов – от 30 до 100 м.

Верхнее звено

Сорюнтайская свита (*a,amEllsr*) выделена П. П. Генераловым по скважинам на юго-востоке Ямала [32]. На листах R-42-XXV, XXVI предположительно вскрыта в скв. ГГК-29 [141]. По характеру залегания, вероятно, выполняет палеодолину, выработанную в образованиях тиутейхской свиты. Нижняя часть разреза (36,5 м) сложена гравийными полимиктовыми песками, верхняя (7,3 м) – переслаиванием песков светло-серых тонко-мелкозернистых, глин песчанистых с незначительной примесью гравия.

Нижняя грубообломочная часть разреза свиты интерпретируется как аллювий, верхняя тонкозернистая – как аллювиомариний.

Возраст свиты по аналогии с листом R-42 [83] условно принят поздне-оплейстоценовым. Вскрытая мощность на территории работ – около 44 м.

Салемальская свита (*m,gmEllsm*) выделена В. К. Хлебниковым в 1957 г. в низовьях Оби и первоначально относилась к среднему плейстоцену (послесамаровское время). На территории листа выделяется на основании сходства состава и положению в разрезе с типовыми разрезами Ямала. К салемальской свите отнесены отложения, вскрытые скважинами ГГК-28, ГГК-29, ГГК-29а, ГГК-30, ГГК-33, первоначально относившиеся на южном побережье Байдарацкой губы к роговской свите [141]. Свита залегает на отложениях тиутейхской и сорюнтайской свит.

В скв. ГГК-33 представлена (снизу вверх):

- в интервале 59–33,9 м песками алевроитистыми серыми, темно-серыми, иногда с буроватым оттенком, плотными, псаммитовая составляющая – тонкозернистая;

- в интервале 33,9–9 м песками серыми, буровато-серыми мелкозернистыми, в кровле слоя – с мелкой галькой полимиктового состава;

В скв. ГГК-30 вскрыта в интервале 71,1–44,8 м и представлена глинами серыми с подчиненными прослоями и включениями тонкослоистых песков с послойной примесью разложившейся углефицированной древесины.

В скв. ГГК-29а вскрыта в интервале 49,5–22,4 м, где сложена глиной серой, темно-серой с незначительной примесью тонкозернистого песчаного материала, редкого мелкого гравия и гальки. Фораминиферы: *Retroelphidium atlanticum* (Gud.); *Protelphidium orbiculare* (Brady); *P. asterotuberculatum* (Voorth.); *Criboelphidium subarcticum* (Cushm.); *Elphidiella fimida* (Gud.); *Cassidulina subacuta* (Gud.); *Planocassidulina norcrossi* (Cushm.)

В скв. ГГК-296 вскрыта в следующих интервалах:

- 40,7–33,4 м – переслаивание песков светло-серых тонко-мелкозернистых, алевроитов и глин с незначительной примесью гравия;

- 33,4–30,5 м – глины алевроитистые серые плотные с подчиненными прослоями глин темно-серых.

Морской и ледниково-морской генезис отложений свиты обосновывается тонкими осадками, наличием прослоев с морской раковинной фауной и многочисленными прослоями с фораминиферами.

В Унифицированной региональной схеме четвертичных отложений Западной Сибири [73] генезис свиты принят также морским, ледниково-морским,

однако она отнесена к ширтинскому горизонту среднего неоплейстоцена на основании ЭПР-возраста 170 ± 10 тыс. лет (без указания источника).

Нами принят позднеоплейстоценовый возраст салемальской свиты согласно Легенде Полярно-Уральской серии Госгеолкарты-200 [37], как и на Госгеолкарте-1000/3 листа R-42 [83]. Мощность свиты колеблется от 25 до 60 м.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Среднее звено

Самаровский, ширтинский, тазовский горизонты нерасчлененные. Морена (gllsm-tz). На дневной поверхности наблюдалась в ходе полевых работ на небольшом участке в обрыве правого берега р. Нгоюяха высотой 7 м (снизу вверх):

- 0–1,2 м – алевроиты серые и супеси с прослоями жирных глин, смятые, с мелкой галькой и гравийными зернами по всему разрезу;
- 1,2–2,4 м – глины серые жирные с оскольчатой отдельностью;
- 2,4–4,6 м – гляциофлювиальные образования: песчано-гравийно-галечные отложения, косослоистые ожелезненные, вероятно;
- 4,6–7,0 м – озерно-болотные образования: слоистые суглинки с послойным растительным детритом, слоями торфа с остатками карликовой березки.

Вероятно, морена также вскрыта в скв. КС-52 [129] в интервале 19,8–34 м. На полимиктовых песчаниках кечьпельской свиты снизу вверх залегают:

- 34,0–31,5 м – валунно-гравийно-галечные отложения с темно-серым глинистым наполнителем, в основании – с дрсвой и щебнем;
- 31,5–19,8 м – алевроиты серые песчанистые с редкими гравием и галькой (до 10 %), встречаются единичные раковины фораминифер.

Выше – озерные глины, участками оторфованные с включениями вивиянита, растительных остатков, прослоями песков и супесей.

Предшественниками данные отложения относились к салехардской свите ледниково-морского генезиса. Более представительные разрезы среднеоплейстоценовой морены описаны южнее территории листов на водоразделе между оз. Нгосавэйто и р. Нярма, где в обнажениях описаны типичные гляциотектонические текстуры [83].

Возраст морены определяется тем, что она перекрыта лабсуйяхинскими песками межледниковой трансгрессии позднего неоплейстоцена, а подстилается песками, гравием и валунами, которые выполняют древние врезы предположительно сыльвицкого времени в дочетвертичных породах (к югу от территории листов) [83]. Вскрытая мощность – от 2,4 до 14,2 м.

Тамбинская толща. Гляциофлювиал (flftm). Выделена Д. В. Назаровым [83] при составлении комплекта Госгеолкарты-1000 листа R-42. Опорный разрез толщи находится на северо-восточном побережье Югорского полуострова в бассейне р. Нгоюяха. Также толща отрабатывается карьерами в районе озер Тамбто и Вэраседато.

Типовой разрез описан в 8 км к юго-востоку от п-ова Торасавей в береговом обрыве Байдарацкой губы с превышением над уровнем моря 46 м. Здесь

вскрываются пески и гравийные галечники с мелкими единичными валунами. Характерно параллельное переслаивание пачек, в основании которых залегают хорошо промытые крупно- и среднезернистые пески с гравием, галькой, угольным щебне-дресвяником, с косой и мультислойной слоистостью. Мощность отдельных косых серий, слагающих основную часть каждой пачки, – до 0,6 м. Верхние части разреза пачек слагают пески средне-крупнозернистые хорошо сортированные с редким рассеянным гравием и лингоидной рябью. Мощность их – до 1 м. Такое строение разреза характеризует чередование исключительно русловых фаций, что типично для гляциофлювиальных отложений. Вскрытая мощность толщи – 35 м.

В составе крупнообломочной фракции преобладают местные породы (полимиктовые песчаники оюяхинской свиты, черные и серые кремни, окатанные обломки кварцевых жил, полосчатые яшмоиды; магматические породы и известняки единичны), характерно повсеместное присутствие слоев с угольной крошкой и обломками (до 2–3 см) углефицированной древесины (карьер № 202).

Еще одной характерной чертой тамбинского флювиогляциала является наличие залежей погребенных пластовых льдов глетчерной природы, по отношению к которым пески тамбинской толщи оказываются вмещающими. Они неоднократно описывались вдоль юго-западного побережья Байдарацкой губы в месте выходов на поверхность песков и гравийных галечников тамбинской толщи [34].

Среднеплейстоценовый возраст тамбинской толщи определяется ОСЛ возрастными 262 ± 25 и 191 ± 13 тыс. лет, полученными из песков карьера № 202, и 209 ± 13 , 208 ± 15 , 194 ± 15 , 191 ± 19 , 183 ± 13 , 180 ± 13 , 173 ± 14 и 165 ± 12 тыс. лет для песков, вскрытых в районе устья р. Нгоюяха. Мощность толщи – не менее 35 м.

Тазовский горизонт. Марресальская свита. Гляциолимний (lgllmr). Впервые выделена В. А. Зубаковым (1972 г.) по местонахождению стратотипа у полярной станции Марре-Сале на западном побережье Ямала. На территории листа породы предположительно марресальской свиты выходят на дневную поверхность в основании нескольких обрывов по берегам Байдарацкой губы к юго-востоку от устья р. Нгосавэйяха. Представляет собой параллельнослоистую толщу с ритмичным чередованием песков, алевроитов, глин и их промежуточных разностей.

Марресальская свита перекрывается межледниковыми морскими песками лабсуйяхинской свиты, что является основанием для отнесения ее, по аналогии с разрезами Ямала, к тазовскому горизонту среднего плейстоцена. Мощность – более 20 м.

Верхнее звено

Казанцевский горизонт. Лабсуйяхинская свита. Мариний (mllls). Впервые выделена В. Н. Гатауллиным [14] на п-ове Ямал с названием «лабсуйяхинские пески». Автором предполагался аллювиальный генезис. При составлении Госгеолкарты-1000/3 листа R-42 Д. В. Назаровым обоснован

морской генезис большей части разреза и формирование его в ходе межледниковой (казанцевской) трансгрессии [83].

На южном побережье Байдарацкой губы отложения свиты протягиваются в виде широкой (от 3 до 10 км) террасовидной полосы, окаймляя выходы коренных пород предгорной равнины. Максимальные абсолютные отметки развития отложений здесь достигают 100–110 м. Представлены мелкозернистыми параллельнослоистыми песками с восходящей рябью, местами перекрытыми тонким покровом (0,5–1,2 м) карской морены. Часто от морены остается только перлювий в виде щебня, валунов и глыб. К юго-востоку от устья р. Нгосавэйяха вдоль побережья отложения лабсуйяхинской свиты дислоцированы и смяты в складки, нарушены микросбросами.

Основная часть разрезов на территории листа вскрывается в обрывах р. Нгоюяха и притрассовых карьерах и состоит из параллельнослоистых пачек мощностью 0,5–2 м, каждая из которых является серией с восходящей рябью течения. На контакте пачек обычно присутствуют прослои песчаных алевроитов и редко алевроитистых глин с намывным растительным войлоком. Растительный детрит рассеян по всему разрезу, концентрируясь на подветренных склонах отдельных дюн восходящей ряби. Нижние и верхние части разреза свиты представлены песками с косыми мульдобразными и желобообразными сериями мощностью от нескольких дециметров до 1–2 м. Местами в песках лабсуйяхинской свиты содержатся единичные окатанные обломки древесины, угольная крошка, створки раковин.

К востоку от устья р. Нгоюяха на побережье Байдарацкой губы в траншее дюкера газопровода ниже уреза воды в губе вскрыты отложения предположительно низов разреза свиты (снизу вверх от подошвы траншеи):

- 0–1,3 м – пески серые мелкозернистые пятнистые с редкими обломками раковин;

- 1,3–1,6 м – пески средне-крупнозернистые с линзами гравия со скоплениями обломков раковин;

- 1,6–5,1 м – пески серые, палевые мелкозернистые с многочисленными раковинами моллюсков. Раковины хорошей сохранности, но при извлечении из породы рассыпаются в крошку;

- 5,1–7,3 м – тонкослоистые черные и темно-серые оскольчатые глины (примерно на уровне кровли – урез воды);

- 7,3–10,3 м на пологих бортах залегает серый диамиктон карской морены;

- 10,3–11,8 м – желтоватые пески с линзами льда.

Из песков лабсуйяхинской свиты в интервале 1,6–5,1 м получены датировки ОСЛ методом 121 ± 7 и 106 ± 7 тыс. лет. Более многочисленные данные, обосновывающие отнесение отложений к первой ступени позднего неоплейстоцена, получены на п-ове Ямал [83].

Складчатые деформации в лабсуйяхинских песках, а также положение под карской мореной не позволяют нам рассматривать эти отложения как элемент, слагающий в современном рельефе аккумулятивную террасу, как это представляется в ряде предшествующих работ [92, 129, 141]. Вскрытая мощность отложений в пределах листов – от 5 до 40 м.

Ермаковский горизонт. Карская морена (glllks) впервые выделена В. Н. Гатауллиным (1988 г.). Названа «карской», т. к., по мнению автора

названия, ледник, сформировавший морену, двигался с шельфа Карского моря. Стратотип находится в районе устья р. Марре-Сале на восточном побережье Байдарацкой губы Карского моря.

Отложения поздненеоплейстоценового оледенения развиты почти повсеместно и представлены серыми, буровато-серыми неслоистыми диамиктонами переменного состава. В прибрежной части листов они вскрыты скв. ГГК-29а в интервале 0–16 м, где представлены глиной серой, мерзлой с линзой илистого пресного льда. В южной части рассматриваемой территории моренные отложения вскрыты скважинами 19, 22, 23, 24, 25, где представлены алевритами и алевритистыми глинами.

В ходе проведения увязочных маршрутов при ГДП-200 смежного с запада листа R-41-XXX [116] в пределах территории листов R-42-XXV, XXVI установлено два фациальных типа морены.

Типичный разрез *основной морены* (на карте не показана ввиду малой площади выходов) описан в карьере № 211 на правом берегу р. Нгоюяха. Здесь на дислоцированных крупнозернистых песках лабсуяхинской свиты (с углами падения 45°), разбитых разнонаправленными трещинами, залегают бурые супеси с линзами серых суглинков и несортированным валунно-галечным материалом плохой окатанности. Размер обломков – 10–15 см (до 40 см) в поперечнике. В составе преобладают местные кварцевые, аркозовые и полимиктовые песчаники оюяхинской и талотинской свит (развитые в 2–4 км к западу), черные кремни, кварц. Мощность морены – 0,8–1,3 м.

Фации краевой морены ($g_{кр}llks$) ограниченно развиты в западной части территории листа, где слагают сопку Нгавалмыльк (164,4 м), являющуюся здесь самой большой высотой. Напорная морена сложена неслоистыми алеврито-глинистыми диамиктонами с мелкими ксенокластами песков, включениями обломков раковин моллюсков, скопления которых наблюдаются на поверхности дефляционных форм микрорельефа (т. н. «яреи»). Присутствуют и относительно хорошо сохранившиеся створки. Найденные здесь А. В. Хабачевым [76] эти фаунистические остатки и их приуроченность к алевритистым глинам дала ему основание считать их морскими.

Другим характерным литотипом здесь являются слоистые серые, реже палевые и охристые мелкозернистые кварцевые пески. Эти отложения обнаруживают следы однонаправленных пластических и хрупких деформаций в виде мелких опрокинутых закрытых складок, сбросов и взбросов, текстур волочения и течения пород.

На среднемасштабных АФС описанные отложения слагают извилистую в плане грядобразную возвышенность, протягивающуюся к юго-западу за пределы листов. Наблюдается полосчатый рисунок, фиксирующий линейменты простираения слоев. Все эти особенности, по нашему мнению, можно объяснить гляциотектоническим воздействием.

Абляционные фации ($g_{ар}llks$) морены на территории листа представлены наиболее широко. Лучшие обнажения расположены на побережье Байдарацкой губы. Кровля толщи диамиктона в западной части листа опущена ниже уровня моря, к востоку поднимается до абс. отм. 5 м, к югу в долинах рек – до 20 м. К востоку от долины р. Нгоюяха диамиктовая толща существенно сокращается в мощности до 0,5–1,5 м. Абляционная морена сложена главным

образом вязким песчано-алеврито-глинистым диамиктоном с переменным участием грубообломочного материала. Характерными являются относительная рыхлость материала и отсутствие деформационных текстур. В составе отложений встречаются линзы погребенного льда, известные в прибрежной части площади работ, а также в обнажении к востоку от ур. Мядынголава-пирця; об этом свидетельствует также наличие термоцирков на побережье.

Анализ валунного материала в составе диамиктонов показывает повсеместное присутствие нижнепермских полимиктовых песчаников, распространенных в западной части территории листа. В морене, вскрывающейся в береговых обрывах побережья залива Торасавей (западнее устья р. Нгосавэйяха), установлено значительное количество крупных (до 0,4 м) валунов монцодиоритов торасовейского комплекса (выходы которых известны только в 40 км к северо-западу), а также многочисленные валуны и галька нижнемеловых песчаников с глауконитом и растительным детритом, а также сидеритов, вероятно, ганькинской свиты, установленной сейсморазведкой в акватории Карского моря в 50–120 км к северо-западу. Отдельные валуны монцодиоритов отмечаются вплоть до района нижнего течения р. Нгоюяха. На сопредельной с запада территории листа R-41-XXX [116] известны находки экзотических гранитоидов мясо-красного цвета, предположительно новоземельских битуминозных известняков с фауной кишечнорастворимых, обломков кораллов.

Возраст карской морены определяется тем, что она перекрывает образования межледниковой лабсуйяхинской и залегает под песками лыхинской свит. В траншее дюкера газопровода на южном берегу Байдарацкой губы подошва морены вскрыта на отметке +1 м и подстилается глинами и песками лабсуйяхинской свиты с морской фауной моллюсков и ОСЛ возрастными 121 ± 7 и 106 ± 7 тыс. лет.

Мощность – 0,5–30 м.

Карский гляциофлювиал (fills). Ареальный стратотип расположен к югу от залива Торасавэй, в бассейнах средних течений рек Нгосавэйяха и Нгоюяха. Тесно пространственно и генетически связан с отложениями карского оледенения. В пределах листа гляциофлювиальные отложения установлены в западной части в бассейне р. Нгосавэйяха, в районе озер Бол. Ямбуто, Лыдыто, Бол. и Мал. Сябутато.

На юго-восточном склоне сопки Нгавалмыльк в серии расчисток вскрыт разрез, по-видимому, зандровых фаций. Под почвенно-растительным слоем залегает пачка среднезернистых косослоистых песков с редкими, тонкими (1–3 см) прослоями и линзами алевритистых песков, суглинков и супесей. Изредка встречаются включения крупной (до 15 см) гальки. Мощность пачки – 7,7 м. Ниже по разрезу залегают песчано-гравийно-галечные отложения с градиационной сортировкой материала. Суммарная мощность вскрытых отложений составляет 8,7 м.

В районе оз. Лыдыто картируется гряда протяженностью в пределах рассматриваемой территории 15 км, представляющая собой цепочку камов и озов. Непосредственно у оз. Лыдыто в расчистках вскрыты пески бежевые, буроватые ожелезненные средне-, крупно-, разноезернистые косослоистые, реже параллельнослоистые с прослоями гравийных песков.

Среднезернистые пески буровато-бежевого и темно-серого цветов хорошо сортированы. К ним приурочены линзы и прослои (1–2 см), обогащенные углефицированной органикой и торфом.

Грубозернистые пески с невыдержанными косыми сериями темно-серого цвета, иногда ожелезненные, хорошо промытые. Вскрытая мощность косослоистых песков – 10,5 м. С учетом превышения гряды над окружающей равниной полная мощность может превышать 20 м.

Чаще всего данные отложения залегают непосредственно на коренных породах палеозоя, иногда на валунном диамиктоне карской морены, что и определяет их возраст.

Карский гляциолимний (lglllks) впервые выделен В. Н. Гатауллиным [14] как белужемыские озерно-ледниковые образования.

На территории листов отложения карского гляциолимния картируются у южной рамки, где слагают группу песчаных холмов высотой до 152,8 м (сопка Нгавылседа). Вскрыты бурением близ южной границы листов в пределах сопредельного с юга листа R-42-XXXI в ходе производства ГГС-50 Талотинской площади [128].

По данным бурения (скв. КС-1 [128]) на образованиях талотинской свиты залегают (снизу вверх):

- лед пластовый мощностью 8,3 м;
- алевроиты глинистые с прослоями глиен серых вязких, мерзлые, с включениями льда, мощность – 38,7 м;
- глины серовато-бурые пластичные мощностью 0,7 м;
- торф бурый с прослоями песка, мощность – 0,8 м.

Встречаются прослои крупнозернистых песков и гравийно-галечного материала мощностью до 5 м (КС-4), прослои песков кварцевых мелкозернистых (КС-4, КС-5), приуроченные, как правило, к нижним частям разреза. Довольно часто в основании разреза встречаются галька, валуны песчаников зеленовато-серых, сланцев кварц-серицитовых, диабазов. В районе сопки Нгавылседа в верхней части разреза преобладают тонкозернистые пески и алевроиты.

Характерными чертами разреза этих отложений являются преимущественно мелко- и тонкозернистый состав осадков, а также присутствие в основании разреза валунных суглинков (диамиктонов) карской морены.

Озерно-ледниковый генезис обоснован структурно-текстурными особенностями разреза, характером форм рельефа.

Возраст определяется залеганием на диамиктонах карской морены как ермаковский.

Мощность – до 45 м.

Лыяхинская свита. Гляциолимний (lglllh). Выделена Д. В. Назаровым при создании комплекта ГК-1000/3 [83]. Стратотип находится на северо-восточном побережье Байдарацкой губы, в районе устья р. Лы-Яха. На предыдущей карте четвертичных отложений породы лыяхинской свиты в основном относились ко второй морской террасе каргинского возраста [92]. На южном берегу Байдарацкой губы отложения свиты слагают террасовидную поверхность с абс. отм. от 20 до 30 м.

Основная часть разреза мощностью около 20 м представлена песками с восходящей рябью, с редкими, но регулярными прослоями алевроитов мощностью в первые сантиметры. В верхней части появляются прослои и серии косослоистых, крупнозернистых песков с мелким гравием.

Пески ляхинской свиты вложены, как правило, в диамиктоны карской морены, реже в дислоцированные пески лабсуйяхинской свиты. Подошва свиты расположена на отметках у уровня моря, несколько варьируя в пределах первых метров. Кровля всегда совпадает с поверхностью морфологически выраженной террасы.

За восточной рамкой листов к востоку от устья р. Нгыдермаяха описан наиболее полный разрез свиты на южном берегу Байдарацкой губы и ее контакт с диамиктонами карской морены [83]. На бесструктурных диамиктонах морены залегают:

- лед, пластовый прозрачный, полосчатый за счет алевроитистого материала (0,4–0,5 м);

- алевроиты серые массивно плитчатые по 3–5 см с тонкой ленточной микрослоистостью (5,0 м);

- алевроиты серые неяснослоистые (7 м);

- пески с восходящей рябью с поясами серых алевроитов (первые см) через 0,8–1,0 м вверх переходящие в косослоистые пески (5 м).

Общая мощность – 17 м.

Отложения ляхинской свиты сформировались в условиях подпрудного бассейна, образовавшегося у фронта отступающего ледникового покрова, изолировавшего Байдарацкую губу. На это указывают текстурные особенности осадков и редкие находки пресноводных диатомей [83].

Возраст ляхинской свиты определяется ее стратиграфическим положением между подстилающей карской мореной с пластовыми льдами и вложенным в нее аллювием II надпойменной террасы. Эти контакты наблюдались на побережье Байдарацкой губы. Средний возраст ляхинских песков, по данным ОСЛ датирования, на п-ове Ямал составил 67 тыс. лет (77 ± 5 , 73 ± 5 , 71 ± 4 , 70 ± 3 , 66 ± 3 , 58 ± 4 и 56 ± 3 тыс. лет), в единичной пробе на южном берегу Байдарацкой губы в районе устья р. Нгыдермаяха получен OSL возраст 78 ± 4 тыс. лет [83].

Из намывного растительного войлока ляхинской толщи получено более 10 радиоуглеродных датировок, большая часть которых показала запредельный возраст, а остальные – близкий к запредельному. Поэтому ляхинская свита относится нами к ермаковскому горизонту второй ступени верхнего неоплейстоцена. Мощность свиты около – 20 м.

Морена, мариний и гляциолимний нерасчлененные (^{14}C и ^{10}Be) показаны в прибрежной полосе Байдарацкой губы. В ходе работ по составлению Госгеолкарты-1000/3 листа R-42 выделялись как мариний и ледомариний нерасчлененные [83]. Включают в себя описанные выше отложения казанцевского и ермаковского горизонтов, которые не поддаются расчленению из-за низкой информативности сейсмоакустических материалов или их отсутствия.

Отложения этого сейсмокомплекса образуют плащеобразные формы, несогласно перекрывающие нижележащие образования. Подошва отложений в

пределах акваториальной части листов на сейсмограммах не выделяется из-за малых глубин моря.

Мощность порядка – 30 м.

Каргинский горизонт. Нярминская свита. Аллювий ($\alpha^2\text{llnm}$). Выделена Д. В. Назаровым при создании комплекта ГК-1000/3 [83]. Стратотип находится на северо-восточном побережье Байдарацкой губы, к северо-западу от устья р. Нярма-Яха на п-ове Ямал. На территории листов нярминская свита слагает фрагменты второй надпойменной террасы в приустьевой части р. Нгоюяха.

В обрыве Байдарацкой губы высотой около 5 м, западнее от дюкера газопровода пески свиты грубо-косослоистые с линзами намывного детрита и мелкими веточками растений, с размывом залегают на диамиктоне карской морены.

Далее к западу контакт уходит под урез воды и в районе устья р. Нгоюяха разрез наращивается (снизу вверх):

- 5,8–4,5 м – пески мелкозернистые светло-серые, светло-коричневые, слегка волнистослоистые, в верхней части – с текстурами нагрузки;

- 4,5–2,8 м – серые, светло-серые, светло-коричневые пески, слагающие мультислоистые косые серии, выходящие к низу;

- 2,8–2 м – пески серые, светло-серые средне- и крупнозернистые, параллельнослоистые.

Вверх по разрезу косослоистые пески переходят в параллельнослоистые мелко- и среднезернистые пески и алевриты. Они ритмично переслаиваются через 1–15 см. Каждый ритм начинается с песчаного прослоя с нередко высоким содержанием растительного детрита (до 80 %). В песках наблюдается либо пологая восходящая рябь, либо мелкомасштабная лингоидная рябь течения. Местами песчаные прослои полностью замещаются параллельнослоистыми темно-коричневыми слоями растительного детрита. Пески облекаются слабоволнистыми массивными прослоями глинистых алевритов мощностью до первых сантиметров, в которых иногда заметна тонкая градиционная слоистость. Мощность прослоев песков иногда увеличивается, глинистая составляющая исчезает, а количество растительного детрита заметно снижается. Мощность отдельных ритмов возрастает вместе с увеличением масштаба осадочных текстур. Прослои сизо-серых мелкозернистых песков со смещенной восходящей рябью мощностью до 0,5–0,6 м переходят вверх по разрезу в прослои параллельнослоистых светло-серых песков мощностью 0,1–0,2 м и затем снова в пески с восходящей рябью.

Повторно-жильные льды (ПЖЛ) являются характерным признаком нярминской свиты и могут достигать поперечных размеров в первые метры, а вглубь уходить до 5 м и более. Значительные вертикальные размеры псевдоморфоз по ПЖЛ свидетельствуют о сингенетических ледяных жилах, по которым они были заложены.

Из намывного растительного детрита из отложений свиты в районе дюкера газопровода получен радиоуглеродный возраст ^{14}C 43,7 тыс. лет, что, с учетом многочисленных аналогичных данных по разрезам п-ова Ямал, позволяет отнести свиту к каргинскому горизонту позднего неоплейстоцена [83]. Мощность – до 14 м.

Аллювиомариний ($\delta\alpha mlll_3$) выделен в мелководной акваториальной части листа на основании сейсмостратиграфического анализа четвертичных образований Южно-Карского шельфа, проведенного при создании комплекта Госгеолкарты-1000 листа R-42 [83]. Подошва из-за малых глубин моря на сейсмозаписи определяется не всегда.

По данным бурения, в акватории Байдарацкой губы [145] отложения сейсморепанки представлены литологическими разностями от песков до глинистых илов. Супеси и пески, слагающие пачку, сильно оторфованы, зачастую загазованы. Встречаются обломки древесины и прослои торфа. Вдоль трассы газопровода скважинами вскрыта верхняя часть этих отложений. Доминируют пески пылеватые или мелкие. Суглинки темно-серые до черного, с прослоями и линзами песка, обогащенные органикой и гидротроилитом, залегают внутри или в кровле песков. Каргинский возраст принят условно по положению в разрезе. Вскрытая мощность отложений – до 13,4 м.

Сартанский горизонт. Аллювий и мариний ($\delta\alpha mlll_4$) установлены по данным сейсмоакустики в границах палеоврезов [83]. Отсутствие данных бурения не позволяет дать характеристику разреза. В акватории листа R-41 [82], где трассируются эти палеоврезы, волновая картина приближается к косослоистой, на отдельных участках прозрачная, что может указывать на присутствие аллювиальных песков в основании пачки и морских глинисто-алеувитовых отложений в верхней части. Таким образом, генезис определяется как аллювиальный и морской. Сартанский возраст принят по положению в разрезе. Мощность – до 5 м.

ВЕРХНИЙ НЕОПЛЕЙСТОЦЕН–ГОЛОЦЕН

Сартанский горизонт–голоцен. Аллювиомариний (αm^1lll-H) выделен в нижних эстуарных участках долин рек Нгосавэйяха и Нгавылъяха, где слагает террасы в интервале абс. отм. 0–10 м. При слиянии рек Лабтельяха и Нгосавэйяха разрез террасы вскрыт скв. ГГК-19 [141]. В интервале 0–10 м над супесями, предположительно, лыхинской свиты вскрыты супеси серые, темно-серые с прослоями гравийно-галечного материала. Типовой разрез был описан в обрыве Байдарацкой губы в районе мыса Нгыдерма [83]. На диамиктонах карской морены (инт. 0–2 м от уреза) здесь залегают косослоистые разнотернистые полимиктовые пески (инт. 2–6 м), переходящие вверх по разрезу через переслаивание и частично по простиранию в серые жирные суглинки (инт. 6–10 м), прослоями оторфованные с растительными остатками, в том числе древесными (ветки ивы, можжевельника, тонкие стволы березы).

По результатам бурения инженерно-геологических скважин в районе трассы газопровода подразделение сложено полосчатыми светло-серыми песками с прослойками песков ржаво-бурых, в верхней части с линзами торфа мощностью 2,0–2,5 м, с прослоями глин и суглинков. В песчано-глинистой толще отмечаются включения дресвы, гравия, единичной гальки, обломки раковин.

Вееробразная форма и приуроченность к устьевым частям рек указывает на аллювиально-морской палеодельтовый генезис данных образований. Сло-

женная ими терраса прослеживается вверх по долинам рек от первых сотен метров до 2–3 км и далее замещается первой аллювиальной надпойменной террасой.

Аллювиомариний вложен в пределах рассматриваемой территории с отчетливым тыловым швом в отложения лыхинской свиты или в диамиктоны карской морены к востоку от границы площади листов. Из древесных остатков, отобранных в верхней части разреза в районе устья р. Нгыдермаяха [83], получен ^{14}C возраст $9,2 \pm 0,8$ тыс. лет, а из болотных отложений, залегающих на поверхности террасы и содержащих многочисленные обломки древесины (в том числе стволы березы толщиной до 15 см) получен ^{14}C возраст $8,9 \pm 0,8$ тыс. лет, что указывает на то, что формирование террасы завершилось ко времени климатического оптимума голоцена. Начало формирования отложений террасы относится нами предположительно к концу сартанского времени и связывается с морской послеледниковой трансгрессией. Мощность аллювиомариния – 8–10 м.

Аллювий первой надпойменной террасы ($\alpha^{\text{III}}\text{H}$) присутствует вдоль большинства крупных и средних водотоков, однако, вследствие масштаба карты, показан только вдоль наиболее крупных рек – Нгоюяха и Нгосавэйяха. Террасы, как правило, аккумулятивные, высота – до 5 м над урезом воды. Русловые фации аллювия (мощность более 1,5–2 м) сложены косослоистыми грубыми валунно-галечными отложениями и грубозернистыми песками, старичная (мощность до 2,5 м) – горизонтально-слоистыми гравийными песками, переходящими выше в переслаивание слоев (по 3–10 см) супесей и алевроитов с прослоями (1–2 см) растительного войлока.

По данным радиоуглеродного анализа остатков древесины из старичной фации (опробование проводилось на смежной с юга территории в долине р. Нярма), формирование первой террасы завершилось в голоцене (^{14}C $6,6 \pm 0,6$ – $7,1 \pm 1,4$ тыс. лет) [83]. Начало формирования аллювиальных отложений террасы относится нами, предположительно, к концу полярно-уральского (сартанского) времени и связывается с таянием горно-долинных ледников. Завершение формирования террасы, вероятно, приурочено к концу климатического оптимума голоцена и коррелируется с началом стадии карового оледенения Полярного Урала. Поэтому возраст первой аллювиальной террасы, как и в Унифицированной схеме Западной Сибири [73], принят позднеледниковый-раннеголоценовым.

Мощность аллювия – более 5 м.

Голоцен

Морские отложения (δ^{mH}) в акватории Байдарацкой губы, по результатам буровых работ, образуют тонкий маломощный покров на всей площади акватории Байдарацкой губы. На карте они показаны штриховкой поверх более древних четвертичных образований. Верхняя часть разреза представлена глинистыми илами, суглинками и глинами песчано-алевритистыми с преобладанием последних. В подошве залегают пески мелкозернистые или пылеватые, которые, как правило, выполняют врезы в понижениях более древней поверхности. Глины темно-серые до черных, часто с

зеленоватым оттенком, с гнездами и примазками гидротроилита, с редкими включениями гравия и обломков раковин, с тонкими линзами песков. Максимальная мощность глин – 1–2 м. В прибрежной части глины частично замещаются песками мощностью от 0,8 до 3,5 м. Пески серые с тонкими прослойками алевритов и алевритистых глин. Понижения в верхненеоплейстоценовом рельефе выполнены преимущественно мелкозернистыми песками. Общая мощность голоценовых морских отложений – от 0,8 до 4,5 м.

Морской нефеловид, лагунные фации ($^s m n H$) показаны в заливах с незначительным речным стоком и пониженной гидродинамической активностью вод, где происходит осаждение преимущественно глинистых отложений. По материалам Госгеолкарты-1000/3 листа R-42 [83], в подобных обстановках преобладают тонкослоистые алеврито-глинистые илы темно-серой и черной окраски, обусловленной присутствием гидротроилита. Встречаются редкие обломки раковин и древесины. Мощность – 0,5–2 м.

Морские отложения лайд, ваттов, пляжей (mH) широко развиты по побережью Байдарацкой губы, полностью покрывают острова Левдиев и Торасавэй. Слагают береговые валы, волноприбойные бары и пляжные ступени (бермы). Вдоль открытых абразионных уступов сложены песками. В местах выходов карской морены на пляжах побережья нередко наблюдается значительное количество вымытых из диамиктона валунов, гальки и гравия. Отложения ваттов представлены чередованием супесей, песков и глинистых илов с линзами намывного торфа и растительного детрита, раковинами морских моллюсков. Лайда (1,5–2,0 м) сложена переслаиванием песков, супесей, глин с горизонтами растительного войлока и торфа, в большом количестве встречается плавник.

Мощность отложений – от 2–4 до 8 м.

Аллювиально-морские (дельтовые, пляжево-эстуарные) отложения (amH) развиты в приустьевых частях крупных и средних рек. В составе аллювиомариния преобладают песчано-гравийные отложения с валунами и галькой. Наиболее типично веерообразная дельта представлена в устье р. Нгосавэйяха. Максимальная мощность – до 5 м.

Аллювиальные отложения пойменных террас и русла (aH) развиты во всех водотоках; как правило, наблюдаются как высокая (до 2–4 м), так и низкая (0,5–1 м) поймы. В составе русловых отложений преобладают песчано-гравийно-галечные осадки с небольшим количеством мелких валунов; в верхней части разреза преобладают пески различной зернистости. Косы, осередки и небольшие островки сложены песками и песчано-гравийно-галечными отложениями с мелкими валунами. Количество валунного материала и его размер увеличиваются в коренных каньонах и на участках перемыка морены. В последнем случае отмечается, как правило, хорошая окатанность валунного материала. Пойменные отложения сложены ритмично-слоистыми песками, алевритами глинистыми и глинами с растительными остатками. В нижнем течении рек Салепэяха, Нгоюяха, Соболяяха, Нгавыляяха, прорезающих образования лыхинской и лабсуяхинской свит аллювий преимущественно песчаного состава.

Возраст осадков поймы и русла – голоцен, накопление их продолжается и в настоящие время. Мощность аллювия – от 0,5–2 до 4–5 м и зависит от порядка водотока.

Верхнее звено неоплейстоцена–голоцен нерасчлененные

Озерно-аллювиальные образования (alIII-H) закартированы в районе оз. Мал. Нгосавэйто и в долине р. Нгосавэйяха. Вскрыты скважинами КС-52 и КС-53 [129] и представлены в верхней части (0–1,0 м) торфом и смесью торфа с глинистыми алевроитами, в средней – алевроитами глинистыми с прослоями оторфованных песков с гравием (1,0–5,0 м) и глинами с прослоями торфов в основании.

Возраст предположительно основывается на геопотизе о начале формирования озера после отступления карского ледника.

Вскрытая мощность – 7 м.

Болотные отложения (plIII-H) наиболее широко распространены в пределах приморской низменной равнины, а также в районах развития ледниковых отложений. Вложены в лыхинскую и лабусыйяхинскую толщи, где занимают низины, нередко распространены на водораздельных пространствах и их пологих склонах, также широко развиты в пределах полей развития карской морены. Рассматриваемые образования чаще всего представлены торфом, которые к низу сменяются озерными суглинками и супесями с многочисленными растительными остатками, прослоями и линзами торфа.

На приморской равнине юго-западного побережья Байдарацкой губы типичный разрез озерно-болотных отложений изучен в притрассовом карьере № 210. В нижней части разреза (около 5 м) наблюдается многослойное чередование тонких слоев торфа, супесей и суглинков, везде – слоями многочисленных остатков веток и корней кустарниковой растительности. ^{14}C возраст растительных остатков в нижней части разреза составляет $8,7 \pm 0,14$ тыс. лет. Верхи разреза сложены торфяником мощностью более 1,5 м со стволами берез до 20 см толщиной, что указывает на формирование основной части разреза в климатический оптимум голоцена. Мощность – от 2–3 до 5–8 м.

Отложения склонового ряда выделяются повсеместно. Разделены на три тесно связанные группы. Формирование их началось после деградации ледникового покрова карской морены и продолжается в настоящее время.

Элювиально-десерпционные образования (edrIII-H) развиты на возвышенных участках водоразделов. Состав зависит от материнских пород. На стойких к выветриванию образованиях кембрия–ордовика и нижней перми, силицитах и фтанитах верхнего девона–нижнего карбона образуется щебнистый и щебнисто-глыбовый элювий с небольшим содержанием песчано-алеврито-глинистого заполнителя. На менее устойчивых к выветриванию сланцевых образованиях ордовика–карбона – более тонкий, щебнисто-дресвяный. Мощность – 0,5–2,0 м.

Делювиально-десерпционные образования (ddrIII-H) выделяются на пологонаклонных участках склонов водораздельных возвышенностей. Состав аналогичен составу пространственно и генетически связанным элювиально-десерпционным образованиям. Мощность – до 2 м.

Делювиально-солифлюксионные отложения (dsIII-H) развиваются на пологих денудационных склонах. Представлены песчано-алеврито-глинистыми диамиктонами с включениями дресвы, щебня, гравия, гальки, реже – валунов и глыб разнообразных пород. На АФС и КС характеризуются струйчато-полосчатым рисунком фотоизображения. Мощность – до 5 м.

ЛИТОЛОГИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Акваториальная часть листа представлена южной частью Байдарацкой губы. Современные донные отложения акватории листа изучены грунтовым опробованием в очень малой степени. В основу литологической карты положены данные 19 станций донного пробоотбора (интервал опробования 0–0,10 м), выполненные ФГУП «ВНИИОкеангеология им. И. С. Грамберга» [160]. Сеть пробоотбора в акватории составила 10 × 20 км.

Кроме того, использовались сведения из Лоции Карского моря [5], описания грунтов с морских карт, а также опубликованные и фондовые материалы [30], (Куликов, 1971), [68], [50], (Яшин, 2000), (Камалов, 2006), [42].

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ СЕДИМЕНТОГЕНЕЗА

На процессы современной седиментации влияет целый комплекс факторов, определяющими являются рельеф морского дна, гидродинамический режим бассейна, речной сток, абразия и термоабразия дна и берегов, а также ледовая обстановка района. Транспортирующими агентами являются течения, волнение и сезонно-речной лед.

РЕЛЬЕФ И СТРОЕНИЕ БЕРЕГОВ

Берег Байдарацкой губы представляет собой чередование берегов заливов, отделенных от открытой части островами Торасавэй и Левдиев и береговым контуром, образованным сушей и приустьевыми дельтами рек, впадающих в губу.

В строении берегов – песчано-глинистые морские и аллювиально-морские отложения позднего неоплейстоцена и голоцена, а также алевроито-глинистые отложения карской морены. Широко развиты многолетнемерзлые породы, включающие пластовые и жильные льды, оттаивание которых приводит к активизации термоабразионных, денудационных и солифлюкционных процессов. Под дном губы многолетнемерзлые породы отсутствуют.

Развитие береговой линии происходит под воздействием комплекса береговых и термоденудационных процессов (термоабразии, термоэрозии, термокарста и пр.). Береговая линия отступает со среднемноголетней скоростью 1,7 м/год, чему способствуют относительно сильные вдольбереговые потоки

волновой энергии и высокая льдистость пород, слагающих берег – льдистость достигает 70 %.

Вдоль побережья изученной акватории расположены мелководные заливы, устья рек, вблизи которых формируются обширные ветровые и приливные осушки, дельты и конусы выноса песчано-алевритового материала, поступающего с выносом рек, главные из которых на территории листа – Нгосовэйяха, Нгоюяха и Яраяха. Наиболее высокая мутность отмечается в водах кутовой части Байдарацкой губы и на севере у мыса Харасавэй.

В пределах листа выделяются следующие типы берегов.

1. Термоабразионно-абразионные с береговым уступом в многолетнемерзлых породах с волноприбойной нишей в основании. Береговой уступ высотой до 3 м и углом склона 60–70° представлен толщей переслаивающихся суглинков и разнородных песков, пронизанных изометрически-клиновидными, субвертикальными жилами льда, перекрытыми маломощной до 0,4–0,5 м толщей оторфованных суглинков и современного торфа. У подножия уступа сформирован узкий, односклонный, с поверхности выполненный песчаным и гравийно-песчаным материалом прислоненный пляж шириной до 20–25 м и углом склона 5–8°. При термоабразии разрушение берегового уступа происходит в основном за счет оттаивания мерзлой породы при воздействии воды и воздуха. Такой тип берега наблюдался на участке между островами Левдиев и Торасавэй, а также в южной части территории листа.

2. Подводные и надводные выровненные аккумулятивные берега с прикннувшей аккумулятивной террасой. Надводные берега данного типа сменяют в восточном направлении термоабразионные берега в районе р. Нгоюяха. Встречаются также локальные участки аккумуляции, приуроченные к устьям малых рек и мелких водотоков. Реки формируют на подводном склоне речные бары, а мелкие водотоки – конусы выноса песчаного материала. Подводные берега развиты на морском побережье о. Торасавэй.

3. Аккумулятивные лагунно-бухтовые отмельные берега сформированы в заливе Торасавэй и бух. о. Левдиев и на о. Левдиев.

Все аккумулятивные берега сложены песчаным материалом. Их основными элементами являются надводные террасы высотой до 2–5 м, широкие песчаные пляжи, подводный песчаный береговой склон, осложненный вдольбереговыми валами, волноприбойными косами и аккумулятивными стрелками. Средние уклоны подводного берегового склона составляют 0,001–0,002. Вдольбереговые потоки волновой энергии, направленные на юг, во многих местах разорваны участками дивергенции, конвергенции или двусторонней миграцией наносов.

РЕЛЬЕФ ДНА

Рельеф глубоководной части губы формировался на фоне крупной долины пра-Оби, которая, вероятно, была заложена еще в неогене и возобновлялась в позднем плейстоцене [7]. В соответствии с изменениями уровня Мирового океана Карское море претерпело несколько циклов трансгрессий и регрессий и, возможно, испытало воздействие ледников, спускавшихся с Урала и Новой Земли.

В современном рельефе дна Байдарацкой губы зафиксирована долина шириной 25–45 км. Вместе с террасами она занимает практически все дно губы и ориентирована по ее оси. В рельефе дна эта долина читается с глубины 12–15 м. В ее пределах сохранились серии террас с относительным превышением 7–10 и 14–16 м. Рельеф дна долины осложнен грядами, длинными осями которых ориентированы вдоль губы. Длина увалов – от 7–13 до 24–26 км, ширина – около 5 км, относительное превышение над по верхностью дна – 3–6 м.

По периметру Байдарацкой губы расположены мелководные заливы, устья рек, мелкие водотоки, вблизи которых формируются обширные ветровые и приливные осушки, дельты и конусы выноса песчано-алевритового материала.

В современном рельефе дна Байдарацкой губы выделены крупные геоморфологические единицы:

- морские и аллювиально-морские равнины дна мелководных заливов и бухт с отметками глубин менее 5 м;

- непосредственно к берегу до глубин 5–10 м примыкает подводный береговой склон, рельеф которого относится к абразионному типу. Уклоны дна здесь максимальные (0,004–0,005). В условиях интенсивных гидродинамических воздействий (волн, течений, льдов) этот участок дна подвержен наибольшим деформациям;

- абразионно-аккумулятивная равнина – поверхность дна до глубин 12–13 м с уклонами 0,006. По сравнению с подводным береговым склоном рельефообразующие процессы здесь более спокойны;

- вторично расчлененная равнина – поверхность дна на глубинах 12–18 м с уклонами дна 0,001–0,005. В ее пределах отмечаются древние аккумулятивные формы, ориентированные по оси губы, а также эрозионные уступы на глубинах 15–16 м;

- днище древней речной долины и тальвеги – самая глубокая часть губы с глубинами до 23 м и уклонами дна 0,001–0,003.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Гидродинамический режим акватории формируется под влиянием приливных волн из Карского моря, сгонно-нагонных волн, ветра, приводящего к формированию дрейфовых течений, а также речного стока, влияющего на градиент уровня и плотности воды.

Приливно-отливные течения, характерные для чисто морских акваторий, проникают в губы на расстояния до 600–700 км от морского берега. Приливо-отливные течения в основном полусуточные реверсивные, направление их движения меняется 2 раза в день на прямо противоположное. Кроме того, на скорость и направление водных потоков большое влияние оказывает ветер. Ветровые течения в зависимости от силы, ориентировки и продолжительности ветра могут преобладать над постоянными и приливными течениями. Сгонно-нагонные ветровые течения вызывают резкий и быстрый подъем или спад уровня воды. Влияние этих течений начинается от входа и распростра-

няется по всей губе. Величина максимального прилива составляет 0,5–0,6 м, в среднем составляет 0,4 м. Суммарная скорость приливных течений достигает 0,9–1,0 м/с. В губе проходит постоянное течение из Баренцева моря, скорость которого достигает 0,25 м/с.

Дрейфовые течения создают у берегов мощные вдольбереговые потоки. Вследствие расчлененности береговой линии единого вдольберегового потока в пределах изученной акватории не существует, он разбивается на отдельные ветви потоков волновой энергии, а соответственно потоков наносов. Вдоль берега поток наносов направлен к кутовой части Байдарацкой губы, образуя в ее вершине зону конвергенции, где формируются обширные осушки.

Следует добавить, что свой вклад в сложную обстановку седиментогенеза вносят и сезонные паводковые воды.

ЛЕДОВЫЕ УСЛОВИЯ

Лед как сезонный фактор седиментогенеза может играть заметную роль в акватории листа, целиком расположенного за Полярным кругом. Ледовый покров в губе устойчив в течение 8–10 месяцев; взламывание ледяного покрова начинается с конца мая, а окончательное очищение ото льда происходит в начале июля. Эти сроки определяются направлением и силой преобладающих ветров, величиной паводкового стока речных вод, температурой воздуха и воды. Припай на акватории появляется в начале–середине ноября. Зимой толщина нарастающего льда иногда превышает 2 м [122]. На Байдарацкой губе активно развиты процессы торошения, на границе припая образуются гряды торосов, а также стамухи, которые придают припаю устойчивость.

ИСТОЧНИКИ ТЕРРИГЕННОГО МАТЕРИАЛА

Основным поставщиком терригенного материала в акваторию листа являются твердый сток рек Нгосовэйяха, Нгоюяха и Яраяха и продукты абразии берегов, сложенных рыхлыми породами позднего неоплейстоцена и голоцена с широким развитием многолетнемерзлых пород. Количество взвеси в придонном горизонте воды колеблется от 0,9 до 33,1 мг/л.

За счет термоабразии берегов в море ежегодно поступает около 8,5 млн т песчано-алевритового материала. Это определяет начальный ход осадкообразования в прибрежной зоне. Средняя скорость отступления аккумулятивных берегов – 0,3, абразионно-термоденудационных с элементами термоабразии – от 0,3–0,7 до 3,5 м/год.

Влияние ледового разноса на объем терригенного материала, поступающего в акваторию Байдарацкой губы, хоть и носит кратковременный сезонный характер, но может быть весьма заметным. Количество обломочного материала, выносимое льдами из зоны контакта лед–дно, составляет в среднем около 800 т на 1 пог. км береговой линии.

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Гранулометрический состав определяет классификацию современных донных отложений и определяет условия осадконакопления.

Распределение содержаний гранулометрических фракций в поверхностных отложениях зависит от батиметрической зональности и гидродинамической активности придонных вод. Особенность губы – это выраженное доминирование процессов механической дифференциации, что отражается в постепенном уменьшении размера частиц осадка с глубиной и удаленностью от береговой линии.

По гранулометрическому составу, в соответствии с гранулометрической классификацией ВНИИОкеангеология [39], в акватории листа выделено три типа донных отложений: моногранулярные, бигранулярные и миктиты.

Моногранулярные осадки, сложенные на 75 % и более одной господствующей фракцией, представлены песками и алевритами.

Моногранулярные пески (П) развиты в зонах волнового воздействия в высоких частях подводного берегового склона на северной оконечности о. Торасавэй, на глубинах, как правило, от 0 до 2–10 м. Пески разной зернистости в небольших количествах (до 10 %) содержат примесь гравийного материала и алевритовых зерен. Вблизи абразионных берегов пески слагают подводные косы, приливно-отливные отмели. По латерали моногранулярные пески переходят в песчаные алевриты и песчано-пелито-алевритовые миктиты.

Небольшое поле моногранулярных алевритов (А) закартировано лишь у восточной границы планшета. Содержание алевритовой фракции достигает 80–83 %. Как примесь, отмечены песок и пелит (суммарно 10–15 %). Сортировка осадков хорошая.

Бигранулярные осадки сложены преобладающей (от 50 до 75 %) и дополняющей (25–50 %) размерными группами фракций. Они представлены песчаными, алевритовыми и пелитовыми разновидностями.

Гравийные пески (ГрП) отмечены лишь на Северо-Югорском склоне на глубине 30 м. Высокое содержание гравийной фракции (21 %) здесь зафиксировано лишь в одной пробе и, возможно, связано с разгрузкой обломочного материала при таянии стамух или других ледовых образований. Содержание песка в осадке составляет 72 %.

Песчаные алевриты (ПА) развиты на выровненных поверхностях до глубин 15–18 м, фациально переходя в пески и пелито-алеврито-песчаные, пелито-песчано-алевритовые и песчано-пелито-алевритовые миктиты. Содержание алевритовой фракции в осадке изменяется от 51 до 67 %, песчаной – до 32 %.

Пелитовые алевриты (ПлА) встречаются на глубинах 15–20 м. При этом поля пелитовых алевритов, ввиду батиметрической зональности, располагаются гипсометрически ниже песчано-пелито-алевритовых миктитов. С увеличением глубины пелитовые алевриты переходят в алевритовые пелиты. Содержание алевритовой фракции в осадках – до 68 %, пелитовой – до 42 %, примесь песка – до 12 %.

Алевритовые пелиты (АПл). Область распространения алевритовых пелитов охватывает наиболее глубоководную в пределах листа часть акватории: на глубинах 23–30 м. Содержание пелитовой фракции в осадке здесь не превышает 54–62 %, дополняющая фракция: алеврит 27–40 %, песок 8–10 %.

Миктиты (тригранулярные осадки) содержат три взаимодополняющие размерные группы фракций от 20 до 50 % и/или сопутствующие – от 10 до 25 %. В акватории листа выделяются следующие разновидности миктитов: гравийно-алеврито-песчаные (ГрАП), пелито-алеврито-песчаные (ПлАП), песчано-пелито-алевритовые (ППлА), пелито-песчано-алевритовые (ПлПА). Они выполняют значительные по площади пространства между районами распространения осадков переходного типа, связаны с ними и между собой фациальными переходами.

Пелито-алеврито-песчаные (ПлАП) миктиты развиты в застойной зоне заливов и бухт, отделенных от моря островами, а также в мелководной зоне выноса реками терригенного материала флишевой формации.

Наиболее широко распространены песчано-пелито-алевритовые (ППлА) миктиты. Глубина, на которой они встречаются, изменяется от 10 до 18 м. Формирование этих отложений на мелководной части связано с выносом алевритового материала из Байдарацкой губы.

Пелито-песчано-алевритовые (ПлПА) миктиты развиты в северо-восточной части листа, с глубиной фациально переходя в пелитовые алевриты.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИХ ТИПОВ

Распределение гранулометрических типов донных отложений в акватории приводится на одноименной схеме в зарамочном оформлении литологической карты. Схема позволяет оценить процентные соотношения различных типов осадков, закартированных в составе донных отложений. Моногранулярные осадки, представленные песками, развиты в незначительном количестве в районе о.Торасавэй. Бигранулярные осадки, тяготеющие к центральной части акватории занимают около 70 % территории. На остальную часть площади приходятся поля распространения миктитов. Преобладание миктитов в донных отложениях листа связано с пестрым характером привносимого с берегов материала.

ВЕЩЕСТВЕННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ОТЛОЖЕНИЙ

Практически все современные донные осадки, развитые в акваториях листа, принадлежат к одному вещественно-генетическому типу – терригенным аллювиально-морским отложениям. Основными источниками обломочного материала являются продукты береговой и донной абразии. Твердый сток рек имеет второстепенное значение. При этом значительная часть терригенных частиц первоначально оседает в губах, заливах или вблизи берегов. Латеральное распределение осадочного материала на дне бассейна происходит

благодаря приливно-отливным течениям, сгонно-нагонным ветровым течениям. Перенос материала осуществляется путем волочения по дну, сальтацией и во взвеси. Первый способ характерен для гравия и песка, второй – для мелкопесчаных и алевритовых частиц, третий – для пелитовых.

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ОТЛОЖЕНИЙ

Изучение минерального состава донных отложений проводилось иммерсионным методом, была исследована крупноалевритовая фракция (0,1–0,05 мм).

Минеральный состав поверхностных отложений зависит от петрографического состава пород областей сноса. Выход тяжелой фракции и разнообразие минерального состава осадков изменяются в зависимости от близости суши, дальности переноса и гидродинамических условий зоны седиментации.

Выход тяжелой фракции в осадках изучаемой акватории варьирует от 0,5 до 15,5 %. Среднее содержание невысоко – 2,8 %.

Основными минералами тяжелой фракции являются черные рудные, минералы группы эпидота–цоизита, обыкновенная роговая обманка, моноклинные пироксены, циркон, гранат. Остальные минералы встречаются в небольших количествах.

Морфологическое описание минералов тяжелой фракции выполнено во ВНИИОкеангеология.

Моноклинный пироксен присутствует повсеместно во всех пробах в виде либо призматических зерен, иногда с зазубренными краями (проба 00-40), либо в виде угловато-окатанных зерен. Цвет зерен – от бледно-коричневого до темно-коричневого.

Ромбический пироксен – в основном обломки светло окрашенного гиперстена.

Роговая обманка присутствует во всех пробах в большом количестве в основном в виде угловато-окатанных зерен, реже призматических, со сглаженными краями. Окрашены в зеленые тона разной интенсивности; они в основном чистые от включений, но иногда встречаются вросстки других минералов, в частности рутила (проба 00-40).

Эпидот-цоизит присутствует во всех пробах в достаточно большом количестве в виде либо призматических зерен бесцветных с редкими газово-жидкими включениями, либо в виде угловато-окатанных, сильно трещиноватых зерен, бесцветных и фисташково-зеленых с массой рудных и газово-жидких включений.

Черные рудные присутствуют во всех пробах, представлены угловатыми, угловато-окатанными зернами черного цвета и относятся к магнетиту и ильмениту, частично лейкоксенизированному. Магнетит выветрелый – 1–2 %.

Гранат присутствует в виде угловатых, угловато-окатанных зерен, бесцветных, иногда розоватых с редкими рудными включениями. В пробе 00-04 зерна округлой формы с трещинами, с внутренними включениями; в пробе 00-15 встречены кристаллы.

Циркон присутствует в виде призматических зерен, полуокатанных и хорошоокатанных, бесцветных или розовых. Иногда зерна содержат вроски других минералов (рутила), а также газовой-жидкие включения округлой формы. В пробах 00-09; 00-19; 00-20 – неокатанные обломки и кристаллы, причем в пробе 00-09 встречены чистые и зональные кристаллы.

Биотит присутствует в виде чешуек с окатанными, сглаженными краями зеленого цвета, реже коричневого.

Анализ распределения основных минералов тяжелой фракции современных отложений по акцессорным минералам позволил выделить эпидот-амфибол-чернорудную с гранатом терригенно-минералогическую провинцию.

Ближайшими областями сноса для формирования минеральных ассоциаций являются флишевые образования пермского возраста Карской синеклизы и верхнемеловые–палеогеновые и плиоцен-четвертичные терригенные отложения п-ова Ямал.

Терригенный материал для формирования минеральных ассоциаций образуется также за счет абразии морского дна мелководий и размыва подстилающих отложений.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

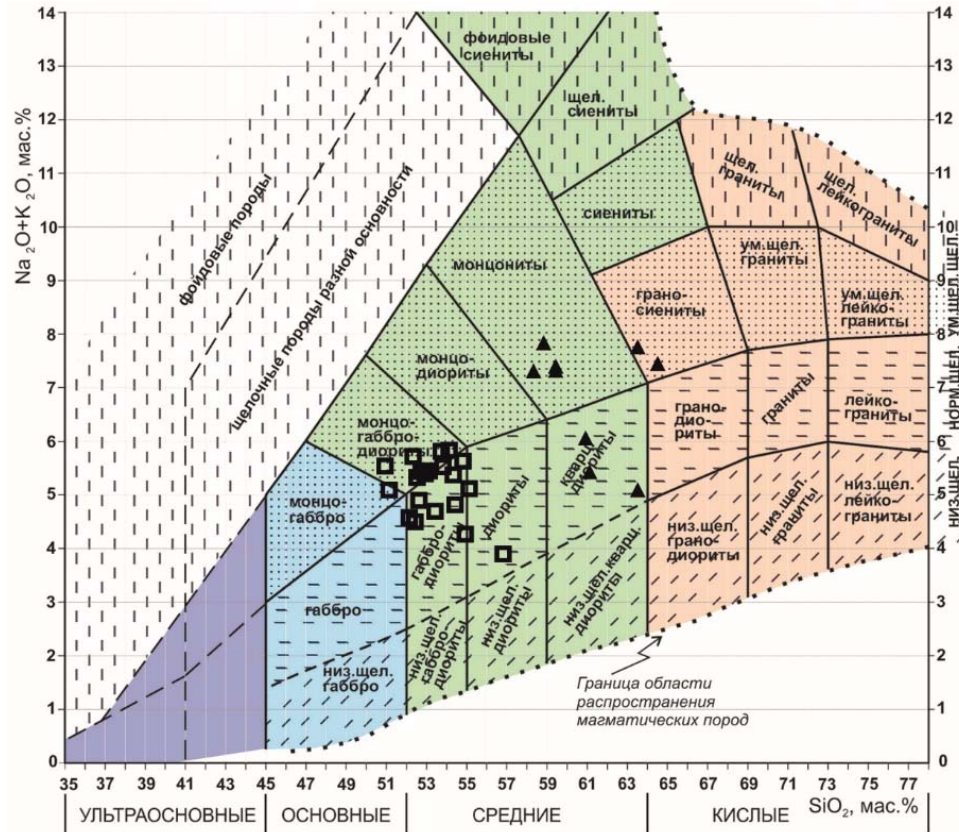
Интрузивные магматические образования на территории листа представлены незначительно. Большинство из них развито в пределах Восточно-Лемвинской подзоны Зилаиро-Лемвинской СФЗ. В Орангском районе выделяется орангъюганско-лемвинский габбро-долеритовый комплекс ($v\epsilon_3-O_2ol$), в Байдарацком районе – харапэшорские субвулканические образования ($\beta O_{1-2}hp$) и хойтальбейский габбро-долеритовый комплекс ($v\beta D_3-C_1ht$). В Байдарацком районе Лемвинской подзоны Западно-Уральской СФЗ – торасовой-ский сиенит-монцодиоритовый плутонический комплекс ($qm\delta T_2t$) (рис. 2). В акватории Байдарацкой губы по геофизическим данным выделены ранне-среднеордовикские ультрамафиты Южного Ямала (ΣO_{1-2}), показанные только на разрезе.

Орангъюганско-лемвинский комплекс габбро-долеритовый ($v\epsilon_3-O_2ol$) выделен М. А. Масловым в 1977 г. В дальнейшем по результатам геологосъемочных работ [103, 152], приведены петрографическая и петрохимическая характеристики. Интрузивные образования комплекса широко представлены на прилегающей с юга территории [21], где картируются многочисленные дайки и силлы габбродолеритов, сгруппированные в полосу («дайковый пояс»), расположенную в пределах Орангского аллохтона Зилаиро-Лемвинской СФЗ. На территории листа вблизи южной рамки представлены единичные тела габбродолеритов, являющиеся наиболее северными фрагментами этой полосы, перекрытые четвертичными отложениями. На листе тела габбродолеритов изображены по данным Г. Я. Пономарева [141]. Сведений о составе комплекса и его петрохимических особенностях на территории листа нет. Вмещающими являются терригенные породы орангской свиты (ϵ_3-O_2or).

Образования комплекса на основе петрографических, петрохимических и геохимических особенностей рассматриваются как рифтогенные гипабиссальные и связываются с процессами растяжения в пределах континентального склона и подножия, синхронными с началом океанической стадии [20].

При составлении ГК-1000/3 листа R-42 – п-ов Ямал [83] была получена конкордантная изотопная датировка цирконов (SHRIMP II, ВСЕГЕИ) из силлы габбродолеритов в верховьях р. Пензенгояха 512 ± 5 млн лет, отвечающая среднему–позднему кембрию, которая явилась основанием для удрежнения возраста комплекса до позднего кембрия. Таким образом, с учетом залегания пород комплекса на разных уровнях внутри орангской свиты, возраст комплекса принимается в интервале позднего кембрия–среднего ордовика [83].

TAS диаграмма для интрузивных пород

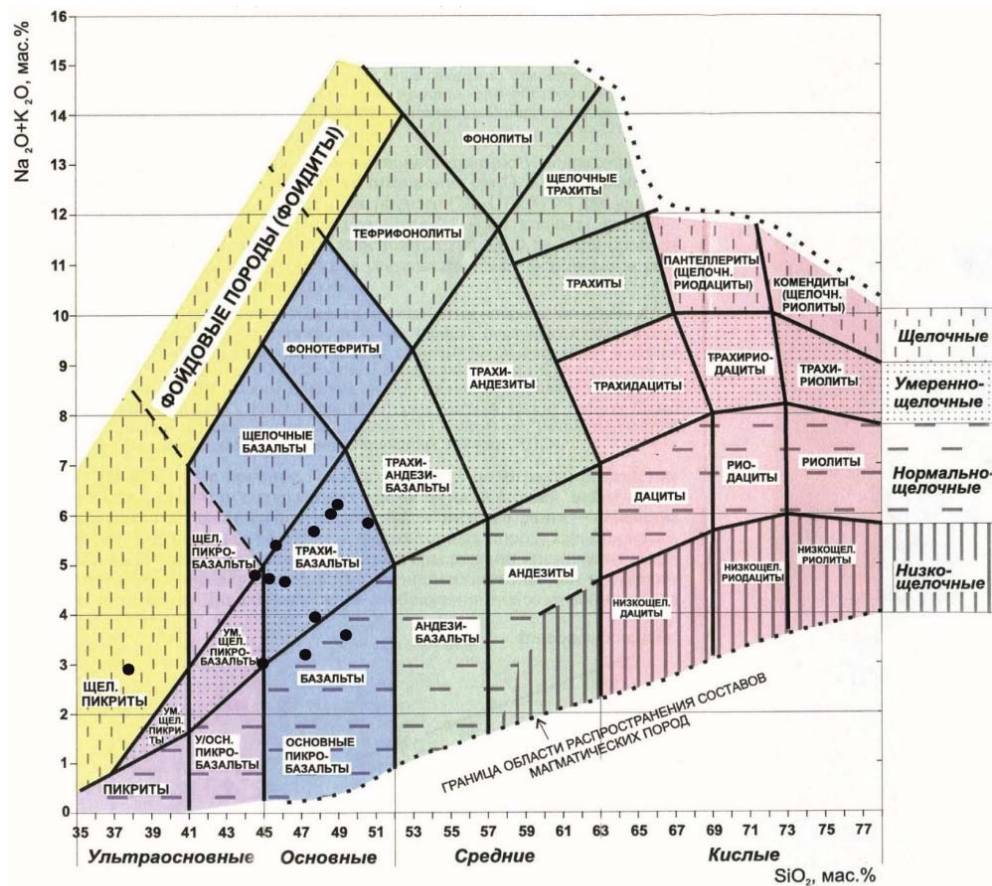


■ – хойтальбейский комплекс трахидолеритовый

▲ – торасовейский комплекс сиенит-монцодиоритовый плутонический

Рис. 2. TAS диаграммы для интрузивных и эффузивных пород.

TAS диаграмма для эффузивных пород



● – харапэшорские субвулканические образования

Рис. 2. TAS диаграммы для интрузивных и эффузивных пород (продолжение).

Харапэшорские субвулканические образования ($\text{BO}_{1-2}hp$) объединяют экструзивно-субвулканические тела, комагматичные эффузивным фациям харапэшорской свиты. Сложены породами основного состава, в резко подчиненном количестве присутствуют кислые разности. А. С. Микляевым образования комплекса были описаны в составе базальт-карбонатно-терригенной толщи [129]. Петротипический разрез описан южнее территории Ярской площади в районе р. Харапэшор [129].

Наиболее широко субвулканические образования представлены в бассейне р. Нгоюяха преимущественно в виде пластовых тел базальтов мощностью от 5 до 70 м и единичными телами плагиориодацитов мощностью до 5 м. Порода рассланцованы, с частыми послойно-линзовидными обособлениями пестроцветного гематит-карбонатного, кварц-гематитового, эпидот-гематит-карбонатного состава.

Базальты характеризуются в равной мере афировой и порфировой структурой, текстура сланцеватая, нередко миндалекаменная, иногда такситовая и флюидальная. Состав пород (%): измененный плагиоклаз (50–70), вторичные минералы по пироксену и стеклу (30–40), лейкоксен (2–10). Крайне редко сохраняется клинопироксен (до 20 %). Спорадически встречаются пирит и магнетит. Вкрапленники представлены плагиоклазом. Наряду с преобладающей интерсертальной структурой основной массы отмечается микролитовая, в оливиновых разностях – гиалиновая. Интерстиции между микролитами и лейстами плагиоклаза заполнены хлоритом, подчиненно эпидотом, лейкоксом, карбонатом, иногда гематитом. Неравномерная раскристаллизация проявляется в наличии существенно хлоритовых, реже эпидотовых (изначально стекловатых) участков с малочисленными микролитами. Плагиоклаз альбитизирован, редко незначительно сосюритизирован, эпидотизирован. Клиннопироксен замещается амфиболом и хлоритом. Миндалины (в среднем 5–20 %) сложены кальцитом в ассоциации с хлоритом, эпидотом и пумпеллиитом. Часто развита интенсивная (до 35–60 %) карбонатизация с образованием гнезд, линз и полос, а также окварцевание и альбитизация (до 10 %). Ввиду широко развитых процессов метаморфизма многие потоки базальтов превращены в сланцы хлорит-альбитового, серицит- и амфибол-хлорит-альбитового (шл. № 1007/3, 1008/1) состава с реликтовой порфировой, интерсертальной и микролитовой структурой.

Плагиориодациты обладают микропорфировой, реже афировой структурой, неясносланцеватой реликтовой флюидальной текстурой. Основные минералы: альбит (60–80 %) и кварц (15–35 %); вторичные – серицит (6–7 %), хлорит (0–5 %), стильпномелан (0–3 %).

Базальты района рек Нгосовейяха–Хэкурьяха более свежего облика, как правило, афировые и миндалекаменные, относительно богаты рудными минералами (содержание лейкоксена и вторичного сфена составляет 10–15 %).

Вулканиды относятся к семейству умереннощелочных базальтов-трахибазальтов, преимущественно натриевой и калиево-натриевой серий. По соотношению окисного и закисного железа значительная часть эффузивов отвечает составам, формировавшимся в наземных, а часть – в подводных усло-

виях. Все породы комплекса отличаются высокой глиноземистостью (от 1,2 до 1,92). Содержание петрогенных оксидов в породах представлено в прил. 9.

Ранне-среднеордовикский возраст субвулканических образований принят на основании корреляции с вмещающими фаунистически охарактеризованными вулканогенно-осадочными породами харапэшорской свиты [83].

Ранне-среднеордовикские ультрамафиты Южного Ямала (ΣO_{1-2}) предполагаются по геофизическим данным в пределах акватории Байдарацкой губы. Показаны только на разрезе. Выделяются интенсивными, высококонтрастными аномалиями ΔT_a достигающими 500–600 нТл и, как правило, отрицательным полем Δg . Поэтому наиболее вероятно, что они представлены преимущественно серпентинитами и интенсивно серпентинизированными дунитами и гарцбургитами. В. С. Сурков относит формирование ультрамафитов к ордовику–силуру. Однако по нашему мнению время их формирования аналогично ультрамафитам Полярного Урала, имеющим ранне-среднеордовикский возраст.

Хойтальбейский комплекс габбро-долеритовый гипабиссальный ($v\beta D_3-C_{ht}$) впервые был выделен В. Н. Охотниковым [49] по р. Хойтальбейха, правому притоку р. Нярма (Полярный Урал). В состав комплекса входят силлы, реже дайки трахидолеритов, умереннощелочных долеритов, развитые среди силурийских и девонских образований Байдарацкого аллохтона. Петрографическая и петрохимическая характеристики даны А. С. Микляевым [129] и В. А. Душиным [21]. Интрузии прорывают отложения харотской свиты (S_1-D_{hr}), косвожской и няньворгинской свит (D_1-C_{kv+nv}). Выделяются группы тел в бассейне среднего–нижнего течения р. Нгосовойяха. Для них характерны многочисленные останцы и скальные гряды с относительными превышениями от 1–3 до 10 м.

Интрузии представляют собой маломощные (от 2–5 до 50 м) и непротяженные (200–600 м, редко до 1 км) пластовые тела лентовидной и линзовидной в плане формы.

Контакты гипабиссальных интрузий резкие: у силлов согласные, активные, у даек – секущие. Степень экзоконтактовых изменений различна: от простого уплотнения и возникновения узловатых текстур до образования хлорит-альбит-кварцевых, альбит-кварцевых и биотит-кварцевых роговиков. Мощность зоны ороговикования достигает 5–7 м. Известковые прослои мраморизируются. Зона эндоконтакта мощностью до 5 м сложена неравномерно-кристаллическими (с аповариолитовыми участками) либо порфиroidными долеритами. Внутреннее строение интрузий определяется глубиной становления, размером и морфологическим типом. Почти все маломощные силлы однородны и сложены мелко-, среднекристаллическими трахидолеритами, подчиненно умереннощелочными габбродолеритами.

Породы комплекса обладают соответствующей составу окраской: от серой, зеленовато-серой для трахидолеритов до темно-зеленой у долеритов. Трахидолериты обладают офитовой, часто с элементами катакластической, а также призматическizerнистой, порфиroidной структурой, размер вкрапленников достигает 7–10 мм. Текстура массивная, реже сланцеватая. В связи с неравномерным распределением пироксена характерны гнейсовидная и такситовая текстуры. Главные породообразующие минералы: плагиоклаз 50–

65 %, клинопироксен (титанавгит) 30–45 %. Иногда существенную роль играет вторичный кварц (до 10 %) и лейкоксенизированный ильменит либо титаномагнетит (до 7 %). Почти повсеместно присутствуют апатит (до 4 %), пирротин (до 1 %), спорадически встречаются биотит, халькопирит, пирит, титанит, циркон. Умереннощелочные долериты незначительно окварцованы, альбитизированы, хлоритизированы и карбонатизированы в виде невыдержанных по мощности (0,1–3,5 мм) прожилков, иногда гнезд. Отмечаются включения оливина в пироксене, замещенные серпентин-хлоритовым агрегатом. Редкие зерна ортопироксена замещены баститом, в единичных прожилках отмечаются амфибол, асбест, пумпеллиит, стильпномелан.

Мелко-среднекристаллические трахидолериты характеризуются сочетанием бластоофитовой, долеритовой и призматическизернистой структур. А также присутствием в составе оливина (до 5–7 %) и иногда калиевого полевого шпата (до 15 %).

Петрохимическая характеристика представлена на основании аналитических данных рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (XRF) проб, отобранных на территории прилегающей с запада Усть-Карской площади [116]. На классификационной диаграмме в координатах $\text{SiO}_2\text{--Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ фигуративные точки составов пород комплекса попадают в область распространения умереннощелочных и пород нормальной щелочности основного и среднего составов. Химический состав пород хойтальбейского комплекса – это повышенное содержание TiO_2 (1,62–3,16 %, в среднем 2,11 %) и высокая (почти до 57 %) насыщенность кремнеземом, таким образом, что часть точек на указанной диаграмме попадает в область значений средних пород – диоритов и монцититов. Породы в целом имеют преимущественно калиево-натриевую специфику щелочности ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} = 0,8\text{--}15,6$).

Геохимические особенности комплекса проявлены в повышенной концентрации Cu, Co, Mo. Металлогения комплекса не выражена. Петрофизические свойства: магнитная восприимчивость – 43×10^{-6} ед. СГС, плотность – 2,88 г/см³ [21].

В 2014–2015 гг. из интрузивных тел хойтальбейского комплекса на прилегающей с запада Усть-Карской площади (лист R-41-XXX) [116] были отобраны три пробы для проведения U-Pb изотопного датирования (ЦИИ ВСЕГЕИ, SHRIMP II). Изучение выделенных из проб цирконов предполагает их ксеногенную природу, что подтверждается разбросом возрастов и заметными вариациями Th/U. Возраст магматизма по цирконам из данных проб оценить не представляется возможным, однако присутствие в породах ксеноморфных цирконов свидетельствует об участии в магматическом процессе корового вещества. Ввиду неоднозначности результата за хойтальбейским комплексом сохранен позднедевонско-раннекаменноугольный возраст, установленный по наличию интрузивных контактов с фаунистически охарактеризованными образованиями пражского и франского ярусов.

Торасовейский комплекс сиенит-монцодиоритовый плутонический ($\text{qm}\delta\text{T}_2\text{f}$). Впервые выходы магматических пород на юго-западном побережье залива Торасовой были обнаружены О. П. Ушаковым в 1961 г., проводившим на данной территории аэрогеофизические работы. Затем в 1971 г. Н. П. Юшкин и М. В. Фишман более детально исследовали эти магматические породы

и выделили их в торасовейский сиенитовый интрузивный комплекс [155] (рис. 3).

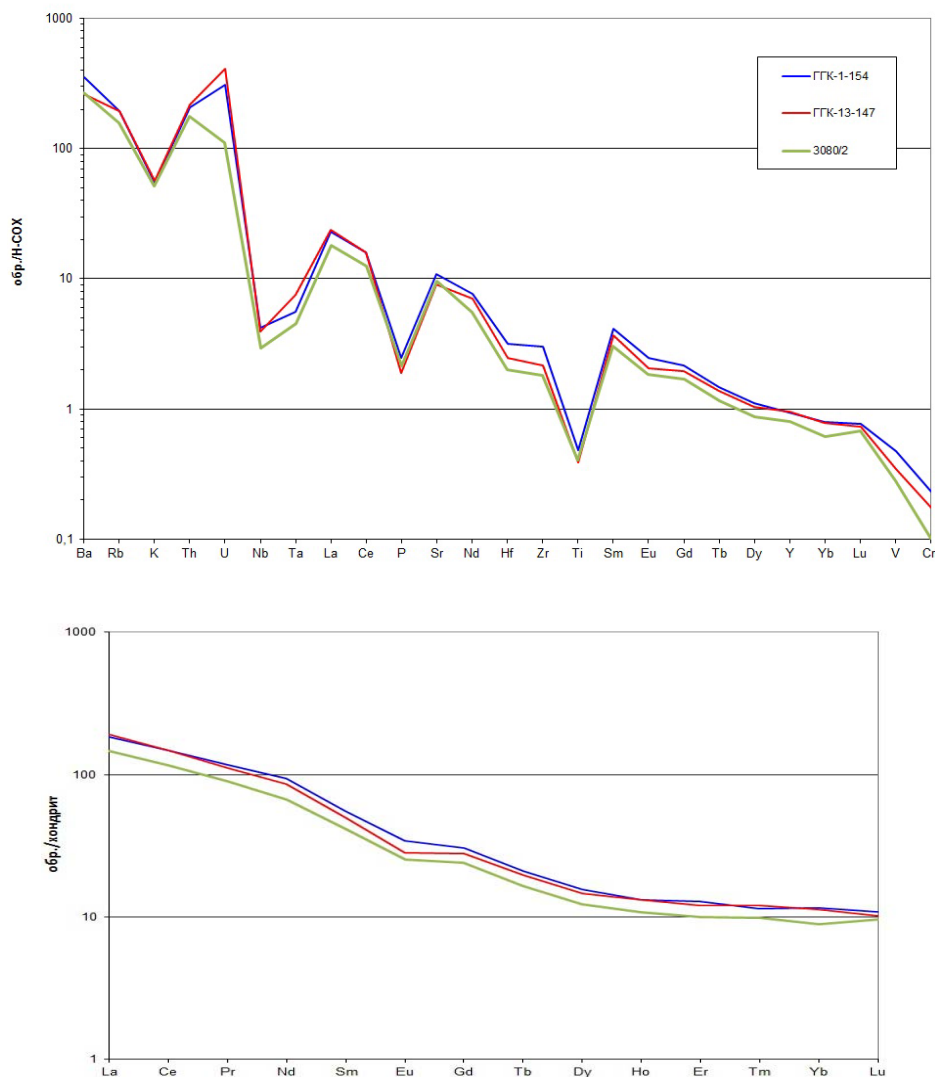


Рис. 3. Мультиэлементные диаграммы составов пород торасовейского комплекса.

На территории листа к торасовейскому комплексу отнесены изверженные породы Левдиевского массива, расположенного на побережье Байдацацкой губы. Бóльшая часть массива перекрыта юрскими и меловыми отложениями Припайхойской моноклинали, поэтому контуры массива показаны на карте по данным интерпретации магнитной и гравитационной аномалий. Левдиевская геофизическая аномалия представляет собой отрицательную локальную

аномалию силы тяжести в форме полукольца, открытого в сторону моря, размером 26 × 14 км. Внутри этой аномалии расположена положительная магнитная аномалия аналогичной формы, размером 16 × 8 км.

При проведении ГГК-200 [141] Левдиевский массив был вскрыт скважинами ГГК-1, 2, 3, 27, 28, 29, 29а на глубинах 64,8 (ГГК-28) – 241 м (ГГК-29). Описание пород массива представлено по материалам Г. Я. Пономарева [141].

Состав интрузивного тела весьма разнообразен. Это породы субщелочного ряда, преимущественно среднего состава: биотит-роговообманковые, иногда биотит-авгит-роговообманковые кварцевые монцодиориты, реже биотит-роговообманковые монцониты, сиениты и кварцевые сиениты, субщелочные диориты. Преобладающими среди перечисленных пород являются кварцевые монцодиориты. Отмечаются и более кислые, сравнительно бедные щелочами, разности типа биотитовых амфибол-биотитовых гранодиоритов и монцогранодиоритов.

Жильные образования представлены щелочно-полевошпатовыми сиенит-аплитами и кварцевыми сиенит-порфирами, а также нормальнощелочными двуполевошпатовыми гранит-порфирами.

Контакт массива с вмещающими породами вскрыт скв. ГГК-3 [141], где в интервале 100–217,4 м наблюдается «переслаивание» вдоль оси керна монцонитов, диоритов, граносиенитов с роговиками. Пересеченная (вертикальная) мощность роговиков колеблется от дециметров до 20 м. Контакты интрузивных пород с роговиками резкие, четкие. Роговики биотит-гиперстен-полевошпатовые, биотит-гиперстен-кварц-полевошпатовые и биотит-полевошпатовые, биотит-кварц-полевошпатовые содержат до 3–5 % магнетита.

Вмещающими породами являются серицит-хлорит-альбит-кварцевые сланцы с прослоями карбонатных сланцев, алевролитов и алевролитистых известняков орангской свиты ($\text{C}_3\text{--O}_2\text{or}$).

В зоне эндоконтакта породы грейзенизированы, с образованием мелкокристаллического кварц-слюдяного агрегата с реликтами крупных кристаллов амфибола.

Породы Левдиевского массива серого, розовато-серого, реже светло-розового и зеленовато-серого цветов, часто неравномернозернистые, в целом среднезернистые, мелкозернистые, иногда крупнозернистые; аплиты и основная масса порфиров тонко-мелкозернистые. По форме и соотношению минералов в них могут быть выделены следующие типы структур: гипидиоморфнозернистая (гранитная), обусловленная сравнительным идиоморфизмом цветных минералов и плагиоклаза по отношению к калиевому полевошпату и кварцу; часто находящаяся с ней в сочетании монцонитовая, выраженная в наличии ксеноморфных выделений калиевого полевого шпата размером до 8–18 мм, включающих идиоморфные кристаллы плагиоклаза; порфировая – с более крупными выделениями плагиоклаза; свойственные для аплитов и основной массы порфиров микрогранитная и микропегматитовая, характеризующиеся своеобразными графическими срастаниями калиевого полевого шпата и кварца.

Текстура пород массивная, нередко такситовая, пятнистая. Изменение структурных признаков проявляется главным образом в колебаниях зернистости – от мелкой до крупной.

Набор породообразующих минералов постоянен, изменяются только их количественные соотношения. Породообразующие минералы: плагиоклаз (от An 25–30 в сиенитах до 35–50 в монцонитах) – 10–60 %; калиевый полевой шпат (как правило, ортоклаз, редко микроклин) – 25–80 %, кварц – 0–30 %; темноцветные минералы (роговая обманка, биотит, иногда авгит) – 1–25 %. Непостоянство их процентных содержаний, очевидно, является отражением эволюции магмы, в процессе раскристаллизации которой щелочность постепенно увеличивалась за счет относительного обогащения калием.

Контакты между выделенными разновидностями пород (за исключением жильных) не четкие, имеющие характер постепенного перехода.

Петрографическая характеристика основных разновидностей пород, слагающих Левдиевский массив, приведена по данным Г. Я. Пономарева [141], так как их большая часть наблюдалась в скважинах, и по материалам авторов.

Биотит-роговообманковые, биотит-авгит-роговообманковые монциты и кварцевые монциты. Структура гипидиоморфнозернистая в сочетании с монцитовой, редко порфировидная. Размеры зерен изменяются от десятых долей мм до 2,5–10 мм (полевые шпаты), преобладают зерна средней размерности. Текстура массивная, реже – такситовая, пятнистая. Состав (%): калиевый полевой шпат (25–50), плагиоклаз – андезин (25–40), роговая обманка (3–20), авгит (0–13), биотит (1–5), кварц (3–20); циркон, апатит, магнетит, сфен, турмалин, флюорит, ильменит, сульфиды. Вторичные минералы – серицит, хлорит, карбонат, эпидот, лимонит, сфен, лейкоксен, альбит.

Биотит-роговообманковые кварцевые монцодиориты. Структура гипидиоморфнозернистая, иногда порфировая. Текстура массивная. Состав (%): андезин (50–60), калиевый полевой шпат (15–30), роговая обманка (1–8); апатит, магнетит (доли процента), сфен, циркон, авгит. Вторичные минералы – карбонат, серицит, хлорит, альбит.

Биотит-роговообманковые кварцевые диориты. Структура гипидиоморфнозернистая, иногда порфировидная. Текстура массивная. Состав (%): плагиоклаз – андезин (65–75), кварц (15–20), роговая обманка (2–4), биотит (3–5), моноклинный пироксен, магнетит (до 2), апатит, циркон, сфен. Вторичные минералы – серицит, карбонат, хлорит, лейкоксен, тальк, эпидот, альбит.

Биотит-роговообманковые сиениты и кварцевые сиениты (только в скважинах). Структура гипидиоморфнозернистая, редко в сочетании с монцитовой. Размеры зерен изменяются от десятых долей мм до 8–10 мм. Часто наблюдаются порфировые разности. Текстура массивная, иногда такситовая, пятнистая. Состав (%): калиевый полевой шпат (40–75), плагиоклаз – андезин (15–35), роговая обманка (5–15), биотит (1–5), кварц (15–20), моноклинный пироксен (до 3); сфен, циркон, апатит, магнетит, ильменит. Вторичные минералы – серицит, хлорит, биотит, эпидот, карбонат.

Гранит-порфиры (только в скважинах). Порфировидная структура обусловлена наличием порфировых выделений плагиоклаза и калиевого полевого шпата размером 1,5–2,5 мм (до 5 мм). Их количество не превышает 10–15 % от

общего объема породы. Структура основной массы аллотриоморфнозернистая либо микропегматитовая. В составе основной массы преобладает калиевый полевой шпат, в меньшей степени кварц, подчиненно плагиоклаз и биотит, единичные зерна роговой обманки. Текстура однородная. Состав (%): калиевый полевой шпат (60–70), плагиоклаз (5–10), кварц (20–25), биотит (0–2); сфен, магнетит. Вторичные минералы: серицит, хлорит.

Щелочнополевошпатовый сиенит (только в скважинах). Эти породы отличаются своей равномерной зернистостью, большей лейкократовостью при резком преобладании среди полевых шпатов калиевого, а также тем, что темноцветные минералы представлены исключительно биотитом. Структура породы мелкозернистая (аплитовая): преобладают размеры зерен от долей мм до 1 мм. По форме и соотношению минералов структура гранитная. Текстура однородная. Состав (%): калиевый полевой шпат (80), плагиоклаз (10), кварц (8), биотит (2); сфен, магнетит, ильменит, сульфиды. Вторичный минерал – карбонат.

Щелочнополевошпатовый гранофировый гранит встречается только в скв. ГГК-3 на глубинах 136,4 м и 161,7 м в виде субгоризонтальных прожилков мощностью 2–5 см с четкими резкими контактами. Структура гранофировая в сочетании с аплитовидной. Состав (%): калиевый полевой шпат (65), кварц (35), плагиоклаз (е. з.), биотит (е. з.). Вторичные минералы – хлорит, альбит.

Из сохранившегося керна скважин, пробуренных Г. Я. Пономаревым [141], были отобраны пробы пород Торасовейского (проба ГГК-13-147) и Левдиевского (ГГК-1-154) массивов. На территории всей площади в большом количестве наблюдаются валуны монцодиоритов и монцонитов, перемещенные ледником. Учитывая направление движения ледника, можно предположить, что эти валуны перемещены с Торасовейского петротипического массива, расположенного на побережье Байдарацкой губы к западу от территории листа. Из моренных отложений в районе среднего течения р. Саялпэяха также была отобрана проба (3080/2). Для указанных проб был проведен минералогический анализ протолок, результаты которого приведены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание породообразующих и акцессорных минералов в пробах (%)

Минерал/номер пробы	ГГК-1-154	ГГК-13-147	3080/2
Ильменит	0,0	–	0,1
Магнетит	3,7	–	2,0
Роговая обманка	9,6	6,4	1,6
Диопсид	1,1	0,5	0,0
Биотит	7,3	12,5	5,3
Сфен	0,2	–	0,0
Кварц	15,3	18,7	25,8
Калиево-натриевый полевой шпат	33,9	40,1	35,8
Андезин	28,9	21,4	28,8
Пирротин	–	0,4	–

По петрохимической классификации породы комплекса отвечают средним и кислым породам нормального и умереннощелочного ряда с калиево-натриевым и калиевым типом щелочности. На диаграмме в координатах $\text{SiO}_2\text{--Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) фигуративные точки составов пород – широкое поле от кварцевых диоритов до монцонитов и граносиенитов. Содержание петрогенных оксидов в породах представлено в прил. 9.

В геохимическом плане породы достаточно однородны. Для них характерны надкларковые концентрации стронция, меди, цинка, ванадия, максимальные – свинца, галлия, бария. Изучение рудоносности Левдиевского массива показывает, что рудогенные значения содержаний имеют медь, свинец, марганец, молибден [141].

На REE диаграмме при нормировании на хондрит (значения по данным [88]) наблюдается характерная для гранитов слабо выраженная отрицательная европиевая аномалия, а также видна слабая дифференциация пород торасовейского комплекса. Повышенные содержания Ba, Sr, Rb, U и Th, отрицательные аномалии Ta-Nb и Ti, свидетельствует о присутствии в исходном магматическом расплаве коровой составляющей.

Проведенное K-Ar изотопное определение возраста по валовым пробам показало разброс датировок от 218 ± 10 до 272 ± 10 млн лет, а по датировкам биотита получен более узкий интервал – от 230 ± 9 до 250 ± 9 млн лет [75].

Для проб из сохранившегося керна скважин проведено U-Pb изотопное датирование (ЦИИ ВСЕГЕИ, SHRIMP II). Для образца ГГК-13-147 получено конкордантное значение возраста $241,8 \pm 3,5$ млн лет, а для образца ГГК-1-154 – $244,5 \pm 3,5$ млн лет. Таким образом, возраст формирования пород торасовейского комплекса отвечает низам среднего триаса.

В среднем триасе коллизионные процессы на восточном склоне Урала уже завершились и происходило образование грабеновых структур [61]. Анализ приведенных геохимических данных и результаты U-Pb изотопного датирования позволяют связывать образование пород торасовейского комплекса с постколлизионными процессами.

ТЕКТОНИКА

Территория листов R-42-XXV, XXVI относится к двум крупным тектоническим структурам – Уральско-Новоземельскому складчато-надвиговому поясу и Западно-Сибирской плите, рубеж между которыми на современном эрозионном срезе проводится по границе платформенного чехла. В «тектоническом разрезе» территории выделяются три структурных этажа: рифейско-нижнекембрийский, среднекембрийско-нижнетриасовый и мезозойско-кайнозойский; их границами являются региональные угловое и структурное несогласия.

Рифейско-нижнекембрийский (тиманский) структурный этаж представлен не выходящими на поверхность расположенными в центре сухопутной части листа R-42-XXV четко выраженными в гравиметрическом поле (см. разрез к геологической карте) смятыми в складки вулканогенными образованиями позднего рифея–раннего кембрия. Они отвечают островодужной геодинамической обстановке – базальт-андезит-дацитовая формации (бедамельская серия), на схеме не показанной.

Среднекембрийско-нижнетриасовый (уральский) структурный этаж представлен интенсивно деформированными позднекембрийско-раннепермскими образованиями, слагающими формационный ряд последовательно сменявших друг друга геодинамических обстановок: окраинно-континентального рифтогенеза (формации вулканогенно-терригенная позднего кембрия–среднего ордовика, терригенная песчано-конгломератовая позднего кембрия–раннего ордовика и терригенная раннего ордовика), глубокого шельфа (формации базальтоидно-карбонатно-терригенная раннего–среднего ордовика и карбонатно-сланцевая среднего–позднего ордовика), континентального склона (формации черносланцевая силура–раннего девона, кремнисто-сланцевая раннего девона–раннего карбона и карбонатно-кремнисто-сланцевая раннего–позднего карбона); коллизии (флишевая ранней перми) и горячих точек(?) на континентальной коре (сиенит-монцодиоритовая формация среднего триаса).

Мезозойско-кайнозойский структурный этаж в пределах Западно-Сибирской плиты сложен среднетриасовыми магматическими образованиями горячих точек на континентальной коре, прорывающим ассоциацию уральского структурного этажа (сиенит-монцодиоритовая формация среднего триаса), субгоризонтально залегающими юрскими и меловыми образованиями ее чехла (галечно-песчано-глинистая, глауконит-глинистая и опоко-глинистая формации), а также четвертичными отложениями различного генезиса.

Уральско-Новоземельский складчато-надвиговой пояс занимает всю сухопутную территорию листов. Рассматриваемая площадь относится к Талота-Пайпудынскому синклинию, входящему в состав Центрально-Уральского мегантиклинория. Далее выделяются структуры более мелкого порядка в рангах аллохтонов и тектонических пластин [27]. Равнинный рельеф и повсеместное развитие чехла рыхлых четвертичных отложений в большинстве случаев не позволяют с полной уверенностью выделить большинство разрывных нарушений и складчатых структур по полевым наблюдениям, однако вся сумма имеющегося материала, включая данные дистанционного зондирования, свидетельствует о том, что структура района во многом аналогична широко известным Лемвинской и Сакмарской складчато-надвиговым зонам в пределах поперечных опусканий Урала. Остановимся на описании наиболее крупных структур изучаемого района – Байдарацком и Орангском аллохтонах, разграниченных Орангским надвигом, являющимся одним из главных на данной территории.

Байдарацкий аллохтон выделен Л. Н. Беляковым [94] для формаций Зилаиро-Лемвинской СФЗ, сорванных и находящихся в современной структуре в аллохтонном залегании в юго-западной части территории. Согласно [129], аллохтон разделяется на Западно-Осовейскую и Осовейско-Талотинскую пластины, которые разделены крупным Осовейским надвигом. Выделяемые тектонические единицы отчетливо отличаются по набору слагающих их формаций и структурным особенностям.

К Западно-Осовейской пластине нами отнесена полоса развития девонско-нижнепермских образований к западу от долины р. Нгосавэйяха. В ее строении участвуют образования косвожской, няньворгинской, воргашорской и кечьпельской свит. Несмотря на плохую обнаженность, по отдельным фрагментам наблюдается сложный характер складчатых деформаций и малоамплитудных надвигов с общим северо-западным простираем. Складки сжатые изоклинальные, часто опрокинуты на юго-запад. В структуре пластины наблюдаются две четко выраженные антиклинальные структуры – Лабтэльяхинская горст-антиклиналь (4) и Ямбутинская антиклиналь (5), осложненные продольными взбросами. В разрезах по р. Лабтэльяха наблюдаются признаки разлинзовывания и интенсивный будинаж полимиктовых песчаников кечьпельской свиты. Предыдущими исследователями в ней наряду с эпигенетическими обнаружены и сингенетические складки, вызванные деятельностью мутьевых потоков, подводного оползания, течения и оплывания [129] при образовании флишевой формации в коллизионной геодинамической обстановке.

Осовейско-Талотинская пластина является наиболее крупным и сложно-построенным элементом Байдарацкого аллохтона. От побережья зал. Торасавэй она протягивается к южной рамке листов. С запада по Осовейскому надвигу Осовейско-Талотинская пластина надвинута на Западно-Осовейскую, а с северо-востока по Орангскому надвигу перекрыта формациями Орангского аллохтона.

В структурном отношении описываемая пластина представляет собой крупную опрокинутую Талотинскую антиклиналь (1) и ныряющую Нгавыльяхинскую антиклиналь (2). На отрезке от залива Торасавэй до широтно-

го колена р. Нгосавэйяха в покровно-надвиговые деформации вовлечено периклинальное замыкание Талотинской антиклинали, а от широтного колена до южной рамки листов во фронтальной части представлено только опрокинутое ее западное крыло. В пределах сводовой части антиклинали и ее восточного крыла осложняющие складки отличаются крутыми залеганиями их крыльев, однако зеркало складчатости вырисовывает довольно пологую структуру, разбитую системой нарушений взбросо-надвигового генезиса. Шарнир Талотинской антиклинали сильно ундулирует, так как в полях распространения оюяхинской свиты наблюдаются базальные конгломераты. В ядре антиклинали (Сянгурском блоке), по геофизическим данным, залегают вулканиты бедамельской серии, рассматриваемые как «бескорневые доуралиды». Крутое западное крыло Талотинской антиклинали осложнено Осовейским надвигом. Из-за субмеридионального направления течения р. Нгосавэйяха хорошо обнажены практически все формации висячего крыла Осовейского надвига, которые составляют преобладающий набор геологических единиц территории исследования. Здесь устанавливается последовательность формаций: от терригенной позднего кембрия–раннего ордовика до карбонатно-кремнисто-сланцевой карбона, общее складчатое залегание которых нарушается продольными флексуорообразными перегибами. Складчатость в пределах пластины разнообразна: от открытых до сжатых складок, чаще всего с субгоризонтальными шарнирами, но встречаются и нейтральные складки, образованные при сдвиговых деформациях. Простирации осей как «уральские» субмеридиональные, так и наложенные «пайхойские» (СЗ–ЮВ).

Тарсотыяхинская грабен-синклиналь (3), в ядре которой залегают образования кремнисто-сланцевой формации раннего девона–раннего карбона, ограничена Салабэйяхинским разломом сбросовой кинематики и Орангским надвигом. В тыловой части пластины субвулканические образования харапэшорской свиты смяты в опрокинутые складки. Наблюдаются как крупно-амплитудные взбросовые нарушения, наиболее представительным из которых является Мядынголавяхинский разлом взбросовой кинематики, так и малоамплитудные с общим северо-западным простираением.

Орангский аллохтон располагается вдоль побережья Байдарацкой губы и надвинут на Байдарацкий аллохтон по Орангскому надвигу. Сложен он песчаниково-карбонатно-сланцевой формацией (орангская свита) и субвулканическими образованиями орангьюганско-лемвинского комплекса. Вся территория аллохтона перекрыта четвертичными и мезозойско-кайнозойскими образованиями, и поэтому его тектоническая структура не установлена, но на южных листах отмечено, что в целом для него характерна мелкая изоклинальная опрокинутая на запад складчатость с углами падения крыльев от 30 до 80° [107]. Орангский аллохтон прорван Левдиевским массивом торасовейского комплекса, представленным сиенит-монцодиоритовой формацией горячих точек на континентальной коре.

Западно-Сибирская плита занимает прибрежную территорию листов. Рассматриваемая площадь относится к Припайхойской моноклинали, входящей в состав Припайхойско-Приновоземельской моноклизы.

Чехол Западно-Сибирской плиты образовался на исследуемой площади в юрском и меловом периодах в условиях внутриконтинентальных бассейнов.

Сложен он образованиями галечно-песчано-глинистой, глауконит-глинистой и опоко-глинистой формаций.

Отчетливо проявленных высокоамплитудных разрывных нарушений в пределах чехла Западно-Сибирской плиты на территории листов не установлено.

Разрывные нарушения на территории листов представляют собой задернованные отрицательные формы рельефа, которые уверенно устанавливаются при дешифрировании АФС и КС и последующей заверке геологосъемочными пешими маршрутами. Приразломные зоны интенсивно трещиноватые; трещины как открытые, так и закрытые. На плоскостях открытых трещин изредка видны зеркала скольжения взбросовой кинематики. Следует отметить крупный Вангаяхинский правый сдвиг, который образовался позднее этапа регионального надвигообразования – основного этапа формирования структуры Урала – и смещает Осовейский надвиг.

В акватории Байдарацкой губы в непосредственной близости к побережью по данным аэромагнитной съемки выявлена зона интенсивных положительных магнитных аномалий, сходных по морфологии и интенсивности с аномалиями над гипербазитовыми и островодужными комплексами Тагило-Магнитогорской мегазоны Урала [26], что дало возможность выделять здесь Байдарацкий глубинный разлом, который интерпретируется как продолжение Главного Уральского надвига [82]. В этом случае магнитные аномалии могут соответствовать предполагаемому островодужному комплексу, известному как Байдарацкая островная дуга [82].

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В геологической истории района выделяются этапы: позднерифейско-раннекембрийский, среднекембрийско-раннепермский и мезозойско-кайнозойский, в течение которых были сформированы три структурных этажа. Нижний этаж включает позднерифейско-раннекембрийский комплекс доуральского основания; средний – позднекембрийско-каменноугольные образования пассивной континентальной окраины и раннепермские образования коллизионной стадии; верхний – среднетриас-меловые внутриплитные комплексы: горячих точек на континентальной коре среднего триаса и внутриконтинентальных бассейнов юры–мела (см. тектоническую схему).

Позднерифейско-раннекембрийский этап связан с развитием северо-западной Полярноуральской ветви Доуральского (Азиатского) океана, существовавшего с раннего рифея [20, 24].

Вдоль северо-восточной окраины Восточно-Европейского континента (ВЕК) в позднем рифее существовала островодужная система энсиалического типа и сопряженный с ней задуговой бассейн. Признаками существования океанической коры в это время являются наличие Харотского гипербазитового массива и блоков гипербазитов в зоне меланжа северо-западной ориентировки на хр. Енганэпэ к югу от территории листов [77, 81]. Предполагаемая зона Беньофа имела в современных координатах северо-восточное падение.

С середины позднего рифея процессы субдукции активизируются, вследствие чего островная дуга переходит в более зрелую стадию. В это время начинается активный андезибазальтовый и андезитовый вулканизм, формируются крупные вулканические постройки центрального типа. На преддуговой террасе или задуговой части бассейна, непосредственно прилегавшей к вулканическим постройкам, шло накопление мощных туфогенно-осадочных толщ (нижняя часть бедамельской серии). Развитие островной дуги продолжилось в венде и раннем кембрии. В связи с образованием под островной дугой коры переходного типа наряду с андезитами начинают формироваться дациты и риолиты и их эксплозивные и экструзивно-субвулканические аналоги (верхняя часть бедамельской серии). На территории листов присутствие описанных выше образований включается в состав доуралид.

В раннем кембрии происходит закрытие северо-западной ветви Доуральского океана, начинаются коллизионные процессы, приведшие к складчатым деформациям. Это подтверждается данными U-Pb LA-ICP-MS датирования (SHRIMP II, ЦИИ ВСЕГЕИ), которые показали, что для пород оюяхинской

свиты (проба № 6008/1) характерны возрасты детритных цирконов $532,3 \pm 2,3$ млн лет, а для пород талотинской свиты (проба № 2126/11) – $526,8 \pm 2,8$ млн лет. Приведенные данные изотопного датирования наряду с многочисленными данными Н. Б. Кузнецова (например, [35]) с соавторами четко укладываются в возрастные рубежи раннего кембрия. В среднекембрийскую эпоху наблюдается переход к платформенному режиму, в течение которого возникшая горная страна была полностью пенепленизирована, и в континентальных условиях были сформированы коры выветривания латеритного профиля (на территории листов они не представлены).

Среднекембрийско-раннепермский этап. По-видимому, уже в среднем кембрии на восточной окраине БЕК начался этап активного рифтогенеза – заложение Уральского палеоокеана, фрагментами коры которого являются офиолитовые массивы, расположенные южнее. На территории листов по результатам анализа магнитных аномалий (см. гл. «Тектоника») висячем крыле Байдарацкого разлома выделяется предполагаемая Байдарацкая офиолитовая ассоциация, которая протягивается вдоль прибрежной зоны Байдарацкой губы [82, 83].

На прилегающей части континентального блока в результате процессов растяжения образуется серия внутриконтинентальных грабенов, параллельных основному рифту, в которых в позднем кембрии–раннем ордовике сначала в континентальных, а затем в прибрежно-морских условиях идет накопление базальтоидно-терригенных отложений оюяхинской свиты, при нарастающем углублении бассейна переходящих в турбидиты талотинской свиты.

Начиная со второй половины тремадока восточная и северо-восточная части окраины БЕК испытывают все более интенсивное погружение. Здесь формируется явно выраженный континентальный склон (Зилаиро-Лемвинская СФЗ), на котором в течение позднего тремадока–флоского века идет накопление турбидитовых песчано-алевропелитовых осадков низов харапэшорской свиты. В Орангском районе Восточно-Лемвинской подзоны в прибрежно-морских условиях происходило образование конгломератов, песчаников и гравелитов нижней части разреза орангской свиты. Ближе к платформе формируется область мелководной шельфовой (Бельско-Елецкая СФЗ) седиментации (в пределах территории листов не представлена).

Со среднего ордовика северо-восточная область БЕК развивается как пассивная окраина. На рассматриваемой территории по дарривильский век происходит накопление алевролитов-карбонатных осадков верхов харапэшорской свиты и сланцевых толщ верхней части орангской свиты, а по лландоверийскую эпоху – карбонатно-кремнисто-глинистых осадков салепахинской свиты, формирующихся в условиях глубокого шельфа и верхней части континентального склона. В отдельных грабеновых структурах в образованиях харапэшорской свиты при все еще продолжающихся процессах рифтогенного растяжения широко проявляется контрастный риолит-базальтовый магматизм с преобладанием излияний щелочных базальтов. В отложениях орангской свиты происходит внедрение согласных габбродолеритовых тел орангьюганско-лемвинского комплекса.

С конца позднего ордовика (кырьинское время) на пассивной окраине БЕК начинается трансгрессивно-регрессивный мегацикл, имеющий отчетли-

вую проявленность в шельфовой Бельско-Елецкой зоне. В силуре–раннем девоне в пределах опущенной части шельфа и на континентальном склоне отлагаются известняково-черносланцевые осадки харотской свиты. С эмса (вязовское время) начинается регрессия, и в нижней части континентального склона накапливаются пестроцветные стилиолиновые сланцы косвожской свиты, а с койвенского времени – трансгрессия, в условиях которой образуются алевропелиты.

На северо-востоке территории за Байдарацким офиолитовым поясом в силуре–раннем девоне (а, возможно, и ранее) формируется энсиматическая островная дуга. О характере образований в Байдарацкой спрединговой зоне в этот период нет данных. Наблюдаемая волновая картина на профилях МОВ ОГТ с фрагментами разнонаправленных субпараллельных отражений может указывать на присутствие дислоцированных слоистых осадочно-вулканогенных толщ [83].

В пашийское время позднего живета начинается обширная «франская» трансгрессия, и на континентальном склоне идет накопление глубоководных силицитов и глинисто-кремнистых сланцев няньворгинской свиты, продолжающееся, вероятно, до начала позднего визе. Во франском веке вследствие рифтогенной активизации происходит внедрение многочисленных разноразмерных силлов габбродолеритов хойтальбейского комплекса.

С началом позднего визе после ранневизейской регрессии снова начинается обширная трансгрессия. В это время на континентальном склоне и его подножии формируются известняково-кремнистые отложения воргашорской свиты. В среднем и позднем карбоне отлагаются углеродисто-кремнистые осадки воргашорской свиты.

Ввиду того, что закрытие Уральского палеоокеана происходило последовательно с юга на север, в позднем карбоне продолжалось накопление углеродисто-кремнистых, фосфатсодержащих и отчасти марганцовистых батиальных осадков верхней части разреза воргашорской свиты. Это указывает на то, что коллизионный ороген все еще был отделен здесь от континентального склона глубоководным желобом.

Несогласное налегание каменноугольно-пермского сейсмокомплекса, сложенного флишоидами, на более ранние вулканогенные образования (см. разрез к геологической карте) в пределах акватории Байдарацкой губы весьма условно указывает на начало складчатых деформаций и формирование межгорного прогиба в данной области.

На месте бывшего переуглубленного шельфа и верхней части континентального склона в это время возникает остаточный трог, в котором в течение ранней перми накапливается терригенный флиш кечьпельской свиты, источником сноса для которого являлся восточный коллизионный ороген [62].

Коллизионные процессы на Полярном Урале начинаются с визейского века и маркируются появлением флишоидов яйюской и райизской свит (последние на данной территории отсутствуют), в составе которых отмечаются граувакки, содержащие хромшпинелиды, свидетельствующие о возникновении восточного источника терригенного материала [61, 62].

Мезозойско-кайнозойский этап. В среднетриасовую эпоху происходило внедрение монцодиоритов торасовейского комплекса, которые, вероятно, об-

разовались в постколлизийное время ввиду приуроченности комплекса к зоне Байдарацкого разлома. На о. Левдиев при проведении картировочных буровых работ Г. Я. Пономаревым [141] установлены коры выветривания каолинового состава по монцодиоритам торасовейского комплекса, образовавшиеся, вероятнее всего, в позднеэриасовую эпоху.

В позднем эриасе вдоль Уральской структуры были ориентированы сжимающие напряжения [69, 70]; как раз в это время происходили смятие в складки (древнекеммерийская складчатость) с северо-западными простираниями осевых поверхностей ранне-позднеэриасовых осадков Коротайхинской впадины и формирование субширотной гряды Чернова. Затем сжимающие напряжения были ориентированы перпендикулярно простиранию Уральского орогена. В результате такого пространственного расположения напряжений в позднеэриасовую эпоху была сформирована гряда Чернышева, имеющая субмеридиональное простирание, и, по-видимому, произошло надвигание Уральской структуры на Пай-Хойскую [80]. Юрские отложения залегают несогласно на перечисленных выше структурах, не подвержены деформациям, «запечатывают» сформировавшуюся структуру Уральской складчато-надвиговой системы и маркируют переход к платформенному этапу развития территории. Горная страна, сформировавшаяся в ходе орогенной стадии, в платформенный период была полностью денудирована.

В мезозое и кайнозое территория Карского шельфа, как и вся территория Западной Сибири, почти непрерывно опускалась, и там шло образование мощного осадочного чехла. В это время накапливаются терригенные отложения среднеюрского сейсмоподкомплекса (аналог тюменской свиты Ямала), низов среднеюрско-раннемелового сейсмоподкомплекса и низов даниловской свиты (аналоги), а затем глинистые осадки. В конце юры на обширных пространствах юга Карского моря установились специфические условия бескислородного осадконакопления и формирования доманикоидных глинистых формаций, аналогичных баженовской свите Западной Сибири.

Новый импульс воздымания Уральско-Новоземельский пояс испытывает на рубеже юры и мела. Это событие фиксируется перерывом в осадконакоплении и последующим формированием в Карской акватории клиноформной толщи берриас-валанжинских и готеривских глин, с несогласием перекрывающей верхнеюрские отложения (ахский сейсмоподкомплекс), а в готерив-барремский век накапливаются мелководные глауконит-глинистые осадки северососьвинской свиты, затем на месте современной акватории Байдарацкой губы – терригенные породы таноупчинского сейсмоподкомплекса и алевроит-глинистые отложения сейсмоподкомплекса М' (аналог яронгской и марресалинской свит Ямала).

Увеличение амплитуды погружения было свойственно, вероятно, турон-кампанскому времени, когда установились морские относительно глубоководные условия с отложением глинисто-алевритовых осадков кузнецовско-березовского сейсмоподкомплекса.

Вероятно, в палеогене окончательно сформировался пенеплен, на выровненной поверхности которого развиваются каолинит-гидрослюдастые коры выветривания. Новейшие неотрогенические движения на фоне общего поднятия с формированием горной страны начались, по одним представле-

ниям, в конце олигоцена (А. П. Сигов, В. С. Шуб, Н. П. Вербицкая и др., 1981), по другим – в плиоцене [61]. Неогеновые и четвертичные осадки несогласно (с резким угловым и крупным стратиграфическим несогласием) перекрывают мезозойско-палеогеновые образования. Седиментация на протяжении плиоцена имела циклический характер и контролировалась неоднократно сменявшимися друг друга трансгрессиями и регрессиями, что отразилось на разрезе отложений на прилегающих территориях Ямала и Пай-Хоя.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Геоморфологический облик рассматриваемого района определяется его расположением в пределах двух различных в геоморфологическом отношении крупных морфоструктур: северо-восточной оконечности Уральского орогена и Южно-Карского шельфа. Общий план геоморфологического строения разделяется на три области с различным рельефом: денудационную равнину (*I*), сменяющую ее по мере приближения к побережью прибрежную денудационно-аккумулятивную равнину (*II*) и Южно-Карский шельф, относящийся к акваториальной части рассматриваемой площади листов (*III*).

РЕЛЬЕФ СУШИ

Рельеф суши в общих чертах представляет собой полого наклоненную в сторону моря увалистую «почти равнину», по выражению Б. Я. Осадчева. Абсолютные отметки увеличиваются при удалении от морского побережья, у южной границы листов достигая 174,9 м (гора Сёямбпэ). Возвышенности с отметками больше 100 м приурочены к юго-западной части площади, где на поверхность выходят образования палеозойского складчатого фундамента.

По ведущим генетическим факторам в пределах территории выделены два типа рельефа: выработанный и аккумулятивный. Первый приурочен преимущественно к денудационной равнине, в геологическом отношении связанной с областью развития палеозойского складчатого фундамента; второй – к области развития четвертичных рыхлых отложений в пределах прибрежной денудационно-аккумулятивной равнины.

Выработанный рельеф

По морфологическим признакам подразделяется на две категории: структурно-денудационный и денудационный.

Структурно-денудационный рельеф представлен на территории листов двумя генетическими категориями. Элементы структурно-денудационного рельефа обязаны своим появлением главным образом структурному плану палеозойского складчатого фундамента.

Склоны грядовых возвышенностей, сложенных устойчивыми к выветриванию породами (1), выделяются в централь-

ной части листов. Отпрепарированные гряды, занимающие вершины возвышенностей (показаны на карте и схеме соответствующим знаком), сложены, как правило, конгломератами и аркозовыми песчаниками оюяхинской свиты, известковистыми и кварцевыми песчаниками талотинской свиты и разделяются узкими линейными понижениями, трассирующими пачки менее устойчивых к выветриванию алевролитов и глинистых сланцев. Протяженные группы таких гряд маркируют участки широкого развития указанных отложений, что предопределяет литологический контроль для описываемой генетической категории. Общая ориентировка грядовых возвышенностей согласна простиранию крупных структур – эта черта легко устанавливается при просмотре мелкомасштабных аэрофото- и космических снимков, а также топографической карты. Время формирования этих склонов, скорее всего, соответствует интервалу конец олигоцена–неоген, когда Уральская складчатонадвиговая система испытывала дейтероорогенез.

В западной части территории в бассейне р. Нгосавэяха отдельные гряды представляют собой структурно-денудационные останцы, сложенные габброидами хойтальбейского комплекса. Наиболее крупный из них расположен на левом берегу р. Лабтэляха и представляет собой пластовую интрузию северо-западного простирания мощностью до 50 м и протяженностью 700 м. Простирание останца согласно с общей структурой, которая здесь обусловлена влиянием Осовейского надвига.

Склоны тектоногенные (2) установлены в долинах рек Лабтэляха и Нгосавэяха. Они имеют северное и север-северо-западное простирание и обусловлены более интенсивной эрозией дезинтегрированных пород в зоне сместителя Осовейского надвига, разделяющего нижнепалеозойские образования Осовейско-Талотинской пластины и верхнепалеозойские образования Западно-Осовейской пластины. Начало их формирования, вероятнее всего, – с конца палеогена.

Денудационный рельеф. Поверхность выравнивания палеозойского складчатого фундамента (3) на площади листов представляет собой элементы денудационной «почти равнины», развитые по образованиям складчатого фундамента: кремнисто-сланцевым и терригенным отложениям верхнего палеозоя, в меньшей степени по терригенным и терригенно-сланцевым отложениям нижнего палеозоя. Выражена она в верхних частях пологих водораздельных возвышенностей с пятнами и полосами элювиальных высыпок и развалов, с нередкими коренными выходами дочетвертичных образований. Формируется поверхность с конца палеогена.

Склоны долин денудационно-эрозионные (4) приурочены к долинам водотоков на участках вскрытия образований складчатого фундамента. Наиболее выражены они по рекам Нгосавэяха, Нгоюяха, Лабтэляха, а также по их мелким притокам, где из-за ограничений масштаба схемы не показаны. Начали склоны свое формирование после схода последнего покровного оледенения, т. е. менее 80 тыс. лет назад.

Склоны комплексно-денудационные (5) являются элементами денудационной равнины и приурочены к описанным выше водораздельным возвышенностям. Обусловлены они действием плоскостного смыва, десерпции, криогенных процессов. Широко развиты делювиально-десерпцион-

ные шлейфы и делювиально-солифлюкционные потоки и связанные с ними формы микрорельефа: делли, солифлюкционные террасы, каменные реки. Нередко на этих склонах развиты отложения карского оледенения, существенно переработанные склоновыми процессами. В пределах рассматриваемой генетической категории рельефа детали строения складчатого фундамента полностью замаскированы и могут быть установлены только с применением горных работ. Современный облик сформирован после деградации карского покровного ледника, хотя начало его формирования относится, по-видимому, к концу палеогена.

Аккумулятивный рельеф

Наиболее широко развит на территории листов и представлен формами флювиального, озерного, морского, аллювиально-морского и ледникового генезисов.

Пойма и надпойменные террасы (6) наблюдаются у всех относительно крупных водотоков. Наиболее выражены они по долинам рек Нгоюяха и Нгосавзйяха, а также их крупных притоков. Уверенно выделяется первая надпойменная терраса высотой 3–6 м и шириной, как правило, несколько десятков, реже до 100 м. Вторая надпойменная терраса проявлена фрагментарно в нижнем течении р. Нгоюяха, имеет высоту до 10 м, ширину в устье реки до 700 м. Отдельные фрагменты второй террасы наблюдаются по р. Нгосавзйяха. Первые террасы, как правило, аккумулятивные, вторые – эрозивно-аккумулятивные. Пойма разделяется на *низкую*, заливаемую полыми водами каждую весну, и *высокую* (до 2 м), заливаемую половодьем лишь в наиболее многоводные годы.

Озерная терраса (7) показана на схеме по берегам оз. Бол. Ямбута, где развита фрагментарно. Она представляет собой плоскую поверхность высотой до 2 м над урезом воды, имеет ширину до 50–70 м. Выражена терраса плохо, так как берега озера имеют часто абразионный характер и вскрывают более древние отложения. Терраса начала формироваться, по-видимому, в конце сартанского времени, а закончила формирование к концу климатического оптимума голоцена.

Лайды, ватты, косы, пляжи (8) развиты в прибрежно-морской части территории и на островах. Косы развиты фрагментарно в устьях некоторых водотоков. Лучше всего выражена коса в устье р. Нгоюяха, где она представляет собой удлиненный песчаный вал шириной до 100 м и длиной 1,7 км, возвышающийся на 1 м над урезом воды, поверхность которого лишена растительности. Лайды развиты фрагментарно, преимущественно в восточной части побережья, имеют отметки поверхности от 1 до 2 м, заливаются морскими водами лишь в периоды катастрофических волновых нагонов. Поверхность их представляет собой низменную равнину с большим количеством мелких озер, характеризуется сформировавшимся почвенным покровом и как правило, заболочена. Ватты представляют собой плоские равнины с большим количеством мелких горько-соленых озер различной конфигурации, изрезанные многочисленными протоками. Пляж являет собой ровную слабо-наклонную песчаную поверхность шириной 10–30 м, полностью лишенную

растительности, подверженную приливным и нагонным затоплениям и волноприбойному воздействию моря. Описанные элементы рельефа начали формирование, вероятно, в атлантическое время голоцена.

Террасовидная морская равнина (9) сформирована на отложениях лабсуяхинской свиты и представляет собой пологоволнистую поверхность. Она осложнена многочисленными эрозионными, дефляционными и криогенными формами мезо- и микрорельефа: эрозионными рытвинами, оврагами, промоинами, полянами выдувания, называемыми здесь *яреями*, криосолифлюкционными террасками, термокарстовыми воронками и западинами, занятыми мелкими болотами. Террасовидной равнина названа, так как морские отложения первой ступени верхнего неоплейстоцена на описываемой территории имеют приуроченность к интервалу высот 45–60 м. Однако она не является террасой *s. str.*, так как отложения лабсуяхинской свиты переработаны в ходе карского оледенения и не могут слагать самостоятельных аккумулятивных форм рельефа.

Дельты (10) сформированы при впадении в акваторию Байдарацкой губы двух водотоков: р. Нгавылъяха и р. Нгосавэйяха; наиболее геоморфологически выразительна вторая. Она представляет собой низменный участок суши высотой до 0,8 м над уровнем моря, вдающийся в залив Торасавэй на 2,3 км при ширине у основания до 3 км. Кроме главного, выделяются несколько более мелких рукавов, отклоняющихся к северо-западу при общем течении реки на северо-восток. На заболоченной поверхности – множество мелких озер с горько-соленой водой.

Аллювиально-морские террасы (11) представлены на территории листов двумя уровнями. Нижний уровень, отвечающий современным аллювиально-морским отложениям, развит локально в приустьевых частях рек Нгоюяха, Нгавылъяха, Сабольяха, имеет высотные отметки до 4 м. Он представляет собой сглаженную, часто заболоченную поверхность, осложненную мелкими озерами. Верхний уровень развит преимущественно в пределах низменной восточной части побережья, а также в приустьевой части р. Нгосавэйяха и представляет собой террасу с отметками до 10–12 м над уровнем моря, как правило, возвышающуюся в виде «останцов» над окружающей низменной равниной. Ширина террасы – от нескольких сот метров в устье р. Нгосавэйяха до 2 км в районе оз. Вэраседато. Поверхность ее осложнена эрозионными и криогенными формами микрорельефа.

Озерно-аллювиальная терраса (12) устанавливается в районе оз. Мал. Нгосавэйто и к северу от него, где представляет собой заболоченную поверхность с абсолютными отметками порядка 95 м с многочисленными мелкими озерами, вероятно, термокарстового происхождения, прорезанную руслом р. Нгосавэйяха. Сформирована она в интервале конец сартанского времени позднего неоплейстоцена–атлантическое время голоцена.

Моренная равнина (13) сформирована в основном на абляционных моренах последнего покровного ледника, покинувшего территорию не позднее 80 тыс. лет назад. Она представляет собой холмисто-западинную поверхность в интервале высот 60–100 м, располагающуюся в пространстве между денудационными возвышенностями, на которых моренные отложения почти не сохранились. Осложнена равнина многочисленными мелкими термокар-

стовыми западинами (*хасыреями*), во многих из которых располагаются озера и болота, отдельными мелкими песчаными буграми, представляющими собой мелкие камы. Начало формирования моренной равнины связано с дегляциацией карского ледникового покрова в ермаковское время. Свой современный вид она приобрела в результате действия последующих криогенных процессов, продолжающихся в настоящее время.

Склоны гляциотектонической гряды (14) устанавливаются по периферии сопки Нгавалмыльк (164,4 м), представляющей собой останец стадияльной гляциотектонической гряды, протягивающейся на юго-запад к оз. Нерусавэйто в пределы смежной площади листа R-41-XXX. Начали они формирование в ермаковское время; их современный облик обусловлен действием гравитационных, эрозионных и дефляционных процессов с присущими им формами микрорельефа – натечными солифлюкционными террасками, эрозионными промоинами и ложбинами, яреями выдувания.

Флювиокамы, камовые плато, гляциофлювиальные террасы и зандры (15) приурочены к моренной равнине и парагенетически с ней связаны. Флювиокамы и камовые плато представляют собой возвышающиеся на 10–20 м над окружающей местностью изометричные и вытянутые бугры и их группы, расчлененные платообразные возвышенности. Гляциофлювиальные террасы занимают третий надпойменный уровень, элементы которого устанавливаются на участке палеодолины р. Нгосавэйяха. Сформированы они в ермаковское время, позднее моделированы гравитационными, эрозионными и дефляционными процессами.

Терраса подпрудного озера (16а) выделяется в прибрежной части территории, располагается в интервале высот 20–45 м и имеет выраженный тыловой шов, вдоль которого расположены многочисленные озера. Ширина террасы к западу от о. Левдиев достигает без малого 12 км. Поверхность ее, как правило, заболочена, осложнена многочисленными мелкими термокарстовыми западинами-хасыреями, в которых часто расположены озера. Изредка она включает отдельные. Сформирована терраса к концу ермаковского времени позднего неоплейстоцена.

Лимнокамы (16б). В южной части площади листов выделяется крупный лимнокам неправильной формы, который представляет собой сильно расчлененную группу песчаных бугров с типично камовым рельефом и относительными превышениями над тальвегами разделяющих их эрозионных долин до 70–80 м с абс. отм. до 152,8 м (сопка Нгавылседа). Общая площадь лимнокама в пределах территории листов составляет около 30 км². Сформирован он в ермаковское время.

РЕЛЬЕФ МОРСКОГО ДНА

Юго-восточная часть Карского шельфа в рассматриваемых границах в основном представлена наклонными равнинами подводного склона Югорского полуострова, для которых характерны протяженные затопленные абразионные уступы.

Рельеф шельфа подразделяется на денудационную и аккумулятивную группы. Наряду с рельефом субаквального генезиса устанавливается реликтовый субаэральный, частично переработанный в субаквальных условиях.

Денудационный рельеф

Склоны прибрежные абразионные (17) развиты в прибрежной части акватории в зоне наиболее интенсивного волнового воздействия и ледовой экзарации. Они отличаются большой крутизной ($0,003^\circ$), наличием в их составе нескольких уступов и опираются на глубины до 10 м. Возраст их отвечает голоцену, но не исключено, что начало их формирования относится к позднему неоплейстоцену.

Склоны долин реликтовых эрозионных (18) показаны для установленной бурением в центральной части Байдарацкой губы реликтовой долины пра-Байдарты и в рельефе не выражены. Время их формирования – сарпанское время позднего неоплейстоцена.

Склоны абразионно-аккумулятивные (19) голоценового возраста развиты в интервале глубин 10–20 м. От абразионных склонов они отличаются несколько меньшими уклонами ($0,0008^\circ$); роль абразионных процессов здесь проявлена меньше. Нередко они прорезаются неглубокими подводными долинами.

Аккумулятивный рельеф

Морские равнины дна мелководных заливов (20) являются наиболее молодыми элементами геоморфологии шельфа. Они выделяются на участках акватории, отделенных от открытого моря островами Торасавэй и Левдиев. Характеризуются относительно спокойными гидродинамическими условиями с накоплением преимущественно илов, насыщенных гидротроилитом.

Аллювиально-морские равнины (21), развитые в днище Байдарацкой губы на глубинах 20–30 м, сформировались в позднем неоплейстоцене–голоцене в ходе ингрессии моря, сменившей глубокую регрессию сарпанского времени. Маломощный покров голоценовых морских осадков и абразионно-аккумулятивная переработка не полностью сnivelировали эрозионный рельеф, сформированный на этом этапе. Прослеживаются отрезки подводных долин шириной от полукилометра до 4–6 км при глубине до 3 м [6].

Ареной наиболее активного развития современных экзогенных процессов являются мелководье, прибрежная зона и берега. Дно Байдарацкой губы и прилегающая к ней суша находятся в области сплошного развития сложенно-строенной толщи льдистых песчано-глинистых отложений. В условиях сезонных колебаний температур происходит протаивание и промерзание грунтов. Субаквальные процессы на мелководье и берегах связаны с волновой деятельностью, сгонно-нагонными и приливно-отливными явлениями и сильно зависят от их активности [38]. Техногенное воздействие на рельеф ограничено небольшим участком подводного перехода газопровода «Бованенково–Ухта». Важную роль в преобразовании берегов и дна играют термоабразия, солифлюкция и термокарст. Скорости отступления берегов оцени-

ваются по-разному вследствие разнообразия действующих факторов и особенностей слагающих их отложений, в среднем составляя первые метры в год [83]. Однако отступление берегов происходит неравномерно, особенно активно после штормов, сильных нагонов и высоких приливов. Формирование термоденудационных цирков и термоэрозионных оврагов увеличивает масштабы разрушения побережья. На мелководье, в основном на глубинах до 10 м, многочисленны примеры экзарационного воздействия сезонных льдов.

ОТДЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ РЕЛЬЕФА

Краевая моренная гряда установлена в западной части рассматриваемой площади близ рамки листов и представляет собой грядообразную возвышенность высотой до 164,4 м, вытянутую в юго-восточном направлении. Гляциотектоническое происхождение гряды установлено при полевых работах и выявляется в том числе по материалам среднемасштабных АФС, на которых виден характерный полосчатый рисунок, маркирующий выходы на поверхность крутопадающих песчаных пластов. Склоны ее сильно расчленены эрозионными формами мезо- и микрорельефа. Сформирована гряда в результате подвижки фронта ледникового покрова при дегляциации (судя по всему, фронтальной) Карского оледенения в ермаковское время.

Озовые гряды. На схеме показана наиболее протяженная из них. Она представляет собой серию узких вытянутых гряд общего северного простирания с превышениями до 30 м (в районе оз. Лыдыто) шириной до 50 м, перемежающихся с мелкими флювиокамами. Сформированы эти формы рельефа в ермаковское время.

Погребенные речные долины. На схеме показана погребенная долина, установленная бурением в акватории Байдарацкой губы. Она представляет собой реликтовую эрозионную долину общей шириной до 5 км и глубиной не менее 25 м. Сформирована долина в сартанское время, когда уровень моря был наиболее низким (до –130 м).

Абразионные уступы показаны на схеме только по берегам, сложенным голоценовыми отложениями, и развиваются по внешним обращенным в сторону моря берегам островов Торасавэй и Левдиев, а также на участке морского берега к западу от последнего. Они имеют небольшую высоту (до первых метров) и формируются в настоящее время.

Термоабразионные уступы показаны на схеме в центральной части побережья между реками Нгосавэйяха и Нгоюяха, а также южнее о. Левдиев и отличаются от абразионных значительно большей высотой (до 20 м) и крутизной склона (до 60°). Своим формированием они обязаны волновому и тепловому воздействию морских вод на мерзлые и льдистые ледниковые отложения позднего неоплейстоцена. Формируются уступы с начала голоцена.

Отпрепарированные гряды из прочных пород приурочены к выходам на поверхность терригенных отложений нижнего палеозоя, а также габброидов хойтальбейского комплекса. Они имеют относительные превышения до 10–15 м и протяженность серий гряд до 6 км, маркируя про-

стирания структур палеозойского фундамента. Формируются гряды с конца палеогена.

Водопад показан в верхнем течении р. Нгоюяха. Он имеет высоту 3 м и приурочен к выходам терригенных пород оюяхинской свиты в долине реки. Сформировался водопад, по-видимому, в послеермаковское время.

Термокарстовые западины (хасыреи) представляют собой изометричные впадины диаметром до 300 и глубиной до 10 м. Приурочены они к моренной равнине и террасе подпрудного озера и, как правило, заняты мелкими озерами или болотами. Формируются западины, по-видимому, с начала голоцена.

Бугры пучения приурочены к заболоченным участкам моренной равнины, имеют диаметр до 10 и высоту 2–3 м. Небольшие размеры бугров обусловлены низкой влажностью в сартанское время, когда, по всей видимости, они были сформированы. К настоящему времени они прекратили свое развитие.

Скопления эрратических валунов, имеющие палеогеографическое значение, показаны вдоль побережья в районе устья р. Нгосавэйяха и на участке ее палеодолины. Как правило, это монцодиориты Торасовейского массива, расположенного к северо-западу, и терригенные породы юрско-мелового возраста, установленные только в акватории Карского моря.

Термоцирки показаны на побережье и приурочены к обнажениям льдистых ледниковых отложений позднего неоплейстоцена. Они начали свое формирование, вероятно, в начале голоцена.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

В истории формирования рельефа Урала (Сигов, 1981) можно выделить шесть тектоно-климатических этапов, при этом на рассматриваемой территории устанавливаются следы двух из них: позднепалеогенового и плиоцен-четвертичного.

В течение позднепалеогенового (олигоценового) этапа, по всей видимости, на фоне общего неотектонического поднятия территории Урала сформирована поверхность выравнивания по палеозойскому складчатому фундаменту, фрагменты которой устанавливаются на водораздельных поверхностях в виде останцовых гряд и элювиальных развалов дочетвертичных образований.

События плиоцен-четвертичного этапа определили в основных чертах геоморфологический облик рассматриваемой территории. Поднятие горного сооружения Урала продолжилось в режиме колебательных движений, что может являться отражением гляциоизостатических процессов, указывая на возникновение оледенений рассматриваемой территории. Наиболее ранние четвертичные образования известны по скважинам в прибрежной части исследуемой площади и предположительно соответствуют тиутейхской, сорюнтайской и салеамальской свитам эоплейстоцена.

В сухопутной части листов наиболее древние образования соответствуют морене бахтинского надгоризонта и парагенетически связанным с ней гляциофлювиальным отложениям. Граница максимального распространения его

проходит значительно южнее территории листов, которая, по всей видимости, была полностью перекрыта ледниковым щитом.

Трансгрессия морских вод в существовавший гляциоизостатический прогиб, последовавшая за деградацией ледникового щита, маркирует начало казанцевского времени позднего неоплейстоцена. В это время сформировалась толща морских осадков, ныне слагающих аккумулятивно-денудационную равнину с отметками до 60 м, соответствующими максимальному подъему морских вод (и, вероятно, глубине прогиба). Фрагменты гидросети этого времени, по-видимому, соответствуют палеодолине р. Нгосавэйяха. Аналогичная палеодолина известна к западу в среднем течении р. Кара [116].

Последовавшее похолодание, коррелируемое с МИС 5d-5a и 4, и связанные с ним процессы предопределили основные черты современного облика рассматриваемой территории. Начало его характеризуется регрессией морского бассейна и наступлением на рассматриваемую территорию ледникового покрова с центром, располагающимся на Карском шельфе в районе арх. Новая Земля, которое переработало и частично ассимилировало отложенные ранее морские осадки. В ходе общей деградации ледникового покрова, наступившей не позднее 80 тыс. лет назад, была сформирована моренная гряда сопки Нгавалмыльк, перегородившая древнюю долину р. Нгосавэйяха, вследствие чего последняя изменила свое русло. В это время сформированы моренная равнина в юго-западной части площади и связанный с ней ледниковый комплекс форм рельефа, а также начинают свое развитие под действием гравитационных и криогенных процессов современные денудационные склоны. При дальнейшем отступлении в акваторию края ледника возник подпрудный бассейн, в котором сформировались осадки, слагающие Лыяхинскую террасу с отметками до 45 м. После схода ледника начала формироваться современная гидросеть.

Каргинское время соответствует интерстадиалу. Климат, по всей видимости, стал несколько мягче. В это время сформировались вторые надпойменные террасы, фрагменты которых наблюдаются на реках Нгосавэйяха и Нгоюяха. Прогрессирующее падение уровня моря, связанное с ростом ледниковых покровов Скандинавии и Северной Америки, а также компенсация гляциоизостатического прогиба обусловили врез речной сети во второй террасовый уровень.

Сартанское время характеризуется максимальным падением уровня моря и связанным с ним отступлением морских вод. В это время сформированы эрозионные речные долины, выработанные в разнофациальных отложениях неоплейстоцена, реликты которых установлены в акватории Байдарацкой губы. В конце сартанского времени начинается новая трансгрессия, обусловленная распадом скандинавского и лаврентийского ледниковых щитов, и формируется связанный с ней первый надпойменный террасовый уровень. Аллювиально-морская терраса этого возраста имеет отметки до 10 м, что, вероятно, указывает на неполную компенсацию изостатического прогиба, связанного с карским оледенением.

В голоцене к концу атлантического климатического периода уровень моря падает, в связи с чем первые надпойменные террасы заканчивают свое развитие. Водотоки врезаются в сформированный террасовый уровень, позднее

формируются пойменные террасы, долины водотоков приобретают современный облик. Поскольку продолжается потепление климата, нарастает влияние термокарстовых и термоабразионных процессов, наиболее явно проявляющихся в формировании термоцирков и разрушении оттаивающих морских берегов.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листов установлено 10 малых месторождений строительных материалов, одно проявление полиметаллов и три проявления песка строительного, а также 22 пункта минерализации других полезных ископаемых.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Марганец представлен одним пунктом минерализации, который относится к *железо-марганцевой кремнисто-карбонатной рудной формации*.

Пункт минерализации Осовейяха (IV-1-1) расположен по правому борту р. Нгосавэйяха, в ее среднем течении. Установлен в ходе ГГС-50 [129]. В скальных обрывах правого борта реки выходы пачек черных плитчатых фтанитов с прослоями серых и лиловых силицитов няньворгинской свиты (аналог маркирующего горизонта яшмоидов на Пай-Хое) с налетами и пленками гидроокислов марганца. Среди них наблюдаются единичные линзовидные прослои размерами $0,2 \times 0,7$ м, представленные родохрозитовыми рудами (по данным рентгеноструктурного анализа) [129]. Содержание Mn во фтанитах и силицитах не превышает 1–3 %, в окисленных родохрозитовых рудах – до 25,9 %.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

На площади работ выделено одно проявление и 13 пунктов минерализации цветных металлов. Большинство пунктов минерализации имеют комплексный характер (цветные металлы и барит).

Медь представлена одним *пунктом минерализации жильного типа – Харанэ* (IV-2-2), который расположен в среднем течении р. Нгюояха. Выделен при проведении ГГС-50 [129]. Приурочен к границе оюяхинской и талотинской свит и представлен в виде делювиально-элювиальных развалов песчаников. В развалах наблюдается полоса развития кварц-карбонатных жил шириной 1–3 м и протяженностью 250 м. С ними связана редкая вкрапленность

сульфидов, в основном халькопирита, пирита. По данным полуколичественного спектрального анализа (ПКСА), содержания (%) Cu 0,5, Se 0,03, Y 0,03, барита 0,8. Практического значения не имеет.

Цинк, свинец. Минерализация цинка и свинца на территории работ представлена 12 объектами, относящимися к двум рудным формациям. Проявление Долина (III-1-3) отнесено к полиметаллической колчеданной формации филизчайского типа, десять пунктов минерализации: Салепэяха-2 (III-1-5), Салепэяха-1 (III-1-6), Прожилковое (IV-2-3), К-31 (IV-2-4), Две Чайки (IV-2-5), Усть-Сырадтарка (IV-2-6), К-23 (IV-2-7), К-25 (IV-2-8), Жильное (IV-2-9), Сырадтарка (IV-2-10) отнесены к полиметаллической жильной формации, формационная принадлежность пункта минерализации Верхнее (IV-1-6) не ясна.

Проявление Долина (III-1-3) расположено в нижнем течении р. Нгосавэйяха. Установлено в 1988 г. при проведении ГГС-50 [129]. Приурочено к коренным выходам аркозовых песчаников оюяхинской свиты. Песчаники темно-серого цвета, плитчатые, с конкрециеподобными включениями пирита, марказита, сфалерита и тонкой вкрапленностью галенита. Мощность рудной зоны – 1,5–2 м. Протяженность – 10 м. По результатам штучного опробования, содержание (%) Zn – 0,1–1,3, Pb – 0,5–0,75, Cu – 0,09, Cd – 0,03 [129].

Пункт минерализации Салепэяха-1 (III-1-6) расположен в среднем течении р. Салепэяха, у подножья восточного склона горы Салепэ. Выделен в ходе ГГС-50 [129]. Приурочен к крупноглыбовым элювиально-делювиальным развалам аркозовых песчаников и алевролитов оюяхинской свиты. На границе пачек рассланцованных песчаников и алевросланцев развиты жилы и прожилки кварц-карбонатного состава с мелкими вкрапленниками сульфидов (пирит, пирротин, сфалерит, галенит). По результатам сколового опробования содержания: Zn > 3 %, Pb – до 1 %, Cu – до 0,6 %, Ag – 1–2 г/т, Cd – до 0,1 %.

Пункт минерализации Две Чайки (IV-2-5) был выявлен в ходе ГДП-200. Пункт минерализации расположен в среднем течении р. Нгоюяха, в ее левом пологом борту и представляет собой небольшой коренной выход пачек рассланцованных алевролитов и углеродистых сланцев оюяхинской свиты. К границе пачек приурочена барит-кварц-карбонатная зона с гнездово-вкрапленной галенит-сфалеритовой минерализацией. Мощность зоны – до 0,2 м, протяженность – до 9 м. По результатам спектрального анализа сколовой и штучной пробы: Pb – 0,25–0,4 %, Zn – 0,15 %, Cd – 30 г/т, Ba – 0,02–0,1 %, Se – 100 г/т, Y – 100 г/т.

Пункт минерализации К-23 (IV-2-7) расположен в среднем течении р. Нгоюяха. Установлен в ходе ГГС-50 [129]. Приурочен к элювиальным развалам песчаников оюяхинской свиты. Породы рассланцованы, кальцитизированы, брекчированы, с массой жил и прожилков кварц-карбонатного состава. В жилах развита вкрапленная сульфидная минерализация. По данным атомно-абсорбционного анализа, содержания (%): Zn – 0,9, Pb – 0,07, Cu – 0,05, BaSO₄ > 1 [129].

Пункт минерализации К-25 (IV-2-8) расположен в среднем течении р. Нгоюяха. Выделен в ходе ГГС-50 [129]. Приурочен к элювиально-делювиальным развалам аркозовых песчаников оюяхинской свиты. В них развита

барит-галенит-халькопирит-пиритовая минерализация в кварц-карбонатных жилах, разнонаправленно секущих аркозовые песчаники. Сульфиды в виде вкрапленников размерами до 1 см. Протяженность развалов – до 70 м. По результатам штучного опробования содержания (%): Pb – 0,2–2,8, Zn – 0,7, Cu – 0,1, BaSO₄ > 1 [129].

К неясной рудной формации отнесен *пункт минерализации Верхнее* (IV-1-6), расположенный в среднем течении р. Нгосавэйяха. Выделен в ходе ГГС-50 [129]. Приурочен к пачке кремнисто-глинистых сланцев воргашорской свиты. Сланцы голубовато-серого цвета, мощностью 2–3 м. Протяженность – около 10 м. По данным ПКСА, содержания: Zn – 0,04 %, Pb – 0,04 %, Cu – 0,03 %, Ag – 5 г/т, Ni – 0,07 %, Co > 1 % [129].

Данные о прочих пунктах медно-полиметаллической и связанной с ней баритовой минерализациях представлены в сопровождающей базе данных и в прил. 1.

Мышьяк. *Пункт минерализации Сырабтармаяха* (IV-2-1) расположен в среднем течении р. Нгоюяха. Установлен в ходе ГГС-50 [129]. Приурочен к элювиально-делювиальным развалам аркозовых песчаников оюяхинской свиты. Песчаники зеленовато-серого цвета с прожилками и жилами (мощностью 10–20 см) кварц-кальцитового состава. Породы пиритизированы, пирит образует скопления размером 3–5 мм. Ширина развалов – 2–7 м. Протяженность – до 100 м. Пункт минерализации приурочен к геохимической аномалии мышьяка. По результатам сколового опробования (ПКСА): As – 1 %, Zn – 0,004 %, Pb – 0,005 %, BaSO₄ – 0,1 %.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Серебро, ванадий. На территории работ, при проведении ГГС-50 Осовейской площади было выделено два пункта минерализации серебра и ванадия, относящихся к ураноносной углеродисто-сланцевой рудной формации [129].

Пункт минерализации Серебряный (IV-1-3) расположен в среднем течении р. Нгосавэйяха. В скальных выходах углеродисто-кремнистых сланцев воргашорской свиты мощностью 16 м присутствуют тонкие прослои с редкими шаровидными и овальными фосфоритовыми конкрециями размером до 0,02 м. По данным сколового опробования, в углеродисто-кремнистых сланцах содержания составляют: Ag – 2,8–30,0 г/т, Au – 0,012–0,03 г/т, V > 0,1 %, Mo – 0,01–0,03 %, Y – 0,01–0,03 %. В фосфатно-кремнистых конкрециях содержания P₂O₅ составляют 20–23 % [129].

Пункт минерализации ТН 5318 (IV-1-4) расположен в среднем течении р. Нгосавэйяха, в 1 км выше по течению от ПМ Серебряный. Коренные выходы кремнистых сланцев воргашорской свиты с прослоями (0,3–0,5 м) углеродисто-кремнисто-глинистых сланцев. По данным ПКСА: Ag – 1,7 г/т, V – 0,15 %, Ni – 0,02 %, Mo – 0,003 % [129].

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Уран. Массовые поиски с целью оценки перспективности территории работ на радиоактивное сырье проводились при геологосъемочных работах 1960–1980-х годов. На описываемой площади было выявлено два пункта минерализации, которые относятся к ураноносной углеродисто-сланцевой рудной формации [129].

Пункт минерализации М-493 (IV-1-2) расположен в правом борту р. Нгосавэйяха и приурочен к плотным углеродисто-кремнистым сланцам харотской свиты, которые содержат многочисленные тонкие (до 1 мм) кварцевые прожилки. По трещинам широко развиты пленки гидроокислов железа охристо-желтого цвета. Максимальная экспозиционная доза радиоактивного излучения составляет 150–340 мкР/ч. Мощность аномального прослоя – 0,5–0,6 м. Он прослеживается на протяжении 2 м на перегибе берегового склона и водораздела и далее не обнажен. Повышенная экспозиционная доза радиоактивного излучения связана с единичными зернами темно-серого минерала с полуметаллическим блеском, хрупкого, короткостолбчатого, многогранного, предположительно уранинита, который тяготеет к ожелезненным корочкам с гематитом, а также к кварц-гематитовым прожилкам.

Пункт минерализации М-494 (IV-1-7) расположен в правом борту р. Нгосавэйяха и приурочен к малоамплитудным разрывным нарушениям в толще углеродисто-глинистых сланцев харотской свиты. Вдоль нарушения развита зона (мощностью 0,5–0,7 м) глинки трения серого цвета, с пятнистыми налетами желтовато-охристых оттенков. Экспозиционная доза радиоактивного излучения отложений составляет от 20 до 150 мкР/ч. Частичная расчистка интервала с повышенным излучением позволила установить, что максимальная экспозиционная доза радиоактивного излучения (120–150 мкР/ч) фиксируется в прослое (мощностью 0,2 м) глинисто-кремнистых сланцев с налетами гидроокислов железа охристо-желтых оттенков. Зону максимального излучения окаймляет ореол более низких значений (30–80 мкР/ч), мощность составляет 0,9–1 м.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Барит. На территории листа известны три пункта минерализации, относящиеся к *барит-полиметаллической жильной рудной формации*: Разваловый (III-1-4), Чум (III-1-7), Салепэяха-2 (III-1-5).

Пункт минерализации Чум (III-1-7) находится на правом берегу р. Салепэяха, в 1,5 км южнее ПМ Салепэяха-1. Верхнюю часть склона возвышенности (отм. 134,4) занимают элювиально-делювиальные развалы, где в интенсивно рассланцованных аркозовых песчаниках устанавливаются кварц-карбонат-баритовые жилки толщиной 1,5–2 см с мелкой гнездово-вкрапленной халькопиритовой минерализацией. По результатам ПКСА сколковых

проб, содержания составляют: $\text{BaSO}_4 > 10 \%$, Cu – до 1% , Ag – $4\text{--}6$ г/т, $\text{Sr} > 1 \%$, Mn – 1% .

Данные о ПМ Разваловый и Салепэяха-2 представлены в сопровождающей базе данных и в прил. 1.

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Фосфатные

Фосфориты на территории листа представлены в двух пунктах минерализации (Хэкурьяха и Фосфоритовый), а также в ПМ серебра и ванадия Серебряный (IV-1-3), описанном в разд. «Благородные металлы», и относятся к фосфоритовой желваковой рудной формации, приурочены к воргашорской свите.

Пункт минерализации Хэкурьяха (III-1-2) расположен в верховьях р. Лаб-тельяха и представляет собой коренной выход углеродисто-кремнистых сланцев черного цвета. Сланцы плитчатые, сажистые, с редкими фосфатно-кремнистыми конкрециями ($1\text{--}2 \%$ от общей массы). Содержания P_2O_5 в конкрециях $25\text{--}30 \%$ [129].

Пункт минерализации Фосфоритовый (IV-1-5) расположен в среднем течении р. Нгосавэяха и приурочен к пачке кремнисто-глинистых, углеродисто-кремнистых сланцев с послойными (по $5\text{--}7$ см) скоплениями фосфоритовых конкреций. Конкреции шаровидные или уплощенные дисковидные размером от $0,5\text{--}2$ до $3\text{--}5$ см. Ширина выходов черносланцевой ассоциации пород с фосфатными конкрециями – $75\text{--}90$ м.

По данным ПКСА, содержание в конкрециях составляет (%): P_2O_5 $16\text{--}25$, $\text{Mn} > 1$, Zn – до 1 , Se – $0,01$ [129]. Содержание конкреций составляет $2\text{--}3 \%$ от массы породы, поэтому практического значения они не имеют.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Песок строительный. В процессе строительства системы магистральных газопроводов Бованенково–Ухта на территории листа было разведано 10 песчаных месторождений, поставленных на территориальный баланс Ямало-Ненецкого автономного округа [124].

Месторождения приурочены к галечно-гравийно-песчаным отложениям тамбинского гляциофлювиала среднего неоплейстоцена, а также пескам и супесям лабсуяхинской и лыхинской свит позднего неоплейстоцена. Сведения о технологических испытаниях отсутствуют. Все пески относятся к категории «нестандартные» (модуль крупности > 1), коэффициент фильтрации, как правило, менее 1 м/сут, редко $1\text{--}2$ м/сут. Представлены преимущественно фракцией $0,1\text{--}0,25$ мм. Содержание более крупных зерен составляет первые проценты. «Нестандартные» пески не удовлетворяют требованиям ГОСТ 8736-85 (песок для строительных работ), но отвечают техническим условиям дорожно-строительных организаций и применяются в качестве грунтов для отсыпки насыпей и планировочных работ.

Полная информация о месторождениях строительных песков приведена в сопровождающей базе данных и в прил. 2.

Кроме того, в ходе работ по ГДП-200 был установлен ряд площадей, приуроченных к карскому гляциофлювиалу ермаковского горизонта позднего неоплейстоцена и перспективных для добычи песчано-гравийных смесей, которые могут быть востребованы при дальнейшем освоении региона. Ниже приведено описание проявлений, которые легли в основу выделения перспективных площадей.

Нгавалмыльское проявление строительных песков (III-1-8) расположено на южном склоне горы Нгавалмыльк и представляет собой удлинённую сопку, вытянутую в северо-восточном направлении. Вершина сопки плоская, склоны изрезаны густой овражистой сетью с глубиной оврагов до 15 м. Дно оврагов заполнено песками или задерновано, средняя ширина оврагов – до 50 м в верхней части и 20–30 м в нижней, форма оврагов корытообразная, постепенно сужающиеся к вершине стенки крутые, обрывистые. В юго-восточном склоне сопки была сделана серия расчисток, вскрывающих отложения карского гляциофлювиала, в которых вскрыт следующий разрез (сверху вниз):

0,0–0,4 м почвенно-растительный слой;

0,4–8,1 м среднезернистые косослоистые пески с редкими, тонкими (1–3 см) прослоями и линзами алевритистых песков, суглинков и супесей. Изредка встречаются включения крупной (до 15 см) гальки;

8,1–9,1 м гравийно-галечные отложения-прослои гравия (1–10 см) чередуются с прослоями супесей 1–3 см мощностью и прослоями гравийно-галечного материала мощностью до 40 см. Галька средней окатанности. Состав полимиктовый. Нижняя граница пачки не вскрыта.

Суммарная мощность вскрытых песчано-галечных отложений составляет 8,7 м.

Проявление строительных песков Бол. Сябутато (IV-1-8) расположено на северо-восточной оконечности оз. Бол. Сябутато и представляет собой серию холмов, ориентированных с северо-запада на юго-восток с относительными высотами до 20 м. Склоны сильно выположены, в основании полностью покрыты осыпями и задернованы. Гляциофлювиальные песчано-галечные отложения вскрыты серией расчисток на северо-западной оконечности озера, в которых наблюдается следующий разрез (сверху вниз):

0,0–0,2 м почвенно-растительный слой;

0,2–1,0 м слоистые пески хорошосортированные разноезернистые прослои содержат (каждый) определённую фракцию – от среднезернистых до гравия. Слоистость субгоризонтальная;

1,0–1,2 м прослой средне-мелкозернистых песков со следами криотурбации. В основании – полимиктовая галька средней окатанности. Размер галек – от 5 до 10 см;

1,2–1,6 м алевритистые пески;

1,6–2,5 м среднезернистые пески с субпараллельной слоистостью и редкими прослоями крупнозернистых песков. Слоистость субпараллельная. Толща частично окрашена гидроокислами железа;

2,5–3,9 м песчано-гравийно-галечные отложения. Галька полимиктового состава, средней окатанности. Размер – до 20 см. Обломки сцементированы разнoзернистым песком и гравием. Содержание гальки – около 30 %.

Суммарная мощность вскрытых песчано-галечных отложений составляет 3,7 м.

Проявление строительных песков Лыдыто (IV-1-9) представляет собой серию холмистых гряд субмеридионального простирания, протяженностью около 2,5 км, шириной до 0,7 км и до 15–20 м высотой. Западные склоны очень пологие, восточные – более крутые, в основании покрыты мощными задернованными осыпями. Серия расчисток, вскрывающих гляциофлювиальные песчаные отложения, расположена на юго-западном берегу оз. Лыдыто. Сверху вниз вскрыт следующий разрез:

0,0–0,2 м почвенно-растительный слой;

0,2–1,7 м среднезернистые пески буровато-бежевого и темно-серого цветов, хорошо сортированы, имеют горизонтальную слоистость. К пескам приурочены линзы, где песчаный материал перемешан с мягкой углифицированной органикой или с торфом. Линзы протяженные (несколько метров), но имеющие малую (1–2 см) мощность. В подошве слоя – прослой косослоистого песка чуть более крупной зернистости, мощностью 15–20 см;

1,7–3,1 м грубозернистые пески с косыми сериями темно-серого цвета, местами ожелезненные, хорошо сортированный. С увеличением глубины зернистость понижается от гравия до среднезернистых разностей в основании пачек; мощность серий – 20–30 см;

6,8–9,9 м среднезернистые пески, аналогичные интервалу 0,2–1,7 м;

9,9–10,7 м грубозернистые пески, аналогичные интервалу 1,7–3,1 м.

Суммарная мощность вскрытых песчаных отложений составляет 10,5 м.

Дополнительная информация о проявлениях строительных песков приведена в сопровождающей базе данных и в прил. 2.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

ЭПОХИ, ЭТАПЫ И СТАДИИ МИНЕРАГЕНЕЗА

Наиболее продолжительными временными отрезками, которые определяют специфику концентрации полезных компонентов в рудные объекты, являются минерагенические эпохи, которые чаще всего соответствуют тектоническим (или тектоно-магматическим) циклам. В пределах территории листа выделяются три минерагенические эпохи: рифейско-раннекембрийская, среднекембрийско-раннетриасовая и мезозойско-кайнозойская. В их рамках выделяются этапы, в которых иногда отчетливо обособляются еще менее длительные промежутки – стадии.

Рифейско-раннекембрийская минерагеническая эпоха связана с развитием островодужной системы энсиалического типа вдоль северо-западной Полярноуральской окраины Доуральского (Азиатского) океана, существовавшего с раннего рифея по ранний кембрий. На территории листов образования данной эпохи слагают доуральский складчатый фундамент и на дневную поверхность не выходят. Поэтому сведения о минерации данной эпохи в пределах листов отсутствуют.

Среднекембрийско-раннетриасовая минерагеническая эпоха связана с дальнейшей эволюцией Уральской мобильной области вплоть до превращения ее в одноименную складчатую систему. В ее составе выделяются три крупных этапа: рифтогенный, пассивной континентальной окраины и коллизионный.

Рифтогенный этап ($\text{Є}_2\text{--O}_1$) связан с заложением и развитием рифтовой системы окраинно-континентального типа в среднем кембрии, постепенно эволюционирующей в спрединговое окраинное море [83]. На прилегающей части континентального блока в результате процессов растяжения образуется серия внутриконтинентальных грабенов, параллельных основному рифту, в которых в позднем кембрии–раннем ордовике сначала в континентальных, а затем в прибрежно-морских условиях идет накопление базальтоидно-терригенных отложений оюяхинской свиты, а при нарастающем углублении бассейна переходящих в турбидиты талотинской свиты, которые сменяются вулканогенно-карбонатно-терригенными образованиями харапэшорской свиты. Процессы рудообразования в течение данного этапа проявлены на террито-

рии листов крайне незначительно. С определенной долей условности можно говорить лишь о признаках формирования колчеданно-полиметаллического оруденения филайского типа, приуроченного к терригенным отложениям оюяхинской свиты (проявление Долина). Более значимо данный тип проявлен в терригенных отложениях орангской свиты восточнее территории листов, где разведано малое полиметаллическое месторождение Нижнеталотинское [83].

Этап пассивной окраины (O_2-C_3) закономерно характеризуется минерагенией преимущественно осадочного характера. На континентальном склоне и подножие (Зилаиро-Лемвинская зона) преобладают углеродисто-кремнистые и кремнисто-глинистые формации, с которыми связаны бедные микророзернистые и желваковые фосфориты, убогая стратиформная ванадиевая, серебряная, урановая минерализация в отложениях силура (харотская свита) и карбона (воргашорская свита), бедная сингенетическая марганцевая минерализация в виде локальных линзовидных прослоев манганокарбонатов в отложениях фамена (яшмоидная пачка няньворгинской свиты) и карбона («массивные сланцы» воргашорской свиты).

Коллизионный этап (Р-Т) начался с ранней перми и характеризуется поступлением обломочного материала с востока и затем формированием собственно складчатой системы в послепермское время. На территории листов минерагения коллизионного этапа связана с перераспределением рудного вещества в результате гидротермальных процессов при складчатости и возникновении многочисленных разрывных нарушений. В этот период сформировано большинство мелких пунктов минерализации полиметаллов и меди кварцево-жильного типа в отложениях оюяхинской свиты [83]. Скорее всего источником рудного материала являлись подстилающие островодужные образования рифея–раннего кембрия.

Мезозойско-кайнозойская минерагеническая эпоха тесно связана с развитием чехла Западно-Сибирской плиты и делится на несколько этапов, отвечающих крупным трансгрессивно-регрессивным циклам осадконакопления [83]. На территории листов данные о триасовом (синрифтовом) этапе отсутствуют.

Юрско-эоценовый этап характеризуется платформенным режимом на всей рассматриваемой территории листов. При этом юго-западная (уральская) часть листов после планации рельефа, сформированного в перми–триасе орогена, вероятно, все время оставалась слабоприподнятой сушей и служила источником сноса терригенного осадочного материала в прилегающий шельфовый бассейн, который существовал на прилегающей территории Западно-Сибирской плиты в течение всего рассматриваемого периода. При этом осадконакопление в пределах территории листов носило более мелководный, относительно более грубозернистый и прерывистый характер, что в совокупности с недостаточной суммарной мощностью осадков не способствовало генерации значительных объемов углеводородов, а моноклиальный характер залегания пород в пределах Припайхойской моноклинали – формированию структурных ловушек углеводородов. В стадию максимального обмеления (которой отвечает таноппинский сейсмокомплекс) в прибрежной зоне в пределах современной Байдарацкой губы на территории ли-

стов вероятно образование бурых углей угленосной паралической формации, аналогично центральным районам Ямала. Однако отсутствие скважин не позволяет однозначно решить этот вопрос.

Олигоцен-четвертичный этап характеризуется общим поднятием территории и не несет признаков рудообразования.

МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Территория листов R-42-XXV, XXVI входит в состав двух крупных межрегиональных минерагенических подразделений: Новоземельско-Уральской и Западно-Сибирской минерагенических провинций.

Новоземельско-Уральская минерагеническая провинция

Провинция соответствует выходам на поверхность части Новоземельско-Уральской складчатой системы. Западно-Сибирская провинция отвечает отложениям чехла одноименной плиты в пределах акватории листов. При этом, ввиду того, что ее важнейшим полезным ископаемым является углеводородное сырье, в литературе она обычно рассматривается как Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция.

В составе Новоземельско-Уральской минерагенической провинции территория листов R-42-XXV, XXVI входит в состав Западно-Уральской минерагенической мегазоны. Мегазона в свою очередь представлена фрагментом Зилаиро-Лемвинской минерагенической зоны.

Зилаиро-Лемвинская золото-барит-марганцевая минерагеническая зона (1 Mn,ba,Au/C₃-P₁) на площади работ совпадает с одноименной структурно-формационной зоной. Минерагения зоны в целом определяется гидротермально-осадочным стратиформным марганцевым, баритовым, полиметаллическим и осадочным фосфоритовым оруденением. Данная специализация является обычной для батинальных осадочных комплексов глубокого шельфа, континентального склона и его подножья. В пределах листа Зилаиро-Лемвинская минерагеническая зона представлена северной частью Талота-Байдарацкого рудного района.

Талота-Байдарацкий марганцево-полиметаллический рудный район (1.1 Cu,Pb,Mn/C₃-P₁) характеризуется развитием ряда комплексов полезных ископаемых, образовавшихся на разных этапах развития района. Включает в себя объекты ванадий-серебро-уранового оруденения и микрозернистых фосфоритов харотской свиты, кремнисто-карбонатного железо-марганцевого оруденения в няньворгинской свите, а также желваковых и микрозернистых фосфоритов воргашорской свиты. Основные рудные объекты района находятся за пределами территории листов. В пределах листов к нему относятся одно проявление и многочисленные пункты минерализации барит-полиметаллической жильной формации, приуроченные к отложениям оюяхинской свиты.

В пределах рудного района на площади работ выделяется северная оконечность **Нижнеталотинского медно-свинцово-цинкового рудного узла**

(1.1.1 Zn,Pb,Cu) и юго-восточная оконечность Ямбуяха-Осовейского медно-фосфорит-марганцеворудного потенциального узла (1.1.2 Mn,Ф,Cu,), выделенного в ходе ГДП-200 листа R-41-XXX (Усть-Карская площадь) [116].

Западно-Сибирская минерагеническая провинция

В составе чехла Западно-Сибирской плиты на территории листов R-42-XXV, XXVI к настоящему времени неизвестны проявления как твердых полезных ископаемых, так и углеводородного сырья. Исходя из общегеологических предпосылок и действующего нефтегеологического районирования (2010 г.), северо-восточная часть листа R-42-XXVI входит в состав Южно-Ямальского нефтегазоносного района (НГР) Ямальской нефтегазоносной области (2 Н,Гз/Ј-К). Остальная часть акватории относится к Предновоземельской потенциальной нефтегазоносной области (ПНГО).

Южно-Ямальский НГР (2.1 Н,Гз) в тектоническом отношении в пределах изучаемой территории приурочен к Юрибейской моноклинали. В пределах листа проявлений и месторождений углеводородов нет, потенциально перспективные структуры не выявлены. На территории листа происходит сокращение мощности осадочного чехла в западном и юго-западном направлениях – с 1,7 до 1,2 км. Перспективы нефтегазоносности связаны с неструктурными ловушками, формирование которых возможно в зонах выклинивания базальных горизонтов юры (среднеюрский НГК), а также с коллектором трещиноватого новопортковского типа, приуроченного к домезозойскому фундаменту (палеозойский потенциальный НГК). Плотность ресурсов оценивается от 150 до 200 тыс. т н. э./км².

Предновоземельская потенциальная нефтегазоносная область (3 Н,Гз/Ј-К) в структурном отношении приурочена к Припайхойско-Приновоземельской моноклине и в пределах листов приурочена к Припайхойской моноклинали. В разрезе на территории листа выклиниваются отложения среднеюрского и нижнемелового НГК, альб-сеноманский НГК также имеет сокращенную мощность и выходит под поверхность плиоцен-четвертичного среза, в связи с чем не перекрывается полностью региональным кузнецовско-березовским флюидоупором. Возможные перспективы нефтегазоносности могут быть связаны с неструктурными ловушками, формирование которых возможно в готерив-аптском НГК. Плотность ресурсов оценивается от 30 до 50 тыс. т н. э./км². Снижение плотности ресурсов связано с ухудшением как качества коллекторов, так и флюидоупоров.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ПЛОЩАДИ НА ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В целом описываемая площадь не обладает перспективными прогнозными объектами. Большинство выявленных объектов являются пунктами минерализации с невысокими содержаниями полезного компонента или малой протяженностью рудных тел. На площади работ преобладают пункты минерализации медно-полиметаллической жильной рудной формации, а также присут-

ствуется осадочный тип оруденения, но и здесь объектов с серьезными промышленными перспективами не наблюдается.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Марганец. На территории листа марганцеворудные объекты представлены гидротермально-осадочным генетическим типом и относятся к железомарганцевой кремнисто-карбонатной формации, которая имеет четкую стратиграфическую приуроченность и проявлена на двух уровнях: в отложениях няньворгинской свиты (фаменский уровень марганценосности; маркирующий горизонт пестроцветных силицитов, аналог горизонта яшмоидов на Пай-Хое) и верхней части воргашорской свиты [129].

На Полярном Урале южнее территории листов в отложениях няньворгинской свиты известны многочисленные проявления силикатно-карбонатных и окисно-карбонатных марганцевых руд, приуроченных к пестроцветной (яшмоидной) ассоциации фаменского возраста [82]. На территории листов данная пачка, представленная пестроцветными силицитами и, реже, яшмоидами, содержания марганца, как правило, не превышают 1–3 %. Единственный пункт минерализации *Осовейяха* (IV-1-1) представлен маломощной линзой (0,2 × 0,7 м) манганокarbonатов (25,9 % Mn). Марганцевая минерализация в верхах воргашорской свиты представлена единичными линзами марганцовистых кутнагоритов (6–8 % Mn).

Исходя из этого, можно сделать вывод, что перспективы марганцевоносности для данной территории незначительные.

Цветные металлы

Медь, свинец, цинк, барит. Медно-полиметаллическое и связанное с ним баритовое оруденение на территории работ относится к колчеданной (филизчайский тип) и полиметаллической жильной рудным формациям.

Основными факторами контроля сингенетического оруденения являются: стратиграфический, обусловленный приуроченностью к терригенным отложениям позднекембрийско-ордовикского возраста (оюяхинская свита в Байдарацком районе и орангская свита в Орангском районе), а также палеотектонический, обусловленный приуроченностью к рифтогенным структурам.

Эпигенетическая жильная минерализация, широко проявленная в исследованном районе, своим происхождением обязана гидротермальным процессам мобилизации из вмещающих и подстилающих пород Zn, Pb, Cu и BaSO₄ в коллизионную стадию развития региона. Подавляющее большинство этих пунктов минерализации было выявлено при ранее проведенных исследованиях [129].

Медно-полиметаллическое оруденение на территории листа приурочено к двум площадям: Осовейской прогнозной площади, выделенной А. Н. Мельгуновым в ходе работ по оценке ресурсного потенциала зоны строительства

железной дороги Ивдель–Лабытнанги [126], и к северному флангу Нижнеталотинского медно-свинцово-цинкового рудного узла.

Осовейская прогнозная (свинец, цинк) площадь пространственно расположена вдоль северной оконечности Осовейского надвига и далее повторяет контуры побережья Байдарацкой губы Карского моря. Ошибочно отнесена к Верхнеелецко-Карской (Бельско-Елецкой в традиционном понимании) минерагенической зоне. В связи с чем расположенная в пределах площади группа объектов свинцово-цинковой минерализации была интерпретирована А. Н. Мельгуновым как проявления полиметаллической стратиформной рудной формации. На основании этого за эталон неправомерно принято Саурейское месторождение и подсчитан минерагенический потенциал для Осовейской прогнозной площади – 1600 тыс. т свинца и 130 тыс. т цинка [126].

В ходе ГДП-200, а также материалов поисковых работ [84] было установлено, что большинство объектов, классифицируемых предшественниками [126, 129] как проявления, представляют собой либо делювиальные развалы, либо коренные выходы, в которых рудная минерализация представлена крайне скудно и не может быть прослежена на сколько-нибудь значимое расстояние. Таким образом, на всей Осовейской площади остался лишь один объект, классифицируемый как проявление полиметаллической колчеданной формации и то достаточно условно (проявление Долина). Все остальные объекты были классифицированы как пункты минерализации гидротермального генезиса и отнесены к полиметаллической жильной рудной формации, так как представляют собой штокверки или системы мелких разнонаправленных жил кварц-карбонатного состава с включениями сульфидов и барита. Исходя из перечисленных факторов предыдущая оценка перспектив Осовейской площади уже при подготовке Госгеолкарты-1000/3 листа R-42 (п-ов Ямал) была признана необоснованной, и ресурсы было рекомендовано снять с учета [83].

Нижнеталотинский медно-свинцово-цинковый рудный узел (1.1.1 Zn,Pb,Cu) расположен в юго-восточной части территории листа, в зоне распространения пород орангской свиты, и ограничен с запада Орангским надвигом, который таким образом рассматривается как рудоконтролирующий, так как разделяет области активного рифтогенного магматизма (поля развития орангской свиты) и преимущественно амагматичного рифтогенеза (поля оюяхинской и талотинской свит). Самым значимым объектом в пределах узла, имеющим промышленное значение, является Нижнеталотинское малое барит-цинковое месторождение, расположенное на юго-востоке, в нескольких километрах от границы листа. Месторождение локализовано в терригенных отложениях орангской свиты, прорванных дайками и силлами орангьюганско-лемвинского комплекса. На территорию работ попадает лишь северная оконечность узла, где граница проведена условно в связи с отсутствием выходов коренных пород на дневную поверхность. Площадь рудного узла в целом равняется 600 км². В процессе проведения работ по созданию Госгеолкарты-1000/3 листа R-42, для Нижнеталотинского рудного узла были подсчитаны прогнозные ресурсы категории Р₃, которые составили: цинк – 1170 тыс. т, свинец – 300 тыс. т., барит – 9 млн т [83]. Площадная

продуктивность рудного узла составляет: $170/600 = 1,95$ тыс. т/км² цинка, $300/600 = 0,5$ тыс. т/км² свинца, $9/600 = 0,015$ млн т/км² барита.

На территории работ площадь рудного узла составляет 44 км². Таким образом, прогнозные ресурсы категории Р₃ для части рудного узла, попадающего на территорию работ, составляют: 85,8 тыс. т цинка, 22 тыс. т свинца и 0,66 млн т баритовой руды.

В заключение можно сделать вывод, что перспективы медно-полиметаллического и сопутствующего ему баритового оруденения на площади работ крайне незначительны и могут найти подтверждение на данной территории лишь при проведении масштабных буровых работ.

Благородные металлы

Золото. Результаты проведенного в середине 1980-х годов исследования проб, отобранных при глубинном картировании из пород торасовейского сиенит-монцодиоритового плутонического комплекса [141], показали наличие перспектив золотоносности. Анализ акцессорных минералов в протолочках пород Левдиевского массива выявил в пробах знаки золота в виде чешуек, табличек, кристалликов октаэдрического облика и их сростков размером 0,03–0,05 мм. Пробность золота – 716. В ассоциации встречены сульфиды, главным образом пирит. Характерно отсутствие в пробах серебра, присутствуют сфалерит, галенит.

На территории листа породы перекрыты юрскими, меловыми и четвертичными отложениями, что значительно затрудняет возможность оценить перспективы их золотоносности без масштабных буровых работ. Анализ проб из делювиальных высыпок по р. Салепэяха и из керна скважин, пробуренных Г. Я. Пономаревым, золото-сульфидной минерализации не выявил, по-видимому, из-за скудности материала. На данный момент золото-сульфидная минерализация пород торасовейского комплекса слабо изучена, поэтому перспективы золотоносности остались не оцененными.

Серебро, ванадий. Среди общих закономерностей рудогенеза черносланцевых ассоциаций Полярного Урала и Пай-Хоя, Я. Э. Юдович и М. П. Кетрис [87] отмечают характерный для них ряд элементов: V, Mo, Ag с преобладающей сорбированной формой их накопления аквагенным органическим веществом. Известно также, что для всех черносланцевых толщ данного региона характерно существенное превышение кларковых содержаний в 5–10 раз [130]. Однако несмотря на повсеместный «повышенный фон» серебряно-ванадиевая минерализация не рассматривается как перспективная из-за низких содержаний, сложности процесса обогащения и локальности аномалий, выделяющихся на фоне повышенных кларковых содержаний.

Помимо коренных пунктов серебряно-ванадиевой минерализации, при опережающих геохимических работах [100], а также в ходе ГХП-50, проводимых под руководством В. В. Шолохнева [159], параллельно с данной работой был выделен ряд геохимических аномалий как серебра, так и ванадия. Аномалии имеют слабую контрастность. Содержания серебра варьируют от 0,07 до 0,12 г/т и лишь в редких случаях достигают 0,25 г/т. Исходя из выше-

сказанного, можно сделать вывод о слабой перспективности серебряно-ванадиевой минерализации в пределах данной территории.

Радиоактивные элементы

Уран. Все пункты минерализации урана на территории работ относятся к урановой углеродисто-сланцевой рудной формации и приурочены к образованиям харотской свиты. Точки приурочены к зонам разрывных нарушений в черносланцевых отложениях и характеризуются экспозиционной дозой радиоактивного излучения от 10–15 до 340 мкР/ч. Незначительные радиоактивные аномалии (8–25 мкР/ч) фиксировались также в черносланцевых отложениях воргашорской свиты [129].

По данным А. А. Пуговкина [147], самостоятельного значения данный тип радиоактивных аномалий не имеет из-за незначительных ресурсов и относительно низких содержаний урана. Подобная оценка нам кажется наиболее обоснованной.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Минеральные удобрения

Фосфориты. Первично-осадочные фосфориты на территории листа относятся к двум промышленным типам руд: микрозернистые и желваковые. Выделяются два основных фосфатоносных уровня: венлокский, связанный с черносланцевыми отложениями нижней части харотской свиты, и башкирский, приуроченный к углеродистым сланцам и известнякам воргашорской свиты [130].

Сведения о значимых проявлениях микрозернистых фосфоритов на территории не получены.

Конкреционные фосфориты кремнисто-карбонатной рудной формации приурочены к тонким (0,2–0,3 м) прослоям углеродисто-кремнисто-глинистых сланцев в составе воргашорской свиты. Все известные пункты минерализации представляют собой породы с небольшим количеством фосфатных конкреций (2–3 %) и соответственно низкими содержаниями P_2O_5 на общую массу и, таким образом, несмотря на высокие содержания в самих конкрециях (до 25 % P_2O_5), рудами не являются и практического интереса не представляют. Поэтому в целом перспективы промышленного фосфоритового оруденения площади оцениваются как весьма низкие.

Строительные материалы

Песок строительный. В ходе работ по ГДП-200 установлен ряд проявлений, приуроченных к карскому гляциофлювиалу ермаковского горизонта, перспективных для добычи песчано-гравийных смесей, которые могут быть востребованы при дальнейшем освоении региона. Проявления представлены системой холмов субмеридиональной ориентировки, высотой до 15 м. Они сложены средне-крупнозернистыми песчаными и песчано-гравийными отло-

жениями с небольшим количеством маломощных пылеватых и глинистых прослоев. Для некоторых из них была дана оценка прогнозных ресурсов (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Оценка прогнозных ресурсов на строительные песчано-гравийно-галечные смеси категории Р₂ перспективных проявлений

Проявление	Площадь, км ²	Предполагаемая продуктивная мощность, м	Ресурсный потенциал Р ₂ , млн м ³
Нгавалмылык	7,4	9,0	66,5
Бол. Сябутато	4,8	7,0	33,5
Лыдыто	5,7	14,0	80,0

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Особенности гидрогеологических условий Ярской площади определяются повсеместным распространением многолетнемерзлых пород (ММП) и приуроченностью территории к морскому побережью – области развития подземных вод, испытывающих сильное влияние моря. Талые породы развиты в морских акваториях, под непромерзающими озерами и под руслами наиболее крупных рек; на остальных территориях породы находятся в мерзлом состоянии, поэтому все гидрогеологические структуры относятся здесь к категории криогенных.

Криолитозона морской части Байдарацкой губы и прибрежной зоны достаточно полно изучена в связи со строительством системы магистральных газопроводов по линии Бованенково–Ухта. Здесь проводились инженерно-геологические и экологические изыскания, включающие в себя буровые работы. Наименьшие мощности ММП составляют 5–10 м под поверхностью пляжей и 10–20 м в пределах высокой лайды. В пределах акватории сплошное распространение ММП приурочено к мелководной части в интервале глубин 0–20 м, прерывистое и островное распространение – от 20 до 70 м [160]. С повышением абсолютных отметок до 75–80 м в глубь суши проявляется закономерное возрастание мощности ММП до 600, возможно до 700 м. Все скважины, пробуренные на территории листов (максимальной глубиной до 315 м), из ММП не вышли [129].

На береговых участках суши распространены засоленные мерзлые грунты мощностью менее 10 м на морском побережье и более 50 м в пределах первой морской террасы. Тип засоления – преимущественно хлоридный натриевый. Среднегодовая температура мерзлых грунтов в пределах участка изысканий вблизи берегового перехода нитки газопровода изменяется от –2 до –7 °С. Глубина зоны годовых колебаний температур составляет 12–15 м.

Толща ММП содержит пластовые льды мощностью от 0,2 до 5,0 м. Наиболее широко они распространены в алевритисто-глинистых отложениях карской морены. Осадки, сформировавшиеся на обводненных и заторфованных поверхностях лайды и первой морской террасы, обладают большой льдистостью и включают не только пластовые, но и полигонально-жильные льды, залегающие в непосредственной близости к дневной поверхности [38].

В связи с приуроченностью площади листов к зоне сплошного развития ММП выделяются следующие типы скопления подземных вод: воды слоя сезонного промерзания и протаивания; надмерзлотные воды, циркулирующие

в многолетних таликах выше кровли ММП; подмерзлотные воды, залегающие ниже подошвы ММП; воды с отрицательной температурой, циркулирующие среди пород с отрицательной температурой.

Воды слоя сезонного промерзания и протаивания имеют повсеместное распространение в четвертичных отложениях и в верхней части зоны региональной трещиноватости коренных пород. Мощность сезонно-талого слоя (СТС) в зависимости от литологии пород, геоморфологического положения, экспозиции склонов и микрорельефа, высоты снежного покрова и других факторов изменяется от 0,2–0,5 до 3,0–4,0 м. В скальных породах глубина протаивания максимальна и составляет 3–4 м, в песчаных и других грубозернистых грунтах – около 1–2 м, в суглинистых разностях – около 1 м, в торфах – 0,4–0,5 м. Минимальная глубина СТС отмечается на моховых валиках полигональных структур, где составляет 0,15–0,2 м [38]. Протаивание грунтов начинается с первой декады июня – сразу после схода снежного покрова. С наступлением сентября начинается промерзание СТС одновременно снизу и сверху, полное же перемерзание происходит в конце октября. Близкое расположение криогенного водоупора способствует образованию многочисленных источников надмерзлотных вод сезонно-талого слоя. Чаще всего они приурочены к днищам долин, подножиям склонов, озерным котловинам. Источники преимущественно нисходящие, низкотемпературные и малodeбитные (<1 л/с), однако во время дождей их расходы резко возрастают и источники дают начало мелким ручьям.

Охлажденные талые грунты имеют широкое развитие на участках суши, приуроченных к морскому побережью и под акваториями не промерзающих зимой водоемов, а доминирующее – в пределах мелководья [124].

На побережье Байдарацкой губы в пределах абс. отм. 0–10 м под мерзлой зоной залегает пояс криопэгов – отрицательнотемпературных вод с минерализацией 80–100 г/дм³ [38]. По приблизительным оценкам, глубина их залегания изменяется от 7 до 14–15 м. Пояс криопэгов прослеживается до глубин 300–900 м [135].

Согласно принципам гидрогеологической стратификации и районирования территории России [58], на площади листов выделяются две крупные гидрогеологические структуры первого порядка: Новоземельско-Уральская гидрогеологическая складчатая область (I) и Западно-Сибирский сложный артезианский бассейн (II), в которых выделяется ряд гидрогеологических подразделений, распространенных в сухопутной и акваториальной частях соответственно.

I. Новоземельско-уральская гидрогеологическая складчатая область

Область представлена Западно-Уральской системой гидрогеологических массивов (I-A), которая включает Талотинско-Пайпудынский мерзлотный гидрогеологический массив (I-A1).

Талотинско-Пайпудынский массив представлен на листах Байдарацким гидрогеологическим районом (I-A1¹) и северо-западной оконечностью Орангского района (I-A1²).

На основании общих принципов гидрогеологической стратификации выделены пять гидрогеологических подразделений, два из которых охватывают неоген-четвертичные отложения, 3 – палеозойские образования.

Голоценовый аллювиальный и озерно-аллювиальный водоносный горизонт (аН) приурочен к долинам водотоков разного порядка и озерным впадинам. Представлен он гравийно-галечными, песчаными и супесчано-суглинистыми отложениями, а также торфом и илами общей мощностью от 2–5 до 12 м. Горизонт вмещает воды слоя сезонного протаивания и несквозных подрусловых и подозерных таликов. По отношению к ММП он является надмерзлотным. Питание вод комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, фильтрации речных вод и перетекания вод, разгружающихся из подстилающих комплексов. Воды ультрапресные гидрокарбонатные кальциевые, магниево-кальциевые, минерализация – около 0,1 г/дм³, зимой – до 0,2 г/дм³.

В зимний период горизонт содержит воды в жидкой фазе лишь под наиболее глубоководной неперемежающейся частью русел, поэтому подрусловой поток под ними в это время не является сплошным, а разобщается перемерзающими участками на систему «ванн» (по терминологии Н. Н. Романовского). При перемерзании мелководных участков горизонта его воды приобретают криогенный напор, под действием которого они изливаются, образуя наземные наледи. Следует отметить довольно значительные ресурсы пресных и ультрапресных подземных вод аллювиального горизонта, хотя нужно учитывать, что определенная их доля, возможно, обеспечивается жильными водами коренных пород, скрыто разгружающихся в аллювиальный горизонт. Данный горизонт можно рекомендовать для постановки поисковых работ с целью обеспечения мелких и, вполне вероятно, средних потребителей хозяйственно-питьевых вод.

Позднеплейстоцен-голоценовый морской и аллювиально-морской водоносный горизонт (m,amQ_{III-H}) приурочен к прибрежно-морской зоне, включая территории лайд, пляжей, кос, дельт и эстуариев. Водовмещающие породы представлены песками, супесями и гравийно-галечными отложениями. С ним связаны надмерзлотные воды сезонно-талого слоя, надмерзлотных таликов и межмерзлотные, встреченные в скважинах, пробуренных в ходе работ, предвещающих строительство газопровода Бованенково–Ухта [110]. Породами, вмещающими межмерзлотные воды (талики), являются пылеватые пески с коэффициентом фильтрации (Кф) 0,58–0,68 м/сут и пески мелкозернистые и гравелистые с Кф = 1,1–3,8 м/сут, содержащие линзы и прослои супесей и суглинков. Воды поровые безнапорные или имеют местный незначительный напор за счет давления верхней замороженной толщи. Питание межмерзлотных таликов осуществляется в летний период за счет перетока из слоя сезонного протаивания; гидравлическая связь между отдельными таликами затруднена или отсутствует. Разгрузка происходит на урезе воды в море. Закономерное снижение уровней воды в таликах по направлению к урезу воды в море прослеживается только на локальных участках, что свидетельствует об отсутствии взаимосвязи между водами смежных таликов.

На первой морской террасе грунты в пределах слоя сезонного оттаивания промыты и рассолены, что определяет невысокую (до 0,2–0,5 г/дм³) минерализацию вод СТС и их гидрокарбонатно-кальциевый, гидрокарбонатно-нат-

риево-магниевого состава. В пределах высокой лайды воды СТС имеют хлоридно-натриевый состав, их минерализация может составлять первые единицы г/дм³.

Исходя из общих закономерностей и условий гидравлической связи с подземными водами СТС, воды несквозных таликов под пресными водоемами на первой террасе пресные, состав – гидрокарбонатно-кальциевый, гидрокарбонатно-натриево-магниевого.

В пределах лайды, пляжа и мелководья горизонт содержит отрицательно-температурные минерализованные подземные воды (криопэги). Они приурочены к относительно крупнодисперсным водопроницаемым разностям отложений – пескам и супесям. Температура криопэгов составляет от минус 0,5–1,5 °С на мелководье до минус 6–7 °С под относительно возвышенными участками лайды. Состав воды хлоридно-натриевый, минерализация достигает 50–80 г/дм³ и более. На прилегающей с запада территории на побережье залива Торасавэй скважинами вскрыты криопэги с минерализацией до 140 г/дм³. По данным лабораторных определений, водовмещающие породы характеризуются коэффициентом фильтрации 1,38 л/сут. При испытании пробной откачкой в скв. ГГК-16 с глубины 33 м получен дебит 0,3 л/с при удельном дебите 0,13 л/с [141].

В период проведения комплексных инженерно-экологических исследований было выполнено опробование подземных вод на левобережье р. Нгарка-Тамбьяха вблизи абс. отм. 32,3 м. Скважины, в которых проводилось опробование, показаны на гидрогеологической схеме (U-M-52, U-M-54, U-M-55, U-M-57, U-M-68). Гидрохимические наблюдения проводились для оценки качественного состава подземных вод. Характер загрязнения приведен в гл. «Эколого-геологическая обстановка» данной работы. Следует отметить, что на основании полученных данных можно сделать вывод о том, что подземные воды описываемого горизонта не соответствуют гигиеническим требованиям нормативов, применяемым к водам хозяйственно-питьевого водоснабжения. Более того, содержания многих вредных веществ находятся на чрезвычайно опасном уровне.

Принадлежность района к наложенной структуре объясняет наличие здесь крупного тектонического покрова, залегающего на фундаменте, а в западной части площади – местами на комплексе карбонатных пород. Мощность покрова – 3–5 км, а каждой из слагающих его аллохтонных пластин – от сотен метров до 1 км. Такое строение гидрогеологического разреза обуславливает приуроченность к каждому из аллохтонных, а также к аллохтонно-автохтонным контактам (точнее, к оперяющим их трещинным зонам) водоносной зоны трещиноватости. В результате в коренных дочетвертичных образованиях выделяется серия водоносных зон трещиноватости.

Коренные породы, будучи практически повсеместно проморожены в верхней части своего разреза, содержат подмерзлотные подземные воды в жидкой фазе лишь на весьма значительных глубинах (свыше 600 м) и потому не могли быть в должной мере изучены. Учитывая, что при современной изученности можно отметить лишь различия этих зон в литологической характеристике водовмещающих пород и их распространенности, рассмотрим указанные стратоны совместно.

Всего выделяются три водоносные зоны трещиноватости: ордовикских терригенно-карбонатно-кремнистых пород (О); силур-нижнепермских кремнисто-глинистых, глинисто-кремнистых пород (S-P₁); нижнепермских терригенно-глинистых пород (P₁).

Можно предполагать, что данные образования вмещают напорные и высоконапорные воды, однако в связи с гидрогеологической закрытостью структуры пьезометрическая поверхность их залегает обычно на значительных глубинах – около 100–200 м, а возможно и более. Более близкого к земной поверхности ее расположения следует ожидать лишь на участках редких несквозных и еще более редких подозерных и подрусловых таликов, где идет подпитка глубокоциркулирующих подземных вод со стороны подозерных и подрусловых. В этих же случаях должна быть минимальной и минерализация описываемых трещинных и трещинно-жильных вод, относящихся, по-видимому, к пресным либо слабосолоноватым флюидам. Учитывая генетический тип (как правило, жильный) распространенных в подмерзлотной части разреза комплексов, полагаем, что последние даже на весьма значительных глубинах сохраняют достаточно большую водоотдачу пород.

Палеозойская серия водоносных субкриогенных зон разломов имеет распространение в пределах надвиговых структур Байдарацкого аллохтона. Чешуйчатое строение тектонических покровов с многочисленными разрывными дислокациями обуславливает развитие серий водоносных зон с трещинно-жильными водами. Подмерзлотные подземные воды развиты на глубинах более 500–700 м, т. е. ниже зоны ММП. И только на участках сквозных таликов, приуроченных к зонам крупных разломов, глубина их распространения может значительно уменьшаться – до 10–100 м. На гидрогеологической схеме обводненность зон разломов указана как предполагаемая из-за отсутствия соответствующих данных.

II. Западно-Сибирский сложный артезианский бассейн

В пределах листа бассейна представлен северным опущенным краем – **Южно-Карским мерзлотным гидрогеологическим бассейном** (II-A), в котором выделяется **Западно-Карский бассейн** (II-A1).

В разрезе мерзлотного гидрогеологического бассейна выделяются три гидрогеологических этажа: нижний, сложенный метаморфизованными образованиями протерозоя и дислоцированными породами палеозоя; средний, образованный эффузивно-осадочной терригенной толщей триаса–юры; верхний, представленный мел-кайнозойскими терригенными породами. На территории листов гидрогеологические характеристики артезианского бассейна не изучались. Ниже приведены данные с прилегающей сухопутной части Ямала [83].

Верхний гидрогеологический этаж общей мощностью до 4,5 тыс. м представлен терригенными породами мелового и кайнозойского возраста – аргиллитами, алевролитами, глинами, песчаниками, характеризующимися порово-пластовыми, трещинно-пластовыми и пластово-поровыми типами скоплений подземных вод. В разрезе гидрогеологического бассейна в целом в составе верхнего гидрогеологического этажа выделяются палеоген-четвертичный и

меловой–палеогеновый водоносные комплексы [83]. На территории Ярской площади палеогеновые отложения не выявлены, таким образом на листе выделяются четвертичный и меловой водоносные комплексы.

Плейстоцен-голоценовый водоносный комплекс (Q_{III-N}), сложенный морскими песками, суглинками, супесями и илами, в наибольшей степени характеризуется не столько строением и соотношением в разрезе различных литологических компонентов, сколько мощностью и строением многолетнемерзлой толщи. Сведения о наличии ММП в субаквальной части Южно-Карского бассейна получены экспедициями Севморгеологии, АМИГЭ, ВНИИМоргео, Ленгипроспецгаза и других организаций. Сплошная зона ММП, развитая на Югорском полуострове, продолжается на шельфе Карского моря, где она сменяется прерывистой и островной.

Меловой водоносный комплекс (K_{1-2}) состоит из проницаемых пластов песчано-глинистой толщи альб-сеноманского возраста. Коллекторские свойства отложений комплекса весьма высоки: пористость может составлять 15–30 %.

Развиты воды кальциевого и хлоридно-гидрокарбонатно-натриевого типов (по В. А. Сулину) с минерализацией 3–35 г/дм³ (3–18 г/дм³ – на суше), повышенным содержанием гидрокарбонатов (до 60 %-экв). Водоносный комплекс перекрыт верхнемеловым водоупором (K_2), сложенным глинами.

Средний гидрогеологический этаж включает скопления подземных вод преимущественно трещинно-пластового, пластово-трещинного и трещинно-жильного типов – как правило, с весьма низкими удельными дебитами скважин. Воды гидрокарбонатно-натриевого состава с минерализацией до 50 г/дм³. В пределах этого на площади листов выделяются юрско-валанжинский и триасово-нижеюрский водоносные комплексы.

Юрско-валанжинский водоносный комплекс ($J-K_1$) сложен юрскими водовмещающими песчано-алевритовыми отложениями, перекрытыми верхнеюрско-нижеваланжинским водоупором, имеет мощность до 1500 м и более. Пластовые давления, судя по данным бурения на Ямальском и Гыданском полуостровах, предположительно весьма высокие, не ниже 45–50 МПа. Воды преимущественно гидрокарбонатно-натриевого типа с минерализацией до 10 г/дм³, редко выше, могут содержать сульфаты (5–400 мг/дм³), отличаются невысокими концентрациями кальция (80–140 мг/дм³) и значительным количеством гидрокарбонатов (до 2–3, иногда до 4–6 г/дм³).

Нижний гидрогеологический этаж слагают породы архейско-протерозойского и палеозойского возрастов, представленные кристаллическими сланцами, кварцитами, известняками, доломитами, песчаниками, аргиллитами, базальтами, характеризующимися трещинно-жильным типом скопления подземных вод, минерализация которых не превышает 25 г/дм³ [2]. Наиболее водообильны трещиноватые известняки и кавернозные доломиты (прогнозируемые дебиты скважин – 34–77 м³/сут.); пластовые давления предположительно сверхгидростатические.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Территория листов охватывает северо-восточную оконечность Полярного Урала и Байдарацкую губу, акватория которой занимает порядка двух третей всей площади.

Рельеф суши представляет собой относительно плоскую аккумулятивно-денудационную равнину. От побережья к юго-западной части листов абсолютные отметки возрастают от первых метров на побережье Карского моря и до 75–80 м (174,9 м гора Сёямбпэ) вблизи озер Ямбута и Мал. Нгосовэйто. Поверхность изрезана речной и овражной сетью, заболочена, в пределах прибрежно-морской равнины заозерена, разбита криогенными трещинами полигонов. Гидросеть относится к бассейну Карского моря. Реки часто вырабатывают глубокие каньоны с крутыми склонами. Вся территория листов относится к тундровой зоне, и переработка органического вещества здесь крайне медленная. Таким образом, тип почвенного покрова зависит от характера почвообразующих пород и рельефа местности. На песчаных породах, которые широко распространены на территории листов, формируются тундровые подзолистые почвы, на суглинисто-глинистых породах – глеевые. Широко распространены болотные и торфяно-болотные, а также мерзлотные почвы. Растительность представлена преимущественно мхами, лишайниками, низкорослыми цветковыми растениями. Кустарники встречаются на юге и юго-западе территории в понижениях рельефа и в долинах рек.

Основная часть территории относится к площадям с практически ненарушенными естественными ландшафтами. Техногенно-нарушенные ландшафты приурочены к карьерам по добыче песчано-гравийной смеси (ПГС) и к трассе газопровода Бованенково–Ухта, а к также развивающейся вокруг них инфраструктуры. Незначительная техногенная нагрузка на территории листов связана с проведением геологических исследований, включающих в себя буровые работы.

Несмотря на отсутствие населенных пунктов, в отдельных районах «следы» человеческой деятельности – такие, как свалки металлолома, бочки из-под ГСМ, брошенные суда, многочисленные следы разлива ГСМ – сохраняются уже в течение многих лет. Эти объекты расположены преимущественно в прибрежной зоне.

Геофизические исследования методами акустического профилирования и локации бокового обзора позволили выявить и закартировать в Байдарацкой губе участки проявления таких опасных геологических процессов, как ледо-

вая экзарация дна и загазованность донных отложений с выходами газа в водную толщу. Существенно, что участки действия этих процессов выявлены в том числе и в полосе трассы прокладки газопровода [160].

Территория суши полностью располагается в области распространения ММП. В акваториальной части с увеличением глубин морского дна до 20 м сплошное распространение ММП сменяется прерывистым [38]. Характеристика криолитозоны приведена в гл. «Гидрогеология». ММП оказывают существенное влияние на характер и развитие экзогенных процессов (ЭГП). Последние носят в основном природный естественный характер. Среди ЭГП следует отметить солифлюкцию, термокарст, абразию, эрозию и дефляцию. Наиболее существенные из них показаны на схеме.

ЛАНДШАФТНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ СУШИ

Морфоструктурные области на эколого-геологической схеме для сухопутной части листов разделяются по их роли в формировании экологической обстановки на три экодинамические группы: области денудации, области аккумуляции, области транспортировки.

Области денудации занимают гипсометрически наиболее высокий уровень и характеризуются холмисто-увалистым и холмисто-грядовым рельефом. Области аккумуляции подразделяются по морфологии на равнины ледникового и морского подтипа и формируют холмисто-западинную денудационно-аккумулятивную равнину и прибрежно-морскую денудационно-аккумулятивную террасированную равнину соответственно. Области транспортировки подразделяются на речные, морские и эоловые. К ним относятся поймы и русла рек, современные пляжи и лайды, эоловые гряды и дюны. В масштабе ранее упомянутой схемы последние не показаны.

С учетом геоморфологической характеристики генезиса и литологии рельефообразующих пород, распространения и интенсивности ЭГП на территории суши выделяются пять природных ландшафтов.

Холмисто-увалистые, холмисто-грядовые участки структурно-денудационного рельефа (1) приурочены к полям развития коренных карбонатно-терригенных пород. Превышение гряд над окружающим рельефом достигает 30–80 м. Склоны их средней крутизны, реже крутые, покрыты курумами и делювиально-солифлюкционными отложениями. Поверхность характеризуется сплошным развитием ММП мощностью 500–700 м. Из ЭГП преобладают курумообразование, солифлюкция и заболачивание в межгрядовых понижениях. Почвы гольцовые, горно-тундровые, криогенные. Растительность: лишайники, мхи, травы. Пораженность ландшафта ЭГП – от 35 до 50 %, поэтому геодинамическая устойчивость ландшафта оценивается как средняя. Геохимическая устойчивость высокая.

Холмисто-западинная денудационно-аккумулятивная равнина (2) сформирована в результате отступления последнего покровного ханмейского оледенения. Сложена она ледниковыми валунными суглинками, песками, флювиогляциальными песками и песчано-гравийно-галечными отложениями. Характерно сплошное развитие ММП. Широко развиты пластовые льды, види-

мая мощность которых составляет 2,0–2,5 м. Почвы тундровые (мерзлотные) оподзоленные. Растительность – травы, мхи, тундровые кустарники в понижениях. Ведущими ЭГП являются заболачивание, криогенное пучение, термокарст, солифлюкция, полигональные грунты, оползание склонов по мерзлоте, на участках развития песков – дефляция (выдувание). Пораженность ландшафта ЭГП – 75–90 %. Геодинамическая и геохимическая устойчивость ландшафта низкая.

Прибрежно-морская денудационно-аккумулятивная террасированная равнина (3) приурочена к прибрежной зоне Карского моря. Представлена она плоскими участками аккумуляции морских террас на коренных породах, ледниковых валунных суглинках, более древних песчаных толщах и прибрежно-морских отложениях. Сложена равнина преимущественно морскими песками, реже суглинками и глинами. Характерно сплошное развитие ММП, мощность которых превышает 50 м; глубина СТС – 0,4–0,5 м; среднегодовая температура колеблется от –4 до –7 °С.

Поверхность сильно заозерена и заболочена. Основными ЭГП являются абразия на современном побережье, интенсивное заболачивание, полигональные грунты, солифлюкция, термокарст, термоабразия, дефляция, повсеместное развитие оползания склонов по мерзлоте – особенно на абразионных уступах и склонах долин прорезающих равнину рек и ручьев, выработанных в рыхлых породах. Почвы тундрово-болотные, песчано-глеевые, торфяно-глеевые. Растительность: травы, мхи.

Геодинамическая устойчивость ландшафта низкая. Геохимическая устойчивость вследствие песчаного состава отложений высокая.

Прибрежно-морская абразионно-аккумулятивная равнина (4) представлена поверхностью лайд, пляжей, дельт, эстуариев и островов. Сложена она преимущественно морскими песками, в меньшей степени песчано- и гравийно-галечными отложениями. Относится равнина к областям с преобладанием процессов транспортировки вещества. Наиболее значимым процессом, влияющим на рельеф, является абразионная деятельность моря. Основную разрушительную работу совершают прибой, приливы и отливы. На данной территории в пределах лайды также распространены процессы морозного пучения грунтов, морозобойного растрескивания пород и развитие полигонально-жильных льдов (ПЖЛ), термокарст и дефляция. Мощность ММП составляет 10–20 м в пределах лайды и 5–10 м под поверхностью пляжей, температура пород – минус 2–5 °С. Минимальная глубина СТС 0,15–0,20 м наблюдается под покрытыми растительностью относительно возвышенными участками, максимальная отмечена на пляже и составляет 1,35–1,60 м. Важной особенностью строения ММП является то, что рядом скважин [38] в песчаных отложениях вскрыты криопэги – высокоминерализованные отрицательнотемпературные подземные воды. По приблизительным оценкам, глубина их залегания изменяется от 7 до 14–15 м. Минерализация криопэгов – 80–100 г/дм³.

Почвенный покров развит в виде отдельных участков, а в волноприбойной зоне отсутствует полностью; представлен он тундровыми подзолистыми почвами. Растительность: лишайники, травы, мхи. Геодинамическая устойчивость ландшафта оценивается как низкая. Геохимическая устойчивость высокая.

Долинно-террасовые участки эрозионно-аккумулятивного рельефа (5) представлены поверхностью пойм и надпойменных террас. Характеризуются они накоплением аллювиальных отложений различного литологического состава (пески, гравийники, галечники, суглинки). Преобладает боковая эрозия, наибольшему размыву подвергаются берега пойм и низких надпойменных террас. Часто вторая надпойменная терраса отсутствует. Наиболее крупными областями транспортировки на территории листов являются реки Нгоюяха и Нгосавэйяха. Почвы подзолистые и дерново-подзолистые. Растительность: травы, мхи, кустарники. Геодинамическая устойчивость ландшафта оценивается как низкая. Геохимическая устойчивость высокая.

ЛАНДШАФТНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ АКВАТОРИИ

Основой для геоэкологической схемы акватории послужил фактический материал, полученный в ходе дополнительного изучения площади работ, выполненных ОАО «МАГЭ» в 2012 г. (НИС «Геофизик»). Привлечены результаты работ ВНИИОкеангеология и подробные картографические обобщения по загрязнению Байдарацкой губы, приведенные в отчете В. А. Щербакова [160]. Кроме того, учтены все доступные на настоящее время фактические данные из печатных и фондовых работ [28, 38, 59].

Основными параметрами морфоструктурного районирования акватории являются следующие факторы в совокупности: гидродинамический режим; гранулометрический состав осадков; биотическая составляющая, которой для подводных ландшафтов выступает трофическая группировка бентосных организмов. Вследствие присущего Карскому морю тяжелого ледового покрова, снижающего волновую активность вод и абразию береговой зоны, максимально активные воды имеют ограниченное распространение. В результате и грубозернистые донные осадки, и поселяющаяся на них фауна распространены намного меньше, чем, например, в Баренцевом море [5].

Морфоструктурные области имеют северо-западное простираие с постепенным увеличением глубин в сторону акватории Карского моря. Морфологически они представлены прибрежными склонами Пайхоя и п-ова Ямал с глубинами дна 0–20 м, разделенными подводной Байдарацкой равниной с глубинами 15–30 м. У северо-восточной рамки прибрежный склон п-ова Ямал сменяется мелководной (до 10 м) равниной залива Мутный.

Абразионно-аккумулятивные склоны на глубинах до 20 м (6) сложены морскими и ледниково-морскими отложениями с развитием мерзлотных явлений. Основным типом осадков здесь являются алевриты, которые формируются в условиях нестабильной, преимущественно слабой гидродинамики с преобладанием процессов транспортировки и аккумуляции. Трофические группировки бентоса, распространенные в их пределах, подвижные сестонофаги, где преобладают двустворчатые моллюски (*Serripes groenlandicus*, *Tridonta borealis*).

Морская равнина (7). Байдарацкая равнина сложена аллювиально-морскими и ледово-морскими отложениями. Основным типом осадков здесь являются пелито-алевриты и алеврито-пелиты, которые формируются в услови-

ях нестабильной, преимущественно умеренной гидродинамической активности с преобладанием процессов транспортировки и аккумуляции. Преобладающим населением являются подвижные сестонофаги, представленные двустворчатыми моллюсками (*Serripes groenlandicus*, *Tridonta borealis*) и грунтоедом полихетами (*Spiochaetopterus typicus*).

Равнины дна мелководных заливов и бухт (8). Дно покрывают морские и аллювиально-морские осадки песчано-алевритового и пелито-алевритового состава, формирующиеся в условиях слабой гидродинамической активности с преобладанием процессов аккумуляции и транспортировки. Группировки бентоса представлены подвижными сестонофагами (двустворчатые моллюски *Serripes groenlandicus* + *Ciliatocardium ciliatum*), собирающими детритофагами (иглокожие *Ophiopleura borealis* + *Ophiocten sericeum*) и грунтоедом (полихеты *Spiochaetopterus typicus*).

Следует отметить, что в экосистеме района сосуществует как типично морская фауна, так и солоновато- и даже пресноводная. Ряд видов является предположительно эндемичным для Карского моря [59].

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

В целом Ярская площадь относится к малоосвоенной территории с ненарушенными природными ландшафтами. Аналитические данные для определения геохимической специализации сухопутной части листов получены при создании геохимической основы. Территория покрыта плотной сетью геохимического опробования, что позволяет достаточно полно охарактеризовать геохимическую обстановку на ней. На общем фоне повышенными до 2–5 ПДК содержаниями в почвах и рыхлых отложениях многих элементов (Cu, Pb, Zn, V, Ni, Mn, Co) существенно выделяются участки холмисто-увалистого и холмисто-грядового рельефа, что, вероятно, связано с близостью коренных пород, обогащенных этими элементами. Повышение содержаний Pb, Cu, Zn, V до 3–5 ПДК отмечается и в пределах прибрежно-морской денудационно-аккумулятивной террасированной равнины на участках, приближенных к коренным породам. Геохимические аномалии в западной части листов выделены В. В. Шолохневым в ходе работ по геохимическим поискам масштаба 1:50 000 [84]. Выделенные здесь точечные аномалии Zn, Pb, Cu, а также площадная аномалия Pb характеризуются содержаниями, не превышающими 8 ПДК.

В период проведения комплексных инженерно-экологических исследований [110] было выполнено опробование подземных вод на левобережье р. Нгарка-Тамбяха вблизи абс. отм. 32,3 м на расстоянии 1,5–2,0 км от морского побережья. Скважины, в которых проводилось опробование, показаны на гидрогеологической схеме (скважины U-M-52, U-M-54, U-M-55, U-M-57, U-M-68). Гидрохимические наблюдения проводились для оценки качественного состава подземных вод.

Водородный показатель в отобранных пробах подземных вод изменяется от 4,75 до 7,53 и в основном находится в пределах допустимых норм как для

водоемов хозяйственно-питьевого водоснабжения, так и рыбохозяйственного назначения.

Для данного района типичны подземные воды с очень высокой минерализацией: от 1530 (1,5 ПДК) до 105 000 мг/дм³ (105 ПДК).

Диапазон выявленных концентраций нефтепродуктов в подземных водах различен – от 0,52 (10,4 ПДК) до 1,5 мг/дм³ (30 ПДК). Таким образом, концентрации нефтепродуктов по всем скважинам превышают ПДК как для водоемов рыбохозяйственного назначения, так и хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Содержание фенолов в подземных водах изучаемой территории составляет от 1,1 (1,1 ПДК) до 49 мкг/дм³ (49 ПДК) и находится выше предела допустимых норм как для водоемов хозяйственно-питьевого водоснабжения, так и рыбохозяйственного назначения.

Содержания определяемых катионов и анионов также в значительной степени превышают ПДК; их максимальные значения достигают: SO₄ – 2287 мг/дм³ (23 ПДК, скв. U-M-52), Ca – 3191 мг/дм³ (18 ПДК, скв. U-M-52), Mg – 7799 мг/дм³ (195 ПДК, скв. U-M-57, 55), Na+K – 47 670 мг/дм³ (280 ПДК, скв. Y-M-29).

Распределение неорганических микроэлементов в подземных водах территории неравномерно. Отмечается общее повышение концентраций Hg и Mn. В отдельных пробах зафиксированы высокие содержания Ni – 1,172 мг/дм³ (59 ПДК, скв. U-M-52) и Zn – до 0,089 мг/дм³ (8,9 ПДК, скв. U-M-52).

Содержания остальных определявшихся микроэлементов либо значительно ниже ПДК, либо полностью отсутствуют.

На основании полученных анализов можно сделать вывод о том, что подземные воды изучаемой территории не соответствуют гигиеническим требованиям нормативов, применяемых к водам как хозяйственно-питьевого водоснабжения, так и рыбохозяйственного назначения. Более того, содержания многих из вышеперечисленных веществ находятся на чрезвычайно опасном уровне.

Критерии определения экологически опасных уровней загрязнения донных осадков пока разработаны недостаточно. Общепринятые уровни опасных для здоровья человека концентраций химических компонентов для донных осадков практически отсутствуют. В акватории Байдарацкой губы в ходе работ, выполненных ОАО «МАГЭ» в 2012 г. [83] и ВНИИОкеангеология в 2008 г. [160], изучалось распределение основных групп загрязняющих веществ. В качестве фона рассматривалось среднее значение по всей выборке проб донных осадков, а порогом аномальных концентраций считались удвоенные или утроенные средние значения элементов. По указанным параметрам на Байдарацкой равнине отмечены повышенные относительно фона содержания свинца и цинка. Фоновые значения этих элементов приняты как 10 и 40 мкг/кг соответственно. Аномальные зоны с максимальным для акватории содержанием свинца (25 мкг/г) и цинка в осадке (110 мкг/г) связаны с участками накопления наиболее тонкозернистых пелито-алевритовых и алевро-пелитовых разностей донных осадков. Таким образом, большинство аномальных ореолов повышенных содержаний металлов имеет природное происхождение. Закартированные аномалии представляют лишь геохимический

интерес, а акватория листов может считаться свободной от загрязнений тяжелыми металлами.

С тонкозернистыми осадками также связаны повышенные значения удельной активности природных радионуклидов (^{40}K , ^{232}Th , ^{226}Ra). Выявленные аномалии в целом не представляют опасности с точки зрения радиоактивного загрязнения донных грунтов, поэтому на эколого-геологическую схему эти аномалии не вынесены. Кроме того, проведенные исследования показали, что антропогенное загрязнение радионуклидами на территории листов отсутствует.

На основании анализа геохимической и геодинамической устойчивости ландшафтных подразделений и по степени интенсивности развития в их пределах экзогенных геологических процессов, а также учитывая геохимические данные, в рассматриваемом районе выделены две градации эколого-геологической обстановки: удовлетворительная и напряженная.

Удовлетворительная эколого-геологическая обстановка приурочена к участкам холмисто-западного рельефа денудационно-аккумулятивной равнины, где широко проявлены процессы заболачивания и термокарст.

Напряженная эколого-геологическая обстановка наблюдается вблизи карьеров и компрессорной станции Байдарацкая, территории которых обустроены или обустраиваются и где под воздействием механической нагрузки, химического загрязнения, развития различных экзогенных процессов отсутствует почвенно-растительный покров. Кроме того, площади, расположенные в прибрежно-морской зоне Карского моря, где наиболее ярко выражена абразионная деятельность волн, приливов и отливов, а в подземных водах отмечены повышенные концентрации вредных веществ, охарактеризованы как территории с напряженной эколого-геологической обстановкой.

Основными источниками загрязнения Байдарацкой губы являются строительство газопровода Ямал–Центр и сток рек с п-ова Ямал, где начинается масштабное освоение углеводородных ресурсов. При этом следует отметить, что береговая зона п-ова Ямал является заповедной территорией (Ямальский федеральный госзаказник) [160]. Северо-восточная часть территории листов входит в его состав.

Фактор антропогенного воздействия на природные ландшафты территории в скором времени, несомненно, возрастет в связи с постепенным развитием инфраструктуры. Вся сухопутная часть территории листов относится к зоне кочевого оленеводства. Здесь осуществляется выпас многочисленных стад оленей. Хозяйственная нагрузка на тундру на отдельных участках весьма значительна и может привести к деградации пастбищ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных с момента предшествующего издания геологической карты листов R-42-XXV, XXVI исследований различных масштабов накоплен обширный материал, который в сочетании с полученными данными в процессе ГДП-200 Ярской площади [51] позволил составить принципиально новый комплект Госгеолкарты-200/2 и внести существенные коррективы в представления о геологическом строении территории. Основные из них сводятся к следующему.

1. За счет использования методов современного радиоизотопного анализа получены новые данные, позволившие уточнить возраст торасовейского сие-нит-монцодиоритового plutонического комплекса. Данные U-Pb LA-ICP-MS датирования показали, что для пород оюяхинской свиты характерны возрасты детритных цирконов $532,3 \pm 2,3$ млн лет (лишь 2 циркона из 53 имеют возраст $\pm 1,5$ млрд лет), а для пород талотинской свиты – $526,8 \pm 2,8$ млн лет (лишь 3 циркона из 40 имеют возраст $\pm 1,5$ млрд лет). Приведенные данные изотопного датирования наряду с многочисленными данными Н. Б. Кузнецова с соавторами [35] подтверждают время становления Тиманского орогена и четко укладываются в возрастные рубежи раннего кембрия.

2. Находки верхнекембрийской фауны в низах оюяхинской свиты и брахиопод тремадокского яруса в известковистых песчаниках в районе верховья р. Нгоюяха дают обоснование возраста оюяхинской свиты в интервале позднекембрийского–раннеордовикского возраста. Возраст талотинской свиты уточнен по сборам конодонтов в интервале поздний тремадок–низы флоского яруса раннего ордовика.

3. Уточнены основные элементы покровно-складчатого строения в пределах Байдарацкого аллохтона.

4. Детально изучено и описано строение кайнозойского чехла в части соотношений морских и ледниковых образований. На площади впервые выделены подразделения ледникового ряда: тамбинская толща (fItm), карская морена (gIIIks), ляхинская свита (lgIIIh). По данным радиоуглеродного анализа остатков древесины из старичной фации, формирование первой террасы завершилось в голоцене (^{14}C $6,5 \pm 1$ – $7,1 \pm 1$ тыс. лет). Таким образом, ее возраст позднплейстоцен-голоценовый (ранее на Полярном Урале принимался полярноуральским).

5. Геохимические работы по данному объекту проводились ОАО «Полярно-Уральская ГПП». Результатом явились составление сопровождающей предварительной геохимической основы листов R-42-XXV, XXVI и оценка

ресурсного потенциала (90 тыс. т. цинка; 11 тыс. т. свинца; 0,15 млн т баритовой руды; 15 т золота).

6. Уточнен возраст торасовейского ($q\mu\delta T_2t$) комплекса. Возраст формирования пород торасовейского комплекса по полученным данным U-Pb датирования цирконов (ЦИИ ВСЕГЕИ, SHRIMP II) отвечает низам среднего триаса.

7. На территории листов около их западной рамки выделена воргашорская свита (C_{1-3vr}). Согласно Полярно-Уральской серийной легенде, в Байдарацком районе каменноугольным отложениям соответствуют карская и карасиловская свиты. Ассельский возраст на территории листов был подтвержден только для низов кечепельской свиты. Разрез осадочных отложений соответствует стратотипу на р. Воргашор. Соответствующие дополнения были внесены в Полярно-Уральскую серийную легенду.

8. В результате обобщения геохимических и минералогических работ установлена весьма слабая марганценосность отложений няньворгинской (D_1-C_1kv+nv) и воргашорской (C_{1-3vr}) свит, в связи с чем ранее сделанные оценки прогнозных ресурсов Mn по категории P_3 на территории листов в рамках работ не подтвердились.

Наименее обоснованной осталась рисовка Орангского аллохтона, который полностью перекрыт плиоцен-четвертичными отложениями, а по материалам бурения порой довольно сложно связать литологическую характеристику пород с их приуроченностью к выделяемым нами геологическим подразделениям в рангах свит и толщ. Минерагенический потенциал Орангского аллохтона для данной территории не выяснен.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Астапов А. П., Боровский В. В. и др.* Государственная геологическая карта СССР и РФ, масштаб 1 : 1 000 000. Лист R-(40)-42 – о. Вайгач–п-ов Ямал (новая серия). Объяснительная записка / Отв. ред. Л.Л. Подсосова – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. – 357 с.
2. *Астафьев О. В., Назимов В. В.* Некоторые особенности строения мезозойского комплекса осадочного чехла Печоро-Баренцевоморской синеклизы // Геология, нефтегазосность, инженерно-геологические условия и методы изучения шельфа. Тр. ВНИИморгео. – Рига, 1983. – С. 56–61.
3. *Астахов В. И., Мангеруд Я., Свенсен Ю. И.* Трансуральская корреляция верхнего плейстоцена севера // Региональная геология и металлогения. – 2007. – № 30–31. – С. 190–206.
4. *Астахов В. И., Назаров Д. В.* Стратиграфия верхнего неоплейстоцена севера Западной Сибири и ее геохронометрическое обоснование // Региональная геология и металлогения. – 2010. – № 43. – С. 36–47.
5. Биология и океанография Карского и Баренцева морей (по трассе Севморпути) / Под ред. Г. Г. Матишова – Апатиты: КНЦ РАН, 1998. – 312 с.
6. *Бирюков В. Ю., Ермолов А. А., Огородов С. А.* Рельеф дна Байдарацкой губы // Вестник МГУ, серия 5, география. – 2008. – № 3. – С. 80–84.
7. *Бирюков В. Ю., Совершаев В. А.* Рельеф дна юго-западной части Карского моря и история развития его в голоцене // Геология и геоморфология шельфов и материковых склонов. – М.: Наука, 1985. – С. 89–95.
8. *Бро Е. Г., Преображенская Э. Н., Ронкина З. З. и др.* Параметрические скважины на о. Колгуев // Советская геология. – 1988. – № 3. – С. 32–38.
9. *Василенко Л. В.* Комплексы фораминифер из меловых отложений острова Белый (Карское море) // Стратиграфия и палеонтология российской Арктики: Сб. научн. тр. – СПб.: ВНИИОкеангеология, 1997.
10. *Виттенбург П. В.* Кольско-Канинская и Новоземельская экспедиция 1921 г. // Бюлл. Рос. гидрол. ин-та. – 1921. – № 14. – С. 7–8.
11. *Войновский-Кригер К. Г.* Два комплекса палеозоя на западном склоне Полярного Урала // Сов. геология. – 1945. – Сб. 6. – С. 27–44.
12. *Войновский-Кригер К. Г.* Каменноугольные отложения Лемвинской фациально-структурной зоны (западный склон Полярного Урала) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. – 1963. – Т. 38. – Вып. 2. – С. 56–77.
13. *Войновский-Кригер К. Г.* Силур Лемвинской фациально-структурной зоны (западный склон Полярного Урала) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. – 1961. – Т. 36. – Вып. 3. – С. 38–54.
14. *Гатауллин В. Н.* Верхнечетвертичные отложения западного побережья полуострова Ямал. Автореф. канд. дисс. – Л.: ВСЕГЕИ, 1988.
15. *Грязнов О. Н., Душин В. А., Бабенко В. В. и др.* Отчет о работах по объекту «Геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 Байдарацко-Собской площади Полярного Урала с целью составления сводной геологической карты и получения дополнительных данных для прогноза полезных ископаемых» (за 1977–1980 гг.). – Воркута, 1980.

16. Гуревич В.И. Современный седиментогенез и геоэкология Западно-Арктического шельфа Евразии. – М.: Научный мир, 2002. – 135 с.
17. Добрецов Н. Л., Кирдяшкин А. Г., Кирдяшкин А. А. Глубинная геодинамика. – Новосибирск: Изд-во: Сиб. Отд. РАН «ГЕО», 2001. – 409 с.
18. Донная фауна краевых морей СССР. – М., 1976. – С. 49–56.
19. Душин В. А. Корреляция магматических комплексов мезо-кайнозоя Севера Урала и сопредельных территорий // Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России. Материалы XIII геол. съезда РК, Т. II. – Сыктывкар, 1999. – С. 156–157.
20. Душин В. А. Магматизм и геодинамика палеоконтинентального сектора севера Урала. – М.: Недра, 1997. – 213 с.
21. Душин В. А., Сердюкова О. П., Малюгин А. А. и др. Государственная геологическая карта СССР и РФ, масштаб 1:200 000. Листы R-42-XXXI, XXXII. Серия Полярно-Уральская. Объяснительная записка / Ред. А. П. Казак. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2003.
22. Елисеев А. И. Карбон Лемвинской зоны Севера Урала. – Л.: Недра, 1973. – 95 с.
23. Елисеев А. И. Стратиграфический словарь мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности. – М.: Недра, 1978.
24. Зонений Л. П., Кузьмин М. И., Натанов Л. М. Тектоника литосферных плит территории СССР Кн. 1. – М.: Недра, 1990. – 326 с.
25. Зубаков В. А. Новейшие отложения Западно-Сибирской низменности. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 184. – Л.: Недра, 1972. – 312 с.
26. Иванова А. М., Устрицкий В. И., Молдаванцев Ю. Е. Геологическое строение Полярного Урала и Пай-Хоя // Геология Советской Арктики. Тр. НИИГА; Т. 81 – 1957. – С. 58–96.
27. Казанцева Т. Т. Аллохтонные структуры и формирование земной коры Урала. – М.: Наука, 1987. – 158 с.
28. Костин Д. А., Маркина Н. В., Вяткин Д. Л. и др. Геологическая съемка шельфа южной части Карского моря в масштабе 1:1 000 000 (листы S-40, 41, 42).
29. Корень Т. Н., Еномян В. С. Силурийские и нижнедевонские отложения северо-западной части Югорского полуострова // Уч. зап. НИИГА. Палеонт. и стратигр. Вып. 30. – 1970. – С. 5–25.
30. Кординов А. А. Осадки Карского моря // Тр. НИИГА, 1953, т. LVI. – 102 с.
31. Корреляция магматических комплексов севера Урала и прилегающих территорий. Препринт / В. Н. Охотников, В. И. Степаненко, Л. Т. Белякова и др. – Свердловск: УрО АН СССР, 1988. – 56 с.
32. Козлов Е. П., Черданцев С. Г. и др. Государственная геологическая карта СССР и РФ, масштаб 1:200 000. Листы R-42-VII, R-42-VIII, R-42-IX, R-42-XIV, R-42-XV. Серия Западно-Сибирская. Подсерия Тюменско-Салехардская. Объяснительная записка / Ред. И. Л. Кузин. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. – 57 с. (в издании).
33. Контарь Е. С. Геолого-промышленные типы месторождений меди, цинка, свинца на Урале (геологические условия размещения, история формирования, перспективы). – Екатеринбург, 2013.
34. Коняхин М. А., Амплеева Т. В., Николаев В. И. Находка пластовых льдов в позднелайстоценовых отложениях уральского побережья Байдарцацкой губы // Мат-лы гляциологических исследований. – 1991. – № 72. – С. 227–228.
35. Кузнецов Н. Б., Романюк Т. В. Уточнение времени формирования коллизионного орогена Протоуралид-Тиманид: 540–510 млн лет // Тектоника складчатых поясов Евразии: сходство, различие, характерные черты новейшего горообразования, региональные обобщения. Материалы XLVI Тектонического совещания. Т. I. – 2014. – С. 219–224.
36. Кулаков Ю. Н. Государственная геологическая карта СССР и РФ, масштаб 1:1 000 000. Лист R-42, 43 – п-ов Ямал. Объяснительная записка / Ред. В. Н. Соколов. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 58 с.
37. Легенда Полярно-Уральской серии листов Госгеолкарты-200 (новая серия). – Воркута: ОАО «ПолярноУралГеология», 1998. – 170 с. В отдельной папке – Легенды для геологических карт на 16 л. и графические приложения на 16 л.

38. Мельников В. П., Спесивцев В. И. Инженерно-геологические и геокриологические условия шельфа Баренцева и Карского морей. – Новосибирск: Наука, 1995. – 186 с.
39. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третьего поколения). – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2010. 196 с.
40. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второго издания). – СПб., 2009. – 231 с.
41. Микляев А. С. Стратиграфия и перспективы рудоносности палеозойских отложений Лемвинской зоны юго-восточного Пай-Хоя // Геология и минерально-сырьевые ресурсы европейского Северо-Востока России: Тезисы Всероссийской геол. конф. Т. 1. – Сыктывкар, 1994. – С. 170–173.
42. Мотычко В. В., Опекунов А. Ю., Константинов В. М и др. Морфолитогенез и состав донных осадков Байдарачкой губы // Вестник СПбГУ, сер. 7. – 2013. – Вып. 1. – С. 62–78.
43. Микитин Ю. Н. Прогнозные ресурсы строительных песков полуострова Ямал // Критерии прогноза минерального сырья в приповерхностных орбразованиях севера Западной Сибири и Урала: Сб. науч. тр. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1989. – С. 34–40.
44. Оберман Н. Г. Льды четвертичных отложений и их связь с подземными водами Европейского Северо-Востока // Инженерная геология. – 1985. – № 5. – С. 99–104.
45. Оберман Н. Г. Схема гидрогеологического районирования европейского Севера СССР. Схема геокриологического районирования Урала // Геокриология СССР. – М.: Недра. 1988. – С. 221 и 302.
46. Осадчев Б. Я. Геологическое строение района г. Константинов Камень (Полярный Урал) – Л.-М.: Изд-во Главсевморпути, 1951. – 72 с.
47. Особенности магматизма западного склона Урала / В. Н. Охотников, М. В. Фишман, А. А. Алексеев и др. – Сыктывкар, 1987. – 16 с.
48. Островский Л. Я., Показаньева В. Н. Фосфориты Полярного Урала. Полярный Урал – стратегия освоения: Тр. II Полярно-Уральской научно-практической конференции. – Тюмень–Салехард, 2004.
49. Охотников В. Н. Латеральные ряды интрузивных комплексов Севера Урала // Магматические формации европейского Северо-Востока СССР.
50. Павлидис Ю. А. Палеогеография и оледенение арктического шельфа в позднем плейстоцене // Океанология. – 1997. – № 6. – С. 910–914.
51. Петров С. Ю., Шишкин М. А., Сычев С. Н. и др. Новые данные о U-Pb возрасте пород торосовского комплекса (побережье Байдарачкой губы) // Геология и минеральные ресурсы европейского Северо-Востока России: Материалы XVI Геологического съезда Республики Коми. Т. II – Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2014. – С. 119–123.
52. Петрографический кодекс. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. Изд. 2-е. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2008.
53. Петрография. Ч. 2 / Под ред. А. А. Маракушева. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 328 с.
54. Полярный Урал – новая минерально-сырьевая база России. – Тюмень: Тюменский ун-т, 1997. – 248 с.
55. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38, 2008. – 44 с.
56. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 41, 2012. – 44 с.
57. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК). Минздрав СССР. Главное санитарноуправление. – М., 1979, 1980, 1982, 1985.
58. Принципы гидрогеологической стратификации и районирования территории России (Методическое письмо). – М.: Министерство природных ресурсов РФ, ВСЕГИНГЕО, 1998.
59. Природные условия Байдарачкой губы // Основные результаты исследований для строительства подводного перехода системы магистральных газопроводов Ямал–Центр. – М.: ГЕОС, 1997. – С. 432.

60. Пучков В. Н. Батимальные комплексы пассивных окраин геосинклинальных областей. – М.: Наука, 1979. – 260 с.
61. Пучков В. Н. Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. – 280 с.
62. Пучков В. Н. Палеоокеанические структуры Урала // Геотектоника. – 1993. – № 3. – С. 18-33.
63. Раабен М. Е. Стратиграфия древних свит Полярного Урала // Стратиграфия древних свит и тектоническое строение северной оконечности Приполярного Урала. – М., 1959.
64. Рогов В. С., Галицкая Э. И., Давыдов В. И. и др. Новые данные по стратиграфии марганценосных отложений перми и карбона Пай-Хоя // Сов. геология. – 1988. № 7. – С. 51–61.
65. Романенко Ф. А., Воскресенский К. С., Тарасов П. Е. и др. Особенности формирования рельефа и рыхлых отложений Западного Ямала и побережья Байдарацкой губы (Карское море) // Проблемы общей и прикладной геоэкологии Севера. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – С. 41–68.
66. Салдин В. А. Верхнепалеозойские терригенные формации Лемвинской зоны Урала: автореферат дис. канд.: 04.00.01. – Сыктывкар: Ин-т геологии. 1996. – 20 с.
67. Сергеев С. А., Лобач-Жученко С. Б., Ларионов А. Н. и др. Архейский возраст миаскитовых лампроитов Панозерского комплекса Карелии // ДАН. – 2007. – Т. 413. – № 4. – С. 541–544.
68. Суздальский О. В. Литодинамика мелководья Белого, Баренцева и Карского морей // Геология моря. Вып. 3. – Л.: НИИГА, 1974. – С. 27–33.
69. Сычев С. Н. Возраст деформаций севера Урала и Пай-Хоя // Корреляция алтаид и уралид: магматизм, метаморфизм, стратиграфия, геохронология, геодинамика и металлогения: Материалы Третьей международной конференции. – Новосибирск: ИГМ СО РАН, 2016. – С. 179–180.
70. Сычев С. Н., Куликова К. В. Структурная эволюция зоны Главного Уральского разлома в западном обрамлении Войкаро-Сынинского офиолитового массива // Геотектоника. – 2012. – № 6. – С. 46–54.
71. Требования к авторским вариантам Госгеолкарты-1000/3 и Госгеолкарты-200/2. – СПб.: ФГУП «ВСЕГЕИ». 2013. – 22 с.
72. Шванов В. Н., Фролов В. Т., Сергеева Э. И. и др. Систематика и классификация осадочных пород и их аналогов. – СПб.: Недра, 1998. – 352 с.
73. Унифицированная региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины. Объяснительная записка / В. С. Волкова. Ред. А. Е. Бабушкин. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000. – 64 с.
74. Фишман М. В., Юшкин Н. П. Верхнепалеозойские известково-щелочные сиениты зоны сочленения Урала и Пай-Хоя // ДАН СССР. – 1975. – Т. 225. – № 1. – С. 176–178.
75. Фишман М. В., Юшкин Н. П. Гранитоидный магматизм Югорского полуострова: Тр. ИГ Коми филиала АН СССР. Вып. 22 // Магматизм и металлогения севера Урала и Пай-Хоя. – Сыктывкар, 1976.
76. Хабаков А. В. Геологическое строение карского побережья северо-восточного Пай-Хоя // Тр. ГГУ Главсевморпути. – 1945. – Вып. 20. – 54 с.
77. Хаин Е. В., Бибилова Е. В., Душин В. А., Федотова А. А. О возможных связях между палео-Азиатским и палео-Атлантическим океанами в вендское и раннепалеозойское время // Тектоника и геодинамика: общие и региональные аспекты. Материалы XXXI Тектонического совещания. Т. 2. – М.: ГЕОС, 1998. – С. 244–246.
78. Худяков А. П., Маливанчук Б. В. Саурейское свинцовое месторождение (Полярный Урал). – Новосибирск: ЗапСибНИГНИ, 1972. Вып. 52. – С. 211–224.
79. Цимбалюк А. В. Геология и полезные ископаемые Приполярного и Полярного Урала. – Тюмень, 1972. – 261 с.
80. Шишкин М. А. Тектоническое строение зоны сочленения и взаимоотношения Урала и Пай-Хоя // Геология и минеральные ресурсы европейского Северо-Востока России:

Материалы XV Геологического съезда Республики Коми. Т. II. – Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2009. – С. 180–182.

81. Шишкин М. А., Лапшин Н. В. Докембрийские гипербазиты Полярного Урала // Геология и минералогия докембрия Северо-Востока Европейской платформы и севера Урала. – Сыктывкар: ИГ КНЦ УрОРАН, 1996. – С. 61.

82. Шишкин М. А., Шкарубо С. И., Молчанова Е. В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Южно-Карская. Лист R-41 – Амдерма. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012. – 383 с.

83. Шишкин М. А., Файбусович Я. Э., Шкарубо С. И., Назаров Д. В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Западно-Сибирская. Лист R-42 – п-ов Ямал. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2015. – 366 с.

84. Шолохнев В. В. Геохимические поиски масштаба 1 : 50 000 на Осовейской перспективной площади (Полярный Урал). – СПб.: ФГУП «ВСЕГЕИ», 2014.

85. Юдович Я. Э., Беляев А. А. Новые генетические типы рудопроявлений марганца в осадочных формациях Пай-Хоя // Литология и рудогенез осадочных толщ европейского Северо-Востока СССР: Тр. IX геол. конф. Коми АССР. – Сыктывкар, 1982. – С. 108–111.

86. Юдович Я. Э., Беляев А. А., Кетрис М. П. Геохимия, минералогия и рудогенез марганца в черносланцевых формациях Пай-Хоя // Рудообразование на Тимане и севере Урала. – Сыктывкар, 1981.

87. Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Основные закономерности геохимии черных сланцев. – Сыктывкар: Геонаука, 1991. – 110 с.

88. Anders E., Grevesse N. Abundances of the elements: Meteoritic and solar, In *Geochimica et Cosmochimica Acta*. V. 53, Issue 1, 1989. – Pp. 197–214.

89. Kemp A. I. S., Hawkesworth C. J. Granitic Perspectiv on the Generation and Secular Evolution of the Continental Crust. *Treatise on Geochemistry*. – V. 3 / Editor: L. Roberta Rudnick. Executive Editors: D. Heinrich Holland and K. Karl. Turekian. – Pp. 659., 2003., p. 349–410.

90. Martinson D. G., Pisias N. G., Hays J. D. et al. Age dating and the orbital theory of ice ages: development of high-resolution 0 to 300,000 year chronostratigraphy // *Quat. Res.* – 1987. – V. 27. – P. 1–29.

Фондовая

91. Агеев О. Т., Ильющенков А. Я. Отчет о результатах поисковых работ на медь и свинец, проведенных в 1968–1969 гг. Надежной геолого-поисковой партией в бассейнах рек Талота-Яха и Б. Хуута. – пос. Полярный, 1969.

92. Астапов А. П., Боровский В. В. и др. Государственная геологическая карта СССР и РФ, масштаб 1 : 1 000 000. Лист R-(40)–42 – о. Вайгач–п-ов Ямал (новая серия). Объяснительная записка / Отв. ред. Л. Л. Подсосова. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 357 с.

93. Бариев Ю. Г., Розаев В. А., Михайлов А. С. Отчет о производстве опережающих комплексных геофизических работ масштаба 1 : 50 000 на территории листов R-42-109; 121-А, Б, В; 122-А, Б (Осовейская площадь), 1981.

94. Беляков Л. Н. (отв. исполн.) Подготовка к изданию тектонической карты масштаба 1 : 1 000 000 территории деятельности объединения «Полярноуралгеология». [Текст отчета.] – Воркута, фонды ПУПГО, 1987. – 321 с.

95. Блинов А. А., Осолодков Д. Г., Швидак А. А. Отчет о результатах аэромагнитной съемки Байдарачкой партии за 1966 г. – Л.: ЗГТ, 1967. ВО КРГФ.

96. Белоусов В. Н., Богайчук В. В., Розаев В. А. Отчет о результатах опережающих геофизических работ масштаба 1 : 50 000 на Паровской площади.

97. Большаков В. В. Отчет о детальной АМС. Масштаб 1 : 200 000 в районе Полярного Урала, Пай-Хоя и Печорского бассейна. – Новосибирск, 1961, Новосиб. АМЭ.

98. *Водолазский А. И.* Палеозойские отложения и особенности геологического развития Лемвинской структурно-фациальной зоны Полярного Урала: канд. дис. – Л.: ВСЕГЕИ, 1983. – 189 с.

99. *Водолазский А. И., Енокян В. С. и др.* Фации и стратиграфия силурийских и нижнедевонских отложений западного склона Полярного Урала, 1972. Комигеолфонд.

100. *Галиуллин И. З., Сенчукова Н. С., Пахомова Е. Н., Сидорова В. П., Пушкарь Т. В.* Сопровождающие геохимические работы масштаба 1:200 000 на территории листов R-42-XXV, XXVI (Ярская площадь) в рамках объекта ФГУП «ВСЕГЕИ» «Создание Государственных геологических карт масштаба 1:200 000 неизученных в среднем масштабе территорий Российской Федерации, г. Лабытнанги, 2014.

101. *Горшков А. С.* Региональные геофизические исследования по изучению геологического строения и перспектив нефтегазоносности акватории Байдарацкой губы Карского моря. – Геленджик, 2009.

102. *Грабовой В. А., Ивановский В. С.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на Лекин-Тальбейском медно-молибденовом месторождении и детальных поисков на сопредельной с ним площади в центральной части Лекин-Тальбейской структуры за 1976–1978 гг. – пос. Полярный, 1978.

103. *Грязнов О. Н., Душин В. А., Бабенко В. В. и др.* Отчет о работах по объекту «Геологическое доизучение масштаба 1:200 000 Байдарацко-Собской площади Полярного Урала с целью составления сводной геологической карты и получения дополнительных данных для прогноза полезных ископаемых» (за 1977–1980 гг.). – Воркута, 1980.

104. *Губенок Г. П.* Результаты геологического доизучения масштаба 1:50 000 в пределах Талота-Няргалашорской площади (отчет о работе Емынлорского отряда геологического доизучения за 1978–1983 гг). Воркута, 1983.

105. *Дембовский Б. Я., Дембовская З. П., Терешко В. В.* Отчет по объекту: «Производство опытно-методических работ по совершенствованию геологического картирования масштаба 1:50 000 на основе изучения докембрийских и нижнепалеозойских разрезов Полярного и Приполярного Урала за 1986–1989 гг.». – Воркута, 1989.

106. *Душин В. А., Григорьев В. В. и др.* Отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Палеозойские осадочные формации и фосфатонакопление Полярного Урала». Свердловск, 1990.

107. *Душин В. А., Сердюкова О. П. и др.* Отчет по объекту «Геологическое доизучение масштаба 1:200 000 листов R-42-XXXI, XXXII (Байдарацкая площадь). Екатеринбург, 2004.

108. *Еремеев С. П., Тараканов Ф. Ф. и др.* Оценка ресурсного потенциала Урала на промышленные месторождения урана с богатыми комплексными рудами в зонах структурно-тектонических несогласий и в других геолого-структурных обстановках. ФГУП «Урангеолразведка» М.–Екатеринбург, 2007.

109. *Еремин В. П., Клопов А. Л., Рахмачев Э. В.* Результаты поисково-съемочных работ масштаба 1:50 000, проведенных на Полярном Урале в районе р. Хала-Тальбей и среднего течения р. Бол. Хуута. (Отчет по работам Северной ПСП № 3 за 1968–1970 гг.). – Тюмень, 1970.

110. *Зархидзе Д. В. и др.* Отчет по договору № 8 ЭС-06 между ЗАО «ИЭЦ «Эконефтегаз» и ЗАО «Поляргео» на проведение геохимического опробования в рамках проекта подводного перехода магистрального газопровода через Байдарацкую губу. г. СПб., 2006.

111. *Зархидзе Д. В., Завилейский Д. И.* Отчет по объекту «Геологическое доизучение масштаба 1:200 000 листов R-41-XXXV, XXXVI (Кара-Силовская площадь)». Сыктывкар, 2008.

112. *Застрожных А. С. и др.* Создание Государственных геологических карт масштаба 1:200 000, не изученных в среднем масштабе территории Российской Федерации. Государственный контракт № К.41.2012.007. Кн. 7. СПб., 2014.

113. *Земсков И. Т., Уманцев Д. Ф., Шкутова О. В.* Сводный отчет по гравиметровым и магниторазведочным работам Обской экспедиции в 1953–1954 г. в северо-западной части Западно-Сибирской низменности на территории Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского

национальных округов Тюменской области 1954, Западно-Сибирский геофизический трест.

114. *Зацепин Е. Н., Яковлева А. Ф.* Отчет о результатах геофизических и геологических исследований в юго-западной части Карского моря в 1973 г. Л., 1974, ПГЭ – «Севморгео».

115. *Иванова А. М., Войцеховский.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, серия Северо-Уральская, лист R-42-XXXI, XXXII, 1959.

116. *Коннов А. Г., Червяков Р. В., Лебедева Е. А. и др.* Отчет о результатах работ по проекту «ГДП-200 листа R-41-XXX (Усть-Карская площадь)», 2016.

117. *Контарь Е. С., Сурин Т. Н.* Отчет о выполнении договорной работы по теме «Количественная и геолого-экономическая оценка ресурсного потенциала территории РФ с определением приоритетов лицензионного недропользования на алмазы, благородные и цветные металлы». Екатеринбург, 2002.

118. *Куликов Г. Н., Блюм Э. А. и др.* Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000, проведенной на Байдарацкой площади (Архангельская и Тюменская области) в 1983 г. – Л.: ПГО «Севзапгеология», 1985. – 71 с. ВО КРГФ.

119. *Лакс А. З. и др.* Отчет о региональной гравимагнитной съемке Средне-Ямальной гравимагнитной партии № 8/61 и 33/62 в Приуральском и Ямальском районах Тюменской области в 1961 г. Ангальский Мыс, 1963.

120. *Латицкая В. Ф.* Технический отчет о проведении инженерных изысканий по трассе перехода магистральными газопроводами через Байдарацкую губу в составе отчета: Выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту «Система магистральных газопроводов Бованенково–Ухта, линейная часть, 1-я нитка. Участок км 111,7–км 186,7 (подводный переход через Байдарацкую Губу)», ЗАО Миреко, 2007.

121. *Латыпов Р. М., Монто П. И.* Отчет о работе Магнитометрической партии в Приуральском и Шурышкарском районах Тюменской области, Ямало-Ненецкая КГРЭ, 1960.

122. Люция Карского моря. Часть 1. Адм. № 1115. – СПб., 1998. – 472 с.

123. *Маслов М. А., Макарихин В. В., Микляев А. С.* Геологическое строение территории листов R-41-118-Г; 119-В, Г; 131-А, Б. (Отчет Юнкошорской ГПСР по работам масштаба 1 : 50 000 за 1967–1969 гг.). – Воркута, 1970. Т. I – 538 с. Т. II – 159 с. ВОКРГФ.

124. *Меликян А. Р.* Выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту «Система магистральных газопроводов Бованенково–Ухта, линейная часть, 1-я нитка. Участок км 111,7–км 186,7 (подводный переход через Байдарацкую Губу)». ООО «Питер Газ», М., 2007.

125. *Мельгунов А. Н.* Локальный прогноз молибден-меднопорфирового, полиметаллического, колчеданного и золотого оруденения в пределах Полярно-Уральской, Верхнекарского-Елецкой и северной части Лемвинской металлогенических зон с целью конкретизации участков для проведения поисковых работ на территории Ямало-Ненецкого автономного округа. СПб., 2012. Геолфонд ВСЕГЕИ.

126. *Мельгунов А. Н.* Основные закономерности распределения полезных ископаемых и оценка ресурсного потенциала зоны строительства железной дороги Ивдель–Лабитнанги. СПб., 2008.

127. *Мельгунов А. Н. и др.* Прогнозная оценка ресурсного потенциала Северного, Приполярного и Полярного Урала на основе современных геолого-геофизических, минералогических, геохимических и изотопных методов исследований. – СПб., 2008.

128. *Микляев А. С., Качмашев В. В. и др.* Отчет по объекту «Производство групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 на Талотинской площади (листов R-42–122-А, Б, R-42-123-А, Б, В, Г (а, б, г) и общих поисков масштаба 1 : 10 000 на Нижне-Талотинском проявлении)». – Воркута, 1984.

129. *Микляев А. С., Шлома А. А., Романова Н. В. и др.* Групповая геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 на Осовейской площади, листы R-42-109, R-42-110-В (в, г), R-42-121-А, Б, В. – Воркута, 1988.

130. *Микляев А. С. и др.* Геологическое доизучение масштаба 1 : 50 000 Кара-Силовской площади на территории листов R-41-118-А (в, г), Б (в, г), В, Г; 119-В, Г; 130-А (а, б), Б (а, б) с общими поисками. [Текст отчета]. – Воркута, 1998. Комигеолфонд.

131. Мокрушина А. И. Поисковые работы по выявлению перспективных озер на Бованенковском газоконденсатном месторождении для добычи строительного песка. – Тюмень: ТФГИ, 1990.

132. Морозов А. Ф., Ивановский В. С. Результаты детальных поисков в междуречье рек Б. и М. Хуута с целью изучения площадей, перспективных на выявление медно-полиметаллических месторождений за 1979–1982 гг. – Воркута, 1982.

133. Морозов А. Ф., Ивановский В. С. и др. Результаты детальных поисковых работ масштаба 1 : 10 000 в пределах северной части Лекын-Тальбейского рудного поля Лекын-Тальбейской структуры: отчет Лекын-Тальбейской партии за 1977–1981 гг. – Воркута, 1981.

134. Нежданов В. А., Горбунов С. А. и др. Отчет по теме «Сбор, систематизация и анализ геолого-геофизической информации по Нераспределенному фонду недр районов Западной Сибири». ООО «ТюменьНИИГипрогаз», Тюмень, 2001.

135. Оберман Н. Г. Отчет о гидрогеологических работах на территории геолого-поисково-съемочных и разведочных работ на Урале и Пай-Хое за 1976–1977 гг. Воркута, 1978.

136. Ободов В. А. (отв. исп.) ГИС-атлас карт геологического содержания масштаба 1 : 1 000 000 Уральского Федерального округа. – СПб.: ОГФ ВСЕГЕИ, 2009.

137. Островский Л. Я. Отчет по теме: «Прогнозная оценка фосфатного сырья в Талота-Пайпудынском синклинии». – Тюмень, 1990.

138. Павлов Л. А., Матигоров А. А., Устинов Н. В. и др. Отчет о результатах бурения скважины № 1 на Русановской площади. Промежуточный отчет по теме 4186-88 «Изучение литолого-фациального состава пород, корреляция разрезов и составление эталонных коллекций мезозойско-палеозойских отложений Баренцева и Карского морей по материалам бурения ПО «Арктикоморнефтегазразведка». – Л.: ПГО «Севморгеология», 1988.

139. Палесико Б. Л., Лисицина С. С. Отчет о результатах поисковых работ на медь, проведенных Брусничной геолого-поисковой партией в бассейне р. Б. Хуута в 1971–1972 гг. – пос. Полярный, 1974. Фонды ПУГРЭ.

140. Петров С. Ю., Серегин С. В., Сычев С. Н., Герасичева А. В. и др. Отчет о результатах работ по объекту «Создание Государственных геологических карт масштаба 1 : 200 000 неизученных в среднем масштабе территорий Российской Федерации. Составление комплекта Государственных геологических карт (авторский вариант) масштаба 1 : 200 000 листов R-42-XXV, XXVI (Ярская площадь). СПб., 2014.

141. Пономарев Г. Я., Сосновцев А. Г. и др. Глубинное геологическое картирование масштаба 1 : 200 000 на территории листов R-41-107-A, B, Г; R-41-108-B, Г; R-41-120-A (а, б), Б (а, б); R-42-97-B (в, г), Г (в, г); R-42-109-A, Б; R-42-110-A (в, г), Б (в, г). B, Г; R-42-111-B, Г; R-42-123-A, Б. – Воркута, 1984.

142. Потанина Е. А., Рубцов А. И. Отчет по объекту: «Производство работ специального назначения по разбраковке геохимических аномалий на восточном склоне севера Урала». Воркута, 1982.

143. Преображенский В. А., Агафонов М. Г., Водолазский В. Н. Отчет о работах Полярно-Уральской гравиметрической партии 10/66 в Коми АССР и ЯННО Тюменской области в 1966 г. Печорская ГЭ, трест «Геофизнефтеуглеразведка» МГ РСФСР, 1967.

144. Проведение исследований природных условий (включая гидрометеорологические, литодинамические, ледовые, геокриологические и экологические) в Байдарацкой губе Карского моря в целях проектирования подводного перехода системы магистральных газопроводов «Ямал–центр». Компания «Экосистема Лтд», М., 1994.

145. Прокин А. Н. и др. Инженерно-геологические, гидрометеорологические и навигационно-гидрографические работы в Байдарацкой губе (Карское море) на стадиях изысканий для III–IV ниток и строительства трубопровода по I–II ниткам. (Технический отчет). ГУП «АМИГЭ», Мурманск, 1996.

146. Прямоносков П. С., Дьяченко Л. П. Результаты ревизии Талотинского медного месторождения, Кэр-Шорского хромитового месторождения и рудопоявлений меди в районе р. Манюку-Ю (отчет ревизионно-тематической партии за 1960 г.). пос. Мыс Ангальский, 1961.

147. Пуговкин А. А. и др. Методическое обеспечение и сопровождение прогнозно-поисковых и поисково-оценочных работ на уран. ВСЕГЕИ, 2008.

148. Разработка научных основ для проектирования технологических, природоохранных и технических решений системы магистральных газопроводов «Ямал–центр». АМИГЭ, 1991.

149. Разработка научных основ для проектирования технологических, природоохранных и технических решений системы магистральных газопроводов Ямал–Запад. Компания «Экосистема Лтд», 1992.

150. Попов Б. Л., Крыжановский В. А., Овсов М. К. и др. Отчет «Создание опережающих геофизических основ для ГК-1000/3 с составлением прогнозно-геофизических карт на стратегические виды полезных ископаемых». ФГУ НПП «ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА». – СПб., 2009.

151. Сурков В. С., Лотышев В. И. Разработать геологическую модель домезозойского основания Западно-Сибирской плиты на базе комплексной интерпретации материалов бурения, сейсмических данных и потенциальных полей. – Новосибирск, СНИИГГиМС, 2005.

152. Суханов А. И., Афанасьев А. К. и др. Результаты геологического доизучения масштаба 1 : 50 000 южной части Талота-Собского синклинали, Полярный Урал. Отчет о работах Хадатинской партии геологического доизучения за 1974–1978 гг. – пос. Полярный, 1979.

153. Трофимов В. Т., Фирсов Н. Г. и др. Инженерно-геологические условия полуострова Ямал. – М.: ТФГИ, 1972.

154. Файбусович Я. Э., Брадучан Ю. В., Боровский В. В. и др. Легенда Западно-Сибирской серии листов Госгеолкарты-1000/3 / Гл. ред. А. Н. Мельгунов, Е. К. Ковригина – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2010.

155. Фишман М. В., Юшкин Н. П. Верхнепалеозойские известково-щелочные сиениты зоны сочленения Урала и Пай-Хоя // ДАН СССР. – 1975. – Т. 225. – № 1. – С. 176–178.

156. Чочиа Н. Г., Андреев А. В., Андреев Ю. Ф. и др. Прогноз нефтегазоносности севера Западно-Сибирской низменности. Отчет Салехардской экспедиции ВНИГРИ за 1962–1965 гг. – Л.: ТФГИ, 1965.

157. Шалагин В. П., Шарифуллина Н. И. Отчет по теме «Геолого-промысловая характеристика продуктивных горизонтов и оценка физико-механических свойств горных пород Бованенковского НГКМ». ООО «ТюменНИИгипрогаз», Тюмень, 2010.

158. Шишкин М. А. и др. Легенда Полярно-Уральской Госгеолкарты-200 (издание второе). Отчет по объекту «Актуализация легенды Полярно-Уральской серии листов Госгеолкарты-200 (издание второе)». – СПб.: ВСЕГЕИ, 2009.

159. Шолохнев. «Геохимические поиски масштаба 1 : 50 000 на Осоевской перспективной площади (Полярный Урал)» – СПб.: ФГУП «ВСЕГЕИ», 2013 (в издании).

160. Щербаков В. А. и др. Отчет «Оценка фоновое состояние геологической среды прибрежной зоны и берегов юго-западной части Карского моря для мониторинга состояния недр». СПб., 2010.

161. Эрвье Ю. Ю., Криночкин В. Г. и др. Результаты специализированной геологической съемки масштаба 1 : 50 000 и поисковых работ на осевой части Полярного Урала. Отчет по работам Мало-Щучьинской, Оченырской, Сянгурской и Пионерской партий за 1963–1967 гг. – Тюмень, 1968.

162. Юхимов Я. И., Молоденков Н. Ф. и др. Отчет по теме «Составление ТЭДа по геолого-экономической оценке и проекта постоянных кондиций для подсчета запасов Саурейского барит-свинцового месторождения». М., 1980.

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) и шлиховых потоков (ШП), показанных на карте полезных ископаемых и схеме минерагенического районирования и прогноза Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс квадрата	Номер объекта	Вид объекта	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
Марганец				
IV-1	1	ПМ	Осовейяха	
Цветные металлы				
Медь				
IV-2	2	ПМ	Харапэ	
Цинк, свинец				
III-1	3	П	Долина	
III-1	5	ПМ	Салепэяха-2	
III-1	6	ПМ	Салепэяха-1	
III-1	1	ШП		
IV-1	6	ПМ	Верхнее	
IV-2	3	ПМ	Прожилковое	
IV-2	4	ПМ	К-31	
IV-2	5	ПМ	Две Чайки	
IV-2	6	ПМ	Усть-Сырадтарка	
IV-2	7	ПМ	К-23	
IV-2	8	ПМ	К-25	
IV-2	9	ПМ	Жильное	
IV-2	10	ПМ	Сырадтарка	
Мышьяк				
IV-2	1	ПМ	Сырабтармаяха	
Благородные металлы				
Серебро, ванадий				
IV-1	3	ПМ	Серебряный	
IV-1	4	ПМ	ТН 5318	

Индекс квадрата	Номер объекта	Вид объекта	Название объекта или географическая привязка	Номер источника по списку литературы
Радиоактивные элементы У р а н				
IV-1	2	ПМ	М-493	
IV-1	7	ПМ	М-494	
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ Химическое сырье Б а р и т				
III-1	4	ПМ	Разваловый	
III-1	7	ПМ	Чум	
Минеральные удобрения Ф о с ф о р и т ы				
III-1	2	ПМ	Хэкурьяха	
IV-1	5	ПМ	Фосфоритовый	

Принятые сокращения. Проявления – П, пункты минерализации – ПМ, шлиховые потоки – ШП.

**Список месторождений (М) и проявлений (П), показанных на карте
четвертичных отложений Государственной геологической карты
Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс квадрата	Номер объекта	Полезные ископаемые	Характер объекта	Название объекта или географическая привязка	Номер литературного источника
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ Строительные материалы Обломочные породы					
III-1	8	Песок строительный	П	Нгавалмыльское	
III-2	1	Песок строительный	ММ	Карьер 209/06	
IV-1	8	Песок строительный	П	Бол. Сябутато	
IV-1	9	Песок строительный	П	Лыдыто	
IV-2	11	Песок строительный	ММ	Карьер 206/06	
IV-2	12	Песок строительный	ММ	Карьер 205/06	
IV-2	13	Песок строительный	ММ	Карьер 204/06	
IV-2	14	Песок строительный	ММ	Карьер 208/06	
IV-2	15	Песок строительный	ММ	Карьер 200/06	
IV-2	16	Песок строительный	ММ	Карьер 201/06	
IV-2	17	Песок строительный	ММ	Карьер 202/06	
IV-2	18	Песок строительный	ММ	Карьер 210/06	
IV-2	19	Песок строительный	ММ	Карьер 211/06	

Принятые сокращения. Малые месторождения – ММ, проявления – П.

Кадастр прогнозных ресурсов полезных ископаемых по листу R-41-XXV по состоянию на 1.01.2016

Металлические и неметаллические полезные ископаемые

Индекс объекта прогноза	Название и ранг объекта	Вид ПИ	Единица измерений	Тип оруденения, рудная формация	Завер- шенные стадии работ	Прогнозные ресурсы на 25.11.2016 г.				Источник
						Всего	Категория			
							P ₁	P ₂	P ₃	
1.1.1	Нижнеталотинский медно-свинцово-цинковый рудный узел (Zn, Pb, Cu)	Zn	тыс. т	Филизчайский	ГДП-200/2				85,5	ГК-1000/3
		Pb	тыс. т						22	
		ba	млн т						0,66	

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых к листам R-42-XXV, XXVI

Группа, подгруппа, вид полезных ископаемых	Масштаб, (тип оруденения, рудная формация)	Количество прогнозируемых объектов	Прогнозные ресурсы на 25.11.2016			
			всего	Категория		
				P ₁	P ₂	P ₃
I. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ						
1. Цветные металлы						
Свинец, тыс. т	Всего					
	Узел (Нижнеталотинский медно-свинцово-цинковый рудный узел)		22			22
Цинк, тыс. т	Всего					
	Узел (Нижнеталотинский медно-свинцово-цинковый рудный узел)		85,8			85,8
II. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ						
2. Химическое сырье						
Барит, млн т	Всего					
	Узел (Нижнеталотинский медно-свинцово-цинковый рудный узел)		0,66			0,66
3. Строительные материалы						
Песок строительный, млн м ³	Всего					
	Проявление (Нгавалмыльк)		66,5			66,5
	Проявление (Бол. Сябутато)		33,5			33,5
	Проявление (Лыдыто)		80,0			80,0

Список буровых скважин, показанных на геологической карте

Номер на карте	Номер клетки	Характеристика объекта	Авторский номер объекта, номер источника по списку литературы
1	III-1	Скважина, 100 м. Вскрывает разрез косьвожской и няньворгинской свит нерасчлененных	ГГК-17 [141]
4	III-1	Скважина, 200 м. Вскрывает разрез харотской свиты	ГГК-19 [141]
5	III-1	Скважина, 100,2 м. Вскрывает разрез талотинской свиты	ГГК-22а [141]
6	III-1	Скважина, 400 м. Вскрывает разрез са-лепзяхинской свиты	ГГК-22 [141]
9	III-3	Скважина, 165,3 м. Вскрывает торасовейский комплекс сиенит-монцодиоритовый плутонический	ГГК-27 [141]
14	IV-2	Скважина, 250 м. Вскрывает торасовейский комплекс сиенит-монцодиоритовый плутонический	ГГК-28 [141]
15	IV-2	Скважина, 166,6 м. Вскрывает торасовейский комплекс сиенит-монцодиоритовый плутонический	ГГК-1 [141]
16	IV-3	Скважина, 214 м. Вскрывает разрез даниловской свиты	ГГК-33 [141]
18	IV-3	Скважина, 303,9 м. Вскрывает разрез даниловской свиты	ГГК-32 [141]
19	IV-2	Скважина, 253 м. Вскрывает торасовейский комплекс сиенит-монцодиоритовый плутонический	ГГК-2 [141]
20	IV-2	Скважина, 241,2 м. Вскрывает торасовейский комплекс сиенит-монцодиоритовый плутонический	ГГК-29 [141]
21	IV-2	Скважина, 266,8 м. Вскрывает разрез оранжевой свиты	ГГК-29а [141]
22	IV-2	Скважина, 198,6 м. Вскрывает разрез оранжевой свиты	ГГК-30 [141]
23	IV-2	Скважина, 217,4 м. Вскрывает торасовейский комплекс сиенит-монцодиоритовый плутонический	ГГК-3 [141]
24	IV-3	Скважина, 197,4 м. Вскрывает разрез оранжевой свиты	ГГК-4 [141]
25	IV-1	Скважина, 11 м. Вскрывает разрез оюяхинской свиты	КС-54 [128]
26	IV-1	Скважина, 14 м. Вскрывает разрез талотинской свиты	КС-53 [128]

Номер на карте	Номер клетки	Характеристика объекта	Авторский номер объекта, номер источника по списку литературы
27	IV-1	Скважина, 108 м. Вскрывает разрез косьвожской и няньворгинской свит нерасчлененных	КС-52 [128]
28	IV-1	Скважина, 10 м. Вскрывает разрез воргашорской свиты	КС-51 [128]
29	IV-1	Скважина, 12 м. Вскрывает разрез кечьпельской свиты	КС-50 [128]
30	IV-3	Скважина, 380 м. Вскрывает разрез орангской свиты	ГГК-35а [141]
31	IV-1	Скважина, 8 м. Вскрывает разрез кечьпельской свиты	КС-49 [128]
32	IV-1	Скважина, 10 м. Вскрывает разрез кечьпельской свиты	КС-48 [128]
33	IV-2	Скважина, 46 м. Вскрывает разрез талотинской свиты	КС-18 [128]
34	IV-3	Скважина, 35 м. Вскрывает разрез талотинской свиты	КС-1 [128]

Список определений конодонтов

№ п/п	Номер образца	Фауна	Определение	Установленный возраст
1	1060/5	КФ	<i>Drepanoistodus nowlani</i> Ji & Barnes, <i>Glyptoconus?</i> sp., <i>Variabiloconus</i> cf. <i>V. variabilis</i> (Lindstrom).	Ранний ордовик, верхняя часть тремадокского—нижняя часть флоского ярусов, зона <i>Paroistodus proteus</i>
2	1061/6	КФ	Пять стержневых конодонтовых элементов хорошей сохранности	D ₁₋₂ ?
3	1087/4	КФ	Много фрагментов конодонтов	C ₁ ?
4	1096/3	КФ	Конодонтов относительно много, <i>Semiacontiodus</i> sp.	Верхи тремадокского яруса – раннего ордовика
5	1097/1	КФ	Конодонтов мало, есть ракуша без-замковых брахиопод. <i>Drepanoistodus</i> sp.	Флоский ярус раннего ордовика
6	2017/1	КФ	Много стержневых и платформенных элементов плохой сохранности, все платформенные относятся к роду <i>Palmatolepis</i>	D ₃ ?
7	2024/1	КФ	Много конодонтовых элементов очень плохой сохранности. Среди конодонтов определены <i>Decoriconus peselephantis</i> s. l. (Lindstrom), <i>Drepanodus arcuatus</i> Pander, <i>Paroistodus proteus</i> (Lindstrom), <i>Acodus</i> sp., <i>Drepanoistodus</i> sp.	Ранний ордовик, самые низы флоского яруса, зона <i>Paroistodus proteus</i>
8	2028/1	КФ	Один конодонтовый элемент <i>Drepanoistodus</i> sp.	Ранний ордовик, возможно, тремадокский ярус
9	2073/2	КФ	Четыре конодонтовых элемента рода <i>Drepanodus</i>	Ранний ордовик, возможно, тремадокский ярус
10	2090/2	КФ	Более 100 элементов относительно хорошей сохранности. Определены виды <i>Acodus</i> cf. <i>A. longibasis</i> McTavish, <i>Oelandodus</i> cf. <i>O. elongatus</i> Lindstrom, <i>Decoriconus peselephantis</i> s. l. (Lindstrom), <i>Paroistodus proteus</i> (Lindstrom), <i>Protoprioniodus</i> sp., <i>Drepanoistodus</i> sp.	Ранний ордовик, самые верхи тремадокского яруса, зона <i>Paroistodus proteus</i>
11	2094/4	КФ	Конодонтов мало, есть ракуша без-замковых брахиопод. <i>Drepanoistodus</i> sp.	Флоский ярус нижнего ордовика?
12	2115/1	КФ	Много конодонтов. <i>Streptognathodus expansus</i> , <i>Idiognathoides sinuatus</i> , <i>Streptognathodus</i> cf. <i>parvus</i> , <i>Streptognathodus suberectus</i>	Верхи башкирского яруса среднего карбона
13	2123/2	КФ	Конодонтов мало, есть ракуша без-замковых брахиопод. <i>Oepikodus</i> sp.	Флоский ярус раннего ордовика

№ п/п	Номер образца	Фауна	Определение	Установленный возраст
14	3064/1	КФ	Более 100 элементов относительно хорошей сохранности. Среди них определены виды <i>Tropodus comptus</i> (Branson & Mehl), <i>Decoriconus pe-selephantis</i> s. l. (Lindstrom), <i>Paracordylodus</i> cf. <i>P. gracilis</i> Lindstrom, <i>Drepanodus arcuatus</i> Pander, <i>Paroistodus proteus</i> (Lindstrom), <i>Paroistodus</i> cf. <i>P. parallelus</i> (Pander), <i>Acodus</i> sp., <i>Prioniodus</i> sp., <i>Drepanoistodus</i> sp.	Ранний ордовик, самые низы флоского яруса, зона <i>Paroistodus proteus</i>
15	3087/2	КФ	10 конодонтовых элементов хорошей сохранности. Комплекс представлен коническими элементами рода? <i>Acodus</i>	Ранний ордовик, вероятно, верхняя часть тремадокского яруса

Список проб, для которых имеются определения радиоуглеродного и OSL возраста

№ п/п	Номер пробы	Тип датирования	Возраст, тыс. лет
1	26/5	РУ	$43,7 \pm 5,4$
2	15/1-1	OSL	121 ± 7
3	15/1-2	OSL	106 ± 7
4	25/1-1	OSL	262 ± 25
5	25/1-2	OSL	191 ± 13

Список проб, для которых имеются определения радиоизотопного возраста

№ п/п	Номер пробы	Тип датирования	Возраст, тыс. лет
1	GGK1-154	Уран-свинцовый (SHRIMP II)	$244,5 \pm 3,5$
2	6008-1	Свинец-свинцовый (ISP-LAES)	$532,3 \pm 2,3$
3	2126-11	Свинец-свинцовый (ISP-LAES)	$526,8 \pm 2,8$

Содержание петрогенных оксидов в магматических породах территории листа (%)

Номер пробы	Порода	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	ппп	Сумма	CO ₂
Харапэшорские субвулканические образования в районе р. Нгояха*															
42-1	Афировый метабаза	47,8	1,33	16,22	2,81	5,76	0,12	7,93	8,88	3,58	0,35	0,27	4,27	99,32	0,61
42-2	Лавобрекчия базальтового состава	47,28	1,85	15,07	4,43	6,05	0,26	6,28	8,72	3	0,18	0,44	6,09	99,65	1,84
265-1	Плагинфировый метабаза миндалекаменный	46,18	1,51	18,08	2,6	6,77	0,09	9,75	4,61	4,51	0,13	0,25	5,16	99,64	0,12
266-1	Плагинфировый метабаза миндалекаменный	45	1,27	17,97	2,4	5,62	0,1	9,28	10,04	2,96	0,04	0,15	4,37	99,2	0,12
275-5	Аповулканитовый сланец	37,82	2,28	15,8	4,49	12,02	0,31	12,74	3,35	2,73	0,15	0,32	6,65	98,67	0,4
1033-4	Афировый метабаза миндалекаменный	49	1,51	17,41	3	6,84	0,11	7,08	3,07	5,93	0,26	0,24	5,25	99,7	1,1
1035-14	Афировый метабаза	48,64	1,68	16,82	2,7	6,62	0,14	9,01	2,8	4,97	1,03	0,26	4,97	99,64	0,44
1036-27	Афировый метабаза миндалекаменный	45,7	1,71	16,88	3,88	5,47	0,13	9,32	3,71	5,07	0,3	0,24	7,02	99,43	1,23
3084-14	Аповулканитовый сланец (по гялобазальту)	47,73	2,49	15,7	3,53	7,06	0,08	7,3	4,56	5,42	0,23	0,52	4,6	99,22	1,12
3085-3	Метагялобазальт миндалека- менный	49,45	3,72	16,12	5,24	11,23	0,21	7,96	5,67	2,32	1,25	0,5	5,1	98,77	0,1
4001-15	Плагинфировый метабаза миндалекаменный	44,58	1,51	15,89	3,2	8,78	0,15	8,75	5,12	4,57	0,2	0,21	6,42	99,38	1,32
4001-33	Афировый метабаза	45,34	1,75	16,43	1,63	7,41	0,11	7,67	5,8	4,5	0,2	0,2	8,53	99,05	1,32
4006-26	Плагинфировый метабаза	50,62	1,98	17,01	3,13	6,41	0,16	5	4,52	5,52	0,3	0,34	4,11	99,1	

* По данным А. С. Микляева (Микляев, 1988ф).

Номер пробы	Порода	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃ общ.	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	ппп	Сумма	V	Ba	Fe ₂ O ₃	FeO
Хойтальбейский комплекс*, %																	
1506/1	Кварцсодержащий долерит	55,2	14,3	1,89	8,8	0,12	5,85	5,59	3,87	1,25	0,31	2,64	99,8	0,012	0,23	1,79	6,31
1506/2	Кварцевый долерит	55	15,8	2,09	10	0,11	6,09	2,31	3,64	0,63	0,31	4,1	100	0,015	0,057	2,32	6,91
1506/3	Кварцевый долерит	56,9	14,6	2,03	9,29	0,11	6,39	2,03	3,08	0,82	0,3	4,43	100	0,014	0,069	1,96	6,61
1506/4	Кварцсодержащий долерит	54,9	14,6	1,84	8,81	0,13	6,34	5,26	4,87	0,77	0,28	2,24	100	0,014	0,1	1,64	6,46
1506/5	Кварцсодержащий долерит	54,5	14,7	2,34	9,43	0,15	5,09	4,53	4,53	0,29	0,36	4,13	100	0,016	0,04	1,26	7,36
1506/6	Кварцсодержащий долерит	53	15,3	1,8	9,11	0,12	6,41	6,27	3,92	1,48	0,27	2,25	99,9	0,013	0,13	1,44	6,91
1506/7	Кварцсодержащий долерит	53,2	15,4	1,95	9,75	0,12	5,95	4,56	2,92	2,53	0,32	2,95	99,7	0,014	0,31	2,25	6,76
1506/8	Кварцсодержащий долерит	54,4	15,6	2,01	8,2	0,086	6,95	3,53	3,93	1,45	0,3	3,39	99,9	0,014	0,18	1,78	5,78
1506/9	Долерит	54,2	14,9	1,95	9,06	0,11	5,6	5,36	4,09	1,75	0,31	2,41	99,8	0,013	0,21	1,72	6,61
6032/1	Габбродолерит	52,4	14,4	3,08	11,3	0,12	5,18	4,72	3,71	2,01	0,51	2,57	100	0,016	0,078	2,54	7,9
1548/2	Кварцсодержащий долерит	53,8	14,4	3,16	10,7	0,11	5,07	3,38	3,97	1,85	0,52	2,65	99,6	0,018	0,14	1,76	8,04
1548/3	Габбродолерит	51,2	14,9	2,33	9,8	0,13	6,39	6,75	3,66	1,44	0,36	2,82	99,7	0,015	0,078	1,87	7,14
1548/6	Габбродолерит	51	15,5	2,22	8,88	0,12	6,29	6,8	3,03	2,51	0,37	2,85	99,6	0,016	0,14	1,54	6,61

* По данным листа R-41-XXX (Коннов и др., 2016ф).

Номер пробы	Порода	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃ общ.	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	ппп	Сумма	V	Ba	Fe ₂ O ₃	FeO
1550/1	Кварцсодержащий долерит	52,2	14,6	1,81	10,5	0,18	6,92	5,7	3,1	1,48	0,2	3,01	99,7	0,017	0,27	1,76	7,89
1550/2	Долерит	52,8	15	1,86	10	0,17	6,39	5,15	4,13	1,31	0,22	2,64	99,7	0,016	0,27	1,53	7,66
1550/4	Кварцевый габбро-долерит	53,5	13,9	2,38	12	0,19	5,33	5,08	3,31	1,39	0,25	2,56	99,9	0,019	0,19	1,97	9,01
1550/5	Кварцсодержащий долерит	52,5	14,4	1,86	10,5	0,15	6,68	5,94	3,12	1,38	0,2	2,99	99,7	0,017	0,23	1,74	7,89
1550/7	Кварцевый габбро-долерит	52,7	14,4	1,62	9,45	0,14	6,57	7,02	3,66	1,24	0,17	2,79	99,8	0,015	0,23	1,95	6,76
1550/8	Габбродолерит	52,6	14,5	1,74	9,57	0,14	6,38	6,52	3,65	1,68	0,18	2,44	99,4	0,018	0,61	1,4	7,36
6041/1	Кварцсодержащий долерит	53,9	14,9	1,89	9,41	0,12	5,99	5,72	4,63	0,9	0,31	2,17	100	0,014	0,12	2,03	6,65
Торасовейский комплекс, %																	
1564/1*	Кварцевый диорит	61	16,4	0,87	6,73	0,054	3,81	3,34	3,17	2,9	0,23	1,37	99,9	0,016	0,11	1,14	5,03
1564/2*	Кварцевый диорит	63,6	16,5	0,94	6,22	0,053	3,83	1,2	2,55	2,55	0,16	2,38	100	0,015	0,039	1,21	4,51
1564/3*	Монзонит	58,4	16,6	0,68	6,61	0,11	3,49	5,3	3,56	3,76	0,36	0,81	99,7	0,016	0,25	1,36	4,73
1564/4*	Монзонит	59,5	16,2	0,67	6,6	0,1	3,38	5,12	3,6	3,81	0,34	0,49	99,9	0,016	0,26	1,51	4,58
3565/1*	Кварцевый диорит	61,2	16,1	1,03	7	0,087	4,13	3,29	3,33	2,11	0,19	1,61	100	0,019	0,033	1,58	4,88
3565/4*	Монзонит	58,9	16,1	0,58	6,45	0,11	3,63	4,46	3,42	4,43	0,31	1,28	99,7	0,014	0,27	0,95	4,96
3080/2	Граносиенит	63,6	17,1	0,51	4,33	0,08	2,14	3,69	4,03	3,74	0,25	0,16	99,7	0,0086	<.002	0,18	3,34
ГГК-1-154	Монзонит	59,5	16,2	0,61	6,32	0,1	3,74	5,14	3,37	3,96	0,33	0,29	99,6	0,014	0,0051	0,22	4,16
ГГК-13-147	Граносиенит	64,6	15,2	0,49	4,84	0,087	2,79	3,69	3,36	4,1	0,25	0,3	99,7	0,0092	0,0028	0,17	2,59

* Торасовейский массив, по данным листа R-41-XXX (Коннов и др., 2016ф).

**Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на карте
четвертичных образований**

Номер на карте	Характеристика объекта	Авторский номер объекта, номер источника по списку литературы
1	Вскрыты отложения лыхинской свиты	ГГК-17 [141]
2	Вскрыт разрез сартанских аллювиальных и морских образований	148 [38]
3	Вскрыт разрез сартанских аллювиальных и морских образований	144 [38]
4	Вскрыты отложения верхнего неоплейстоцена	ГГК-19 [141]
5	Вскрыты отложения верхнего неоплейстоцена	ГГК-22а [141]
6	Вскрыты отложения верхнего неоплейстоцена	ГГК-22 [141]
7	Обнажение вскрывает отложения нярминской свиты	(Настоящая работа)
9	Вскрыт разрез четвертичных образований от эоплейстоцена до голоцена	ГГК-27 [141]
14	Вскрыт разрез четвертичных образований от эоплейстоцена до голоцена	ГГК-28 [141]
15	Вскрыты отложения верхнего неоплейстоцена	ГГК-1 [141]
16	Вскрыт разрез четвертичных образований от эоплейстоцена до голоцена	ГГК-33 [141]
17	Обнажение вскрывает отложения тамбинской толщи	(Настоящая работа)
18	Вскрыт разрез четвертичных образований от эоплейстоцена до голоцена	ГГК-32 [141]
19	Вскрыты отложения верхнего неоплейстоцена	ГГК-2 [141]
20	Вскрыты отложения лыхинской свиты	ГГК-29 [141]
21	Вскрыт разрез четвертичных образований от эоплейстоцена до верхнего неоплейстоцена	ГГК-29а [141]
22	Вскрыт разрез четвертичных образований от эоплейстоцена до верхнего неоплейстоцена	ГГК-30 [141]
23	Вскрыты отложения верхнего неоплейстоцена	ГГК-3 [141]
24	Вскрыты отложения верхнего неоплейстоцена	ГГК-4 [141]
25	Вскрыты верхнеоплейстоценовые образования	КС-54 [128]
26	Вскрыты верхнеоплейстоценовые образования	КС-53 [128]
27	Вскрыты верхне- и среднеоплейстоценовые моренные отложения	КС-52 [128]

Номер на карте	Характеристика объекта	Авторский номер объекта, номер источника по списку литературы
28	Вскрыты верхне- и среднелепестковидные моренные отложения	КС-51 [128]
29	Вскрыты отложения карской морены	КС-50 [128]
30	Вскрыты отложения верхнего неоплейстоцена	ГТК-35а [141]
31	Вскрыты отложения карской морены	КС-49 [128]
32	Вскрыты отложения карской морены	КС-48 [128]
33	Вскрыты образования карского гляциолимния	КС-18 [128]
34	Вскрыты образования карского гляциолимния	КС-1 [128]

Список буровых скважин, показанных на гидрогеологической схеме

Номер на карте	Характеристика объекта	Авторский номер объекта, номер источника по списку литературы
8	Вскрыт позднеплейстоцен-голоценовый морской и аллювиально-морской водоносный горизонт (m, amQ_{III-H})	U-M-57 [120]
10	Вскрыт позднеплейстоцен-голоценовый морской и аллювиально-морской водоносный горизонт (m, amQ_{III-H})	U-M-55 [120]
11	Вскрыт позднеплейстоцен-голоценовый морской и аллювиально-морской водоносный горизонт (m, amQ_{III-H})	U-M-68 [120]
12	Вскрыт позднеплейстоцен-голоценовый морской и аллювиально-морской водоносный горизонт (m, amQ_{III-H})	U-M-54 [120]
13	Вскрыт позднеплейстоцен-голоценовый морской и аллювиально-морской водоносный горизонт (m, amQ_{III-H})	U-M-52 [120]

Каталог памятников природы, показанных на листах R-42-XXV,XXVI

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Общегеологический	Каньон в среднем течении р. Нгосавэйяха, вскрывающий отпрепарированные терригенные породы кечепельской свиты

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. <i>С. Ю. Петров, А. Г. Коннов</i>	3
Геологическая изученность. <i>С. Ю. Петров</i>	8
Стратиграфия. <i>А. Г. Коннов</i>	15
Верхнепротерозойская эонотема–палеозойская эратема	16
Палеозойская эратема	17
Нижний палеозой нерасчлененный	29
Мезозойская эратема	31
Литология современных донных отложений. <i>Т. В. Яковлева</i>	50
Основные факторы седиментогенеза	50
Гранулометрический состав донных отложений	54
Вещественно-генетические типы отложений	55
Минеральный состав отложений	56
Интрузивные образования. <i>М. Н. Петрова</i>	58
Тектоника. <i>С. Н. Сычев, А. Г. Коннов</i>	69
История геологического развития. <i>С. Н. Сычев</i>	73
Геоморфология. <i>А. Г. Коннов</i>	78
Рельеф суши	78
Рельеф морского дна	82
Отдельные формы и элементы рельефа	84
История развития рельефа	85
Полезные ископаемые. <i>Р. В. Червяков</i>	88
Металлические ископаемые	88
Черные металлы	88
Цветные металлы	88
Благородные металлы	90
Радиоактивные элементы	91
Неметаллические ископаемые	91
Химическое сырье	91
Минеральные удобрения	92
Строительные материалы	92

Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района. Р. В. Червяков	95
Эпохи, этапы и стадии минерагенеза	95
Минерагеническое районирование	97
Оценка перспектив площади на полезные ископаемые	98
Металлические ископаемые	99
Неметаллические ископаемые	102
Гидрогеология. М. Н. Петрова	104
I. Новоземельско-уральская гидрогеологическая складчатая область	105
II. Западно-сибирский сложный артезианский бассейн	108
Эколого-геологическая обстановка. М. Н. Петрова	110
Ландшафтное районирование территории суши	111
Ландшафтное районирование акватории	113
Эколого-геохимическая обстановка	114
Заключение. С. Ю. Петров	117
Список литературы	119
<i>Приложение 1. Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) и шлиховых потоков (ШП), показанных на карте полезных ископаемых и схеме минерагенического районирования и прогноза Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000</i>	<i>128</i>
<i>Приложение 2. Список месторождений (М) и проявлений (П), показанных на карте четвертичных отложений Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000</i>	<i>130</i>
<i>Приложение 3. Кадастр прогнозных ресурсов полезных ископаемых по листу R-41-XXV (по состоянию на 1.01.2016)</i>	<i>131</i>
<i>Приложение 4. Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых к листам R-42-XXV, XXVI</i>	<i>132</i>
<i>Приложение 5. Список буровых скважин, показанных на геологической карте</i>	<i>133</i>
<i>Приложение 6. Список определений конодонтов</i>	<i>135</i>
<i>Приложение 7. Список проб, для которых имеются определения радиоуглеродного и OSL возраста</i>	<i>137</i>
<i>Приложение 8. Список проб, для которых имеются определения радиоизотопного возраста</i>	<i>138</i>
<i>Приложение 9. Содержания петрогенных оксидов в магматических породах территории листа</i>	<i>139</i>
<i>Приложение 10. Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований</i>	<i>142</i>

<i>Приложение 11.</i> Список буровых скважин, показанных на гидрогеологической схеме	144
<i>Приложение 12.</i> Каталог памятников природы, показанных на листах R-42-XXV,XXVI	145

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
масштаба 1 : 200 000
Издание второе
Серия Полярно-Уральская
Листы R-42-XXV,XXVI (Яры)
Объяснительная записка

Редактор *Е. А. Зотова*
Техническое редактирование *О. Е. Степурко*
Компьютерная верстка *Т. П. Рекант*

Формат 70×100/16. Гарнитура Times New Roman.

Печать офсетная. Печ. л. 9,5. Уч.-изд. л. 13,6.

Заказ 41715200

Картографическая фабрика ВСЕГЕИ
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72
Тел. 328-8121, факс 321-8153

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК
