

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

Серия Таймырская
Лист S-48-I,II (устье р. Заозерная)

МОСКВА
2019

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

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

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Таймырская

Лист S-48-I,II (устье р. Заозерная)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2019

УДК (047):550.8:528.94
ББК 26
Г72

Авторы

*В. Ф. Проскурнин, А. А. Багаева, Г. В. Шнейдер, К. В. Борисенков, А. В. Гавриш,
Н. Н. Нагайцева, Б. С. Петрушков, Д. Н. Ремизов, М. А. Проскурнина, А. Г. Шнейдер,
А. В. Проскурнина*

Научные редакторы *В. Ф. Проскурнин, В. К. Шкатова*

Рецензенты

С. Б. Киреев

канд. геол.-минерал. наук **Л. Р. Семенова**

канд. геол.-минерал. наук **А. К. Иогансон**

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Таймырская. Лист S-48-I,II (устье р. Заозерная). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / В. Ф. Проскурнин, А. А. Багаева, Г. В. Шнейдер и др.; Минприроды России, Роснедра, ФГБУ «ВСЕГЕИ». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (100 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-478-0 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-479-7

Г72

Дается описание материалов по стратиграфии, интрузивным и метаморфическим образованиям бассейнов рр. Ленинградская и Траутфеттер (Северный Таймыр). Описаны стратиграфические подразделения в возрастном диапазоне от раннего рифея до позднего мела включительно, а также четвертичные отложения, магматические образования рифея и палеозоя. Приведены сведения по тектонике, геоморфологии, истории геологического развития, гидрогеологии и геоэкологии. Дано систематическое описание полезных ископаемых территории, рассмотрены закономерности их размещения, факторы и критерии их прогнозирования. Локализованы перспективные площади ранга минерагенических зон, рудных районов, узлов с оцененными прогнозными ресурсами категории Р₃.

Табл. 30, илл. 29, список лит. 168 назв., прил. 11.

УДК (047):550.8:528.94
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 3 мая 2017 г.

ISBN 978-5-93761-478-0 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-479-7

© Роснедра, 2019
© ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017
© Коллектив авторов и редакторов, 2017
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2017
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	9
СТРАТИГРАФИЯ	16
МАГМАТИЗМ	97
МЕТАМОРФИЗМ И МЕТАСОМАТОЗ	118
ТЕКТОНИКА	121
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	129
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	136
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	144
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	160
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	171
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	172
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	174
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	177
<i>Приложение 1.</i> Список проявлений (П), россыпных проявлений (РП), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических потоков (ВГХП), гидрохимических потоков (ГДХП), показанных на карте полных ископаемых и закономерностей размещений листа S-48-I,II Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	184
<i>Приложение 2.</i> Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений	195
<i>Приложение 3.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	196
<i>Приложение 4.</i> Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 листа S-48-I,II (устье р. Заозерная) прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов	197
<i>Приложение 5.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов	198
<i>Приложение 6.</i> Список опорных обнажений, буровых скважин, стратотипов и петротипов, показанных на геологической карте	199
<i>Приложение 7.</i> Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований	200
<i>Приложение 8.</i> Каталог памятников природы	201
<i>Приложение 9.</i> Сводная таблица составов стратифицированных образований листа S-48-I,II	202
<i>Приложение 10.</i> Сводная таблица составов интрузивных образований листа S-48-I,II	218
<i>Приложение 11.</i> Таблицы результатов изотопного датирования метаморфических и стратифицированных образований листа S-48-I,II	222

ВВЕДЕНИЕ

Рассматриваемая территория одного сдвоенного листа Таймырской серии S-48-I,II (устье р. Заозерная) расположена в северной части Таймырского полуострова и ограничена координатами 75°20'–76°00' с. ш. и 102°00'–104°00' в. д. (рис. 1). По административному делению эта территория входит в состав Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района Красноярского края и имеет площадь 4 114,6 км².

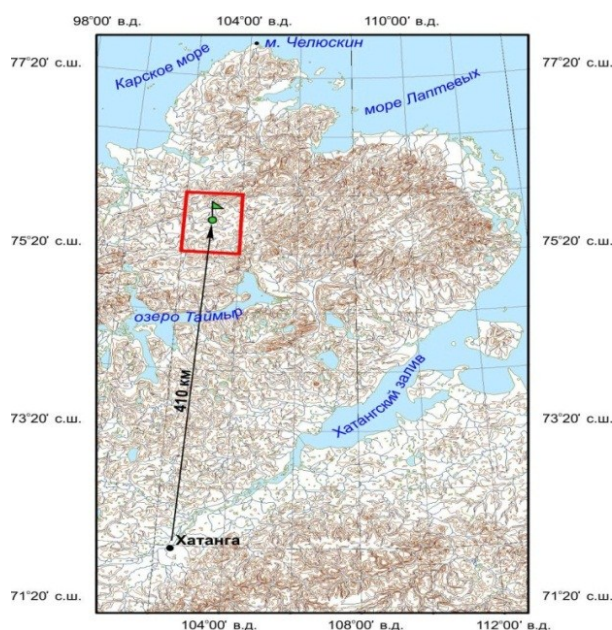


Рис. 1. Обзорная карта района работ.

Территория листа в северо-западной своей части представляет собой пологоволнистую аккумулятивную равнину с абсолютными отметками от 45 до 120 м, реже – до 140–180 м. Равнина осложнена останцовыми водораздельными возвышенностями с абсолютными отметками вершин до 200–260 м. Центральная, восточная и южная части площади заняты низкогорьем с плоских водоразделами в интервале абсолютных высот от 200 до 370 м, отдельные крутосклонные возвышенности достигают отметок 400–500 м (максимальная отметка – 505 м). Моделирование рельефа связано с эрозионной деятельностью многочисленных водотоков и склоновыми мерзлотными процессами, в меньшей степени – термокарстом. В неоген–четвертичное время основная рельефообразующая роль принадлежала деятельности морских трансгрессий и пассивных материковых оледенений.

Характер гидросети территории определяется особенностями климата и наличием мощной (до 500 м) толщи многолетнемерзлых пород, залегающей близко к поверхности и благоприятствующей поверхностному стоку. Главная роль (на 65–70 %) в питании водотоков принадлежит атмосферным осадкам. По характеру водного режима реки относятся к Восточно-Сибирскому типу, характеризующемуся высоким весенним половодьем, небольшим летне-осенним паводком и низкой зимней меженью. Реки вскрываются в конце июня–начале июля, ледостав на них наступает в первой половине сентября. Толщина льда на крупных реках достигает 1,5–2,5 м, мелкие реки промерзают полностью.

Наиболее крупные реки района – Ленинградская и Траутфеттер. Первая из них берет начало в горах Бырранга восточнее границы площади и представлена отрезком своего среднего течения длиной около 50 км. Выше слияния с р. Баркова профиль долины каньонообразный, русло

врезано на 20–30 м в скальные породы. Ниже слияния с р. Баркова река течет в пределах Траутфеттерской впадины в корытообразной долине субширотного и затем северо-восточного простирания, ширина русловой части меняется от 1 до 4 км, а глубина на плесах составляет 1,5–2 м. На этом участке она принимает левые притоки – реки Прямая и Заозерная и правый приток – руч. Светлый. Река Траутфеттер представлена отрезком среднего течения длиной 21 км в юго-западной оконечности листа, профиль долины корытообразный, ширина днища долины – от 1 до 3 км, а глубина русла – 1,5–2 м. Справа в нее впадают крупные притоки рр. Кривая и Встречная. Из других значительных по протяженности водотоков можно назвать р. Коралловая в центральной и р. Северная – в юго-восточной части листа. Река Коралловая в своей верхней–средней части течет в пологой межгорной впадине, при выходе в Траутфеттерскую впадину она образует каньон длиной около 8 км, а далее вплоть до впадения в р. Траутфеттер формирует слабоврезанную долину с множеством протоков и старичных озер. Река Северная имеет южное направление течения, длину – 42 км (в пределах листа), использует межгорные понижения между скальными возвышенностями, где плоские заболоченные пологие участки долины чередуются с плавными меандрами, врезанными в рыхлые либо скальные породы.

Наиболее крупное – озеро Ленточное – находится в юго-восточном углу площади, имеет неправильную форму и размеры 6,5×(1,0–1,5) км в поперечнике. Глубина, предположительно, превышает 10 м. Другие озера на площади немногочисленны, имеют размеры 0,5–1,5 км в поперечнике, относятся к термокарстовому типу и локализованы в поймах рек Заозерная и Ленинградская, гораздо реже – на морской равнине Траутфеттерской впадины. Глубина большинства озер не превышает 3 м. Мелкие озера замерзают в середине–конце сентября и вскрываются в конце июня–начале июля, глубокие озера замерзают в первой половине октября, а вскрываются – в июле. В холодные годы лед остается на озерах все лето. Толщина льда достигает 2 м и более.

Рассматриваемая территория относится к сибирскому климатическому типу Арктики. Для него характерна континентальность климата с большой годовой амплитудой колебания температуры воздуха и преобладание зимой антициклонического состояния атмосферы. Зима продолжительная (9–9,5 месяцев), а лето короткое. Среднегодовая температура –14...–17 °С, среднемесячная температура зимы –23...–25 °С (абсолютный минимум в феврале достигает –50 °С), лета +6...+10 °С (абсолютный максимум в июле до +28 °С). «Полярный день» длится в течение всей весны и большей части лета, а «полярная ночь» – с конца ноября до конца января. Среднемесячная скорость ветра 5,5 м/с, нередко она превышает 20 м/с. Летом преобладают северо-восточные и восточные ветры, зимой – юго-западные. Среднегодовое количество осадков 350–450 мм. Летом часты туманы, которые распространяются вглубь территории до основных водоразделов. Снег ложится в середине–конце сентября, сходит в середине–конце июня. Средняя мощность снегового покрова 60–70 см, в долинах – до 3–5 м.

Растительность носит ярко выраженный арктический характер. Основная масса растительности – низшие растения: мхи и лишайники. На заболоченных участках широко распространены представители травянистых, среди которых господствуют злаковые, осоки. В долинах рек, в зонах затишья, встречаются цветковые растения. Из древесных форм растительности в долинах рек встречается два вида ив – полярная и арктическая, а также карликовая березка.

Животный мир района беден. Из копытных встречаются северные олени, мигрирующие весной из лесной зоны и уходящие назад в середине–конце сентября. В последние десятилетия на территории расселились небольшие (5–15 голов) стада овцебыков, завезенных в 1974 г. из Канады и США. Из хищных животных известны волки, песцы, горностаи. Грызуны представлены, главным образом, леммингами; изредка встречаются зайцы-беляки. Весной, с мая, начинается массовый прилет птиц: гусей, уток, куликов. Большую ценность представляет рыба, среди которой наибольшее внимание заслуживают лососевые и сиговые (голец, чир, сиг, муксун, омуль, хариус).

Район совершенно не населен. Ближайшие населенные пункты – это временный аэропорт и метеостанция на мысе Челюскина (250 км) и сельское поселение Хатанга (420 км). Доставка грузов и персонала в район работ возможна авиатранспортом из пос. Диксон или Хатанга, а в летнее время – с помощью морских судов до побережья Карского моря (Таймырская губа) или моря Лаптевых (зал. Фаддея, бухта Зимовочная). Внутрирайонная транспортировка возможна только на гусеничном транспорте, а по р. Ниж. Таймыра, протекающей западнее площади, – на речных катерах.

Геологическое строение площади оценивается как сложное. Проходимость на территории большей частью плохая (заболоченные обводненные пространства речных долин и морских террас), на плоских водоразделах удовлетворительная. Дешифрируемость плохая, на участках

водоразделов – удовлетворительная. Экологическая обстановка, в целом, удовлетворительная.

При составлении картографических материалов использованы аэрофотоснимки масштаба 1 : 46 000 и космические снимки Landsat-7 в семи спектральных диапазонах.

В полевых работах по обеспечению подготовки к изданию комплекта Государственной геологической карты листа S-48-I,II в течение всего периода принимали участие сотрудники ФГУП «ВСЕГЕИ»: к. г.-м. н. А. А. Багаева (ответственный исполнитель), Н. И. Березюк, к. г.-м. н. К. В. Борисенков; в разные годы: д. г.-м. н. В. Ф. Проскурнин, Б. С. Петрушков, А. В. Гавриш, Г. В. Шнейдер, А. Г. Шнейдер, Ф. А. Триколиди, А. В. Проскурнина, Д. А. Застрожнов, Г. В. Липенков, М. А. Алексеев, К. А. Паншина. Транспортное обеспечение – Н. А. Гудков (Полярная ГРЭ).

В камеральный период, с учетом полученных полевых данных, проведено обобщение материалов геологосъемочных, поисковых, опережающих геохимических и геофизических работ, выполненных в пределах листа, и подготовка объяснительной записки.

Таким образом, представляемый лист S-48-I,II (устье р. Заозерная) составлен по материалам ГГС-200, проведенной в 2012–2014 гг., с использованием данных ГК-1000/3 листа S-48 [23], поисковых работ на россыпное [147ф] и рудное золото [148ф], опережающих геохимических [141ф, 156ф], тематических [149ф] работ, в соответствии с Легендой к ГК-200 (новое поколение, серия Таймырская), утвержденной в 1997 г. [45]. Для составления зарамочных схем геофизических полей использованы аэромагнитные данные ГФО листа S-47,48 [149ф], а также гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 [142ф].

Геологическая карта (ГК) составлена А. А. Багаевой, В. Ф. Проскурниным и Г. В. Шнейдером, карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения (КЗПИ) – А. В. Гавришем, Б. С. Петрушковым, В. Ф. Проскурниным, карта четвертичных образований (КЧО) с зарамочными схемами – Г. В. Шнейдером. Тектоническая схема подготовлена В. Ф. Проскурниным, схемы геофизических полей – НФ ВСЕГЕИ (Ф. Д. Лазарев). В тексте объяснительной записки «Введение» и «Заключение» составлены В. Ф. Проскурниным и Г. В. Шнейдером; главы «Геологическая изученность», «Геоморфология», «Эколого-геологическая обстановка» написаны Г. В. Шнейдером. Глава «Стратиграфия» составлена совместно В. Ф. Проскурниным, А. А. Багаевой, К. В. Борисенковым, Г. В. Шнейдером при участии Р. Ф. Соболевской; главы «Магматизм», «Метаморфические и гидротермально-метасоматические образования» – В. Ф. Проскурниным, Н. Н. Нагайцевой; «Тектоника», «История геологического развития» – В. Ф. Проскурниным. Петрогеохимическая обработка данных по метаморфическим и стратифицированным образованиям выполнена Д. Н. Ремизовым, А. В. Проскурниной, по интрузивным образованиям – Д. Н. Ремизовым, М. А. Проскурниной, А. Г. Шнейдером. В интерпретации изотопно-геохронологических данных принимали участие к. г.-м. н. К. И. Лохов и к. г.-м. н. А. Н. Ларионов. Главы «Гидрогеология», «Полезные ископаемые», «Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района» подготовлены А. В. Гавришем и Б. С. Петрушковым.

Петрографическое описание шлифов проведено к. г.-м. н. Н. П. Виноградовой, аншлифов – В. Д. Ляхницкой, золото изучалось д. г.-м. н. Г. А. Пальяновой (ИГМ СО РАН, г. Новосибирск). Формирование цифровых архивов первичной фактографической и картографической информации (базы данных) выполнено А. Г. Шнейдером.

Аналитические исследования горных пород выполнены в Центральной лаборатории (ЦЛ) ФГУП «ВСЕГЕИ». U-Pb изотопное датирование цирконов (SHRIMP-II, LA-ICP-MS) протерозойских образований и определения абсолютного возраста четвертичных отложений радиоуглеродным методом выполнены в Центре изотопных исследований (ЦИИ) ФГУП «ВСЕГЕИ». Возраст четвертичных пород методом оптически стимулированной люминесценции (OSL) определен в Институте геологии Таллинского технического университета (А. Н. Молодьков) и в Nordic Laboratory for Luminescence Dating Университета г. Орхус, Дания (А. S. Murray).

Определение органических остатков проводили: трилобиты – И. М. Колобова (СПбГУ); наутилоидеи – Г. Н. Киселев (СПбГУ); граптолиты – Р. Ф. Соболевская (ВНИИОкеангеология); табуляты – Ю. В. Заика (Минский Государственный Университет), В. Ю. Лукин (Республика Коми, НЦ РАН); ругозы – О. Л. Коссовая (ВСЕГЕИ), В. С. Цыганко (Республика Коми, НЦ РАН); брахиоподы – Т. Л. Модзалевская (ВСЕГЕИ), Г. В. Котляр (ВСЕГЕИ); конодонты палеозоя – Т. Ю. Толмачева (ВСЕГЕИ); фораминиферы палеозоя – Я. А. Вевель (ВНИГРИ); растительные остатки перми – Л. А. Фефилова (ВНИИОкеангеология); фораминиферы и остракоды кайнозоя – Н. В. Куприянова (ВНИИОкеангеология).

Составление цифровых моделей геологических карт и их зарамочное оформление выполнено сотрудниками отдела РГ и ПИ Восточных районов (Желебогло О. В. – все карты) при участии сектора РПМИ (А. А. Багаева – ГК, Б. С. Петрушков – КЧО, КЗПИ) и отдела региональных ГРП Центра ГГК (О. В. Меньшикова – КЧО) в программе ArcGIS. Научные редакторы ра-

боты – д. г.-м. н. В. Ф. Проскурнин и к. г.-м. н. В. К. Шкатова.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологии Таймыра получены А. Ф. Миддендорфом в процессе маршрутного пересечения по р. Ниж. Таймыра в 1843 г. [56] и О. О. Баклундом, обработавшим коллекцию Э. В. Толля [4]. В первой половине и середине прошлого века маршрутные исследования по р. Ниж. Таймыра (западнее рассматриваемого листа) осуществляли в 1929 г. Н. Н. Урванцев [104], в 1937 г. – М. Г. Равич, в 1942 г. – Ф. Г. Марков [48].

Площадь листа характеризуется крайне низкой геологической, поисковой и тематической изученностью, поэтому сведения о проведенных работах даются в хронологическом порядке.

ГЕОЛОГОСЪЕМОЧНЫЕ, ПОИСКОВЫЕ И ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Систематические геологические исследования территории начались в 1947 г. в связи с широким развитием работ в Арктике после организации Главного Управления Северного Морского пути (ГУСМП). В течение 1947–1951 гг. сотрудниками НИИГА и треста «Арктикразведка» здесь проводилась геологическая съемка масштаба 1 : 1 000 000. В 1946–1947 гг. западная часть исследуемой площади была закартирована в масштабе 1 : 1 000 000 А. В. Щербаковым [168ф]. Он фаунистически охарактеризовал отложения нижнего и верхнего отделов силурийской системы, условно выделил средне- и верхнедевонские образования, установил в валунах остатки нижне- и среднеюрских пород, а также нижнемеловые породы в береговых обрывах р. Траутфеттер. К западу от исследуемой площади съемку произвел Е. А. Величко [129ф]. На Восточном Таймыре, в том числе в бассейне верхнего и среднего течения р. Траутфеттер (восточная половина листа), в 1950–1954 г. проводил стратиграфические работы М. Н. Злобин [138ф]. Он выделил протерозойские, кембрийские, силурийские, девонские, каменноугольные и пермские образования. Им впервые было показано, что породы нижнего и среднего палеозоя формировались в двух структурно-фациальных зонах – северной и южной. В первой из них распространены преимущественно сланцы, во второй – карбонатные породы [138ф].

В 1958 г. выходит статья М. Н. Злобина [37], в которой докембрийские образования на Восточном Таймыре разделены на пять свит (снизу вверх): становскую – терригенную, колосовскую – карбонатную, фоминскую – сланцевую, красивскую и совинскую – карбонатные. Исходя из собственных находок среднекембрийских трилобитов, а также учитывая выводы, сделанные Р. Ф. Соболевской и В. П. Орловым после находок ими нижнекембрийских остатков в бассейне р. Шренк [91], он отнес перечисленные свиты к синийскому комплексу. Несколько позже М. Н. Злобин (совместно с Н. П. Головановым) включил этот комплекс в рифей во всем его объеме, а самый верхний член разреза – совинскую свиту – отнес к венду. В. Е. Мильштейн, исходя из состава микрофитолитов, также рассматривала этот комплекс в составе рифея–венда [91]. В 1957–1960 гг. в пределах описываемой территории проводили тематические исследования геологи НИИГА Г. А. Ковалева, В. Е. Мильштейн, В. П. Орлов, Р. Ф. Соболевская с целью сбора дополнительных данных для подготовки к изданию листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000. В процессе работ Р. Ф. Соболевской и В. П. Орловым в бассейнах рр. Шренк и Траутфеттер (в среднем течении р. Коралловая) впервые было установлено структурное несогласие на границе протерозоя и кембрия, впервые были собраны остатки нижне- и верхнекембрийских трилобитов [91].

В период 1951–1955 гг. на участке главной гряды гор Бырранга силами съемочных партий НИИГА проведена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000, в т. ч. Л. А. Чайкой к юго-западу и югу от характеризуемой площади [161ф, 162ф], а Г. А. Закржевским – южнее границы листа [134ф]. При этом съемкой Г. А. Закржевского на листе S-48-I,II была охвачена полоса шириной от 8 до 16 км от устья р. Встречная до оз. Ленточное. В работе изложена стратиграфия и

литолого-фациальная характеристика каменноугольных, пермских, пермско–триасовых отложений, описаны породы трапповой формации, охарактеризованы пликативные и дизъюнктивные структуры.

Некоторые итоги работ, проведенных в течение 1946–1951 гг., а также своих наблюдений как в пределах рассматриваемого нами района, так и особенно по Восточному Таймыру были подведены М. Г. Равичем [77]. Особое внимание при этом им было уделено докембрийским отложениям, их стратиграфическому расчленению и особенностям метаморфизма. М. Г. Равичем впервые была разработана стратиграфическая схема докембрия Таймыра, принятая на Межведомственном стратиграфическом совещании в 1955 г. [81]. Она легла в основу Легенды для листов Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000 (Таймырская серия), составленных Ф. Г. Марковым, М. Г. Равичем, Ю. Е. Погребницким и др. [17, 27, 50]. В соответствии с этой схемой, древнейший комплекс пород Таймыра датировался ранне-позднепротерозойским возрастом. Нижнепротерозойские образования подразделены на верхнекарскую и фаддеевскую свиты, а верхнепротерозойские – на прончищевскую, октябрьскую, ждановскую и лаптевскую свиты. Несколько позже М. Г. Равич и Ю. Е. Погребницкий [80] пересмотрели возрастную трактовку протерозойских метаморфитов и, исходя из сравнения с аналогичными образованиями некоторых районов Сибири, нижний комплекс они условно отнесли к архею, а верхний – к нижнему протерозою. К верхнему протерозою были отнесены становская и колосовская свиты. Комплекс гнейсов и кристаллических сланцев, прорванный двумя типами гранитоидов, составляют фундамент. На нем, по мнению Ф. Г. Маркова и М. Г. Равича, были заложены каледонская и герцинская подвижные зоны, последовательно мигрировавшие на юг и наращивавшие Карскую платформу. Эта точка зрения в дальнейшем развивалась во многих работах по Таймыру [11, 12, 31, 32, 109]. Структуры Таймыра и Северной Земли рассматриваются как полициклические геосинклинальные образования (протерозойские – центральная часть, каледонские и герцинские – к северу и югу), зажатые между археем Анабарской антеклизы и предполагаемой архейской глыбой Карской платформы. Геофизические данные по территории Карского моря [137ф] также свидетельствовали о присутствии на северо-западе Таймырского региона Карского массива древней консолидации.

К иной точке зрения пришел Ю. Е. Погребницкий [66], обобщивший материалы многочисленных тематических и геологосъемочных работ в пределах Таймыро-Североземельской складчатой области, проведенных в период 1952–1970 гг. По его мнению, Таймырская складчатая система была сформирована движениями карбон–триасового тектонического цикла на месте Северо-Азиатской платформы, реликтом которой является Сибирская платформа в современных ее контурах. Этот вывод о характере структуры и истории ее развития был положен в основу большинства последующих геологических построений.

Начиная с 1964 г., на большей части площади распространения докембрия Таймыра проводились тематические работы Красноярским отделением СНИИГГиМС под руководством А. И. Забияки [33, 133ф], разделившим докембрийские образования Карского сводового поднятия на два мезо–протозойских пояса: Мининско-Вальтеровский миогеосинклинальный и Чукчинско-Челюскинский эвгеосинклинальный. Эта тектонопара приурочивалась к южному обрамлению Карской платформы. Терригенно-сланцевый комплекс флишоидного типа, широко распространенный на севере Таймыра, датирован средним протерозоем и расчленялся им на шесть свит, в числе которых выделены воскресенская, стерлеговская, конечнинская, мининская, хутудинская и грустнинская свиты [33]. Позже Р. Ф. Соболевской и др. в грустнинской свите были обнаружены органические остатки позднекембрийско–раннеордовикского возраста, а первые три подразделения, поскольку не имели достаточно полного обоснования, были понижены в ранге до толщ и включены в состав докембрия [61]. Гранитоидным магматизмом и процессами ультраметаморфизма в пределах Мининско-Вальтеровского пояса занимались геологи КО СНИИГГиМС Л. В. Махлаев и Н. И. Коробова [51, 52], которыми основной этап гранитообразования и орогенеза связывался с байкальским геосинклинальным тектогенезом. В зависимости от субстрата вмещающих пород, подвергшихся ультраметаморфизму, на Таймыре были выделены несколько особых изолиогенных петрогенетических гранитоидных рядов от автохтонного до аллохтонного морфолого-генетического типов (например: петрогенетические ряды гастингситовых гранитов, двуслюдяных, роговообманково-биотитовых, биотитовых и т.п.). Геологами НИИГА (Б. С. Васильев, Ю. И. Захаров, Е. И. Орленко, И. Б. Успенская, О. Г. Шулятин и др.) в этот же период в пределах пояса проводятся стратиграфические и прогнозно-минерагенические работы на слюдоносные пегматиты.

В 1972 г. М. А. Крутойарским, Т. Н. Баженовой и Я. Л. Стахевич было закончено обобщение материалов по шлиховому опробованию речной сети и рудопроявлениям золота Таймыра. Ими были составлены шлиховая карта и карта полезных ископаемых масштаба 1 : 1 000 000. Анали-

зируя имевшиеся на то время данные, авторы сделали вывод о перспективности Таймыра на коренное и россыпное золото, в частности, высоко оценен бассейн р. Траутфеттер [143ф]. В соответствии с рекомендациями авторов, в 1981 г. Челюскинской партией ЦАГРЭ, отрядом В. А. Сальникова, проведены ревизионные работы на россыпное золото в бассейне среднего течения р. Траутфеттер (на смежном с запада листе) [154ф]. За один сезон получены новые данные по геоморфологии, стратиграфии и золотоносности кайнозойских отложений, выделены шлиховые ореолы с повышенными содержаниями золота в бассейнах рр. Траутфеттер, Весенняя, Галечниковая, Останцовая, даны рекомендации по дальнейшему проведению работ.

В период 1972–1979 гг. в пределах Северного Таймыра проводилось аэрофотогеологическое картирование в масштабе 1 : 200 000 Таймырской опытно-производственной партией ПГО «Красноярскгеология» под руководством В. В. Беззубцева [123ф]. В результате этих работ была уточнена стратиграфическая схема позднедокембрийских отложений, в частности, выше колосовской свиты было выделено две терригенные толщи – посадочная и каньонская – и вулканогенные образования светлинской свиты, а также пересмотрен возраст колосовской свиты, датированной поздним рифеем. Название «становская свита» ими было упразднено, а взамен предложено новое – краснореченская свита. Позднее В. В. Беззубцевым и его коллегами на основе полученных материалов составлена Геологическая карта Горного Таймыра в масштабе 1 : 500 000 и объяснительная записка к ней [6].

Начиная с 1975 г., в НИИГА (с 1981 г. – ПГО «Севморгеология», ВНИИОкеангеология) ставится несколько крупных тем для оценки перспектив Таймыра на рудное и россыпное золото. В числе первых следует отметить работы, выполненные под руководством Н. К. Шануренко и касающиеся перспектив золотоносности «черных сланцев» докембрия и нижнего палеозоя [164ф, 165ф, 166ф], в которых также обобщены результаты всех предшествующих геологосъемочных и научно-исследовательских работ по эндогенным месторождениям и проявлениям разного типа, дана прогнозная оценка рудных формаций Таймыра, выявлены первые эндогенные проявления золота на Таймыре (в частности рудопроявления Верхнешренковское, Мамонтовское). Барковско-Ждановская площадь, часть которой располагается в пределах листа, выделена как перспективная на выявление месторождений золота в черносланцевых формациях.

А. И. Забиякой и др. на Восточном Таймыре, в т. ч. и на рассматриваемой площади, начиная с 1975 г. проведено изучение перспективных на золотое оруденение зон сульфидизации, выделены ареалы сульфидной минерализации с аномальной золотоносностью [132ф, 133ф]. Установлено, что золотое оруденение приурочено к зеленосланцевой фации метаморфизма. Золотое оруденение вкрапленного и прожилково-вкрапленного типов приурочено к контрастным по литологическому составу толщам, в строении которых ведущую роль играют углеродистые черносланцевые отложения. Установлена пространственная ассоциация кварцевых жил с телами метадиабазов. Кроме составления формационной основы масштаба 1 : 200 000 были выявлены десять участков, наиболее перспективных на золото со значимыми содержаниями (пробирный анализ – $>0,1$ г/т) и 100 различных по генезису проявлений с повышенными содержаниями золота, выделен Гольцовско-Ленинградский золото-полиметаллический рудный узел. Непосредственно на р. Ленинградская (участок Ясный) выявлена жильная зона (2×9 км) в породах ждановской свиты. Кварцевые жилы мощностью 0,1–2,0 м несут бедную гнездово-вкрапленную минерализацию сульфидов. Основными рудными минералами являются пирит и пирротин, второстепенными – халькопирит, отмечается блеклая руда. Максимальное содержание золота достигает 5,7–6,9 г/т. К недостаткам начальных работ на золото можно отнести отсутствие рудно-минераграфического, комплексного геохимического, шлихового опробования, а также отбора объемных проб-протолок, задириковых, точечных и бороздовых проб, резко снижающих достоверность информации по золоту.

В 1982–1986 гг. на площади листов Т-47-XXXI–XXXVI, S-47-I–VI, непосредственно примыкающих к характеризующейся площади с запада и северо-запада, была проведена групповая геологическая съемка масштаба 1 : 200 000, в которой принял участие большой коллектив геологов Центрально-Арктической ГРЭ и ВНИИОкеангеология [160ф]. В результате съемки была составлена сводная геологическая карта территории, совмещенная с картой полезных ископаемых, и комплект сопутствующих карт, написан геологический отчет. В данной работе существенно уточнена схема стратиграфии протерозойских и палеозойских отложений, выделены новые магматические комплексы, собран богатый материал по полезным ископаемым района. Позднее, в 2001 г., по части исследованной территории (листы Т-47-XXXI–XXXVI, S-47-V, VI) Г. В. Шнейдером, В. Ф. Проскурниным, М. Ф. Верещагиным подготовлены и защищены в НРС Роснедра листы Государственной геологической карты РФ (второе издание) [18, 19, 20].

В 1985–1989 гг. ПГО «Аэрогеология» проводило космофотогеологическое картирование Таймыра в масштабе 1 : 500 000 [158ф]. По данным этих работ, на участке рр. Заозерная–

Ленинградская–Баркова проявлена золото-кварцевая малосульфидная формация, связанная с позднепротерозойскими островодужными габброидами. Кварцевые жилы с плотностью несколько десятков жил на 1 пог. км, мощность – десятки см, длина – первые метры, изредка – десятки метров, располагаются в габброидах и терригенно-вулканогенных породах вблизи интрузивных тел. По данным бороздового и штупного опробования, золото содержится в 12–15 % проб, содержание его составляет 0,1–0,6 г/т (пробирный анализ), по спектральным анализам отмечается повышенное содержание меди (до 0,05 %). В результате проведенных работ на основе стратиграфической схемы, созданной В. В. Беззубцевым, Р. Ш. Залялеевым и А. Б. Саковичем, составлена карта структурно-вещественных комплексов, рассмотрена история геологического развития Таймыра с позиции теории тектоники плит [40, 108].

В течение 1986–1989 гг. ЦАГРЭ проводила региональные геолого-геофизические работы в юго-восточной части Карского моря [159ф]. Они включали в себя картировочное бурение на прибрежной суше и с припайного льда, что позволило получить новые данные по стратиграфии мезозойско–кайнозойских отложений на глубину до 150 м и тем самым изучить внутреннее строение Шренк-Траутфеттерской и Фоминской мезозойско–кайнозойских депрессий.

В 1985–1988 гг. в северо-восточной части листа S-48-I, II Полярной ПСЭ ПГО «Красноярскгеология» проведены поиски россыпного золота в средних течениях рр. Ленинградская, Баркова, Прямая. На этих участках с применением колонкового бурения пройдено, соответственно, 8, 6 и 5 буровых линий [147ф]. Эти работы показали повсеместную зараженность золотом аллювия водотоков, по данным бурения зафиксированы редкие интервалы с минимальными весовыми содержаниями (0,05–0,2 г/м³). Восточнее рамки листа в верхнем течении р. Ленинградская выявлено россыпное проявление золота с ресурсами металла категории P₁ – около 400 кг. Недостатком проведенных работ является то, что вскрытые буровыми линиями четвертичные образования мощностью до 40–60 м палеонтологически никак не охарактеризованы, представлена только их вещественно-литологическая характеристика.

В 1988 г. коллективом авторов под руководством Ю. Е. Погребницкого и Н. К. Шануренко завершено составление комплекта листа Госгеолкарты-1000 (новая серия) на лист S-47–49 (оз. Таймыр). В работе обобщен большой фактический материал по стратиграфии, интрузивным образованиям, тектонике, геоморфологии, истории геологического развития, полезным ископаемым огромного региона, охватывающего восточную половину Таймырского полуострова. Лист S-47–49 (оз. Таймыр) увидел свет в 1998 г. [22].

В 1989 г. Североземельской партией ЦАГРЭ была закончено трехлетнее тематическое исследование, посвященное изучению закономерностей размещения комплексных мезозойско–кайнозойских россыпей [155ф]. В этой работе, выполненной В. Н. Седовым, А. В. Гавриловым, В. Ф. Проскурниным и др., впервые предложена стратиграфическая схема расчленения мезозойских образований северной части Таймырского полуострова. В нижней и средней юре выделены кунарская, унгинская и ханневичская свиты, верхняя часть юры и нижняя часть мела представлены мухинской свитой морского генезиса и ее континентальным аналогом – малиновской свитой. Выше, в меловых породах, выделены шренковская и траутфеттерская свиты. На базе этой схемы, в совокупности с морфоструктурными исследованиями, намечены закономерности формирования рельефа и россыпей, охарактеризованы главные эпохи россыпеобразования и образования эндогенных россыпеобразующих формаций. Выделен Барковско-Ждановский потенциальный рудно-россыпной район, как наиболее интересный на выявление месторождений коренного и россыпного золота.

Начиная с 1989 г., в связи с необходимостью подготовки к изданию группы листов Челюскинской и Нижнетаймырской площадей, под руководством В. Ф. Проскурнина в северной части Таймыра проведен комплекс редакционно-увязочных полевых работ с привлечением сотрудников ВНИИОкеангеология (Ю. И. Захаров, В. Я. Кабаньков, Р. Ф. Соболевская), ЦАГРЭ (С. Б. Киреев, Н. В. Киреева, А. В. Гаврилов), ВСЕГЕИ (В. И. Шкурский) и КО СНИИГГиМС (А. И. Забияка). На заключительном этапе этой работы, уже в процессе обсуждения всех полученных материалов, в ней принимал участие куратор по Таймыру Н. С. Малич (ВСЕГЕИ). Результаты увязочных работ легли в основу «Дополнения к сводной Легенде Таймырской серии листов... по Нижнетаймырской и Челюскинской площадям», утвержденного НРС при ВСЕГЕИ 26 августа 1992 г. Эти же материалы представлены в тематической работе по разработке схемы стратиграфии докембрийских отложений Таймыра и Северной Земли [139ф], а позднее в полной мере использованы при составлении Легенды Таймырской серии нового поколения [45].

В период 1993–1999 гг. проведена обобщающая работа по составлению металлогенической карты Горного Таймыра масштаба 1 : 500 000. Работа осуществлялась коллективом специалистов ВСЕГЕИ, ВНИИОкеангеология, ПГО «Красноярскгеология», ЦАГРЭ, «Гипроникель» под руководством главного научного сотрудника ВСЕГЕИ академика Н. С. Малича [157ф]. Произ-

ведено металлогеническое районирование Горного Таймыра, выделены структурно-металлогенические зоны (СМЗ) различных классов, типов, семейств, родов и видов. В пределах СМЗ намечены металлогенические зоны (МЗ), рудные районы (РР) и рудные узлы (РУ), рассматриваемые по металлогеническим этапам от протерозоя доныне. Составленная карта является базовой для прогнозирования новых и уточнения выделенных рудоносных площадей, а также планирования геологосъемочных и геолого-поисковых работ различного масштаба.

В середине 1990-х годов, в связи с введением в действие «Инструкции-95» для листов Госгеолкарты-200 нового поколения, в ГПП ЦАГРЭ (ответственный исполнитель Г. В. Шнейдер, главный редактор Н. С. Малич) составлена «Легенда Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000 (новое поколение, серия Таймырская)». В ней учтены (с изменениями и дополнениями) данные всех предшествующих Легенд и «Дополнений», а также материалы геологических съемок масштаба 1 : 200 000, научно-исследовательских и тематических работ 1970–1990-х годов. Данная Легенда утверждена на НРС при ВСЕГЕИ 26 февраля 1997 г. [45].

С 1995 по 2002 гг. сотрудниками Таймырской партии ЦАГРЭ П. Г. Падериным и др. на смежной с севера территории, на листах Т-48-XXXI–XXXVI, проведена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000, охватившая нижнее течение р. Ленинградская, бассейны рр. Жданова, Преградная (Фаддеевская площадь). На листы Т-48-XXXI–XXXIII подготовлен комплект карт масштаба 1 : 200 000: геологическая, полезных ископаемых и закономерностей их размещения, четвертичных образований. Но этот комплект не прошел апробацию в НРС Роснедра при ВСЕГЕИ в связи с ликвидацией предприятия ЦАГРЭ в 2002 г.

В этот же период (1991–2001 гг.) на смежной с юго-запада Шренковской площади силами Полярной ГПП Заполярного филиала ПО «Норильскгеология» (пос. Хатанга) проведены ГТС и ГДП масштаба 1 : 200 000 на площади листов S-47-VII–XII и S-47-XV, XVI [146ф]. В результате работ получены новые данные по стратиграфии рифейских, палеозойских, мезозойских и четвертичных образований, магматизму, тектонике. Охарактеризованы проявления серебро-полиметаллической формации, бурых и каменных углей. В меньших количествах зафиксированы проявления медной, медно-никелевой, урановой, флюорит-баритовой, золоторудной и золото-россыпной формаций. Листы Госгеолкарты-200 Шренковской площади приняты НРС Роснедра при ВСЕГЕИ в период 1997–2001 гг. и рекомендованы к изданию.

В 2005 г. было завершено составление Легенды Таймырско-Североземельской серии листов Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). В состав серии вошли одинарные (S-44–49) и сдвоенные (Т-44–49, У-46–49) трапеции масштаба 1 : 1 000 000 [46]. Руководствуясь принципами и положениями Легенды, в 2007–2009 г. во ФГУП «ВСЕГЕИ» составлен комплект ГК-1000/3 листа S-48 (восточная часть оз. Таймыр), включающий исследуемую площадь [23]. В результате проведенного комплекса работ уточнен контур прогнозируемого платинометалльно-медно-золоторудного Барковско-Ждановского района с прогнозными ресурсами золота категории P_3 – 150 т, апробированными Роснедра. Внутри района в пределах северо-восточной и центральной частей листа S-48-I, II выделены Верхнеленинградский платиново-золоторудный и Коралловый серебро-меднорудный потенциальные рудные узлы.

Параллельно с составлением листа S-48 в 2006–2008 гг. во ВСЕГЕИ под руководством В. Ф. Проскурнина проведено обширное тематическое исследование по оценке перспектив выявления месторождений благородных металлов на территории Таймырской складчатой области [151ф]. Верхнеленинградский ПРУ выделен в качестве первоочередного для постановки поисковых работ на рудное золото.

В совокупности с рекомендациями, изложенными в перечисленных выше работах [23, 141ф, 151ф], сектором РПМИ ФГУП «ВСЕГЕИ» (ответственный исполнитель В. Ф. Проскурнин) на площади 180 км² проведены поиски рудного золота с применением геологических, геофизических, геохимических методов, горных работ [150ф]. К работам были привлечены сотрудники Норильского филиала ВСЕГЕИ, ФГУП «ЦНИГРИ», ГПКК «КНИИГиМС», ИНГТ СО РАН, ОАО «Полярная ГРЭ». В итоге по результатам геологических, геолого-поисковых маршрутов, интерпретации выявленных геохимических, геофизических аномалий составлена карта прогноза на золото Верхнеленинградской площади в масштабе 1 : 50 000. Выявлены и оконтурены потенциально золотоносные зоны, детализировано и изучено их внутреннее строение, для минерализованных зон Ясная, Междуречная, Дачная определены промышленные интервалы. Локализованы и оценены прогнозные ресурсы рудного золота в пределах наиболее перспективных минерализованных зон категории P_2 – 28 т.

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В 2000–2001 гг. на площади листа S-48-I,II силами ДГУП ЦАГРЭ (ВСЕГЕИ) проведена опережающая геохимическая съемка для геологической съемки масштаба 1 : 200 000 [141ф]. На площади проведения ОГХС-200 золото обнаружено в 248 шлиховых пробах в количествах от 1 до 16 знаков (20 % шлихов). Наибольшее количество находок золота отмечается в локальной области, включающей бассейны рр. Ленинградская, Коралловая (среднее и верхнее течение), Нижняя (верхнее течение). Проведена предварительная оценка перспектив площади на ряд полезных ископаемых. Выявлено три участка (Нижне-Барковский, Примореченский, Коралловский), перспективных на обнаружение золото- и оловорудных объектов, россыпей золота и касситерита. Объект завершен информационным отчетом из-за досрочного прекращения работ, при этом площадь была охвачена опробованием на 81,4 %. На оставшейся части листа опробование, комплексная обработка и составление итоговых геохимических карт завершены в 2004–2005 гг. в процессе производственных работ по составлению ГК-1000/3 листа S-48 (восточная часть оз. Таймыр) [156ф].

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

В 1968–1970 гг. Северная и Полярная партии Красноярского геологического управления провели гравиметрическую съемку Северного Таймыра масштаба 1 : 1 000 000 [163ф]. Несколько позже Э. П. Линдом была проведена более детальная обработка геофизических данных, на основании чего построены геофизические разрезы, вычислена глубина кровли аномалеобразующих объектов [145ф].

В 2001 г. силами ДГУП ЦАГРЭ (ВСЕГЕИ) на листе S-48-I,II проведены опережающие гравиметрические работы масштаба 1 : 200 000. Полевые гравиметрические исследования на площади 5 444 км² выполнены в полном объеме. Камеральные работы и составление Государственной гравиметрической карты масштаба 1 : 200 000 завершены В. В. Кошевым и др. в 2008 г. [142ф].

АЭРОМАГНИТОМЕТРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

В 1961 г. М. И. Залипухиным и др. была выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 200 000 северной части Таймыра [135ф]. В 1988–1989 гг. Северо-Енисейской экспедицией ПГО «Красноярскгеология» (Е. К. Германов и др.) на полуострове Таймыр выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 100 000, охватившая всю рассматриваемую площадь [130ф]. По результатам работ составлена схема геологической интерпретации масштаба 1 : 200 000 и структурно-тектоническая схема масштаба 1 : 500 000.

КОМПЛЕКСНЫЕ АЭРОГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Комплексные аэрогеофизические работы масштаба 1 : 50 000 на площади листа S-48-I,II проведены в 2000 и 2001 гг. аэрогеофизической партией ДГУП ЦАГРЭ (ВСЕГЕИ). Они включали магниторазведку и гамма-спектрометрию (измерение содержаний урана, тория, калия, мощности экспозиционной дозы). Получены первичные цифровые геофизические данные, но работы отчетом не завершены в связи с ликвидацией предприятия. В ограниченном объеме (180 км²) цифровые данные материалов съемки были обработаны и увязаны Норильским филиалом (НФ ВСЕГЕИ) при проведении поисковых работ на Верхнеленинградском участке [150ф]. Построены цифровые модели карт измеренных геофизических полей (магнитное поле, содержаний урана, тория, калия, мощности экспозиционной дозы), рассчитан ряд целевых трансформант, созданы схемы структурно-тектонического районирования и прогнозно-поисковой интерпретации. В процессе подготовки листа S-48-I,II к изданию материалы комплексных аэрогеофизических работ масштаба 1 : 50 000, признанных кондиционными и пригодными для дальнейшего применения, были использованы для составления схемы аномального магнитного поля масштаба 1 : 500 000 и построения геологического разреза в замочном пространстве геологической карты.

НАЗЕМНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Наземные геофизические работы проводились в ходе поисков на рудное золото на Верхнеленинградской площади [150ф]. В площадном варианте, в масштабе 1 : 10 000, выполнены электроразведка методом вызванной поляризации в модификации срединного градиента (ВП-СГ) и магниторазведка, а также профильное электрическое зондирование методом ВЭЗ-ВП.

СТРАТИГРАФИЯ

В соответствии с принятой схемой стратиграфического районирования в Легенде Госгеолкарты-200/2 (1997 г.) [45] и Дополнением № 8 к Легенде (2016 г.) [45] площадь характеризуемого листа для определенных структурных этажей и ярусов (табл. 1) относится к следующим структурно-формационным областям (СФО), структурно-формационным (СФЗ) и структурно-фациальным зонам (СФцЗ). Для нижнего протерозоя выделяется Фаддеевская СФО, для рифея–нижнего венда – Шренк-Фаддеевская СФО, Колосовско-Дорожнинская СФЗ, Барковско-Воейковская СФцЗ. Нижнепротерозойские образования представлены одним городковским метаморфическим подкомплексом. Барковско-Воейковская СФцЗ рифея–нижнего венда характеризуется накоплением вулканогенно-карбонатно-терригенных отложений.

Таблица 1

Геологическое районирование листа S-48-I,II (устье р. Заозерная) Таймырской серии листов Госгеолкарты-200/2 РФ

Акротема	Эпохема	Эрагема	Система	Отдел	Структурно-формационные области	Структурно-формационные зоны	
Фанерозойская	Кайнозойская	Четвертичная	Q	Таймыро-Североземельская			
		Неогеновая	N				
		Палеогеновая	P				
		Мезозойская	Меловая	K ₂ K ₁	1. Таймыро-Североземельская	Таймырская	
			Юрская	J ₃ J ₂ J ₁			
				Триасовая	T ₃ T ₂ T ₁		1. Карская 2. Южно-Быррангская
					Пермская	P ₃ P ₂ P ₁	3. Северо-Быррангская 4. Фалабигай-Нордвикская
			Каменноугольная	C ₃ C ₂ C ₁		3.1. Пясино-Ленинградская 3.2. Ленивенско-Клюевская 3.3. Тарейско-Фаддеевская 4.1. Фалабигайская	
				Девонская			
	Силурийская	S					
	Ордовикская	O					
	Кембрийская	Є					
	Протерозой	Рифей	Вендская	V ₂ V ₁	Шренк-Фаддеевская	1.1. Колосовско-Дорожнинская СФЗ, Барковско-Воейковская СФцЗ	
			RF ₃ RF ₂ RF ₁				
							Фаддеевская

Отложения от верхнего венда до среднего карбона на площади листа формировались в Северо-Быррангской и Фалабигай-Нордвикской СФО, соответственно в первой в трех СФЗ – Пясино-Ленинградской черносланцевой, Ленивенско-Клюевской переходной, Тарейско-Фаддеев-

ской карбонатной, в Фалабигай-Нордвикской СФО в одной СФЗ – Фалабигайской.

Отложения от верхнего венда до среднего кембрия равноправно распространены в Пясино-Ленинградской и Ленивенско-Клюевской СФЗ Северо-Быррангской СФО, в которых происходило образование терригенно-карбонатных отложений нижнеостанцовской свиты, гравийно-реченской и устремленновской толщ. Несмотря на их отсутствие южнее в горах Бырранга, они по своему строению соответствуют разновозрастным отложениям Юдомо-Оленекской зоны Сибирской платформы [41]. В позднем кембрии–раннем ордовике начинается деление отложений на фациальные разновидности: в первой из СФЗ формировались черносланцевые (степановская свита), а во второй СФЗ – карбонатные породы (грустнинская свита).

Отложения в стратиграфическом диапазоне от раннего ордовика до низов среднего карбона на площади листа формировались уже в четырех фациальных обстановках: Пясино-Ленинградской, Ленивенско-Клюевской, Тарейско-Фаддеевской СФЗ Северо-Быррангской СФО и Фалабигайской СФЗ.

Терригенные осадки среднекаменноугольно–пермского возраста формировались в Таймыроозерской и Коротковской СФЗ Южно-Быррангской СФО, юрско–меловые отложения относятся к Таймырской СФЗ Таймыро-Североземельской СФО, а кайнозойские отложения принадлежат в целом Таймыро-Североземельской СФО.

Ниже приводится краткая характеристика стратиграфических подразделений по возрастным срезам, на уровне которых выделены СФО и СФЗ.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА

В составе протерозойской акротемы выделяются нижнепротерозойские метаморфические образования и рифейские вулканогенно-карбонатно-терригенные углеродистые отложения.

ФАДДЕЕВСКАЯ СФО

НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

Городковский подкомплекс амфиболитовый (αPR_{1g}) является, в соответствии с Легендой-200 [45], составной частью восточно-таймырского метаморфического комплекса или фаддеевского, в соответствии с Легендой-1000/3 [46]. Метаморфический комплекс выделен севернее листа, на Фаддеевском выступе в бассейне рр. Городкова, Становая, Фаддея и относился к архею. В связи с получением новых изотопно-геохронологических данных возраст метаморфического комплекса принят раннепротерозойским [24, 131ф, 151ф].

На рассматриваемой площади городковский метаморфический подкомплекс имеет ограниченное площадное распространение, закартирован в районе руч. Кривой, правобережье руч. Командный и выс. отм. 460 м в верховьях руч. Риолитовый. В метаморфических образованиях отмечаются мощные тела крупно-гигантозернистых амфиболитов, отвечающих по составу горнблендитам и пироксенитам. На руч. Кривой амфиболиты перекрываются кварцитами и слюдястыми сланцами, относимыми к октябрьской толще. Из кварцитов последней получены датировки из детритовых цирконов не древнее верхов нижнего протерозоя (1 761 млн лет). В отличие от рифейских отложений с северо-восточным простиранием дислокационных структур, нижнепротерозойские метаморфиты на АФС характеризуются широтным простиранием.

Характерной особенностью метаморфического подкомплекса является широкое развитие повторного зеленокаменного метаморфизма (диафтореза), вследствие чего гранат и роговая обманка сохранились только в реликтах, а значительная часть пород катаклазирована, цоизитизирована, актинолитизирована, альбитизирована, хлоритизирована и мусковитизирована.

Породы подкомплекса, наблюдаемые преимущественно в элювиально-делювиальных развалах, представлены массивными и сланцеватыми темно-зелеными, темно-серыми мелко-среднезернистыми амфиболитами и кристаллическими сланцами, среди которых отмечаются тела крупно-гигантозернистых амфиболитов, возможно ортоамфиболитов, редко встречаются прослойки и линзы мраморов. По минеральному составу намечаются четыре основные группы пород:

1. Амфиболиты, цоизит-амфиболовые сланцы, плагиоклаз-цоизит-амфиболовые породы с обыкновенной роговой обманкой. Они обычно представлены интенсивно амфиболитизированными, окварцованными по трещинам сланцеватыми меланократовыми горными породами с наложенной гранонематобластовой структурой. 80 % объема породы сложено интенсивно развитыми субпараллельно ориентированными скоплениями идиоморфных призматических зерен роговой обманки, плеохроирующей в типичных желтовато-сине-зеленых тонах. Среди этих скоп-

лений наблюдается плагиоклаз, представленный реликтовыми деанортитизированными призматическими зернами, преобразованными в олигоклаз с пойкилитовыми вростками микрокристаллического цоизита. Акцессорные минералы, представленные микрокристалликами циркона и апатита, приурочены большей частью к участкам замещения магматического плагиоклаза зубчатым гранобластовым кварцем, олигоклазом, широко развит сфен. Рудные минералы (3 %) представлены ксеноморфным магнетитом – титаномагнетитом, по периферии зерен которого развит мелкокристаллический сфен.

2. Амфиболиты плагиоклаз-сфен-гранатсодержащие. Они характеризуются порфиробластовой и гранонематобластовой структурой, реликтовой гипидиоморфнозернистой структурой. Порфиробласты граната представлены изометричными зернами трещиноватого альмандина (2–3 зерна на площадь шлифа). Магнетит находится в сростках с неравномерно развитыми сульфидами.

3. Ортоамфиболиты цоизитизированные с крупно-гиганозернистыми выделениями актинолитовой роговой обманки. Породы практически биминеральны (амфибол, андезин-олигоклаз) с гранонематобластовой структурой, неясно выраженной сланцеватой текстурой. Кроме амфибола и плагиоклаза наблюдаются также равномерно развитые скопления мелких вкрапленников магнетита и призмочки ильменита (до 1–2 %) с тончайшими каймами сфена, мелкие микрозернистые агрегаты цоизита, обилие пойкилитовых микровростков серицита в ксеноморфных зернах деанортитизированного плагиоклаза, мелкие ксеноморфные зерна кварца. Характерно, что хлорит практически отсутствует.

4. Кристаллические сланцы полевошпат-цоизит-кварц-биотит-мусковит-карбонат-хлоритовые. Сланцы характеризуются линзовидно-полосчатой и плейчатой-сланцеватой текстурой, гранолепидобластовой структурой. Среди слюдяных минералов различаются мелкие чешуйки серицита и биотита. Акцессорные минералы – циркон, ортит, формирующий плеохроичные дворники в чешуйках слюды и хлорита, апатит, турмалин. В породах отмечаются интенсивно обохренные рудные минералы (магнетит, ильменит и др. <1 %)

По петрохимическим данным А. И. Забияки [34], амфиболиты городковского метаморфического подкомплекса севернее, на полуострове Челюскин, принадлежат базальтам и андезибазальтам нормальной щелочности калиево-натриевой серии. Отмечаются высокоглиноземистые и высокожелезистые разновидности с повышенной титанистостью. На диаграмме А. А. Предовского амфиболиты образуют рои фигуративных точек, совпадающих с полем базальтов, реже – андезибазальтов.

По петрохимическим данным (табл. 2) амфиболиты городковского подкомплекса относятся к группе низко- и умереннощелочных и умеренномагнезиальных пород, по содержанию K_2O – умереннокалиевой серии. По содержанию TiO_2 породы высокотитанистые.

Амфиболиты городковского комплекса (прил. 9), относительно среднего содержания элементов в породах основного состава [30], характеризуются повышенными содержаниями высокозарядных элементов Sc ($Kk=1,3-1,9$), Y ($Kk=1,2-1,7$), Th ($Kk<2,14$), Hf ($Kk=2,5$), Nb ($Kk=1-3,9$), а также другими элементами – As ($Kk=3,3-17,2$), Zn ($Kk<2,3$), Co ($Kk<1,9$) и Cu ($Kk<3,07$). Содержания золота выявлены в трех образцах амфиболитов (73003/2 – 0,0024 г/т, 73004/1 – 0,0023 г/т и 13006/4 – 0,0032 г/т).

Кристаллические сланцы имеют повышенные содержания Hf ($Kk=1,3-2,05$) и повышенные содержания редкоземельных элементов, относительно среднего состава парагнейсов и кристаллических сланцев [30].

Мрамор имеет повышенные содержания Ag ($Kk=3,5$), Mo ($Kk=3,02$), Sb ($Kk=2,4$), Cu ($Kk=1,9$), относительно среднего состава карбонатных пород [30].

Анализ микроэлементного состава пород (рис. 2) свидетельствует о внутриплитном характере исходных для метаморфических пород магматитов толеитовой серии. Вероятно, наиболее близка к исходному расплаву проба 10105/2, обладающая наиболее характерными признаками внутриплитных базальтов: высокими содержаниями Ta и Nb и пониженными – Ni и Cr.

Для определения изотопного U-Pb возраста формирования амфиболитов городковского подкомплекса была отобрана представительная проба 10105 гиганто-крупнозернистых амфиболитов весом 8,5 кг из коренного выхода в правом борту руч. Кривой. Полученные изотопные данные приведены в приложении 11, характеристика – в Дополнении № 8 к Легенде..., 2016 [131].

Химический состав пород городковского метаморфического подкомплекса (вес. %)

Окислы и элементы	73004/1	13008/2	73003/4	13012/2	73025/1	13006/7	13024/3	13006/4	73003/2	73007/1	10105	10106/1	73025	73005	13024/1	73006/4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SiO ₂	45,3	45,4	46,4	46,5	46,5	47	47,6	48	48,2	49,5	46,3	49	65,4	67,6	27,2	47,9
TiO ₂	2,93	3,75	2,08	2,92	1,88	1,75	2,17	1,85	2	1,98	1,4	1,68	0,77	0,87	<0,01	4
Al ₂ O ₃	11,9	13,2	13,7	12,8	12,7	15,5	13,4	13,2	13,2	13,1	16,3	13,5	16,3	12,2	0,96	12,6
Fe ₂ O ₃ общ	19,2	19,3	16,6	16,9	14,1	15,1	16	17,8	15,6	16	13,2	15,6	3,81	7,49	0,79	17,4
MnO	0,24	0,31	0,44	0,23	0,25	0,25	0,22	0,24	0,26	0,19	0,18	0,23	0,035	0,046	0,089	0,39
MgO	5,79	5,59	6,17	6,08	8,66	7,24	6,25	5,69	6,37	6,49	8,14	6,22	2,64	2,98	0,36	4,48
CaO	10,2	6,25	9,11	9,68	8,96	8,39	10	8,56	9,28	7,19	8,87	7,76	1,32	1,89	40,4	6,05
Na ₂ O	1,28	4,07	1,22	1,78	2,87	3,42	2,23	3,34	1,93	2,6	2,75	3,51	5,61	1,22	0,12	1,37
K ₂ O	0,39	0,84	0,66	0,73	0,69	0,3	0,35	0,25	0,88	0,15	0,66	0,29	1,71	2,05	0,13	0,094
P ₂ O ₅	0,23	0,33	0,17	0,25	0,12	0,11	0,22	0,14	0,16	0,19	0,11	0,11	0,085	0,091	<0,05	0,93
п.п.п.	2,46	0,96	3,5	1,98	3,19	0,87	1,48	0,88	1,93	2,49	2	1,85	2,32	3,69	30	4,85
Сумма	99,9	100	100	99,9	100	99,9	100	99,9	99,9	99,9	99,8	99,8	100	100	100	100
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,69	3,01	-	-	-	-
FeO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,43	11,3	-	-	-	-
Na ₂ O+K ₂ O	1,67	4,91	1,88	2,51	3,56	3,72	2,58	3,59	2,81	2,75	3,41	3,8	-	-	-	1,464
Na ₂ O/K ₂ O	3,28	4,85	1,85	2,44	4,16	11,40	6,37	13,36	2,19	17,33	4,17	12,1	-	-	-	14,57

1 – амфиболит гранатовый, водораздел ручьев Серый–Командный; 2 – амфиболит плагиоклаз-биотитовый, руч. Кривой; 3 – амфиболит гранат-актинолит-хлоритовый, водораздел ручьев Серый–Командный; 4 – амфиболит крупнозернистый, среднее течение руч. Светлого; 5 – амфиболит цоизит-карбонат-кварцевый, район слияния руч. Командный с р. Баркова; 6 – амфиболит крупнозернистый, руч. Кривой; 7 – амфиболит кварц-цоизит-актинолитовый, руч. Командный; 8 – амфиболит, руч. Кривой; 9 – амфиболит гранат-цоизитовый, водораздел ручьев Серый–Командный; 10 – амфиболит крупнозернистый, водораздел ручьев Серый–Командный; 11 – ортоамфиболит крупно-гигантозернистый (метагаббродиорит), правый борт руч. Кривой; 12 – амфиболит мелко-среднезернистый с сине-зеленой роговой обманкой, правый борт руч. Кривой; 13 – кристаллосланец хлорит-слюдисто-кварцевый, район слияния руч. Командный с р. Баркова; 14 – кристаллосланец гранат-хлорит-слюдисто-кварцевый, водораздел ручьев Серый–Командный; 15 – мрамор руч. Командный; 16 – кристаллический сланец гранат-карбонат-кварц-хлоритовый, водораздел ручьев Серый–Командный. 1, 3, 5, 9, 10, 13, 14, 16 – коллекция Н. И. Березюка; 2, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 15 – коллекция В. Ф. Проскурнина.

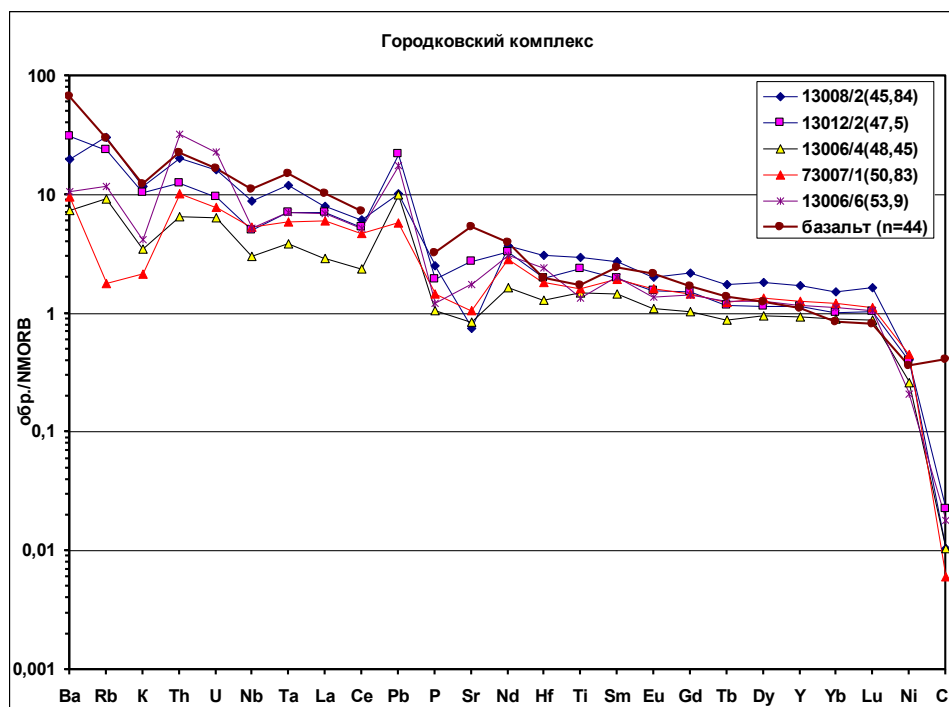


Рис. 2. Спайдер-диаграмма для амфиболитов городковского подкомплекса.

В скобках – содержания SiO_2 . «Базальт» – среднее из 44 представительных анализов базальтов Восточно-Африканской рифтовой системы. Здесь и далее нормировано на состав NMORB [122].

Имеющиеся результаты свидетельствуют о том, что цирконы, сформированные при магматической кристаллизации магмы основного состава, характеризуются возрастом в $1\,597 \pm 7$ млн лет назад, который близок границе раннего рифея и раннего протерозоя и, скорее всего, указывает на магматическую активность в обстановке рифтогенеза (распад Родинии?). Такому выводу не противоречит и факт перекрытия данных пород осадками, содержащими детритовый циркон с самой молодой датировкой в $1\,681 \pm 11$ млн лет [23]. В связи с этим возраст городковского метаморфического подкомплекса в целом принят как раннепротерозойский.

Преобразование породы в позднем триасе ~ 220 млн лет назад, приведшее к дроблению цирконов и появлению на них рекристаллизационных кайм, хорошо согласуется с последним тектоно-магматическим раннекиммерийским этапом активизации.

Мощность метаморфических образований, наблюдаемая на поверхности, не менее 600 м.

ШРЕНК-ФАДДЕЕВСКАЯ СФО

Шренк-Фаддеевская СФО включает в себя Колосовско-Дорожнинскую СФЗ с Барковско-Воейковской СФЗ. Барковско-Воейковская СФЗ характеризуется накоплением ниже-среднерифейских толщ: терригенной октябрьской, вулканогенно-терригенно-карбонатной ждановской и осадочно-вулканогенной дорожнинской. В среднем рифее формировались терригенно-вулканогенная нижнереченская и терригенно-карбонатно-вулканогенная вольноозерская толщи, а в верхнем рифее – осадочно-вулканогенные образования верхнеленинградского комплекса метатрахидациит-трахириолитового, терригенные породы становской толщи, карбонатные породы колосовской свиты и скальнинской толщи, а также вулканогенные и терригенные образования светлинской свиты.

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

НИЖНЕ-СРЕДНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМЫ

В составе нижнего–среднего отделов рифея выделяется октябрьско-дорожнинская вулканогенно-карбонатно-терригенная серия, включающая октябрьскую, ждановскую и дорожнинскую толщи.

Октябрьская толща ($\text{RF}_{1-2\text{ok}}$) в ранге свиты была выделена М. Г. Равичем в 1955 г. [79], позднее ее ранг был понижен до толщи. В сводной работе М. Г. Равича по докембрию по-

луострова Таймыр указано, что кварцито-сланцевая свита наиболее широко развита в бассейне р. Широкая (современное название – р. Гольцовая), а также к востоку и югу от нее и в верховьях р. Октябрьская (современное название – р. Фаддея) [80]. Г. А. Ковалева с названием «октябрьская свита» закартировала геологические тела севернее характеризуемого листа, в бассейне рр. Тихая, Бырранга, Снежная [140ф]. Позднее В. В. Беззубцев выделил стратиграфическое подразделение с таким названием севернее границы листа на горе Октябрьская, р. Тихая, правом притоке р. Жданова, и на участке оз. Трех Сестер [6]. В работе [140ф] приведен наиболее достоверный разрез октябрьской толщи, расположенный в истоках р. Бырранга (южный склон высоты 308 м).

В северо-восточной части листа октябрьская толща закартирована по элювиальным развалам и отдельным коренным выходам в районе руч. Кривой, прослеживается в нижнем каньоне р. Баркова, вдоль р. Ленинградская до правобережья руч. Моховой. Нижняя ее граница установлена в низовьях руч. Кривой, где она с небольшим перерывом в обнаженности (20 м) залегает на амфиболитах городковского метаморфического подкомплекса. Разрез, пригодных для детального изучения ее строения, на рассматриваемой площади не установлено.

Октябрьская толща сложена метакварцито-песчаниками (2–5 м), обычно светлоокрашенными, и метаалевролитами (1–2 м) серого и зеленовато-серого цвета с линзовидными прослоями кварцевых метагравелитов и метаконгломератов в основании. На руч. Риолитовый метаконгломераты и метагравелиты достигают мощности не менее 100 м. Характерной чертой конгломератов является существенно кварцевый состав, изредка отмечаются обломки вишневого кварцита и кварца. Породы метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации и подвержены процессам катаклаза и низкотемпературного диафтореза. Наиболее широко в связи с этим развиты сланцы хлорит-слюдисто-кварцевые состава.

Кварцито-песчаники имеют гранолепидобластовую и лепидогранобластовую структуры, сланцеватую текстуру, сложены кварцем (60–99 %), серицитом (до 30 %), ориентированным вдоль сланцеватости породы, хлоритом (0–20 %), редкими зернами олигоклаза и акцессорными цирконом, сфеном.

Гравелиты по составу кварцевые, характеризуются псаммитопсефитовой структурой и сланцеватой текстурой, серицитизированы и окварцованы.

Метаалевролиты песчаные, преобразованы в хлорит-слюдисто-кварцевые сланцы, отличающиеся тонкослоистой текстурой, обусловленной чередованием прослоев существенно кварцевого и кварц-слюдистого состава. Акцессорные минералы представлены обломками кристаллов полихромного турмалина, циркона и апатита.

По петрохимическим модулям (табл. 3) кварцито-песчаники октябрьской толщи относятся к повышенно-щелочным, нормально-железистым и низкотитанистым образованиям [115].

Таблица 3

Химический состав пород октябрьской толщи (вес. %)

Окислы и элементы	10070	13016/1	10069/2	13007	13015/2	10069	13016	10069/1	10069/4	12365/1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	77,1	83,2	84,6	84,9	85,1	85,2	87,7	90,4	96,3	97,2
TiO ₂	0,078	0,21	0,54	0,19	0,059	0,11	0,041	<0,01	0,044	0,046
Al ₂ O ₃	12,4	8,58	7,19	6,59	7,93	7,31	6,35	4,81	0,96	1,32
Fe ₂ O ₃	1,42	-	1,53	-	-	0,5	-	0,65	1,33	-
FeO	0,63	-	<0,25	-	-	<0,25	-	<0,25	<0,25	-
MnO	0,022	<0,01	0,026	0,029	<0,01	0,016	<0,01	0,015	0,021	<0,01
MgO	0,55	0,54	0,58	1,87	0,28	0,6	0,24	0,071	0,24	<0,1
CaO	0,13	0,12	0,43	0,26	0,04	0,58	0,64	0,084	0,2	0,091
Na ₂ O	<0,1	0,28	<0,1	2,51	0,26	<0,1	0,25	<0,1	<0,1	0,23
K ₂ O	5,97	5,31	3,75	0,14	5,61	4,66	4,22	3,4	0,32	0,11
P ₂ O ₅	<0,05	0,065	0,056	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
п.п.п.	1,63	0,84	1,22	0,95	0,43	0,91	0,32	0,42	0,45	0,81
Сумма	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Fe ₂ O ₃ общ	2,12	1,12	1,71	2,61	0,43	0,77	0,39	0,91	1,51	0,45

1, 3, 6, 8, 9 – кварциты, правый безымянный приток р. Ленинградской между устьями руч. Озерный и Моховой; 2, 4, 5, 7 – кварциты, устье руч. Кривой; 10 – кварцит, южный склон в. о. 285,4. 1–10 – коллекция В. Ф. Проскурнина.

По микроэлементному составу (прил. 9) породы имеют повышенные содержания, относительно среднего состава песчаников [30], As (Kk=1,2–4,11) в пробе 10069/4 это значение дости-

гает $Kk=73$ (88 г/т), Ва ($Kk=1,3-1,9$), в большинстве проб также повышены Rb, Hf, Cr, Mo, Pb ($Kk>1$).

По результатам U-Pb (LA-ICP-MS) датирования цирконов из кварцитопесчаников (проба 30142/6, коллекция А. В. Гавриша), распространенных в бассейне руч. Кривой, нижняя возрастная граница пород октябрьской толщи соответствует нижнему протерозою – $1\ 761\pm 102$ млн лет [151ф]. Верхняя возрастная граница пород толщи определяется возрастом секущих ее интрузивов ясенского комплекса – рубеж раннего и среднего рифея (1 345–1 365 млн лет).

Таким образом, возраст терригенных пород октябрьской толщи принимается послеранне-протерозойским (1 650 млн лет), но до низов среднего рифея (1 345 млн лет), т. е. соответствует ранне-среднерифейскому времени.

Мощность октябрьской толщи до 700 м.

Ждановская толща ($RF_{1-2}^{\text{зд}}$) в ранге свиты была выделена М. Г. Равичем в 1950 г. [79] и названа по р. Жданова. Однако стратотип не был определен, вследствие чего ее ранг был понижен до толщи. Выходы ее наблюдаются в полосе от верховьев р. Нижняя через низовья р. Баркова вдоль левобережья р. Ленинградская до восточной рамки листа. На р. Жданова и ее правом притоке р. Тихая, севернее границы листа, по данным А. И. Забияки, ждановская толща согласно залегает на октябрьской. Ее нижняя граница проводится здесь по подошве мощной пачки филлитов с прослоями песчаников и известняков. Близкого типа переходы наблюдались в бассейне р. Баркова. Появление карбонатных пород является основным отличительным признаком ждановской толщи.

Толща сложена метаморфизованными интенсивно дислоцированными песчано-алевритовыми породами, иногда углеродистыми, переслаивающимися с мраморами и известняками. Углеродистые сланцы обычно послойно-вкрапленно-пиритизированы. Наиболее полно ждановская толща вскрыта в каньоне р. Баркова, а также на р. Ленинградская, руч. Ясный, Риолитовый, в устьях ручьев Сульфидный и Вольный. При поисковых работах [150ф] ждановская толща была разделена на две подтолщи: *нижнюю* (200–250 м) терригенно-карбонатную, образованную известковистыми сланцами, известняками, доломитами, и *верхнюю* (100–150 м), сложенную углеродистыми сланцами, метаалевролитами, филлитами, сланцами слюдисто-полевошпатово-кварцевыми с прослоями (лавами?) в верхней части эпидот-хлорит-кварц-полевошпатовых сланцев по туфам (?) андезибазальтов (2–4 м). На геологической карте характеризуемого листа ждановская толща на подтолщи не расчленена.

Наиболее полный разрез толщи наблюдался в каньоне р. Ленинградская на протяжении 700 м («Барковская яма»). К северо-западу от начала разреза ждановской толщи вскрыты породы октябрьской толщи (напротив устья руч. Кривой).

Через перерыв (20 м) выше тела метагаббродолеритов и кварцитов октябрьской толщи начинается переслаивание сланцев кварц-слюдисто-(серицит-)-известковистых, тонкоплитчатых известняков мраморизованных углеродистых алевритистых, массивных доломитов и известковистых метапесчаников. В виде согласных тел в них отмечаются силлы метагаббродолеритов. К юго-востоку до начала мощной пачки углеродистых сланцев терригенно-карбонатная подтолща прослеживается на протяжении 400–420 м. Ее мощность, с учетом интенсивного смятия, оценивается в 200–250 м.

Подтолща углеродистых сланцев, залегающая выше доломитов мощностью не менее 30 м, прослеживается на протяжении 380–390 м. Она представлена кливажированными, интенсивно рассланцованными филлитами, метаалевролитами и метаалевропесчаниками углеродистыми с ритмичнослоистыми текстурами, с наложенной серицитизацией, хлоритизацией и сульфидизацией. В породах присутствуют мелкие субидiomорфные кристаллы графита, единичные ксеноморфные зерна сульфидов и гидроокислов железа. Слоистость породы обусловлена чередованием прослоев, в различной степени обогащенных углеродистым веществом. Участки сульфидизации характерны для зон окварцевания. Мощность подтолщи, с учетом интенсивного смятия, оценивается в 100–150 м.

В устье руч. Ясный, при опрокинутом залегании ждановской толщи, наблюдается близкий характер ее строения, с сокращенным разрезом подтолщи углеродистых сланцев, которые перекрываются метатуфами базальтов дорожнинской толщи (опорное обнажение 1). Снизу вверх по разрезу залегают (м):

1. Известняки доломитизированные массивные мелкокристаллические темно-серые, желтовато-оранжевые на выветрелой поверхности. Отмечаются угловатые обломки кварцитов (до 15 мм), примесь зерен кварца и чешуек серицита 7,5
2. Пачка переслаивания известняков доломитизированных тонкоплитчатых (3–5 см) окремненных темно-оранжевого цвета и толстоплитчатых (5–10 см) серого цвета. Отмечаются прослои тонкогоризонтально-слоистых кварц-известковистых углеродистых пород..... 5,5–6,0

3. Карбонатные сланцы тонко-ритмичнослоистые с прослоями известняка, в различной степени обогащенного обломочным материалом кварца алевритовой размерности, а также тонкодисперсным углеродистым веществом 4,5
4. Известняки алевритово-песчаные темно-серые массивные толстоплитчатые, участками – тонкослоистые углеродистые 13,5–14,0
5. Известняки углеродистые темно-серые мелкозернистые тонкослоистые с прослоями известковисто-углеродистых сланцев и редкими идиоморфными вкрапленниками пирита 12,0
6. Известняки доломитизированные желтовато-оранжевые, зеленоватые, тонко-среднеплитчатые, в нижней части пачки с прослоями тонко (1,5–2,0 мм)-неяснослоистых углеродисто-известковистых метаалевролитов. Отмечаются редкие кубики сульфидов с примазками углеродистого вещества. В верхней части пачки – известняки средне-толстоплитчатые, тонкослоистые, с прослоями серых кремней 6,0–7,0

Общая мощность нижней подтолщи – 50,0 м.

7. Сланцы темно-серые песчаные углеродистые слюдисто (10 %)-карбонат (30 %)-кварцевые (60 %) сульфидизированные с реликтовой псаммито-алевритовой и наложенной микролепидогранобластовой структурой. Нижняя граница пачки резкая согласная 6,5
8. Сланцы темно-серые с жирным блеском хлорит-слюдисто-кварцевые углеродистые с реликтовой тонкослоистой, ритмичнослоистой текстурой и наложенной тонкополосчатой и плейчато-сланцеватой, микролепидогранобластовой текстурой 8,0
9. Сланцы темно-серые, черные, на выветрелой поверхности – оранжевые, бурые, зеленоватые хлорит-кварц-слюдистые, слабоуглеродистые с реликтовой алевритовой и наложенной микрогранолепидобластовой структурой. Отмечаются кристаллы сульфидов до 2–3 мм 5,0
10. Метаалевролиты темно-серые, черные хлорит-кварц-слюдистые 9,0
11. Метатуфы базальтов псаммито-алевритовые кристаллокластические, интенсивно хлоритизированные, неравномерно карбонатизированные, гетерозернистые, существенно сфен-хлоритовые с реликтовой флюидальной и наложенной полосчатой текстурой, лепидобластовой и порфиробластовой структурой. Хлоритовый матрикс цементирует обломки фенокритов и лейст деанортитизированного плагиоклаза, полевого шпата, а также удлиненные вдоль флюидальности обломки лейкоксенизированных сфена и ильменита 12,0
12. Сланцы углеродистые хлорит-слюдисто-кварцевые, серицитизированные с тонкослоистой ритмично-слоистой и наложенной плейчато-сланцеватой текстурой, микролепидогранобластовой структурой 20,0
13. Метабазальты светло-зеленые среднезернистые интенсивно хлоритизированные, карбонатизированные, актинолитизированные, лейкоксенизированные, местами серицитизированные с наложенной сланцеватой, местами плейчато-сланцеватой текстурой, гетеробластовой структурой с останцами таблитчатых форм деанортитизированного плагиоклаза и псевдоморфоз актинолита по таблитчатым зернам клинопироксена 9,0
14. Известняки светло-серые тонкоплитчатые, тонкослоистые, волнистослоистые слабоуглеродистые мелкозернистые с прослоями (до 10–12 см) зеленых метатуфов базальтов псаммито-алевритовых кристаллокластических, интенсивно хлоритизированных. Отмечаются также прослои рассланцованных кварц-цоизит-стильпномелан-хлоритовых сланцев обогащенных микрочернистым лейкоксенизированным ильменитом. Наблюдаются редкие, мелкие вкрапленники гетитизированных сульфидов 3,5
15. Метаалевроаргиллиты рассланцованные кварц-углеродистые с реликтовой алевропелитовой структурой, с реликтовыми обломками кварца, плагиоклаза, полихромного турмалина. В верхней части отмечаются прослои метатуфов базальтовых тонкопереслаивающихся (0,5–1,0 мм) с карбонатизированными песчаными метаалевролитами 12,0–13,0
16. Метатуфоалевролиты темно-серые песчаные с псаммито-алевритовой структурой, тонкослоистой текстурой, интенсивно хлоритизированные, с тонкими (0,5 мм) прослоями, обогащенными слюдистым материалом 2,5
17. Сланцы темно-серые кварц-хлорит-слюдистые тонкослоистые, углеродистые. В верхней части пачки линзовидные прослои зеленых, с бурой выветрелой поверхностью, метатуфитов кварц-лейкоксен-цоизит-актинолит-карбонат-хлоритового состава 7,0–8,0

Мощность верхней подтолщи – 94,5–96,5 м. Общая мощность ждановской толщи в рассматриваемом разрезе 145 м.

Отложения ждановской толщи перекрываются согласно зеленоцветной пачкой (30 м) метатуфолов кварц-лейкоксен-цоизит-актинолит-карбонат-хлоритового состава дорожнинской толщи.

В верхней части каньона р. Баркова среди углеродистых сланцев также присутствуют тела (потоки) массивных зеленых сланцев (метабазальтов), свидетельствующих в целом о постепенном начале базальтового вулканизма и о согласном контакте между ждановской и дорожнинской толщами.

Сланцы кварц-слюдисто-(серицит-)известковистые однородные с равномернозернистой мелкозернистой лепидогранобластовой структурой, с мелкими идиоморфными вкрапленниками и прожилковидными скоплениями сульфидов. Они сопровождаются скоплениями относительно крупнозернистого гранобластового кварца, ориентированными в плоскости сланцеватой текстуры.

Известняки углеродистые, алевритистые мраморизованные преобразованы в сланцы углеродистые хлорит-слюдисто-кварц-известковистые серого и темно-серого цвета, имеющие гра-

нобластовую структуру, сланцеватую и полосчатую текстуру. Порода сложена в основном зернами карбоната, мелкозернистым обломочным кварцем (до 15 %) и линзочками тонкодисперсного углеродистого вещества, которые образуют мономинеральные микропрослои.

Метаалевролиты углеродистые кливажированные, интенсивно рассланцованные, окварцованные, с наложенной серицитизацией, хлоритизацией, сульфидизацией, имеют ритмичнослоистую текстуру, псаммито-алевритовую структуру, в катаклазированных участках – гранолепидобластовую структуру. Участки сульфидизации характерны для зон окварцевания.

Филлиты неравномерно графитизированные, плейчато-сланцеватые тонкослоистые, ритмичнослоистые с микрзернистой гранолепидобластовой структурой. В породе присутствуют мелкие субидiomорфные кристаллы графита, единичные ксеноморфные зерна сульфидов и гидроксидов железа. Слоистость породы обусловлена чередованием прослоев, в различной степени обогащенных углеродистым веществом.

По петрохимическим данным (табл. 4) сланцы ждановской толщи являются повышеннощелочными ($HM=0,30-0,50$) и гипержелезистыми ($JM>3$) [116]. Искажение значений железистого модуля могут быть связаны с постосадочными процессами.

Спектры распределения РЗЭ для всех изученных образцов ждановской толщи характеризуются отрицательной европиевой аномалией ($Eu/Eu^*=0,60-0,78$), повышенными величинами (La/Yb) $n=3,53-18,31$, (Gd/Yb) $n=0,96-3,05$, ($LREE/HREE$) $n=3,69-10,74$, эти особенности характерны для постархейских пород и обусловлены присутствием в детритовом материале продуктов эрозии гранитоидов. Отношение La/Yb , имеющее значение более 8 и крутой наклон спектров распределения РЗЭ свидетельствуют также о преобладании кислых магматических пород в области питания осадочного бассейна [101].

По микроэлементному составу (прил. 9) породы ждановской толщи обогащены, относительно среднего состава песчаников [30] сидерофильными элементами: Co ($Kk=1,01-4,18$), Ni ($Kk=1,35-5,5$), халькофильными элементами: Cr ($Kk=1,4-8,25$), Zn ($Kk=1,35-3,4$), Cu ($Kk=2,7$), а также повышены содержания литофильных элементов: Rb, Li, Sc (с $Kk=1,5-2$). Установлены повышенные содержания Au (до 0,520 г/т), Ag (до 6,03 г/т).

Базальтоиды в составе толщи демонстрируют отчетливые внутриплитные (рифтогенные) параметры (рис. 3). Так как это сланцы по базальтам, то микроэлементный состав несколько разубожен примесями терригенного материала и наложенного карбоната, но общая тенденция в спектре сохраняется.

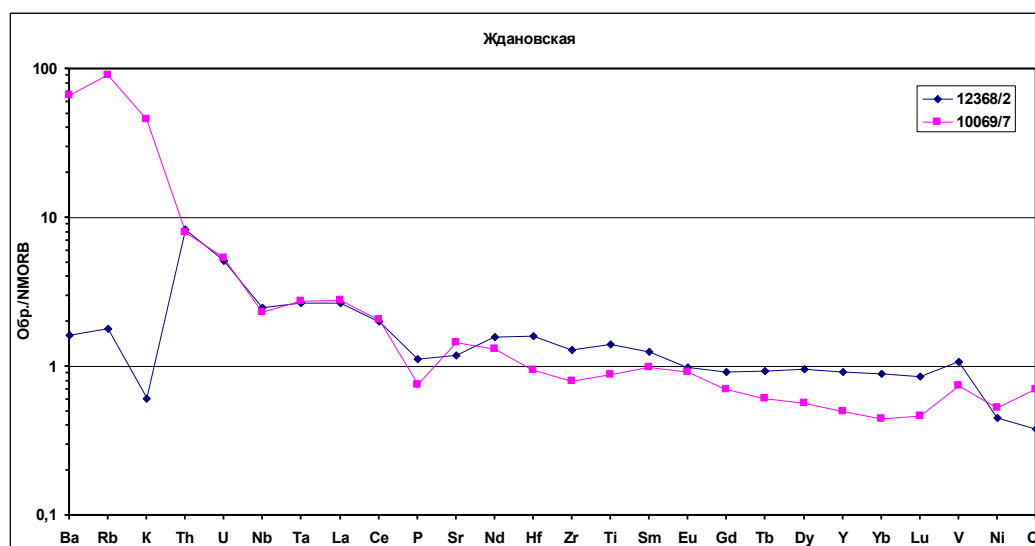


Рис. 3. Спайдер-диаграмма метабазальтоидов ждановской толщи. Нормировано на состав NMORB [122].

Возраст ждановской толщи принимается ранне-среднерифейским, исходя из того, что она вместе с породами октябрьской толщи образует единый структурно-метаморфический комплекс, прорванный среднерифейскими метагаббродолеритами ясенского, позднерифейскими гранитоидами снежинского и гранит-порфирами верхнеленинградского комплексов достановско-колосовского уровня. В толще в бассейне р. Жданова обнаружены микрофоссилии *Kildinella hyperboreica* Tim., *K. sinica* Tim., *Trachysphaeridium patellare* Tim. и др. формы, характерные для верхнего протерозоя [45].

Мощность толщи 300–400 м.

Таблица 4

Химический состав пород ждановской толщи (вес. %)

Окислы и элементы	10071/2	10094/3	43006/4	10044/3	12358/1	73003	12368/5	12377/1	73010	12342	43008	12353/1	12368/2	10069/7	12368/3
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SiO ₂	34,2	54,6	57,3	60,1	60,7	62	23,6	50	61,9	63,4	63,8	65,6	46	47,6	61,7
TiO ₂	0,18	0,11	0,95	0,49	1,62	0,92	0,23	1,29	0,66	1,18	0,75	0,87	1,66	1,06	0,31
Al ₂ O ₃	3,62	3,61	10,6	12,6	9,24	13,6	0,3	14,9	18,2	17,5	18,4	15,2	12,9	16,9	3,88
Fe ₂ O ₃	1,91	0,4	-	1,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,66	-
FeO	<0,25	4,48	-	3,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,19	-
MnO	0,086	0,26	0,13	0,25	0,15	0,59	0,011	0,17	0,027	0,023	0,034	0,012	0,2	0,15	0,027
MgO	35,8	10,7	2,45	6,74	2,74	2,76	<0,1	9,2	2,54	2,11	2,4	2,01	6,12	8,36	0,57
CaO	7,6	15,1	10,2	4,33	6,66	0,8	0,16	2,93	0,39	0,05	0,15	0,8	11,7	6,59	0,14
Na ₂ O	<0,1	1,19	1,1	3,33	0,4	1,19	0,26	2,21	1,84	1,68	1,66	0,4	1,47	1,25	1,33
K ₂ O	0,51	0,52	2,1	1,41	2,31	2,98	0,06	0,12	3,14	3,35	3,38	3,27	0,041	3,16	0,16
P ₂ O ₅	1,57	<0,05	0,12	0,24	0,12	0,12	<0,05	0,14	0,12	<0,05	0,081	0,46	0,14	0,096	<0,05
п.п.п.	14,5	8,18	9,65	4,89	8,36	5,33	26,6	6,67	5,42	3,58	3,44	6,05	5,9	4,14	10,1
Сумма	100	99,7	100	100	99,8	100	101	100	100	100	100	100	99,6	99,8	100
Fe ₂ O ₃ общ	2,17	5,37	5,4	5,59	7,55	9,79	49,7	12,4	5,88	7,24	5,91	5,43	13,5	10,4	21,9

1 – серпентинит по доломиту, правый безымянный приток р. Ленинградская между устьями руч. Озерный и Моховой; 2 – доломит серпентинизированный, устье руч. Ясный; 3 – известняк слюдисто-кварцевый, истоки руч. Командный; 4 – сланец слюдисто-карбонатный, р. Баркова, устье руч. Дальний; 5 – сланец слюдисто-карбонатный, западный склон в. о. 285,4; 6 – сланец слюдисто-карбонатный, восточный склон в. о. 505,2; 7 – пиритизированный углеродистый сланец, западный склон в. о. 285,4; 8 – алевроаргиллит углеродистый, водораздел рек Баркова и Прямая, в. о. 300,6; 9 – алевроаргиллит углеродистый, истоки руч. Командный, северный склон в. о. 505,2; 10 – алевролит углеродистый, р. Нижняя, восточный склон в. о. 150,3; 11 – алевроаргиллит углеродистый, истоки руч. Командный; 12 – алевроаргиллит углеродистый прокварцованный, стоки р. Единственная; 13 – метабаазальт, западный склон в. о. 285,4; 14 – метатрахибазальт, правый безымянный приток р. Ленинградская между устьями руч. Озерный и Моховой; 15 – метатиф андезита, западный склон в. о. 285,4. 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 12–15 – коллекция Проскурнина В. Ф., 3, 11 – коллекция Багаевой А. А., 6, 9 – коллекция Березюка Н. И.

Октябрьская и ждановская толщи нерасчлененные (RF₁₋₂ok-žd) закартированы на правом берегу р. Ленинградская. Здесь наблюдаются разобщенные элювиально-делювиальные высыпки светлоокрашенных слюдистых кварцитов и полевошпатово-кварцевых метапесчаников, обычных для октябрьской толщи, а также серых серицит-альбит-кварцевых сланцев, углеродистых филлитов и мраморов, характерных для ждановской толщи. Из-за сложного смятия и малых выходов на поверхности они не расчленены. Нерасчлененные отложения показаны также и на геологическом разрезе. Мощность нерасчлененных отложений 1 000–1 100 м.

Дорожнинская толща (RF₁₋₂dr) в ранге свиты была выделена геологами ГП «Красноярскгеолсъемка» и названа по р. Дорожная – правому притоку р. Гольцовая, где и наблюдается ее типовой разрез. Ввиду отсутствия нормальных взаимоотношений с подстилающими породами она была переведена в ранг толщи. На рассматриваемой площади дорожнинская толща выделяется впервые, закартирована в бассейне среднего течения р. Баркова и в ее приустьевой части, на левобережье р. Ленинградская на руч. Риолитовый и на правобережье руч. Моховой. Ранее В. В. Беззубцевым вулканиты дорожнинской толщи рассматривались в составе ждановской толщи, а А. И. Забиякой – в ранге верхней подсвиты октябрьской свиты плагиориолитов.

Дорожнинская толща представлена метаморфизованными вулканитами: метатуфами базальтов от агломератовой до алевритовой размерности, лавами метабазальтов, метаандезитобазальтов, преобразованными в большинстве случаев в сланцы эпидот-цоизит-актинолит-хлорит-кварц-альбитового состава. Породы согласно залегают на углеродистых сланцах ждановской толщи. Одинаковая степень метаморфических и гидротермально-метасоматических изменений дорожнинских вулканитов и пород ждановской толщи, близкий характер деформаций и смятия свидетельствуют об их принадлежности к единому структурно-формационному комплексу.

Дорожнинская толща при детальном поисковых работах [150ф] подразделена на две подтолщи: *нижнюю*, пирокласто-осадочную с редкими лавами метабазальтов, и *верхнюю* – осадочно-вулканогенную с преобладанием в разрезе метабазальтов и метадолеритов. На ГК-200 в настоящей работе подтолщи не отражены. Контакт нижней подтолщи со ждановской толщей согласный.

Взаимоотношение толщ (переход) наблюдалось в устье руч. Ясный. В опрокинутом на юго-восток залегании, в мелких складках с размахом крыльев в первые метры наблюдается согласное налегание на углеродистые сланцы ждановской толщи зеленовато-серых псаммитовых метатуфов базальтов, метатуфопесчаников (2–3 м), переслаивающихся незакономерно с темно-серыми тонко-мелкообломочными пелито-алевритовыми метатуффитами, метатуфоалевролитами (2–20 см). Наиболее характерное переслаивание отмечается в коренных выходах напротив устья руч. Ясный. В виде силлов (потоков?) отмечаются тела метадолеритов (северобыррангский комплекс).

Близкий характер перехода от углеродистых сланцев ждановской толщи к нижней подтолще дорожнинской толщи наблюдался на выходе из каньона р. Ленинградская ниже устья р. Баркова. Здесь отмечается та же пачка (более 20 м), что и в устье руч. Ясный, представленная переслаивающимися темно-зелеными метатуфами базальтов псефито-псаммитовых (от 2–3 до 0,1–0,2 м) и темно-серыми, зеленовато-серыми метатуффитами (от долей см до 1 м). Иногда характерно тончайшее переслаивание тонко-мелкозернистых метатуффитов со сложной мелкой гофрировкой. В одном из прослоев псефитовых туфов встречены крупные (до 1 м) обломки (бомбы) метабазальтов. Южнее устья руч. Дальний – левого притока р. Баркова, в контакте с углеродистыми сланцами также картируется пачка (более 40 м) переслаивания метатуфов базальтов псефито-псаммитовых (0,1–0,5 м) с метатуффитами (0,5–1 м) нижней подтолщи, которая ниже по течению реки перекрывается кварцитами верхнеленинградской осадочно-вулканогенной толщи.

Нижняя подтолща сложена метатуфами, метатуфоалевролитами и метатуффитами основного состава. Породы катаклазированы, актинолитизированы, хлоритизированы, сосюритизированы, неравномерно карбонатизированы и окварцованы.

Метатуфы преобразованы в кварц-цоизит-актинолит-олигоклаз-хлоритовые и кварц-лейкоксен-плагиоклаз-цоизит-хлорит-актинолитовые сланцы. Порода имеет гетеробластовую и реликтовую гломеропорфировую структуры, линзовидно-полосчатую текстуру. Гломеро- и порфиобласты сложены актинолитом и хлоритом, заключены в мелкозернистую, линзовидно-полосчатую кварц-цоизит-олигоклаз-актинолит-хлоритовую основную массу. В породе иногда отмечаются крупные кристаллы деанортитизированного плагиоклаза. Линзовидно-полосчатая текстура породы обусловлена чередованием агрегатов хлорита, актинолита, олигоклаза, кварца, редко – карбоната с микролинзами, обогащенными магнетитом, сфеном или цоизитом, а также иногда подчеркнута ориентированным, согласно полосчатости, распределением гломеро- и

порфириобласт. Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом и цирконом; рудные минералы – лейкоксенизированным титаномагнетитом.

Метатуффы представлены эпидот-кварц-серицитовыми сланцами с характерной гранолепидобластовой структурой, плейчато-сланцеватой и тонкополосчатой текстурой. Породы сложены серицитом и кварцем, образующими взаимно параллельные микропрослои. Мелкие зерна эпидота распределены равномерно по породе.

Метатуфоалевролиты превращены в серицит-хлорит-полевошпат-кварцевые сланцы, имеют микролепидогранобластовую и анизодиаметрическизернистую структуры, полосчатую и микроплейчато-сланцеватую текстуры. В породе присутствуют линзовидные бласты плагиоклаза и кварца (85 %) и, вероятно, меланократовых пород (15 %), замещенных серицит-хлоритовым агрегатом. Акцессорные минералы представлены цирконом, лейкоксенизированным сфеном; рудные минералы – лейкоксенизированным титаномагнетитом.

Мощность нижней подтолщи, с учетом интенсивной складчатости, оценивается в 200–300 м.

Верхняя подтолща дорожной толщи представлена монотонными массивными метабазами (метадолеритами) и их метатуфами псефито-псаммитовыми. На левом берегу р. Ленинградская, а также в верхней части каньона р. Баркова (руч. Канионистый, Разломный) обнажена монотонная толща метабазальтов мощностью 300–400 м, сменяющихся сланцами по их туфам.

Породы верхней подтолщи представлены, преимущественно, сланцами сфен-кварц-плагиоклаз-хлоритового, кварц-плагиоклаз-хлорит-цоизит-актинолитового, кварц-плагиоклаз-цоизит-актинолит-хлоритового, цоизит-плагиоклаз-хлорит-актинолитового состава. Породы по структурно-текстурным характеристикам, по составу акцессорных и рудных минералов подобны метатуфам нижней подтолщи.

Мощность верхней подтолщи, с учетом складчатости, оценивается в 300–400 м.

По петрохимическим данным (табл. 5) метаморфизованные вулканиты дорожной толщи относятся к нормально- и умереннощелочным, умереннотитанистым, низко- и умеренножелезистым пикробазальтам, базальтам и андезибазальтам толеитовой серии. Базальтоиды данного типа относятся к внутриплитным разностям, и характеризуются высокими содержаниями легких лантаноидов и литофильных элементов (рис. 4).

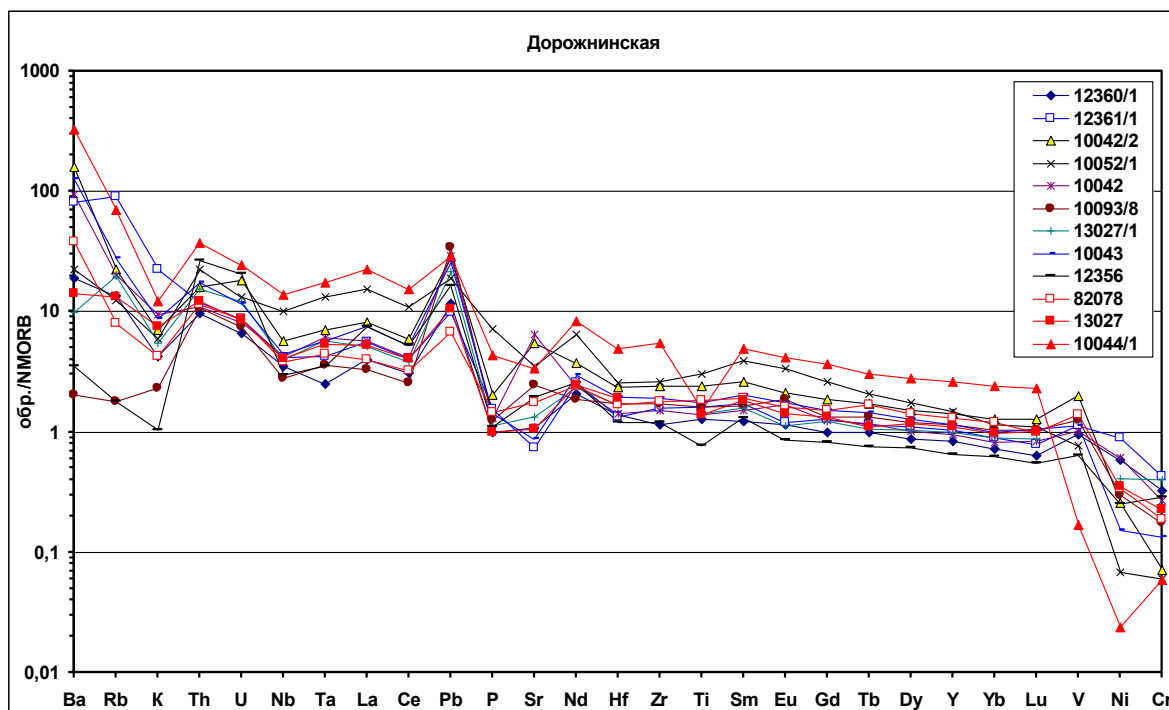


Рис. 4. Спайдер-диаграмма дорожной толщи. Нормировано на состав NMORB [122].

Красное – верхнедорожная подтолща.

Таблица 5

Химический состав пород дорожнинской толщи (вес. %)

Окислы и элементы	12360/1	12361/1	10042/2	10052/1	10042	10093/8	13027/1	10043	12356	82078	13027	10044/1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Нижняя подтолща									Верхняя подтолща		
SiO ₂	43,6	44,9	45,3	46,8	46,9	48,2	48,6	49,3	56,3	47,8	49,8	56,5
TiO ₂	1,49	1,89	2,96	3,6	1,72	1,95	1,68	2,11	0,93	2,29	1,73	1,87
Al ₂ O ₃	14,5	15	13,3	12,9	16	13,3	12,9	12,5	10,5	13,9	13,3	12,2
Fe ₂ O ₃	-	-	6,83	1,45	3,46	3,73	-	5,05	-	-	-	5,1
FeO	-	-	11,9	13,6	9,67	12,2	-	9,83	-	-	-	8,17
MnO	0,15	0,15	0,24	0,25	0,17	0,23	0,22	0,24	0,22	0,22	0,24	0,33
MgO	7,43	7,62	4,73	3,95	5,73	6,08	4,32	5,62	6,2	6,19	5,93	2,39
CaO	7,88	5,52	8,98	6,88	8,56	7,3	7,38	5,76	10,8	7,7	9,05	4,2
Na ₂ O	2,73	0,84	0,11	2,21	3,04	0,73	4,97	3,67	1,74	3,18	2,78	4,5
K ₂ O	0,28	1,5	0,49	0,41	0,67	0,16	0,37	0,61	0,071	0,3	0,53	0,86
P ₂ O ₅	0,12	0,19	0,26	0,9	0,17	0,16	0,14	0,18	0,14	0,19	0,13	0,56
п.п.п.	8,79	7,25	3,23	5,4	2,6	4,38	7,11	3,72	4,72	1,51	1,37	1,98
Сумма	100	99,9	99,6	99,8	99,8	99,8	99,8	99,7	99,6	99,8	100	99,6
Fe ₂ O ₃ общ	13,1	15	20	16,5	14,2	17,3	12,2	16	7,97	16,6	15,2	14,2

1 – Na-Ol* метатрахипикробазальты, р. Прямая, северный склон в. о. 285,4; 2 – метатуф Ol пикробазальта, р. Прямая, северный склон в. о. 285,4; 3 – бомба пикробазальта в агломератовом метатуфе, р. Ленинградская в 1 км ниже устья р. Баркова; 4 – метатуффит базальта, устье правого безымянного притока р. Баркова, напротив в. о. 225,5; 5 – Na-Ol метатрахибазальт, р. Ленинградская в 1 км ниже устья р. Баркова, 6 – метатуффит базальта, устье руч. Ясный; 7 – метатуффит базальта, истоки левого безымянного притока р. Ленинградская, в районе в. о. 404,2; 8 – Na-Ol метатрахибазальт, устье руч. Дальний; 9 – метатуф псефито-агломератовых базальтов, р. Прямая, южный склон в. о. 285,4; 10 – метабазаальт, истоки первого правого притока р. Единственная; 11 – метабазаальт, истоки левого безымянного притока р. Ленинградская, в районе в. о. 404,2; 12 – метаандезибазаальт, устье руч. Дальний. Коллекции: 1–9, 11, 12 – Проскурнина В. Ф., 10 – Застрожных Д. А.

* Сокращения: Na-Ol – натровый оливиновый, Ol – оливиновый.

В метавулканитах довольно отчетливо проявлен толеитовый тренд, что подтверждается трендом их составов в поле NMORB (толеитовые базальты)–IPB (внутриплитные базальты) на диаграмме V–Ti/1000 (рис. 5). Метабазальты обеих подтолщ имеют близкий геохимический состав (прил. 9), свидетельствующий о внутриплитном характере магматизма, который, вероятно, проявился на стадии рифтогенеза. Петрографические и геохимические данные указывают также на проявление внутрикамерной кристаллизационной дифференциации исходного базальта.

По микроэлементному составу породы дорожнинской толщи обогащены относительно среднего состава основных пород [30], литофильными элементами V (Kk=1,6–19,8), Nb (Kk=1,08–3,4), Ba (Kk=1,7–7,2) и РЗЭ, а также в некоторых пробах повышены содержания Cu (Kk=3,1), Co (Kk=2,4), As (Kk=1,01–6,3). В пробах 12361/1 содержание Au – 0,0074 г/т, 82078 – 0,0068 г/т, 10044/1 – 0,005 г/т.

Возраст пород дорожнинской толщи определен по геологическим данным и соответствует ранне-среднерифейскому времени: породы толщи перекрыты позднерифейскими метавулканитами верхнеленинградского комплекса и пересечены дайками среднерифейских метагаббродолеритов ясненского комплекса.

Мощность дорожнинской толщи не менее 500–700 м.

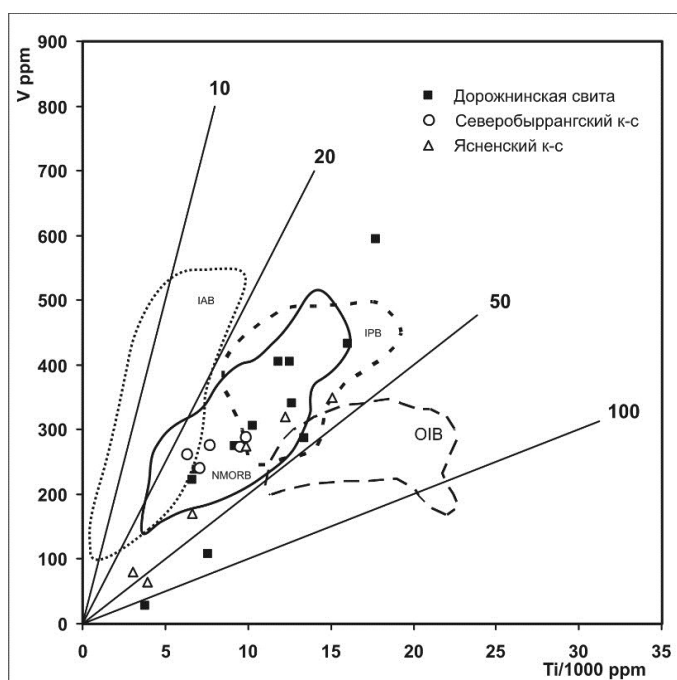


Рис. 5. Диаграмма V–Ti/1000 для базальтоидов Заозернинской площади.

Поля: IAB – островодужные базальты, NMORB – нормальные базальты срединно-океанических хребтов, IPB – континентальные внутриплитные базальты, OIB – базальты океанических островов.

СРЕДНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Нижнереченско-вольноозерская серия включает нижнереченскую и вольноозерскую толщ, она выделяется впервые из состава октябрьско-дорожнинской серии. При проведении поисковых работ [150ф] в средних течениях руч. Ясный и Вольный наметилась полоса вулканогенно-карбонатных отложений, вмещающих пологозалегающие метагаббродолериты ясненского комплекса. Породы в целом характеризуются более низкой степенью смятия и метаморфизма по отношению к нижележащим толщам. При проведении геологосъемочных маршрутов в 2012 г. породы нижнереченско-вольноозерской серии были установлены в коренном залегании в бассейне рр. Нижняя, Единственная. При сложном, иногда опрокинутом залегании в бассейне р. Нижняя при дешифрировании космических снимков уверенно устанавливается крупная синклиналь с крутым северо-западным крылом и пологим юго-восточным. Внутренняя ее часть слагается вулканогенно-терригенно-карбонатными образованиями вольноозерской толщи, внешняя – нижнереченской.

Нижнереченская толща (RF₂nr) выделена В. Ф. Проскурниным, Б. С. Петрушковым в 2007 г. на р. Нижняя в ее среднем течении. На геологических картах толща впервые закартиро-

вана в итоговых материалах поисковых работ [150ф]. На площади она установлена в среднем и верхнем течениях ручьев Ясный, Вольный, Моховой, в бассейне рр. Нижняя, Единственная и Прямая. Она структурно несогласно залегает на породах октябрьско-дорожнинской серии и представлена темноцветно-сероцветными метапесчаниками, метаалевролитами, метааргиллитами, реже – кварцитопесчаниками, метатифлопесчаниками, метатиффитами, метабазальтами, в верхней части толщи сланцы углеродистые.

При поисковых работах [150ф] толща расчленена на метаалевролитно-песчаниковую (500–600 м) и углеродисто-сланцевую (200–300 м) подтолщи. На ГК-200 эти подтолщи не отражены.

Нижняя подтолща наблюдалась преимущественно в элювиально-делювиальных развалах и редких коренных выходах на правобережье р. Ленинградская, где с угловым несогласием перекрывает карбонатно-терригенные отложения и углеродистые сланцы ждановской толщи.

Наиболее уверенное из взаимоотношений наблюдалось в среднем течении руч. Ясный, где пологозалегающие массивные светло-серые с буроватой коркой выветривания метапесчаники (20–30 см), переслаивающиеся с темно-серыми филлитами (0,5–2 см), находятся (через перерыв в обнаженности) в контакте с интенсивно смятыми и сульфидизированными черными углеродистыми сланцами ждановской толщи. Выше по разрезу мощность метапесчаников увеличивается до 3–4 м. Мощность пачек 5–7 м. Азимут простирания песчаников 60°, угол падения 40° на северо-запад. Азимут простирания перемятых «черных» сланцев ждановской толщи 50°.

В каньоне р. Нижняя на протяжении 3 км вскрыт наиболее полный разрез нижней подтолщи нижнереченской толщи, где она со структурным несогласием перекрывает отложения ждановской толщи (центральная часть каньона). Верхний контакт (в северо-западной части каньона) с вышележащей верхнеленинградской толщей тектонический.

Схематический разрез нижней подтолщи (по К. В. Борисенкову) в каньоне р. Нижняя (опорный разрез 11) с северо-запада на юго-восток следующий (сверху вниз, м):

1. Метаалевроаргиллиты темно-серые с прослоями зеленоватых метатифлопесчаников и метабазальтов (до 1 м) с миндалинами кварца и сульфидами	50
2. Метаалевролиты с частыми прослоями линзовидной иногда краевобразной формы (5–10 см) метатифлопесчаников с сульфидами. Во второй половине интервала метаалевролиты сменяются метааргиллитами листоватыми с линзовидными прослоями метапесчаников (7–10 см) с крупными зернами пирита	60
3. Закрытый интервал, в высыпках преобладают метааргиллиты	160
4. Метаалевролиты темно-серые филлитизированные с прослоями метатифлоалевролитов с редкими сульфидами	30
5. Пачка несогласного переслаивания метапесчаников (0,2–2 м) серых с рыжеватой коркой выветривания, метаалевроаргиллитов (0,1–1 м) темно-серых с редкими сульфидами.....	160
6. Метапесчаники с желтовато-бурой коркой выветривания и метаалевролиты темно-серые с кварцевыми прожилками и жилами до 0,7 м	45

После интервала с делювиальными развалами, протяженностью около 50 м, в ядре антиклинальной складки вскрываются тонкослоистые, полосчатые известняки, карбонатные сланцы и метааргиллиты ждановской толщи темно-серые до черных, осложненные мелкой складчатостью.

Общая видимая мощность подтолщи в этом интервале более 505 м. Мощность нижней подтолщи нижнереченской толщи оценивается в 500–600 м.

Верхняя подтолща представлена тонко- и груболистоватыми черными углеродистыми сланцами (по алевроаргиллитам) и метапесчаниками, вмещающими силлообразные тела метагаббродолеритов ясенского комплекса. Наиболее широкие поля развития подтолщи установлены в среднем и верхнем течениях руч. Ясный, в верховьях руч. Вольный и Моховой.

В каньоне р. Нижняя к юго-востоку от ядра антиклинали, слагаемого отложениями ждановской толщи, на протяжении 1,3 км наблюдался согласный постепенный переход от вулканогенно-терригенных отложений нижней подтолщи нижнереченской толщи к верхней подтолще углеродистых сланцев (азимут падения филлито-песчаниковой толщи 14°, угол 50°, азимут падения сланцеватости 14°, угол 80°). Схематический разрез верхней подтолщи (по элювиальным развалам) с северо-запада на юго-восток (по К. В. Борисенкову) представлен в следующем виде (снизу вверх, м):

1. Метаалевролиты, метааргиллиты темно-серые, черные, зеленоватые тонкополосчатые с редкими сульфидами. В нижней части интервала преобладают метаалевролиты, в верхней – метааргиллиты	30
2. Закрытый интервал, высыпки метааргиллитов и метапесчаников с желтовато-бурой коркой выветривания	60
3. Метаалевролиты темно-серые углеродистые окварцованные	50
4. Метааргиллиты листоватые, черные метаалевролиты с обохренными линзами выветрелых интенсивно сульфидизированных метапесчаников.....	25
5. Сланцы черные.....	65
6. Закрытый интервал	30

7. Метаалевроаргиллиты черные листоватые.....	70
8. Кварциты розовые, окварцованные метаалевролиты.....	90
9. Метаалевролиты черные окварцованные, на склоне – глыбы кварца до 0,5 м.....	130

Общая мощность верхней подтолщи в приведенном разрезе составляет 550 м. Учитывая возможные повторы в разрезе и мелкую складчатость, мощность подтолщи оценивается в 300 м.

Метапесчаники имеют алевро-псаммитовую и гранобластовую структуры, массивную текстуру, сложены обломками кварца (95–99 %), чешуйками хлорита, идиоморфного и ксеноморфного графита, аксессуарными – турмалином, цирконом. Метатуфопесчаники сложены кроме обломков кварца (95 %) хлоритизированными литокластами (метагиалокластами) базальтов. Цемент породы представлен туфогенно-глинистым материалом, неравномерно хлоритизированным и окварцованным.

Метаалевролиты и метатуффиты алевролитовые преобразованы в слабо углеродистые кварц-слюдисто-хлоритовые и слюдисто-кварцевые сланцы (филлиты) с гранолепидобластовой структурой, сланцеватой текстурой и реликтовой тонкослоистой, ритмичнослоистой текстурой, обусловленной неравномерным субпараллельным распределением углеродистого и слюдисто-глинистого агрегатов.

Метабазальты характеризуются реликтовой пойкилоофитовой структурой, массивной текстурой. Породы практически полностью сложены кварц-хлорит-сосюритовым агрегатом. Меланократовые минералы (титанавгит, авгит) замещены актинолитом, таблички и лейсты плагиоклаза – сосюрит-цоизитовым агрегатом. В породе присутствуют ксеноморфные зерна лейкоксенизированного титаномагнетита и гнезда обохренных сульфидов.

По петрохимическим данным метатерригенные породы нижнереченской толщи (табл. 6) являются нормальнощелочными ($HM=0,16-0,35$) и гипержелезистыми ($JM>3$) [116]. Искажение значений железистого модуля могут быть связаны с постосадочными процессами, в том числе с активной сульфидизацией пород.

По микроэлементному составу (прил. 9) метабазацит нижнереченской толщи обогащен, относительно среднего состава основных пород [30] халькофильными элементами Cu ($Kk=3,3$), Zn ($Kk=1,76$), сидерофильными Co ($Kk=1,71$), а также Hf ($Kk=1,4$), Sc ($Kk=1,5$) и тяжелыми РЗЭ. Метапесчаники обогащены, относительно среднего состава песчаников, As ($Kk=1,13-11,75$), V ($Kk=1,2-5,5$), Sb ($Kk=1-8,05$), Mo ($Kk=1,2-11,61$), в некоторых пробах повышены содержания Zn, Hf, Cr, Cu ($Kk>1$) и РЗЭ. В пробе 12342/1 содержание золота – 0,0081 г/т, 72081/2 – 0,0027 г/т, 41004/7 – 0,003 г/т и содержание Те – 0,25 г/т.

Филлиты нижнереченской толщи обогащены, относительно среднего состава глинистых сланцев, As ($Kk=1,08-6,6$), Cu ($Kk=2,7-3,4$), повышены содержания в отдельных пробах Sc, V, Zr, Hf ($Kk>1$). В пробе Б2069/6 содержание золота – 0,0026 г/т, в пробе 42107/1 – 0,0033 г/т, 42084/2 – 0,0027 г/т.

Для определения возраста источника сноса и нижнего предела возраста осадконакопления нижнереченской толщи было произведено U-Pb (лазерная абляция) датирование обломочных цирконов из образца метаалевролита (10065, коллекция В. Ф. Проскурнина), отобранного в верховьях руч. Вольный. В сумме был изучен возраст 25 зерен обломочных цирконов. Полученные результаты U-Pb анализа (прил. 11) конкордантны (в пределах 2s погрешности), хотя отмечена корреляция между суммарным содержанием U+Th и обратной дискордантностью (и завышенным $^{206}Pb/^{238}U$ возрастом). В такой ситуации более корректно оценивать возраст по $^{207}Pb/^{206}Pb$, каковая оценка, однако, совпадает с конкордантным расчетом ($1\ 377\pm 6$ и $1\ 343\pm 19$ млн лет, соответственно). Наиболее молодое зерно датируется по $^{206}Pb/^{238}U$ в $1\ 343\pm 19$ млн лет, отвечая низам среднего рифея. Гомогенность цирконовой популяции указывает на существенно магматический (вулканогенный) генезис породы, синхронный вулканизму нижнереченско-вольноозерского типа.

Общая мощность толщи 700–900 м.

Вольноозерская толща (RF₂vo) выделена В. Ф. Проскурниным в 2010 г. при проведении поисковых работ в междуречье руч. Светлый и Ясный из состава ждановско-дорожнинской серии. Она закартирована от среднего течения руч. Светлый до верховьев ручьев Ясный, Вольный, Моховой, а также прослеживается от среднего течения р. Коралловая до среднего течения р. Прямая. Везде толща представлена в виде элювиально-делювиальных развалов и редких коренных выходов. Толща сложена известняками мраморизованными, иногда графитсодержащими, с прослоями черных кремней; метабазацитами массивными; сланцами зелеными по базальтам и их туфам, по туффитам, туфоалевролитам. Изредка отмечаются карбонатные брекчии, кварцевые метапесчаники.

Таблица 6

Химический состав пород нижнереченской толщи (вес. %)

Окислы и элементы	13004/1	72079	12342/1	42068/1	72077/1	72081/2	Б2041	12371	42068/2	42068/3	Б2046	12342/2	41004/7	42083/1	42084/1	42084/4	42107/2	42083	42084/2	42107/1	Б2044	Б2069/6
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Нижняя подтолща											Верхняя подтолща										
SiO ₂	48,3	76,8	70,3	65,6	71,8	70,2	65	50	57,4	48,3	45,7	66,4	72,9	80,3	70,8	83,4	82,7	64,9	60,8	59,4	62,8	69,9
TiO ₂	1,94	0,85	0,51	0,18	1,87	0,73	2,58	1,56	0,27	0,3	1,33	0,53	0,61	0,45	0,85	0,43	0,3	0,47	1,15	1,01	0,59	0,7
Al ₂ O ₃	13,4	8,11	11,5	3,4	10,5	6,73	13,3	13,7	9,18	8,35	14	11,8	11,7	7,17	10,6	6,67	3,49	10,4	18,9	16,1	18,3	9,84
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FeO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MnO	0,22	0,036	0,04	0,11	0,05	0,01	0,055	0,21	0,14	0,14	0,18	0,04	0,036	0,017	0,017	<0,01	0,01	0,01	0,017	0,023	0,03	0,057
MgO	5,3	2,09	2,48	5,61	2,39	0,2	2,17	6,47	7,62	8,45	6,33	2,83	2,73	1,18	1,47	0,67	0,19	1,55	2,1	1,49	2,17	2,75
CaO	9,74	0,24	0,087	8,82	0,3	0,14	0,47	11	10,7	11	10,8	0,62	1,32	0,12	0,15	0,25	0,093	0,055	<0,01	0,25	0,5	2,88
Na ₂ O	2,02	0,23	3,33	0,13	1,16	0,28	3,6	0,94	2	1,84	0,45	3,16	1,22	2,18	1,24	0,26	0,31	0,24	0,58	0,73	0,36	1,05
K ₂ O	0,18	1,21	0,22	1,4	1,34	1,62	1,12	0,15	1,97	1,44	0,094	0,33	3,1	0,14	1,78	1,67	0,78	2,3	4,76	2,97	4,58	1,18
P ₂ O ₅	0,16	0,093	<0,05	0,061	0,094	<0,05	0,078	0,13	0,12	0,096	0,13	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	0,081
п.п.п.	3,02	2,4	2,48	13,1	2,37	1,73	2,8	1,75	7,17	17,1	8,04	3,58	3,99	1,95	4,06	3,32	4,27	6,33	4,35	6,78	4,04	4,13
Сумма	100	100	100	100	100	100	100	99,9	99,5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Fe ₂ O _{3обш}	15,7	8,18	9,03	1,8	8,26	18,4	8,9	14	2,95	3,09	13	10,8	2,31	6,61	9,22	3,43	8,1	13,9	7,36	11,3	6,58	7,5

1 – метабаза, в. о. 305,7, среднее течение руч. Ясный; 2 – метапесчаник, водораздел р. Нижняя и Баркова, в. о. 269,1; 3 – метапесчаник, р. Нижняя; 4 – метапесчаник, долина руч. Светлый; 5, 6 – метапесчаник, правый берег р. Нижняя; 7 – метапесчаник, северный склон в. о. 203,8; 8 – филлит, северный склон в. о. 352,0, левобережье р. Нижняя; 9, 10 – филлит, долина руч. Светлый; 11 – филлит, правобережье р. Ленинградская в 8 км ниже устья р. Баркова; 12 – метапесчаник, р. Нижняя, в районе в. о. 150,3; 13 – метапесчаник, верховья руч. Светлый; 14, 15, 16 – метапесчаник, правобережье р. Нижняя в районе в. о. 150,3; 17 – метапесчаник, истоки р. Повернутая; 18, 19 – филлит, правобережье р. Нижняя в районе в. о. 150,3; 20 – филлит, истоки р. Повернутая; 21 – филлит, правобережье р. Ленинградская в 8 км ниже устья р. Баркова; 22 – филлит, истоки р. Повернутая. Образцы из коллекций: 1, 3, 8, 12 – Проскурнина В. Ф.; 2, 5, 6 – Березюка Н. И.; 4, 9, 10, 13–20 – Багаевой А. А.; 7, 11, 21, 22 – Борисенкова К. В.

Вольноозерская толща при поисковых работах [150ф] подразделена на три подтолщи, на геологической карте к листу она показана нерасчлененной. К *нижней*, пирокласто-осадочной, подтолще (150–400 м) отнесены зеленые и темно-серые сланцы (метатуфоалевролиты, метатуффиты трахибазальтов и трахиандезибазальтов) с прослоями массивных metabазальтов (актинолит-цоизит-хлорит-кварц-полевошпатовые сланцы). *Средняя*, вулканогенно-карбонатная, подтолща (300–400 м) представлена преимущественно мраморизованными известняками, кальцит-кварц-хлорит-слюдистыми сланцами, «полосатиками» – сланцами антофиллит-серпентин-известковистого состава (лиственитами) по экзоконтактовым образованиям метагаббродолеритов, сланцами кварц-актинолит-цоизит-хлоритовыми и кварц-актинолит-хлорит-цоизитовыми (по вулканитам средне-основного состава), псаммитовыми метатуфоалевролитами. *Верхняя подтолща* (более 200–300 м), преимущественно карбонатная, состоит из известняков темно-серых с желтой и серой коркой выветривания, прослоями черных кремней, известняков полосчатых мраморизованных, сланцев карбонатных темно-серых, изредка метапесчаников кварцевых.

В северной части листа породы вольноозерской толщи перекрываются кварцевыми песчаниками и гравелитами становской толщи.

Метатуфы представлены сланцеватой мелкозернистой породой слюдисто-карбонат-лейкоксен-хлоритового состава, с лепидобластовой и реликтовой кристаллокластической структурой. Обломочный материал имеет мелкопсаммито-алевритовую размерность и представлен угловатыми зёрнами плагиоклаза, кварца, обломками кварцита, заключенными в тонкозернистый хлорит-лейкоксен-серицит-карбонатный агрегат.

Метабазальты полностью изменены, замещены актинолитом, хлоритом, соссюритом, кварцем и имеют порфиробластовую и мелкогранолепидобластовую структуры. В породе определяются реликтовые структуры – габброофитовая и пойкилоофитовая. Порфиробласты (35–40 %) сложены актинолитом, иногда с реликтами деанортитизированного хлоритизированного плагиоклаза (олигоклаза) и заключены в хлорит-олигоклаз-кварц-цоизитовый агрегат с микрогранолепидобластовой структурой. Акцессорные минералы представлены апатитом и цирконом, рудные минералы – титаномагнетитом (до 1 %).

Сланцы кальцит-кварц-хлорит-слюдистые (серицитовые) характеризуются гранолепидобластовой структурой и сложены мелкочешуйчатым серицитом и хлоритом (50–60 %), мелкозернистым гранобластовым кварцем (30–40 %) и зёрнами карбоната (10 %). Минералы преимущественно ориентированы вдоль плоскости сланцеватости. Порода обогащена скоплениями мельчайших обломков кристаллов циркона и более крупными обломками кристаллов апатита.

Метатуфоалевролиты характеризуются реликтовой псаммито-алевритовой, кристалло-витрокластической структурой, наложенной полосчато-линзовидной текстурой. Обломки представлены зёрнами плагиоклаза, турмалина, обрывками чешуек мусковита и хлорита, хлоритизированной светлоокрашенной слюды, цирконом, лейкоксенизированным рудным минералом. Углеродистое и слюдистое вещество распределены в породе неравномерно, формируя тонкие линзы и редкие чередующиеся полосы (реликтовые прослои). Порода неравномерно карбонатизирована.

Сланцы кварц-актинолит-цоизит-хлоритовые, кварц-актинолит-хлорит-цоизитовые имеют мелкозернистую структуру, сланцеватую и линзовидно-полосчатую текстуры. Текстура породы обусловлена чередующимися линзами и полосами, образованными мелкозернистыми агрегатами, различающимися по составу и структуре: кварц-цоизит-актинолит-хлоритовые с нематолепидобластовой структурой, кварц-актинолит-цоизитовые с нематогранобластовой структурой, цоизит-хлоритовые с гранолепидобластовой структурой.

Известняки графитсодержащие мраморизованные доломитизированные имеют массивную и пятнистую текстуру, мелкогранобластовую и порфиробластовую структуру. В породе наблюдаются повсеместно развитые, неясно очерченные пятна микрочешуйчатого графита, рассеянного в зёрнах кальцита. Пятнистая текстура породы обусловлена неравномерным распределением участков перекристаллизованного кальцита для которых характерны более крупные зёрна, отсутствие примесей графита и участков, где отмечаются просечки графита, порфиробласты графита с «рваными» контурами, наличие редких интерстиционных микропрожилков графита.

Сланцы углеродисто-известковистые пронизаны прожилками, выполненными карбонатом и чешуйками углеродистого вещества (графита). В породе присутствуют сульфиды, образующие редкие гнезда. Наиболее крупные вкрапленники сульфидов приурочены к кварцсодержащим карбонатным прожилкам.

Петрохимический состав пород вольноозерской толщи приведен в таблице 7, геохимический – в приложении 9.

Химический состав пород вольноозерской толщи (вес. %)

Оксиды и элементы	10077/3	10076/7	12371	10063/3	10063/4	13005/1	31016/8	12371/5	42104/12
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Нижняя подтолща			Средняя подтолща				Верхняя подтолща	
SiO ₂	43,7	46,5	50	51,7	56,9	46,5	50,5	67,8	20,6
TiO ₂	1,23	1,15	1,56	0,26	0,24	2,99	2,61	0,85	0,24
Al ₂ O ₃	13,2	15,5	13,7	7,69	6,02	12	13,7	12,3	3,67
Fe ₂ O ₃	1,9	11,5	-	0,97	0,68	-	3,45	-	-
FeO	9,2	0,79	-	4,4	4,48	-	11,7	-	-
MnO	0,17	0,18	0,21	0,29	0,19	0,21	0,093	0,056	2,03
MgO	7,15	8,56	6,47	10,3	13,3	5,67	7,53	3,31	11,1
CaO	10,9	10,8	11	20,7	13,2	6,89	1,05	0,91	25,8
Na ₂ O	1,89	1,67	0,94	0,39	1,13	1,51	1,94	2,01	0,12
K ₂ O	0,18	0,43	0,15	1,18	2,26	0,75	0,22	1,44	1,14
P ₂ O ₅	0,13	0,096	0,13	0,075	0,052	0,28	0,27	0,11	<0,05
п.п.п.	9,14	2,55	1,75	1,27	0,83	7,02	5,48	2,85	28,8
Сумма	99,8	99,8	99,9	99,7	99,7	99,9	99,8	100	99,7
Fe ₂ O ₃ общ	12,1	12,4	14	5,86	5,65	16,1	16,4	8,46	6,14

1 – метатиф пикробазальта; 2 – Na-О1 метабазаит, устье безымянного правого притока р. Ленинградская между руч. Вольный и Ясный; 3 – метадолерит, северный склон в. о. 352,0; 4 – сланец зеленый по туфам базальтов с карбонатным цементом; 5 – сланец зеленый по туфам андезибазальтов с карбонатным цементом, истоки руч. Ясный; 6 – сланец зеленый по туфам базальтов с карбонатным цементом, правобережье руч. Ясный, в. о. 305,7; 7 – метатиф базальта, истоки руч. Светлый; 8 – метатифит дацитовый, северный склон в. о. 352,0; 9 – доломит слюдистый, истоки р. Повернутая. Коллекции: 1–6, 8 – В. Ф. Проскурнина; 7 – А. В. Гавриша; 9 – А. А. Багаевой.

Спайдер-диаграмма представительных анализов базальтоидов вольноозерской толщи (рис. 6) однозначно свидетельствует о рифтогенной природе магматизма. Кроме того, наблюдается отчетливая его эволюция вверх по разрезу в сторону несколько более кремнеземистых составов за счет внутрикамерной отсадки основного плагиоклаза, пироксена и оливина.

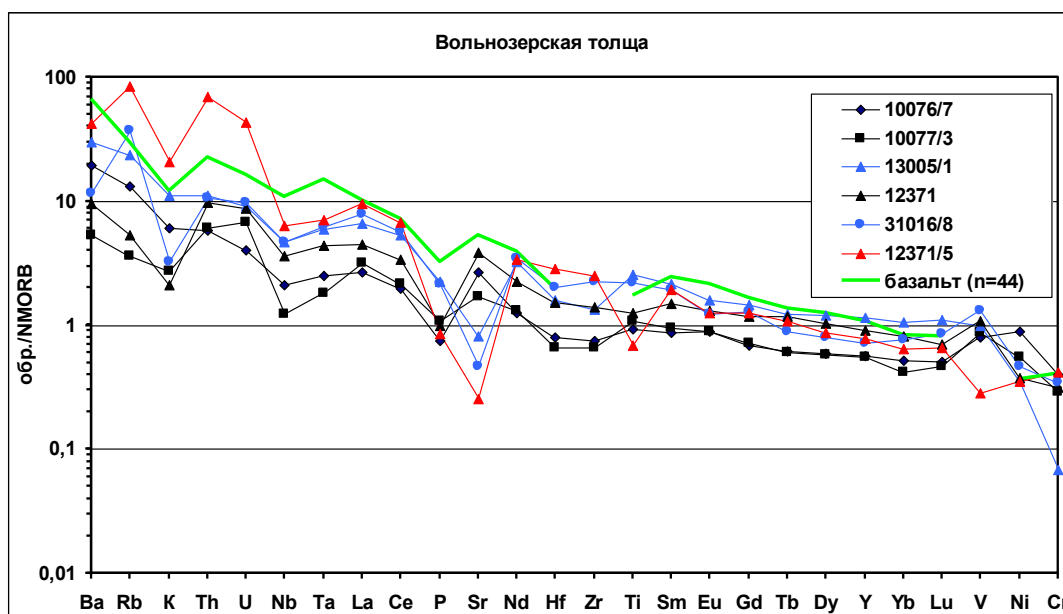


Рис. 6. Спайдер-диаграмма вольноозерской толщи.

Черное – нижняя подтолща, синее – средняя подтолща, красное – верхняя подтолща. «Базальт» – среднее из 44 представительных анализов базальтов Восточно-Африканской рифтовой системы.

Возраст толщи принят среднерифейским на основании близкой степени смятия с вулканогенно-терригенными образованиями нижнереченской толщи и прорывания их интрузивными телами ясенского комплекса среднерифейского возраста.

Мощность вольноозерской толщи оценивается в 650–900 м.

ВЕРХНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Верхнеленинградский комплекс осадочно-вулканогенный метатрахидацил-трахириолитовый с субвулканическими фациями выделяется впервые. Ранее кислые вулканыты (плагиоориолиты) А. И. Забиякой и др. [34] выделялись в составе верхней части мощной кварцевой (фалаховой) толщи нижнего протерозоя (октябрьская свита). В. В. Беззубцевым и др. [6] эти образования рассматривались в составе карбонатно-черносланцевой толщи позднего рифея (ждановской свиты). В. Ф. Проскурниным [23, 72] кислые вулканыты на Ленинградской площади описывались в составе верхней части ниже-среднерифейской дорожнинской metabазальтириолитовой толщи и параллелизовались с борзовской андезитовой толщей Челюскинского района.

Новые данные, полученные при проведении геологосъемочных и поисковых работ, позволили выделить самостоятельный позднерифейский осадочно-вулканогенный комплекс метатрахидацил-трахириолитовый. В составе комплекса выделены вулканогенно-осадочные с покровными фациями и субвулканические образования.

Верхнеленинградская толща (RF_3v) в пределах площади работ протягивается от р. Баркова к руч. Риолитовый до руч. Моховой и представлена метатуфитами, метатуфами трахириолитов псефито-псаммитовыми, метатуфопесчаниками, серицит-альбит-кварцевыми сланцами, метаконгломератами, метатуфоконгломератами, кварцитами с редкими потоками метатрахидациллитов и метатрахидацилов. Породы толщи катаклазированы, серицитизированы и преобразованы в сланцы преимущественно слюдисто-кварц-полевошпатового состава.

Фрагмент разреза толщи вскрыт в каньоне р. Баркова к северо-западу от устья руч. Дальний. В базальном горизонте отмечаются кварциты (10–15 м), сменяющиеся выше сланцами мощностью более 150 м. В разрезе присутствуют пачки (5–10 м) псефитовых метатуфов, а также маломощные (2–3 м) субвулканические тела катаклазированных метариолит-порфиоров причудливой формы, секущие стратифицированные метатуфы и метатуффиты кислого состава.

Мощность верхнеленинградской толщи осадочно-вулканогенного комплекса достигает 170 м.

Субвулканические образования (λRF_3v) прорывают породы верхнеленинградской толщи, а также все более древние образования. Они также, как и толща отмечаются в полосе от р. Баркова к руч. Риолитовый до руч. Моховой, характеризуясь выходами субвулканических и жерловых образований метатрахидацилов, метатрахидацилов, метатрахидацилов и их игнимбрилов, которые в плане представлены штокообразными массивами площадью до 10 км². Вдоль левого борта р. Ленинградская (устье руч. Риолитовый) в углеродистых сланцах ждановской толщи выявлены дайкообразные тела метариолит-порфиоров с ксенолитами вмещающих пород.

Вулканыты представлены серыми, голубовато-серыми, розовато-серыми, светло-серыми трахидацилами, трахириодацитами и трахириолитами. Породы характеризуются микрофельзитовой и порфировой (гломеропорфировой) структурой, флюидально-полосчатой и реже массивной текстурой. Вкрапленники (до 15 %) представлены трещиноватыми и деформированными кристаллами олигоклаза и олигоклаз-альбита, альбита, калиевого полевого шпата, кварца. Их количественные соотношения варьируют в зависимости от кремненасыщенности пород. Кварц-полевошпатовая микрофельзитовая основная масса содержит мелкие чешуйки биотита и мусковита. Аксессуарные минералы представлены цирконом, апатитом, монацитом; рудные минералы – магнетитом и сульфидами.

Вследствие неравномерного и интенсивного наложения бластокатаклаза, бластомилонитизации, березитизации кислые вулканыты частично преобразованы в слюдисто-кварцевые, кварц-слюдистые, кварц-хлорит-слюдистые, хлорит-цоизит-слюдисто-кварцевые, пирит-карбонат-кварц-слюдистые, кварц-слюдисто-пиритовые сланцы, сланцеватые мономинеральные или сульфидизированные кварциты. Микрофельзитовая матрица сланцев, цементирующая фенокристаллы в вулканытах, в различной степени замещена мелкозернистой – гетерозернистой сульфидно-карбонат-слюдисто-кварцевой тканью с микрогранобластовой, микрогранолепидобластовой структурой, сланцеватой, плейчато-сланцеватой, полосчатой, свилевой или пятнистой текстурой. Породы характеризуются реликтовыми структурно-текстурными признаками эффузивного происхождения.

По петрографическому составу в верхнеленинградской толще обособляются группы осадочно-туфитовых и вулканокластических пород. По химическому составу (табл. 8) породы толщи в целом характеризуются существенно кварцевым составом.

Таблица 8

Химический состав пород верхнеленинградской толщи (вес. %)

Окислы и элементы	12340	12339/2	13012	10060/3	41038/1	12339/3	12339/1	10091/2	10092	10084	10043/2	10060/1	10060/10	Б2083/2	82117/2	10060/13	Б2083/4	12339/6	12339/5	82116
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Осадочно-туффитовые образования														Вулканокластические образования					
SiO ₂	94,6	84,5	67,8	48,3	88,6	86,1	82,1	67,3	60,7	79,5	95	59,5	37,5	74,9	83,8	68,6	78,9	70,9	71,8	78,6
TiO ₂	0,1	0,18	1,3	1,67	0,29	0,46	0,6	0,74	1,06	0,1	0,038	0,67	0,32	0,12	0,077	0,53	0,07	0,43	0,37	0,063
Al ₂ O ₃	3,11	4,16	11	12,9	4,69	6,54	10,4	14,7	17,9	11,7	2,17	22,7	7,39	13,5	8,77	14,3	12	15,8	16	11,5
Fe ₂ O ₃	-	-	-	2,02	0,87	-	-	2,5	4,91	1,47	1,1	3,45	1,02	1,32	1,36	3,39	0,67	-	-	0,46
FeO	-	-	-	9,59	0,77	-	-	2,75	2,2	<0,25	<0,25	0,79	3,14	0,68	0,34	1,1	0,55	-	-	0,68
MnO	<0,01	0,63	0,11	0,15	0,027	<0,01	<0,01	0,037	0,037	0,029	0,017	0,015	0,47	0,016	0,012	0,017	0,013	0,021	<0,01	0,023
MgO	<0,1	0,28	3,01	6,56	0,29	0,22	0,55	1,59	2,49	0,91	0,066	1,35	10,3	0,32	<0,1	1,12	0,4	1,08	0,82	0,53
CaO	<0,01	0,68	0,22	6,71	0,71	0,11	0,13	0,83	0,13	0,33	0,067	0,14	14,2	<0,01	<0,01	1,32	<0,01	0,12	0,048	<0,01
Na ₂ O	0,25	1,33	0,57	2,13	0,48	1,31	2,1	2,72	1,18	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	3,28	4,07	0,28	4,32	2,14	2,34	3,09
K ₂ O	0,81	0,75	1,66	0,51	2,33	1,65	1,87	4,01	5,6	3,87	0,97	7,95	2,96	5,16	1,21	5,05	1,98	4,19	4,23	3,5
P ₂ O ₅	<0,05	<0,05	0,11	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	0,075	0,066	<0,05	<0,05	0,072	0,077	<0,05	<0,05	0,77	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
п.п.п.	0,63	2,42	2,99	7,89	0,67	1,11	1,18	2,22	3,07	1,77	0,47	3,36	22,3	0,87	0,57	3,13	1,3	2,35	2,13	1,07
Сумма	100	100	100	99,7	99,8	100	100	99,7	99,6	100	100	100	100	100	100	99,7	100	100	100	99,7
Fe ₂ O ₃ общ	0,81	5,25	11,3	12,7	1,72	2,75	1,19	5,56	7,35	1,73	1,28	4,33	4,51	2,08	1,74	4,61	1,27	2,89	2,42	1,22

1 – метатравелит кварцевый; 2 – кварцитопесчаник гравилитистый, р. Нижняя севернее в. о. 150,3; 3 – метатuffит, истоки руч. Светлый, в. о. 329,2; 4 – сланец зеленый по туффиту основного состава, р. Баркова, 2,5 км от устья; 5 – метатuffит, район устья руч. Ясный; 6 – метапесчаник, 7 – кварцитопесчаник, р. Нижняя севернее в. о. 150,3; 8 – сланец зеленый по туфоалевропесчанику; 9 – метаалевроаргиллит гетитизированный, берег р. Ленинградская, 4 км ниже устья руч. Ясный; 10 – сланец серицит-альбит-кварцевый, левый безымянный приток р. Ленинградская, 1 км ниже устья руч. Ясный; 11 – кварцит; 12 – сланец вишневый; 13 – сланец серицит-карбонат-кварцевый, р. Баркова, 2,5 км от устья; 14 – гравелит; 15 – метатuff риолита, водораздел рек Прямая и Единственная; 16 – сланец по кислому туффиту, р. Баркова, 2,5 км от устья; 17 – кластолава метариолита, водораздел рек Прямая и Единственная; 18 – метатuff риодацита; 19 – метатuff риодацита, р. Нижняя севернее в. о. 150,3; 20 – кластолава метариолита, водораздел рек Прямая и Единственная. Коллекции: 1-4, 6-13, 16, 18, 19 – Поскурнина В. Ф.; 5 – Багаевой А. А.; 14, 17 – Борисенкова К. В.; 15, 20 – Застрожных Д. А.

Отличия осадочно-туффитовых разновидностей пород от вулканокластических определяется содержаниями Na_2O и K_2O , для последних они соответствуют магматическим породам риолитового состава с субщелочным уклоном и повышенными содержаниями K_2O . Ряд проб резко отличается по химизму: 10060/3 зеленый сланец отвечает толеитовым базальтам; 10091/2, 10092 – андезитами и дацитами с повышенными содержаниями K_2O ; 10060/10 – содержащий, видимо, много кальцита и доломита – чужеродный образец (из ждановской толщи?).

По химическому составу (табл. 9) наименее измененные разновидности кислых вулканитов верхнеленинградского комплекса соответствуют трахидацитам, трахириодацитам, трахириолитам калинатрового типа щелочности, что, наряду с петрографическими характеристиками магматических пород, резко отличает их от вмещающих березитизированных терригенных пород, с которыми они ранее объединялись. По мере нарастания интенсивности процесса березитизации, который сводится к прогрессирующей серицитизации и окварцеванию полевых шпатов и далее к разложению вторичных слюдястых минералов, химический состав пород постепенно смещается в сторону риолитов, слюдястых и мономинеральных кварцитов, модуль щелочности ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$) снижается до 0,1 и, соответственно, падает индекс глиноземистости пород.

Таблица 9

Химический состав субвулканических образований верхнеленинградского комплекса

Окислы и элементы	10060/4	10083	10083/1	10084/1	10084/2	10092/4	10095
	1	2	3	4	5	6	7
SiO_2	75,6	75,6	73,4	72,6	73,2	78,7	69,5
TiO_2	0,11	0,07	0,057	0,089	0,085	0,056	0,18
Al_2O_3	13,3	12	9,66	12,6	11,9	11	15,8
Fe_2O_3	1,59	1,36	1,22	2,39	2,16	0,89	1,9
FeO	0,63	0,39	<0,25	<0,25	0,31	0,31	0,94
MnO	0,025	0,022	0,046	0,054	0,059	0,019	0,026
MgO	0,91	0,33	0,72	0,39	0,4	0,63	0,59
CaO	0,44	0,78	4,16	2,19	2,53	0,48	0,94
Na_2O	2,32	2,41	2,29	4,67	4,97	3,37	1,97
K_2O	3,33	6,05	3,89	2,46	1,87	3,67	5,75
P_2O_5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
п.п.п.	1,46	0,63	3,97	2,07	2,09	0,7	1,81
Сумма	99,8	99,7	99,7	99,7	99,6	99,9	99,5
$\text{Fe}_2\text{O}_{3\text{общ}}$	2,29	1,8	1,48	2,57	2,51	1,24	2,95

1 – низкощелочной метариолит, р. Баркова, 2,5 км от устья; 2 – метатрахириолит; 3 – метариолит-порфир; 4 – метариодацит-порфир; 5 – метариолит-порфир, безымянный левый приток р. Ленинградская, 1 км ниже устья руч. Ясный; 6 – метариолит-порфир, устье безымянного левого притока 4,5 км ниже устья руч. Ясный; 7 – метатрахириодацит, район устья руч. Ясный. 1–7 – пробы из коллекции Проскурнина В. Ф.

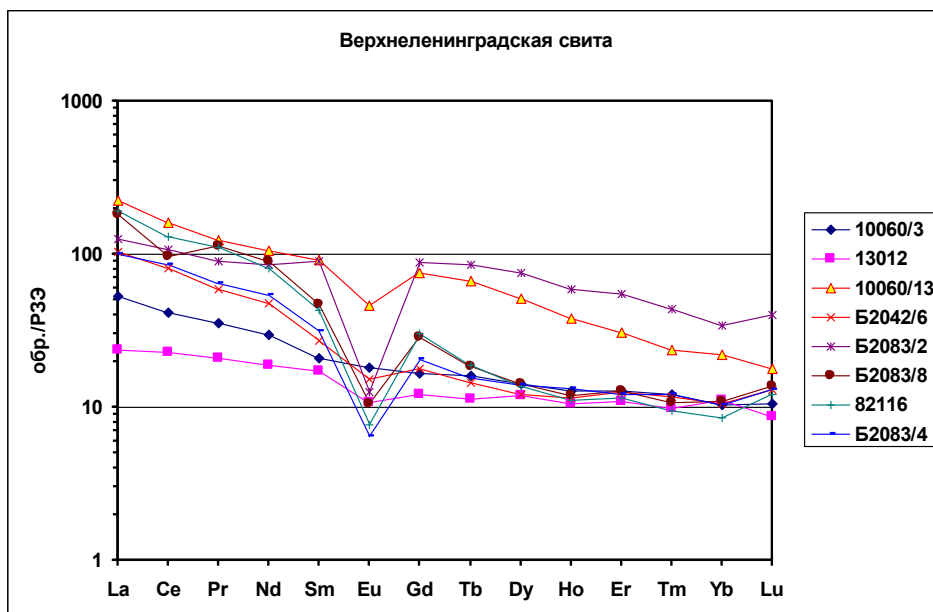
Спектры распределения РЗЭ (рис. 7) осадочно-туффитовых и вулканокластических пород близки, имеют отрицательную европиевую аномалию, очень узкий спектр распределения РЗЭ вулканокластических пород, что свидетельствует о едином базальтоидном источнике риолитового и близости их жерловым фациям верхнеленинградского комплекса. Спектры РЗЭ верхнеленинградского комплекса свидетельствуют о прямой закономерной дифференциации остаточного расплава, возникшего при эволюции исходной базальтовой магмы. Контаминация ксеногенным (коровым) материалом отсутствует.

Геохимическая характеристика для субвулканических образований верхнеленинградского комплекса (рис. 7) предполагает происхождение их в результате дифференциации внутриплитного базальтового расплава и полностью соответствует параметрам гранитоидов снежинского комплекса. Это предполагает объединение данных образований в вулcano-плутоническую ассоциацию. Однако плутонические образования, по сравнению с вулканическими, несколько обеднены Rb, Zr, Y, Nb, Ta, Sn, Hf, Th, U, V и обогащены As, Sr, Sc, Ag, Li, Ni, Co (прил. 9).

По соотношению Rb, Y, Nb кислые вулканиты верхнеленинградского осадочно-вулканогенного комплекса и гранитоиды снежинского комплекса соответствуют гранитоидам, сформированным в условиях внутриплитных геодинамических обстановок.

По результатам изотопного U-Pb (SHRIMP-II) датирования цирконов из метатрахириолитов и метатрахириолит-порфиров [150ф] получены конкордантные возраста – $868,5 \pm 2,6$ млн лет ($n=18$) и 823 ± 5 млн лет ($n=12$), позволяющие определить возраст пород верхнеленинградского комплекса как позднерифейский (прил. 11).

А



Б

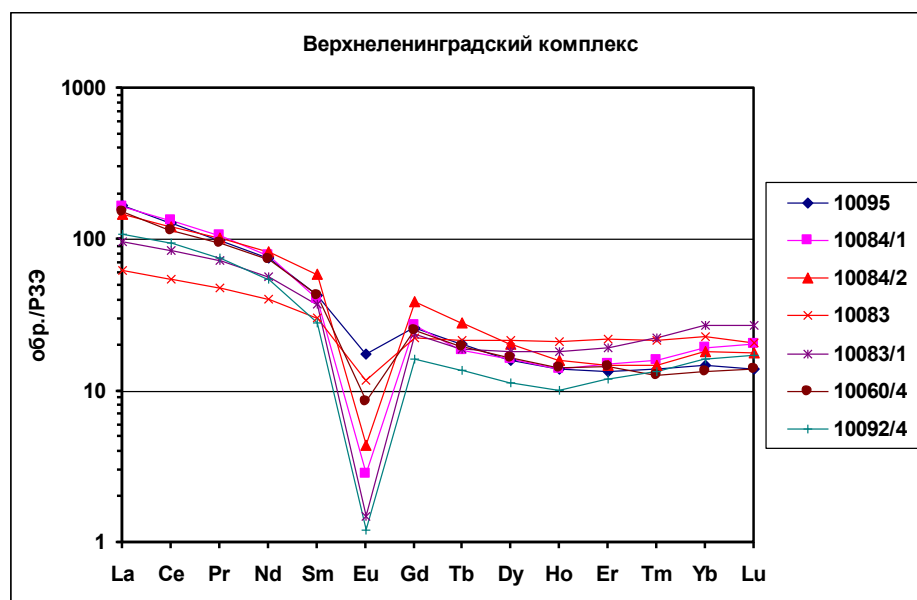


Рис. 7. Диаграммы распределения PЗЭ в вулканокластических породах верхнеленинградской толщи (А) и субвулканических образованиях верхнеленинградского комплекса (Б).

Пробы (рис. Б) расположены в порядке возрастания содержаний SiO₂. Здесь и далее нормировано на состав хондрита [118].

Становская толща (RF₃st) в ранге свиты была выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. и названа по р. Становая, что на Восточном Таймыре [36, 138ф]. В процессе аэрофотогеологического картирования геологами ПГО «Красноярскгеология» [7] она была упразднена, но несколько позже, в результате редакционно-увязочных работ ВНИИОкеангеология и ЦАГРЭ, «реанимирована», но только в ранге толщи [45]. История этого вопроса рассмотрена в записке к геологической карте Челюскинской группы листов масштаба 1 : 200 000 [25] и в отчете по теме [139ф].

Представительных разрезов становской толщи на изученной территории не установлено. На смежном с запада листе [20] наиболее полный разрез толщи находится на ручье Каменистый – левом притоке р. Буйная.

В пределах рассматриваемой территории становская толща распространена на лево- и правобережье р. Ленинградская, в нижнем течении р. Коралловая. Толща сложена существенно кварцевыми песчаниками, переслаиваемыми с алевролитами и аргиллитами, часто пестроцветными (зеленого, красновато-фиолетового, вишневого цвета), реже – сероцветной окраски,

содержащими прослои серых известняков и пестроокрашенных кварцевых гравелитов. Породы толщи залегают с угловым несогласием на метаморфизованных породах ранне-среднерифейского возраста (октябрьская, ждановская, нижнереченская толщи). Нижняя граница толщи проводится по подошве пачки крупнозернистых кварцевых песчаников. В устье руч. Светлый толща имеет двухчленное строение. Верхняя часть состоит из пестроцветных песчаников, алевролитов и аргиллитов с туфогенной примесью, нижняя сложена зеленоцветными и светло-серыми разновидностями таких же пород. Песчаники и гравелиты в нижней половине толщи составляют не менее 20 %.

Гравелиты кварцевые представлены массивными породами с псаммито-псефитовой структурой, сложенными угловатыми обломками гравийной размерности кварца и кварцита (95 %) и редкими зернами калиевого полевого шпата. В составе обломков псаммито-алевритовой размерности преобладает кварц, присутствуют редкие чешуйки светлой слюды и хлоритизированного биотита, хлорита, светлой зеленоватой слюды, отмечаются акцессорные зерна апатита и циркона. Цемент пород характеризуется поровым типом, окварцован и серицитизирован.

Песчаники олигомиктовые характеризуются бластопсаммитовой структурой, сланцеватой текстурой, сложены изометричными обломками кварца (50 %), серицитизированного плагиоклаза (20 %), ортоклаза (10 %) и, в различной степени, серицитизированными литокластами микрофельзита (10–15 %). В меньшем количестве в породе присутствуют мелкие зерна кальцита, доломита, чешуйки хлорита, мусковита, скопления игольчатого биотита (или стильпномелана), гломеробластовый кварц, лейкоксенизированный рудный минерал и акцессорные – циркон и апатит. Цемент (до 15 %) обломков имеет лепидобластовую структуру, образован хлорит-серицитовым агрегатом.

Алевролиты песчаные слабоуглеродистые графитизированные, имеют псаммито-алевритовую структуру, микрополосчатую и сланцеватую текстуру, состоят из округлых обломков кварца, полевого шпата (плагиоклаз, микроклин), полихромного турмалина, обохренного или лейкоксенизированного рудного минерала. Микрополосчатость породы обусловлена чередованием прослоев, образованных слюдыстым и кремнистым агрегатами, которые неравномерно обогащены тонкодисперсным углеродистым веществом. В породе распространены чешуйки мусковита, хлорита, пластинки графита и линзочки углеродистого вещества, ориентированные вдоль слоистости породы. В породе наблюдаются линзы и прожилки, выполненные карбонатом и гетерозернистым гранобластовым кварцем.

Алевроаргиллиты углеродистые представлены существенно кварцевыми сланцеватыми, неравномерно гетитизированными породами. Резорбированный по периферии, изометричный по форме обломочный материал алевритовой размерности представлен доминирующим кварцем, значительно реже – серицитизированным плагиоклазом и ортоклазом, обрывками чешуек хлорита и мусковита, сцементированными серицитизированным, хлоритизированным пелитоморфным цементом с наложенной сланцеватой текстурой. В цементирующей массе отмечаются сгустки углеродистого вещества, а также мелкие порфиробласты, морфологически близкие искоженным гексагональным (или тригональным) пластинкам графита (или гематита).

По петрохимическим данным (табл. 10) метапесчаники и метагравелиты становской толщи относятся к группе повышенно-щелочных [116] и нормально-железистых пород.

По результатам U-Pb (LA-ICP-MS) датирования 50 зерен цирконов из метапесчаников (проба 50090/1, коллекция Б. С. Петрушкова), распространенных на правом берегу руч. Светлый (верховья руч. Ясный), была выделена наиболее молодая возрастная популяция цирконов с конкордантным возрастом 847 ± 11 млн лет и самым молодым зерном 827 млн лет (прил. 11), определяющим нижнюю возрастную границу пород. Полученный позднерифейский возраст не противоречит геологическим данным – породы толщи залегают выше верхнеленинградского осадочно-вулканогенного комплекса, датированного в 868–823 млн лет. Для пород становской толщи принят верхнерифейский возраст.

Мощность толщи оценивается 1 180–1 500 м.

Колосовская свита (RF₃kl) выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. и названа по р. Колосова – правому притоку р. Ниж. Таймыра [138ф]. Стратотип свиты не был указан. В пределах рассматриваемой территории свита установлена на левобережье р. Заозерная, в бассейне р. Бугристая, на левобережье р. Коралловая, лево- и правобережье р. Ленинградская. Нижняя граница ее проводится по подошве пачки доломитов или розовых озагиевых известняков, согласно залегающих на терригенных породах становской толщи. Колосовская свита состоит из доломитов неравномерно песчанистых серого, светло-серого, реже – темно-серого и кремново-серого цвета, массивных и тонкоплитчатых, нередко с прослоями и линзами микроводорослевых доломитов с фитогенными рифовыми постройками. В верхней части разреза преобладают известняки.

Химический состав пород становской толщи (вес. %)

Окислы и элементы	82114	82102	82117	82123	12344/5	82117/1	82123/1	Б2039/2	Б2042/2	Б2042/3	Б2042/5	Б2083	Б2083/1	Б2083/6
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	82,9	93,4	89,5	88,4	87,5	91	71,7	92,4	93,3	89,1	86,5	93,3	90,1	76,4
TiO ₂	0,38	0,072	0,37	0,067	0,97	0,092	0,38	0,084	0,033	0,023	0,1	0,43	0,27	1,02
Al ₂ O ₃	7,83	2,88	4,96	5,9	4,3	4	16,5	1,91	3,18	6,36	5,19	2,24	3,93	10,3
Fe ₂ O ₃	2,51			0,64		1,28	1,05	0,34	<0,3	<0,3	4,41	0,98	1,21	5,14
FeO	0,68			0,27		0,68	0,55	1,64	0,63	0,53	0,55	0,27	0,68	1,02
MnO	0,012	0,011	0,011	<0,01	0,035	<0,01	<0,01	0,14	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,019
MgO	0,58	0,11	0,23	0,18	0,82	0,11	0,93	0,47	<0,1	0,25	0,2	<0,1	0,18	0,45
CaO	0,19	<0,01	<0,01	<0,01	0,21	<0,01	<0,01	0,73	<0,01	<0,01	<0,01	0,64	0,3	0,075
Na ₂ O	<0,1	0,21	0,21	<0,1	0,29	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
K ₂ O	2,68	0,86	1,77	3,32	0,36	1,74	6,32	0,44	2,04	3,19	1,92	0,9	1,84	3,21
P ₂ O ₅	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,097	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
п.п.п.	1,93	1,19	0,85	1,15	1,55	0,97	2,78	2,02	0,86	0,78	1,05	1,28	1,44	2,47
Сумма	99,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Fe ₂ O ₃ общ	3,27	1,63	2,35	0,94	3,94	2,04	1,66	2,16	0,69	0,59	5,01	1,28	1,96	6,27

1 – гравелит кварцевый, р. Единственная в 5,5 км от устья; 2 – кварцитогравелит, р. Коралловая, устье руч. Междуречный; 3 – вишневые гравелиты, водораздел рек Единственная и Прямая; 4 – гравелит зеленоватый, устье р. Прямая; 5 – песчаник, истоки руч. Изогнутый; 6 – гравелит вишневый, водораздел рек Единственная и Прямая; 7 – конгломерат кварцевый, устье р. Прямая; 8 – гравелит песчаный зелено-малиновый, правый безымянный приток р. Ленинградская, 4 км выше устья руч. Светлый; 9 – гравелит песчаный, 10 – гравелит песчаный; 11 – конгломератобрекчия с кварц-слюдистым цементом, правый берег р. Ленинградская, в. о. 203,8; 12 – гравелитопесчаник кварцевый; 13 – гравелитопесчаник кварцевый; 14 – конгломерат, водораздел рек Единственная и Прямая. 1–4, 6, 7 – пробы из коллекции Д. А. Застрожного; 5 – проба из коллекции В. Ф. Проскурнина; 8–14 – пробы из коллекции К. В. Борисенкова.

В пределах листа свита представлена отдельными изолированными коренными выходами и протяженными элювиальными развалами.

Нижняя часть колосовской свиты на изученной территории в коренных выходах не отмечена.

Средняя часть свиты наиболее хорошо обнажена в районе устья р. Белая, где (в основном, в элювиальных развалах) отмечается следующая последовательность пород (снизу вверх, м):

1. Доломиты светло-серые, белесо-желтые на выветрелой поверхности, кавернозные с прослоями серых кремней.....	10
2. Перерыв в обнаженности	30
3. Известняки серые, темно-серые с рыжей коркой выветривания неяснослоистые.....	35
4. Доломиты желто-серые с рыжей корой выветривания тонкослоистые строматолитовые переслаиваются с известняками серыми с рыжей и белесой корой выветривания, встречаются прослои известняков светло-серых, темной корой выветривания	45
5. Известняки серые с красно-розовой корой выветривания, в основании склона – розовые известняки мелкозернистые с серо-розовой корой выветривания	40
6. Известняки темно-серые, светлые на выветрелой поверхности с карбонатными обломками до 1,5 см..	40

Предполагаемая мощность колосовской свиты в описываемом интервале не менее 200 м.

Наиболее представительные выходы верхней части свиты изучены на левобережье р. Заозерная в районе ее слияния с р. Ленинградская. Здесь в коренных выходах и элювиальных развалах ниже подошвы светлинской толщи по разрезу отмечены (сверху вниз, м):

1. Известняки массивные, местами микрофитолитовые темно-серые с серыми прослоями (1–2 м), которые вверх по разрезу постепенно светлеют. В прикровельной части светлый прослой представлен мергелями микрофитолитовыми желтовато-серыми	140
2. Известняки темно-серые с неявной горизонтальной слоистостью, переслаивающиеся с пачками известняков микрофитолитовых серых. На выветрелой поверхности породы приобретают желтовато-бурую окраску	65
3. Известняки массивные серые, местами доломитизированные, желтовато-серые	95
4. Известняки детритовые со строматолитами среднеплитчатые серые.....	20

Общая видимая мощность колосовской свиты в приведенном разрезе 320 м.

По микроэлементному составу (прил. 9) доломиты и известняки колосовской свиты обогащены, относительно средних содержаний микроэлементов в карбонатных породах [30] Co (Kk=1,49–5,67), Cr (Kk=1,16–2,3), Cu (Kk=1,06–8,47), в пробах также обнаружены повышенные содержания Pd (Kk=2–40) – до 0,02 г/т.

Питающими провинциями для данных отложений являются породы основной (V, Cu, Sc, Zn, Nb, Y) и ультраосновной (Ni, Cr, Co, Pd, Pt) специализации. Такие элементы, как Be и Sn, в карбонатных отложениях не обнаружены, что указывает на отсутствие среди источников сноса пород гранитоидной специализации [47]. Отношение La/Yb (3,3–16,5, среднее – 8,2) также предполагает существенную роль в источниках сноса магматических пород основного состава [101].

Колосовская свита содержит многочисленные строматолитовые постройки. Среди них на смежной с запада площади Н. П. Головановым определены *Baicalia* (?) cf. *schrenica* Gol., *B.* (?) cf. *trautfettrica* Gol., *B.* (?) *rara* Semikh., *Inseria* (?) cf. *tjomusi* Kryl., характерные преимущественно для позднерифейских отложений. В осадочных брекчиях часто встречаются микрофитолиты, среди которых В. Е. Мильштейн определены *Osagia argillosa* Milst., *O. aff. torta* Milst., *Vesicularites flexuosus* Reitl., *V. elongatus* Zabr., *V. eniseicus* Milst. По заключению В. Е. Мильштейн, перечисленные формы свидетельствуют о средне-позднерифейском возрасте вмещающих отложений [20]. На основании обнаруженных остатков возраст свиты принимается позднерифейским.

Мощность свиты равна 820–850 м.

Светлинская свита (RF₃sv) выделена В. В. Беззубцевым и его соавторами в 1979 г. на Центральном Таймыре и названа по ручью Светлый – правому притоку р. Шренк [26]. В пределах смежных с запада листов (S-47-I–VI) разрез свиты представлен двумя типами [20]. Первый из них состоит из базальтов, трахибазальтов и их туфов, туфобрекчий, в меньшей степени из пестроцветных алевролитов и карбонатных пород. Разрезы этого типа характеризуют участки подводных вулканических извержений. Разрезы второго типа состоят, главным образом, из пестроцветных терригенных пород с прослоями карбонатных отложений (известняков, доломитов) и единичными интервалами вулканогенных образований (туфов, ксенотуфов). Они отражают фации зон осадконакопления, значительно удаленных от центров вулканических извер-

жений. Второй тип разреза характерен для территории данного листа. Представительные разрезы на изученной территории не установлены. Светлинская свита здесь проявлена в элювиально-делювиальных развалах и редких коренных выходах в бассейне р. Заозерная. Она залегает (в большинстве случаев со стратиграфическим несогласием) на доломитах колосовской свиты и представлена алевролитами и аргиллитами как пестрой, так и темной (темно-серой, черной) окраски, доломитами, известняками.

Пестроокрашенные аргиллиты сложены скрытокристаллическим агрегатом глинистых частиц, пигментированного гидроокислами железа и остроугольными зернами кальцита размером 0,01–0,02 мм (5–10 %). Часто в породах отмечается примесь (от единичных обломков до 10 %) туфового материала различной размерности трахибазальтового состава. Углеродистые аргиллиты отличаются присутствием редких остроугольных зерен кварца размером 0,01 мм и органического вещества, рассеянного в основной массе и образующего сгустки, которые распределены неравномерно, согласно тонкой слоистости породы.

Возраст светлинской свиты определяется исходя из ее положения в разрезе: она несогласно залегает на породах колосовской свиты и согласно перекрывается скальнинской толщей. Как подстилающие, так и перекрывающие образования по органическим остаткам, датируются поздним рифеем. На основании этих данных возраст свиты принимается позднерифейским.

Мощность светлинской свиты на листе колеблется от первых десятков метров до 275 м.

Скальнинская толща (RF₃sk) выделена впервые С. Б. Киреевым в ходе ревизионно-увязочных и тематических работ [139ф] и названа по р. Скальная – правому притоку р. Траутфеттер. Стратотипический разрез толщи описан в нижнем течении р. Совиная, в 60 км западнее рамки листа. Однако, поскольку название «совиная свита» уже было использовано М. Н. Злобиным, причем стратиграфическому подразделению с этим названием придавался совершенно иной стратиграфический смысл, было решено назвать толщу «скальнинской».

Толща вскрывается в ядрах синклинальных структур, на крыльях которых выходят породы колосовской и, в меньшей степени, светлинской свит, в северо-западной части листа. Залегает она согласно на подстилающих ее породах светлинской свиты. Нижняя граница толщи проводится по подошве пачки темно-серых озагиевых и детритусовых пелитоморфных известняков, сменяющих пестроцветные или темноцветные аргиллиты светлинской свиты. Толща образована темно-серыми, до черных, известняками с прослоями известняковых брекчий, доломитами светлоокрашенными, калькаренитами. В известняках и доломитах многочисленны остатки строматолитов и микрофитолитов, иногда нацело слагающих породу.

На рассматриваемой площади обнажаются только фрагменты толщи. Ее нижний контакт наблюдался в северной части листа на левобережье р. Ленинградская в районе устья р. Заозерная. Здесь в правом борту левого притока р. Заозерная в 4 км от устья коренные выходы интенсивно тектонизированных, брекчированных, гофрированных известняков темно-серых резко контактируют с преимущественно красноцветными и зеленоцветными аргиллитами светлинской свиты. Контакт, возможно, связан с тектоническим нарушением. Вышележащая часть толщи наблюдалась в элювиальных развалах в интервале 300 м и представлена зелено-серыми и серыми доломитами с немногочисленными строматолитовыми постройками.

Средняя часть скальнинской толщи наблюдалась на этом же участке, где в элювиальных крупноглыбовых развалах встречены известняки светло-серые, доломиты с обохренной поверхностью и жилками кальцита.

Верхняя часть толщи исследована в северной части листа в районе оз. Фигурное. Здесь в элювиальных развалах наблюдались доломиты желтовато-серые волнистослоистые, доломиты строматолитовые, щебень черных тонкослоистых алевролитов. Ширина развалов около 500 м. Затем, после небольшого закрытого интервала (50 м) в развалах обнажаются известняки кремовые с прослоями вишневых известняков, известняки пестроцветные, вишневые на выветрелой поверхности (100 м), далее – чередование доломитов и известняков черных. Ширина развалов около 500 м.

Из скальнинской толщи на смежной с запада площади [139ф] собран разнообразный комплекс строматолитов, среди которых определены *Boxonia cf. taimirica* Schenf., *Inseria cf. tjomusi* Ktyl., *Jurisia (?) cylindrica* Ktyl., *Paniscollenia zlobini* Gol., *Gymnosolen* sp. По заключению Н. П. Голованова, этот комплекс свидетельствует о позднерифейском возрасте рассматриваемых отложений. Из микрофитолитов здесь определены *Vesicularites elongatus* Zabr., *V. eniseicus* Milst., *V. magnus* Milst., *V. longilobus* Milst., *V. flexusus* Reitl., *Osagia argillosa* Milst., *O. tenuilamellata* Reitl., *O. figurata* Milst., *O. aff. torta* Milst., *Asterosphaeroides (?) ruminatus* Zabr., датирующие, по заключению В. Е. Мильштейн, содержащие их породы средним–поздним рифеем. Скальнинская толща отнесена к позднему рифею, а ее мощность составляет, по разным оценкам, от 1 000 до 1 300 м.

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА–ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА, ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

СЕВЕРО-БЫРРАНГСКАЯ И ФАЛАБИГАЙСКО-НОРДВИКСКАЯ СФО

Стратифицированные верхневендско–среднекаменноугольные образования рассматриваемой площади установлены в двух СФО: Северо-Быррангской и Фалабигайско-Нордвикской. В первой они развиты в трех СФЗ (Пясино-Ленинградской черносланцевой, Ленивенско-Клюевской переходной, Тарейско-Фаддеевской карбонатной), во второй – в одной (Фалабигайской). Верхневендско–среднекаменноугольные образования характеризуются принципиально двумя типами разрезов: верхневендско–среднекаменноугольным терригенно-карбонатным и среднекаменноугольно–пермским терригенным.

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Верхневендско–среднекембрийские образования близкого состава и с угловым несогласием перекрывающие рифейские отложения установлены как в Пясино-Ленинградской черносланцевой СФЗ, так и Ленивенско-Клюевской переходной СФЗ. Они, видимо, также развиты на глубине и в Тарейско-Фаддеевской карбонатной СФЗ и Фалабигай-Нордвикской СФО.

Нижнеостанцовская свита, гравийнореченская и устремленновская толщи объединенные (V_2-C_2no+us) на площади работ распространены в Пясино-Ленинградской СФЗ в бассейне рр. Бугристая, Заозерная, где они залегают на крыльях синклинальных складок, а также в Ленивенско-Клюевской СФЗ, в средних течениях рр. Коралловая и Прямая.

Нижнеостанцовская свита выделена В. В. Беззубцевым и его соавторами в 1988 г. в Сводной Легенде Таймырской серии для листов первого поколения, однако ни ее литологическая характеристика, ни стратотип не были определены. Свита названа по р. Останцовая – левому притоку р. Траутфеттер, разрез на которой предложено принять за стратотипический [20, 43, 45]. Здесь свита сложена в нижней части конгломератами, гравелитами, кварцитопесчаниками, глауконитовыми песчаниками, алевролитами, а в верхней – доломитами, известняками и доломитовыми мергелями.

На р. Коралловая отложения, позднее отнесенные к нижнеостанцовской свите, впервые изучалась Р. Ф. Соболевской [87]. Здесь на метаалевролитах вольноозерской толщи с угловым несогласием залегают базальный пласт конгломератов, сменяющихся по латерали кварцевыми известково-алевритовыми и известково-доломитовыми песчаниками и конгломерато-брекчиями. Мощность свиты не более 1 м.

На левобережье р. Ленинградская, вблизи ее слияния с р. Заозерная, свита с угловым несогласием залегают на доломитах колосовской свиты с базальными песчаниками в основании. Нижняя часть свиты состоит из известковистых полевошпатово-кварцевых песчаников, верхняя – из доломитов голубовато-серого цвета с ярко-желтой коркой на выветрелой поверхности, серых известняков и черных аргиллитов.

Конгломераты, гравелиты, кварцитопесчаники и песчаники, входящие в нижнеостанцовскую свиту, имеют, главным образом, кварцевый состав. Отдельные разности их содержат до 15–20 % глауконита. Обломочный материал довольно хорошо обработан. Аксессуары представлены цирконом, турмалином, титанистыми минералами, в том числе лейкоксеном. Цемент разнообразный. Это и базальный, и кальцитовый, иногда пойкилокластического типа; поровый, обычно механического заполнения, представленный продуктами тонкого дробления исходного материала, и регенерационный, характерный для кварцитопесчаников, определяющий структуру гранобластового типа.

Доломиты характеризуются мелкозернистой структурой и массивной или тонкослоистой текстурами. Терригенная примесь представлена, главным образом, кварцем, менее характерны плагиоклазы и мусковит. Мергелистые разности содержат до 20–25 % глинистой примеси, нередко послойно обогащающей породу и определяющей горизонтальнослоистую текстуру. В известняках в незначительном количестве присутствуют округлые обломки кварца (1 %), пирит (до 2–8 %) и глинистое вещество в виде бурых пятен.

Свита содержит ангустиокреиды и хиолительминты. В стратотипе определены *Anabarites trisulcatus* Miss., *A. tristichus* Miss., *Jacutiochrea* cf. *tristicha* (Miss.) и др. [20]. Западнее, на р. Гравийная, кроме того определены *Cambrotubularis decurvatus* Miss., *Angustiochrea lata* Valk. et Sys., *Conotheca mammulata* Miss. [146ф]. На основании перечисленной фауны возраст свиты

датируется поздним вендом. Она уверенно сопоставляется с немакит-далдынским горизонтом на Сибирской платформе [16, 46].

Общая мощность свиты на изученной площади не менее 10 м. Западнее, в стратотипе, мощность достигает 40 м.

Гравийнореченская толща выделена Р. Ф. Соболевской и В. П. Орловым в 1957 г. и названа по р. Гравийная – правому притоку р. Шренк, где и находится ее стратотип. В пределах листов эта толща распространена на тех же участках, что и нижнеостанцовская свита. Гравийнореченская толща согласно залегает на нижнеостанцовской свите, и ее нижняя граница проводится по подошве пачки темно-серых и голубовато-серых доломитов с ярко-желтой коркой выветривания.

Нижняя часть толща сложена доломитами с характерной желтой коркой выветривания, серыми разных оттенков известняками и глинистыми известняками. Верхняя часть состоит из черных углеродистых сланцев, аргиллитов, мергелей и темно-серых известняков.

Наиболее полный разрез толщи в пределах листа вскрыт на р. Коралловая, в 27 км от ее устья, где толща изучалась Р. Ф. Соболевской и В. П. Орловым в 1958–1959 гг. Здесь обнажена только нижняя часть толщи, так как она по разлому контактирует с устремленновской толщей [88]. Стратиграфически выше нижнеостанцовской свиты здесь залегают (снизу вверх, м):

1. Доломиты темно-серые и темно-коричневые с мозаичной структурой. Они содержат примесь глинистого материала (каолинита), достигающего 23 % от состава породы. Доломиты имеют ржаво-желтую корку выветривания за счет присутствия гидроокислов железа. Они содержат маломощные (не более 20 см) прослои светло-серых микрозернистых доломитовых известняков, содержащих хиолиты и моллюски (колпачковые гастроподы) томмотского яруса: *Latouchella* sp., *Aldanella* sp., *Helcionella* sp. 3

2. Известняки доломитистые органогенно-обломочные серые и темно-серые с бугорчатыми поверхностями напластования, промежутки между которыми выполнены серым глинистым материалом. Они содержат многочисленные неопределимые обломки хиолитов и колпачковые гастроподы томмотского яруса *Latouchella* cf. *sibirica* (Vost.), *Aldanella* sp. (определения В. А. Востоковой). На р. Нижняя, правом притоке р. Коралловая, в известняках присутствуют колпачковые гастроподы *Helcionella* sp. 13

3. Известняки серые и желтовато-серые неравномерно окрашенные с прослоями (1–2 м) желтоватых доломитистых известняков, пропитанных гидроокислами железа. В нижней половине пачки среди известняков наблюдается прослой (2 м) темно-серых плитчатых известняков, на поверхности напластования которых встречаются лепешковидные стяжения диаметром 10–20 см и толщиной до 5 см. Они состоят на 90 % из неравномернозернистой массы кальцита, а остальные 10 % сложены обломками фауны (в том числе и неопределимыми беззамковыми брахиоподами) и пиритом. Вблизи кровли пачки в известняках встречены трилобиты атдабанского яруса *Delgadella* cf. *lenaicus* (Toll) 35

Суммарная видимая мощность толщи составляет 51 м.

Как уже упоминалось, более высокие части гравийнореченской толщи на р. Коралловая не наблюдались из-за тектонического контакта с устремленновской толщей. Однако следует отметить, что в непосредственной близости от известняков пачки 3 приведенного разреза наблюдались высыпки черных листоватых известково-глинистых сланцев, аналогичных тем, которые залегают в кровле гравийнореченской толщи в стратотипе.

Гравийнореченская толща охарактеризована в своей нижней части формами, обычными для томмотского яруса нижнего кембрия. Выше по разрезу присутствуют трилобиты атдабанского яруса, такие как *Delgadella lenaicus* (Toll), *Pagetiellus* cf. *porrectus* Laz. Исходя из приведенных данных, возраст гравийнореченской толщи определяется ранним–средним (амгинский ярус) кембрием.

Суммарная мощность гравийнореченской толщи в пределах рассматриваемой территории составляет не менее 51 м.

Устремленновская толща выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. [36] и названа по р. Устремленная, левому притоку р. Траутфеттер. Однако, стратотип не был указан, и в качестве лекто-стратотипа Р. Ф. Соболевской был предложен разрез на руч. Каньонистый – правом притоке р. Траутфеттер [88]. На рассматриваемой территории она распространена на тех же участках, что и гравийнореченская толща. Стратотипическим районом распространения толщи являются рр. Устремленная и Останцовая, левые притоки р. Траутфеттер. В ее состав входят серые и светло-серые известняки хемогенного и органогенного типа с редкими прослоями черных углеродисто-глинистых сланцев. Устремленновская толща согласно залегает на подстилающих отложениях, и ее нижняя граница проводится по кровле пачки черных углеродисто-глинистых сланцев, венчающих гравийнореченскую толщу.

На р. Коралловая устремленновская толща обнажена вблизи выходов пород гравийнореченской толщи, с которой она контактирует по разлому. Изучалась она Р. Ф. Соболевской и В. П. Орловым в 1958–1959 гг. [88]. Толща обнажена фрагментарно – в редких останцах коренных пород, приуроченных к крыльям небольших антиклинальных складок, и в элювиально-

делювиальных развалах пород. Здесь нижняя граница ее не обнажена.

Разрез составлен по двум разобщенным выходам, неравнозначным по мощности (снизу вверх, м):

1. Известняки органогенно-обломочные серые и темно-серые скрыто- и мелкозернистые толстоплитчатые, содержащие небольшую (5 %) примесь глинистого материала, приуроченного к плоскостям наложения. Известняки включают трилобиты нижней части майского яруса: *Condylopyge* ex gr. *spinifera* Wgard, *Hypagnostus* cf. *truncatus* (Brögger), *Bailiaspis dalmani* (Ang.), *Paradoxides* sp. и *Solenopleura* sp. indet. 9

2. Известняки темно-серые микро- и мелкозернистые толстоплитчатые с неровными (бугристыми) поверхностями напластования, переслаивающиеся с серыми тонкогоризонтальнослоистыми и светло-серыми среднезернистыми органогенно-обломочными известняками, содержащими углисто-глинистый материал по напластованию. Количество органогенно-обломочных известняков вверх по разрезу возрастает. В нижней части пачки в органогенно-обломочных известняках встречаются следующие трилобиты: *Peronopsis* ex gr. *fallax* (Linnars.), *Megagnostus* sp., *Corynexochus* sp., *Solenopleura* sp., *Conocoryphidae* и *Anomocaridae*, а в верхней части пачки – *Linguagnostus* cf. *grönwalli* Kob., *Peronopsis* cf. *fallax* (Linnars.), *Megagnostus* sp., *Anopolenus* cf. *henrici* Salt., *Agraulos* aff. *difformis* (Ang.), *A. punctatus* Laz., *Solenopleura* sp. indet., *Corynexochus* sp., *Paradoxides* sp. indet., *Dasometopus breviceps* (Ang.). Вблизи кровли пачки присутствуют *Megagnostus* cf. *glandiformis* (Ang.), *Centropleura* sp., *Dasometopus breviceps* (Ang.), *Anomocarina* sp., *Solenopleura* sp. indet. 35

Верхняя часть устремленновской толщи наблюдалась в ядре антиклинальной складки на левобережье р. Нижняя – правом притоке р. Коралловая. Здесь обнажены:

3. Известняки светло-серые микро- и мелкозернистые толстоплитчатые со свилеватой текстурой. По плоскостям напластования наблюдается незначительная примесь углисто-глинистого материала. Вблизи кровли пачки найдены трилобиты *Phoidagnostus* sp., *Acrocephalites* (?) sp., *Solenopleura* sp., *Agraulos* sp., *Anomocaridae* gen. et sp. indet. 8

Суммарная видимая мощность толщи в двух приведенных разрезах 52 м.

На р. Коралловая известняки, аналогичные пачке 3, имеют мощность 50 м, здесь собраны, кроме приведенных выше, трилобиты *Agnostus* ex gr. *pisiformis* (L.), характеризующие верхи майского яруса [90].

Стратиграфически выше в этих же обнажениях залегают волнистослоистые известняки с прослоями углеродисто-глинистых сланцев грустнинской свиты.

Устремленновская толща охарактеризована, главным образом, трилобитами майского яруса, и только на р. Устремленная из ее нижней части определены формы, характеризующие самую верхнюю зону амгинского яруса. Таким образом, по имеющимся в настоящее время материалам, возраст устремленновской толщи ограничивается средним кембрием (верхняя половина амгинского яруса–майский ярус).

Мощность толщи на описываемой территории составляет около 85 м. Мощность объединенных отложений, с учетом пропусков в обнаженности, оценивается в диапазоне 145–175 м.

ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

В верхнем отделе кембрийской–среднем отделе каменноугольной систем осадконакопление на рассматриваемой площади происходило в различных фациальных обстановках, что привело к необходимости выделения четырех структурно-формационных зон (СФЗ), в каждой из которых выделен свой набор свит и толщ. Первые три СФЗ относятся к Северо-Быррангской структурно-формационной области (СФО), четвертая – к Фалабигайско-Нордвигской СФО.

В Пясино-Ленинградской СФЗ, в северо-западной части листа, в позднем кембрии–позднем ордовике накапливались преимущественно черносланцевые терригенные осадки – степановская свита, астрономическая и гольцовская толщи (вышележащие отложения на площади листа отсутствуют). Ленивенско-Клюевская СФЗ (центральная часть площади) характеризуется переходным (сланцево-карбонатным) типом разреза (грустнинская свита, весеннинская толща, барковская свита, двойнинская толща, миддендорфская, пряминская и приморская свиты), охватывающим возрастную интервал от позднего кембрия до среднего девона. В юго-восточной части листа выделяется Тарейско-Фаддеевская СФЗ, где на протяжении среднего ордовика–верхнего девона формировались карбонатные отложения (энгельгардтовская, толмачевская, поворотнинская, андреевская, бунгенская, тарейская, песчанинская и валентиновская свиты).

В юго-западной части площади выделена Фалабигайская СФЗ, в которой установлены терригенно-карбонатные осадки каменноугольного возраста (дикарабигайская, кыйдинская, верхо-

таймырская свиты объединенные, фалабигайская свита). Следует подчеркнуть, что пространственная сближенность фациально различных отложений на небольшой по размеру площади обусловлена последующими тектоническими движениями сжатия в позднем палеозое-раннем мезозое. Ниже приводится характеристика стратиграфических подразделений по упомянутым структурно-формационным зонам.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Степановская свита (C_3-O_1st) выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. и названа по ключу Степаново Ущелье – левому притоку р. Ленинградская [36]. Стратотип свиты им не был указан. В пределах листа свита распространена на левобережье р. Заозерная, где слагает ядра или крылья узких синклинальных складок, в мульдах которых залегают средне-верхнеордовикские отложения. Залегает она согласно на устремленновской толще, и ее нижняя граница проводится по кровле последнего пласта органогенно-обломочных известняков с трилобитами майского яруса среднего кембрия.

Степановская свита сложена преимущественно темноокрашенными глинистыми, известково-глинистыми, углеродисто-глинистыми сланцами, как правило, пиритизированными, а в подчиненном количестве – серыми известняками, глинистыми их разностями и алевролитами. Для свиты характерно наличие караваеобразных стяжений темно-серых пиритизированных известняков, содержащих остатки трилобитов. На рассматриваемой территории свита обнажена плохо, преимущественно в элювиально-делювиальных осыпях, единственное коренное обнажение встречено в верховьях р. Бугристая.

На смежных с севера листах при проведении ГГС-200 (листы Т-48-XXXI–XXXIII) Ю. Г. Ахмадеевым в 1996 г., а ранее Р. Ф. Соболевской и В. П. Орловым в 1958 г. на левом притоке р. Ленинградская, впадающем в 10,5 км (по прямой) ниже устья руч. Светлый, был составлен разрез степановской свиты [86]. Здесь на известняках устремленновской толщи среднего кембрия залегают (снизу вверх, м):

1. Известняки глинистые темно-серые средне- и толстоплитчатые..... 3
2. Сланцы известково-глинистые темно-серые и черные тонкоплитчатые и листоватые, переслаивающиеся с пелитоморфными и микрозернистыми глинистыми известняками, содержащими многочисленные вкрапленники пирита. В 1,5 м от подошвы пачки в известняках – трилобиты нижней половины верхнего кембрия: *Clavagnostus* ex gr. *repandus* (West.), *Acrocephalites* sp., *Munagnostus* sp., *Doryagnostus* sp., *Pseudagnostus* (?) sp., *Goniagnostus* ex gr. *spinifer* (West.)..... 11
3. Сланцы известково-глинистые черные горизонтальнослоистые с многочисленными прослоями (0,05–10 см) темно-серых пиритизированных известняков с трилобитами *Homagnostus* sp., *Acrocephalites* sp., *Proceratopyge* sp., *Agnostus* sp., *Coosia* (?) sp., *Baltagnostus* (?) sp. 4
4. Сланцы известково-глинистые черные тонкогоризонтальнослоистые с тонкими (2–8 см) прослоями темно-серых известняков. Кроме того, в сланцах наблюдаются четковидные прослои (до 20 см), состоящие из эллипсоидальных стяжений ((7–20)×20 см) черных углистых известняков, покрытых с поверхности щеточками карбоната 13
5. Известняки глинистые черные тонкоплитчатые. Встречаются прослои серых пелитоморфных известняков и черных рыхлых аргиллитов. 22
6. Известняки глинистые черные с шарообразными конкрециями пирита и эллипсоидальными стяжениями темно-серых известняков с редкими тремадокскими граптолитами *Clonograptus* sp. 2

Выше, после перерыва в обнаженности, вскрывается фрагмент астрономической толщи. Мощность свиты в приведенном разрезе 55 м.

По петрографическому составу породы степановской свиты довольно однообразны. Карбонатные разности представлены известняками с пелитоморфной и мелкозернистой структурой, тонкогоризонтальнослоистые с многочисленной вкрапленностью пирита, как послойного, так и в виде линз. Тонкослоистая текстура в них обусловлена скоплениями взаимно ориентированных листочков слюды, глинистого и органического материала. Кальцит присутствует в виде изометричных зерен размером 0,01–0,2 мм. По известковой основе развиваются ромбоздрические зерна доломита. Алевролитовая примесь, составляющая иногда до 20–25 % породы, представлена кварцем (50–60 % и более), полевыми шпатами и мусковитом. Из вторичных образований необходимо отметить пирит в виде агрегатных зерен или кубических кристаллов. Сланцы состоят из слабополяризующей тонкоагрегатной глинисто-углистой и кремнисто-глинистой массы и обычно содержат алевролитовую примесь биотита и серицита.

Геохимическая специализация пород степановской толщи литофильно ($V_{3,3}Ba_3$)–халькофильно ($As_{1,6-20,3}Sb_{2,27-7,9}Zn_{1,7-6,4}Ag_{5,4-6}Ga_{4,3-5,3}Cu_{2,7}$)–сидерофильная ($Mo_{4,9-22,5}Re_{7,6}Co_{7,2}$).

Возраст степановской свиты на основании находок трилобитов датируется поздним кембрием–ранним ордовиком (тремадоком). В ее нижней части присутствуют трилобиты аюсокканского яруса – *Lotagnostus americanus* (Billings) и др. Более высокая часть разреза свиты содержит трилобиты сакского яруса, в том числе и зональный вид *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.). Вместе с трилобитами определены конодонты *Phakelodus tenuis* (Müller). Вертикальное распространение найденного вида, по заключению Л. Е. Попова, ограничено средним кембрием–ранним ордовиком (тремадоком). О присутствии отложений, отвечающих сакскому ярусу, свидетельствуют находки трилобитов *Plicatolina* cf. *kindli* Shaw в бассейне р. Ленинградская. Вблизи кровли свиты известняки включают трилобиты *Triarthrus* ex gr. *angelini* Linnars. и *Hypermeaspis* ex gr. *armata* H. et L., типичные для верхнего тремадока (Соболевская, 2012).

Мощность свиты в пределах изучаемой площади колеблется от 100 до 220 м.

Грустнинская свита (Є₃–O_{1gr}) была выделена А. И. Забиякой в 1974 г. на Западном Таймыре и названа по р. Грустная – правому притоку р. Хутудабига [61]. Стратотип ее не был определен, также как и взаимоотношения со смежными подразделениями. Кроме того, в состав грустнинской свиты были ошибочно включены отложения разного состава и возраста. Так, нижележащие отложения (глинистые, углеродисто-глинистые и кремнисто-глинистые сланцы) выделены позднее в южнинскую толщу ранне-среднекембрийского возраста, а вышележащие (доломитистые известняки, сланцы и песчаники) отнесены к малодженнирской толще ранне-среднего ордовика [42, 89]. Стратотип свиты находится на р. Хутудабига на участке в 8–10 км выше устья р. Тамараг, ее правого притока [86].

На площади листа она установлена в бассейне рр. Коралловая, Прямая, Лев. Прямая, где протягивается широкой полосой с юго-запада на северо-восток вдоль Пясино-Фаддеевского надвига. Грустнинская свита согласно залегает на устремленновской толще и сложена преимущественно темноокрашенными известняками, в различной степени доломитистыми, алевролитистыми и глинистыми, нередко косослоистыми, и глинистыми сланцами, закономерно переслаивающимися по разрезу. Нижние 45–50 м ее разреза сложены серыми и темно-серыми глинистыми известняками с прослоями серых алевролитистых косослоистых известняков и глинистых сланцев. По подошве этой пачки пород и проводится нижняя граница свиты.

Наиболее полно свита обнажена на р. Коралловая, в 27 км от ее устья, где она изучалась Р. Ф. Соболевской и В. П. Орловым в 1958 г. [86]. Здесь стратиграфически выше пачки светлых известняков устремленновской толщи обнажены (снизу вверх, м):

1. Известняки доломитистые, алевролитистые, реже – глинистые серые и темно-серые горизонтально-, косо- и волнистослоистые со следами струйчатости, течения осадка, знаками волновой ряби. Они содержат редкие прослои черных глинистых и известково-глинистых сланцев. На р. Нижняя – правом притоке р. Коралловая, в алевролитистых известняках, являющихся аналогами таковых этой пачки, были встречены позднекембрийские трилобиты *Proceratopyge* sp., *Agnostus* sp. и многочисленные очень мелкие неопределимые трилобиты [90] 45–50
2. Известняки доломитистые и алевролитистые серые, реже – темно-серые со знаками волновой ряби и следами оползания осадка. Они незакономерно переслаиваются с черными известково-глинистыми и углеродисто-глинистыми сланцами, достигающими иногда мощности до 0,5–0,7 м..... 13
3. Известняки доломитистые и алевролитистые, подобные нижележащим, с прослоями темно-серых пелитоморфных известняков и листоватых известково-глинистых и углеродисто-глинистых сланцев. В верхней половине пачки – прослои внутрiformационной брекчии 37
4. Сланцы известково-глинистые черные, образующие слои до 30 см, переслаивающиеся с серыми алевролитистыми известняками горизонтально- и косослоистыми плитчатыми (до 10–15 см), содержащими граптолиты основания тремадока – *Rhabdinopora parabola* (Bulman) и *R. sociale* (Salter) 15
5. Известняки доломитистые и алевролитистые серые и голубовато-серые косослоистые со знаками ряби и следами оползания осадка. Они чередуются (через 10–20 м) с черными листоватыми известково-глинистыми сланцами с граптолитами *Rhabdinopora graptolithinum* (Kjerulf), *R. taimyrense* (Obut et Sob.), *Anisograptus richardsoni* Bulman..... 55
6. Сланцы известково-глинистые черные тонкогоризонтальнослоистые, образующие в нижних 6 м пачки пласты мощностью до 1 м, а выше – преобладают доломитистые и алевролитистые известняки, горизонтально- и косослоистые с прослоями известково-глинистых сланцев; мощность последних не превышает 15 см. В 13 м от подошвы пачки – тремадоксские граптолиты *Triograptus canadensis* Bulman, *Aletograptus hyperboreus* Obut et Sob., а в 8 м от кровли – *Anisograptus* sp. indet..... 55

Стратиграфически выше залегает весеннинская толща. Суммарная мощность грустнинской свиты составляет здесь 220–225 м.

Петрографическое изучение пород грустнинской свиты показало, что она представлена тремя разновидностями известняков. Наибольшая роль принадлежит серым алевролитистым известнякам мелко-среднезернистым с характерной косою слоистостью, подчеркиваемой ориентированными скоплениями глинистого и органического материала, а также слюд, титанистых минералов, кварца. Последний иногда составляет до 25 % от объема породы. Доломитизированные

разности известняков содержат 5–10 % мелких зерен доломита неправильной формы.

Известняки темно-серые обычно мелкозернистые с массивной или еле заметной тонкослоистой текстурой. Они состоят из изометричных зерен кальцита с вкраплениями более крупного (до 0,05 мм) размера зерен этого минерала. Обычные мелкие рассеянные зерна пирита.

Известняки глинистые темно-серые с неравномернозернистой и мелкозернистой структурой и слоистой текстурой. Последняя обусловлена ориентированными скоплениями глинистого материала (25–30 %). В виде кристаллов кубической формы встречаются вкрапленники пирита.

Черные сланцы состоят из непрозрачного оптически индифферентного материала, смешанного с кремнистым и органическим веществом, связанным с жизнедеятельностью водорослей и граптолитов.

Геохимический состав некоторых разновидностей пород свиты приведен в приложении 9. Карбонатные породы грустнинской свиты обогащены, относительно среднего состава карбонатных пород [30], сидерофильными элементами Ga (Kk=4,5–6,7), Co (Kk=2,06–6,3), халькофильными элементами As (Kk=6,9), Ag (Kk=3,8) и литофильными – Sr (Kk=1,9–2,1), Ba (Kk=2,8–3,68). Алевролиты грустнинской свиты обогащены, относительно среднего состава глинистых пород [30], халькофильными элементами Mo (Kk=3,09), Ga (Kk=1,3–1,6), сидерофильным Re (Kk=3,4), литофильным Sr (Kk=1,4–2,9).

Возраст свиты довольно надежно обоснован позднекембрийскими и тремадокскими трилобитами, а также многочисленными тремадокскими граптолитами. На р. Коралловая в нижней части свиты встречены позднекембрийские трилобиты *Proceratopyge* sp., *Agnostus* (?) sp., а выше – тремадокские граптолиты, характеризующие слои с *Rhabdinopora parabola*; слои с *Rhabdinopora flabelliformis*–*Anisograptus richardsoni* и зону *Triograptus canadensis*–*Aletograptus hyperboreus*. Слои с *Rhabdinopora parabola* включают *Rhabdinopora parabola* (Bulman), *R. sociale* (Salter), слои *Rhabdinopora flabelliformis*–*Anisograptus richardsoni* охарактеризованы видами *Rhabdinopora graptolithinum* (Kjerulf), *R. taimyrense* (Obut et Sob.); зона *Triograptus canadensis*–*Aletograptus hyperboreus* включает оба зональных вида, а также *Clonograptus limatus* Obut et Sob. и *Bryograptus* sp. Граптолиты в породах грустнинской свиты обнаружены также на правом притоке р. Коралловая (*Rhabdinopora* sp. indet.), на р. Нижняя (*Dichograptidae* gen. et sp. indet.), руч. Облачный (*Clonograptus* sp. indet.). На основании трилобитов и граптолитов возраст свиты датируется поздним кембрием–ранним ордовиком (тремадоком).

Мощность грустнинской свиты на изученной площади достигает 225 м.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Астрономическая толща (O_{1–2}as) выделена Р. Ф. Соболевской, Ю. Г. Ахмадеевым, В. П. Матвеевым и В. Ю. Поповым в 1995 г. [93] и названа по ручью Астрономический – левому притоку р. Крутая (бассейн р. Гольцовая). Стратотипическая местность толщи находится на р. Широкая – левом притоке р. Гольцовая, в 13 км от ее устья, и на руч. Болотный – левом притоке р. Тихая (бассейн р. Ленинградская). Здесь толща залегает согласно на стефановской свите, и ее нижняя граница проводится по подошве пачки алевритистых и кремнистых сланцев, содержащих граптолиты основания флоского яруса. В пределах листа толща имеет ограниченное распространение, слагая в северной части мульды синклиналей.

Толща сложена в нижней части темно-серыми алевролитами, иногда с прослоями, обогащенными пиритом; верхняя половина состоит преимущественно из черных с зеленоватым оттенком листоватых аргиллитов, углеродистых, кремнисто-глинистых сланцев с прослоями темно-серых глинистых доломитов.

Вещественный состав астрономической толщи практически не изучен, так как сланцы и аргиллиты, слагающие большую часть толщи, рассыпаются на мелкую листоватую дресву.

По микроэлементному составу (прил. 9) породы имеют повышенные содержания, относительно среднего состава черных сланцев [115] (табл. 7) V (Kk=2,4–4,2), Mo (Kk=1,7–2,47), W (Kk=1,6), U (Kk=1,25).

Возраст толщи по граптолитам определяется как флоский–дарривильский ярусы, включая зону *teretiusculus*. В стратотипической местности в нижней части толщи определены *Expansograptus* sp., *Phyllograptus* sp., *Pseudotrigraptus ensiformis* (J. Hall), *Climacograptus* aff. *bicornis* (J. Hall), *C. peltifer* Lapw., *Leptograptus* sp., *Dicellograptus* sp., *Hustedograptus teretiusculus* (His.)

Мощность толщи в стратотипической местности равна 115–130 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Энгельгардтовская свита (O_2en) выделена В. И. Бондаревым и др. в 1968 г. [63]. Стратотип свиты находится на руч. Ордовикский – левом притоке р. Галечная, которая является левым притоком р. Угольная. В связи с тем, что в стратотипе свиты ее границы не установлены, и почти половина свиты представлена развалами пород, Р. Ф. Соболевской и Л. В. Нехорошевой предложен гипостратотип свиты, расположенный на р. Клюевка, в 0,1–1 км ниже устья р. Толля [92].

За пределами листа она согласно залегает на толлевской свите, и ее нижняя граница проводится по подошве темно-серых массивных, прослоями органогенных, известняков, сменяющих ленточнослоистые аргиллиты толлевской свиты [146ф]. Свита сложена серыми (разных оттенков) разномерными и разноплитчатыми известняками, переслаивающимися с глинистыми, доломитистыми, алевритистыми, оолитовыми и органогенно-обломочными разностями. В виде прослоев встречаются доломитовые мергели.

На рассматриваемой территории свита обнажена только в виде щебнисто-дресвяных развалов пород. Возраст свиты определяется по многочисленным остаткам в типовом разрезе брахиопод *Mimella panna* Andr., *Rostricellula raymondi nana* Rozm., *Leptelina carinata* Yadr., *Eoplectodontia rhombica* (McCoy), *Raphinesquina amara* Andr; остракод – *Coelochilina grumosa* Kan., *C. settedabanica* Kan., *Egorovella (E.) dorsilobata* Kan., *E. (Curvilobella) poricostata* Kan. и трилобитов *Ampyx cf. repulses* Tripp., *Caliptaulax maximovae* Tchern., *Isotelus* sp. Энгельгардтовская свита по комплексу органических остатков сопоставляется с энгельгардтовским горизонтом региональной стратиграфической шкалы, характеризующим верхнюю часть дарривильского яруса и, соответственно, ее возраст определяется как среднеордовикский.

Мощность свиты по аналогии со смежным с запада листом оценивается в 500–600 м.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Астрономическая и гольцовская толщи нерасчлененные ($O_{1-3as-gl}$) на площади листа встречены только в истоках р. Бугристая, где совместно смяты в узкие изоклинные складки и представлены в основном элювиальными развалами, что не позволяет провести границу между толщами. Верхняя граница гольцовской толщи на площади листа не обнажена, вследствие этого, подразделения закартированы как нерасчлененные.

Гольцовская толща выделена Р. Ф. Соболевской, В.Ю. Поповым и др. в 1995 г. [93] и названа по р. Гольцовая. Стратотипический район распространения – бассейн р. Широкая, левого притока р. Гольцовая, где она сложена окремненными алевролитами темно-серого цвета с голубоватым и коричневатым оттенком, аргиллитами и черными листоватыми кремнистыми сланцами с прослоями брекчиевидных известняков.

В верховьях р. Бугристая, в среднем течении ее правого притока, в черных алевролитах, переслаивающихся с темно-серыми известняками, были собраны граптолиты *Cryptograptus schaeferi* Lapworth, *Glossograptus barbatulus* Obut et Sob., *Nemagraptus gracilis* (J. Hall), *Dicellograptus divaricatus* (J. Hall), *Climacograptus bicornis* (J. Hall), *Rectograptus acutus* (Lapworth). По граптолитам возраст нерасчлененных отложений определяется интервалом флоский–хирнантский ярусы ордовика.

Мощность нерасчлененных отложений составляет 200–245 м.

Весеннинская толща (O_{1-3vs}) была выделена Р. Ф. Соболевской в 1985 г. [160ф], первоначально под названием «останцовская свита», позже переименована по р. Весенняя – левому притоку р. Траутфеттер [45]. Стратотипическая местность толщи – бассейн рр. Останцовая и Устремленная, левых притоков р. Траутфеттер, и р. Ниж. Таймыра в 7 км выше устья р. Траутфеттер. В пределах листа весеннинская толща наблюдалась в среднем течении р. Коралловая, где она слагает крылья антиклинальной складки, и в бассейне рр. Прямая, Левая Прямая, Баркова, Кривая, где она обнажается на крыльях синклиналей, а также на левобережье р. Заозерная.

Границы толщи согласные. Нижняя из них проводится по смене алевритистых и доломитистых известняков грустнинской свиты черными глинистыми и глинисто-кремнистыми сланцами с прослоями дымчато-серых косослоистых доломитов. Толща сложена глинистыми, углеродисто-глинистыми, кремнисто-глинистыми сланцами зеленовато-серыми полосчатыми и темноцветными мергелями, переслаивающимися с серыми и темно-серыми известняками. В нижней части толщи сланцы содержат прослой дымчатых и голубовато-серых косо- и горизонтальнослоистых доломитов со знаками ряби. Для нижней половины толщи также характерно наличие пачек зеленовато-серых сильно глинистых известняков с белой коркой выветривания и

прослоев известковых конгломерато-брекчий.

На р. Коралловая наблюдалась нижняя часть весеннинской толщи [86]. Стратиграфически выше пачки 6, венчающей грустнинскую свиту, обнажены (снизу вверх, м):

7. Известняки алевролитистые и доломитистые серые горизонтально- и косослоистые толстоплитчатые с прослоями (20–40 см) черных глинистых сланцев, включающих граптолиты зоны *approximatus*: *Tetragraptus* (*Paratetragraptus*) *acclinans* Keble, T. (*P.*) *approximatus* (Nich.), T. (*Eotetragraptus*) *quadribrachiatus* (J. Hall) 40

8. Сланцы глинистые темно-серые и черные тонкоплитчатые, до листоватых, горизонтальнослоистые, переслаивающиеся с серыми алевролитистыми и доломитистыми известняками. Мощность пластов сланцев колеблется от 0,6 до 2 м, а известняков – от 0,6 до 1,6 м. По всему разрезу пачки встречаются граптолиты зоны *extensus*: *Clonograptus limatus* Obut et Sob., *C. herrmani* Mosen, *C. milesi* (J. Hall), *Temnograptus* aff. *noveboracensis* Rued., *Loganograptus logani* (J. Hall), *Tetragraptus* (*Tetragraptus*) *reclinatus abbreviatus* (Bouček), T. (*Eotetragraptus*) *quadribrachiatus* (J. Hall)..... 32–38

Суммарная мощность вскрытой части разреза составляет 72–78 м.

В этом же разрезе дополнительно были собраны граптолиты флоского яруса (зона *Tetragraptus approximatus*): *Expansograptus* sp. indet., *Anisograptus* sp. indet., *Dichograptus* sp., *Trichograptus* sp.

Наиболее полный разрез толщи на правом притоке р. Ленинградская, впадающем в 15 км ниже устья р. Заозерная (в 6 км севернее рамки листа), был изучен Р. Ф. Соболевской и В. П. Орловым в 1958 г., а в 1996 г. – В. Ю. Поповым [86]. В этом разрезе весеннинская толща залегает согласно на грустнинской свите. К сожалению, в нижних 86 м разреза органических остатков не обнаружено, но и не исключено, что какая-то его часть может принадлежать еще грустнинской свите.

Снизу вверх (м) по разрезу здесь залегают (в редакции Р. Ф. Соболевской, 2011):

1. Известняки алевролитистые серые толстоплитчатые (7–10 см) тонкогоризонтальнослоистые с пиритом . 6
2. Перерыв в обнаженности 46
3. Сланцы глинистые темно-серые, до черных, тонкогоризонтальнослоистые с вкрапленниками пирита. 40
4. Известняки и глинистые известняки мелкозернистые тонкоплитчатые горизонтально- и толстоволнисто-слоистые (20–40 см) с тонкими прожилками кальцита. В известняках присутствуют граптолиты (зона *Oncograptus–Isograptus*): *Tetragraptus* (*Tetragraptus*) *erectus* Mu, Geh et Yin, T. (*T.*) *serra* (Brongn.), *Isograptus ovatus davidensis* Skev. et Jackson, *Amplexograptus* aff. *fusififormis* Ni 40
5. Известняки и глинистые известняки черные, подобные нижележащим, с прослоями (до 20 см) черных рыхлых листоватых аргиллитов, а в верхней половине пачки – прослойки (до 1,5 м) темно-серых глинистых сланцев. Вблизи кровли пачки в сланцах определены граптолиты, относящиеся, скорее всего, к зоне *Oncograptus–Isograptus*: *Tetragraptus* (*Eotetragraptus*) *fragilis* Obut et Sob., *Expansograptus taimyrensis* Obut et Sob., *Pseudotrigraptus ensiformis* (J. Hall), *Isograptus* sp., *Glossograptus* sp. 66
6. Известняки и известковистые алевролиты серые тонкогоризонтальнослоистые с прослоями (до 1,5 м) темно-серых глинистых сланцев. В алевролитах – субсогласные прослойки и неправильной формы линзочки (до 2 см) шестоватого кварца с вкрапленностью пирита. Вблизи кровли пачки в алевролитах найдены граптолиты зон *bifidus–murchisoni*: *Phyllograptus monseni* Sob., *P. nobilis* Harris et Keble, *P. sp.*, *Pseudophyllograptus angustifolius* (Тоernq.), *Pseudotrigraptus ensiformis* (J. Hall), *Climacograptus* sp., *Expansograptus* sp., *Glossograptus acanthus* E. et W., *Glyptograptus* sp. 48
7. Сланцы глинистые темно-серые тонкогоризонтальнослоистые с включениями пирита и кальцита и с прослоями (10–20 см) черных аргиллитов. Вблизи подошвы пачки встречены граптолиты зон *bifidus–murchisoni*: *Expansograptus* sp., *Acrograptus* sp., *Janograptus* sp., *Climacograptus* sp., *Kalpinograptus ovatus* (T. Hall), а вблизи кровли пачки – *Glossograptus* sp., *Climacograptus* sp., характеризующие, скорее всего, зону *teretiusculus* 28
8. Аргиллиты темно-серые и черные, покрытые с поверхности пленками гидроокислов железа. В 5 м от кровли пачки аргиллиты содержат граптолиты зоны *gracilis*, в том числе *Nemagraptus gracilis* (J. Hall), *Lep- tograptus* aff. *flaccidus macer* E. et W., *Dicellograptus* aff. *alabamensis* Rued., *Diplograptus* aff. *foliaceus* (Murch.), «*Glyptograptus*» *euglyphus* (Lapw.), *Reteograptus geinitzianus* J. Hall. 21
9. Перерыв в обнаженности 12
10. Аргиллиты и глинистые сланцы темно-серые и черные, покрытые с поверхности пленками гидроокислов железа и включающие редкие граптолиты *Diplograptus* sp. indet. 18

Суммарная мощность вскрытого разреза 285 м.

При проведении полевых работ в 2013 г. в этом разрезе были дополнительно собраны граптолиты дарривильского яруса: *Tetragraptus* (*Tetragraptus*) aff. *serra* (Brongniarth), *Phyllograptus anna anna* (J. Hall), *P. nobilis* (Harris et Keble), *Pseudophyllograptus angustifolius* (J. Hall), *Cryptograptus schaeferi* Lapworth, *Glossograptus hincksii* (Hopkinson), *Kalpinograptus ovatus* (T. Hall), *Diplograptus* (?) *decoratus* (Harris et Thomas), *Climacograptus* aff. *riddolensis* Harris, *Hustedograptus* aff. *teretiusculus* (Hisinger), *Amplexograptus confertus* (Lapworth).

Верхняя часть толщи на площади листа обнажена в виде отдельных коренных выходов и элювиальных развалов. Дапинский и дарривильский ярусы охарактеризованы граптолитами,

собранными на р. Прямая в 3 км ниже устья р. Левая Прямая: *Pseudotrigonograptus ensiformis* (J. Hall), *Expansograptus* sp. indet., *Glossograptus* sp., *Eoglyptograptus* sp., *Climacograptus* sp., *Hustedograptus* sp.; на правом притоке р. Баркова в 5 км ниже устья р. Подхребетная: *Expansograptus* aff. *nicholsoni planus* (Elles et Wood), *Isograptus* ex gr. *caduceus* Cooper, «*Glyptograptus*» sp.; на правом берегу р. Кривая: *Climacograptus* sp. indet., *Hustedograptus* aff. *teretiusculus* (Hisinger); на правобережье р. Ленинградская: *Expansograptus* sp., *Isograptus* ex gr. *caduceus* (Cooper), *Glossograptus* sp. indet., *Climacograptus* sp.

Граптолиты, характеризующие сандбийский ярус, собраны в устье руч. Светлый: *Expansograptus* aff. *serratulus* (J. Hall), *Glossograptus robustus* Hsü, *Leptograptus* sp., *Dicranograptus middendorffii* Obut et Sob., *D. divaricatus* (J. Hall), *D. furcatus* (J. Hall), *Diplograptus foliaceus* (Murchison), *D. aff. missilis* (Keble et Harris), *Climacograptus bicornis* (J. Hall), *Pseudoclimacograptus scharenbergi* (Lapworth), *Rectograptus acutus* (Lapworth); на правом берегу руч. Струйчатый: *Expansograptus* sp. indet., *Dicellograptus alabamensis* (Ruedemann), *Dicranograptus nicholsoni nicholsoni* Hopkinson, *Nemagraptus gracilis* (J. Hall), *Climacograptus bicornis* (J. Hall), *Cryptograptus tricornis* (Carruthers), *Diplograptus* aff. *foliaceus* (Murchison), *Orthograptus* aff. *whitfieldi* (J. Hall), *O. sp.*, *Expansograptus* sp. indet., *Dicranograptus ramosus ramosus* (Lapworth), *Glyptograptus* sp.; на правобережье р. Ленинградская: *Expansograptus* sp., *Dicranograptus ramosus ramosus* (J. Hall), *Climacograptus bicornis* (J. Hall), *Rectograptus acutus* (Lapworth), *Amplexograptus* sp.

На р. Кривая из прослоя известняка был собран комплекс конодонтовых элементов *Periodon grandis* (Ethington), *P. mirnyensis* Zhang et Barnes, *Protopanderodus liripipus* Kennedy, Barnes and Uyeno, *Walliserodus* sp., *Paroistodus* sp., которые определяют возраст как поздний сандбий-ранний катий позднего ордовика.

Известняки, входящие в состав толщи, пелитоморфные, мелкозернистые, редко с нодулярной структурой, обычно содержат тонко рассеянные сульфиды. Среди них можно выделить две разновидности. Первая из них характеризуется переменным содержанием глинистого и углеродисто-глинистого материала с примесью гидроокислов железа, образующих линзовидные скопления и подчеркивающих тонкослоистую текстуру, или рассеянные в породе в виде тонких пленок вокруг зерен карбоната. Вторая разновидность отличается переменным содержанием обломочных частиц, в отдельных случаях составляющих до 20–25 % породы, представленных преимущественно кварцем, реже – полевыми шпатами, мусковитом. В части известняков обломочный материал представлен детритом. Такие разности содержат повышенное количество темного органического вещества, образующего линзовидные и нитевидные (до 0,2 мм) скопления, подчеркивающие слоистость. В известняках также встречаются кальцитизированные остатки радиолярий и спикул губок.

Доломиты микро-мелкозернистые, состоят из неправильно изометричных и ромбических зерен, нередко содержат терригенную примесь (до 10–15 %) преимущественно кварца. Характерна также почти постоянная примесь агрегатного пирита, иногда он в виде кристаллов кубической формы. Доломиты с характерной желтой коркой выветривания имеют мелкозернистую и сгустково-комковатую структуры, массивную, косослоистую или волнистую текстуры. Состоят они из изометричных и ромбоэдрических зерен доломита, обычно с примесью кварца, полевых шпатов и пирита. Слоистость подчеркнута скоплениями черного органического вещества и пластинок мусковита.

Алевролиты преимущественно кварцевые, полевые шпаты составляют в них не более 2–3 % обломочной части. Первичный цемент углеродисто-глинистый базального типа. Весьма характерны карбонатизация, замещение первичного цемента и коррозия терригенного материала.

Аргиллиты состоят из основной темно-бурой непрозрачной оптически индифферентной глинистой массы, в которой не очень четко просматриваются слюдястые образования, в том числе хлорит, темное органическое вещество. Кроме того, здесь наблюдается послойно распределенная примесь преимущественно кварца и меньше – полевых шпатов, мусковита. Для этой породы обычны линзовидные скопления и отдельные кристаллы железистого карбоната.

По петрохимическим модулям НКМ и ЖМ (табл. 11) породы характеризуются как нормальнощелочные и нормально-железистые. По фаціальным индикаторам Fe/Mn и Ti/Mn породы попадают в интервал от глубоководных до мелководных морских отложений. Индекс $CIW=100 \times Al_2O_3 / (Al_2O_3 + CaO + Na_2O)$ указывает на слабую выветрелость размываемых пород, $ICV=(Fe_2O_3 + K_2O + Na_2O + CaO + MgO + TiO_2) / Al_2O_3$ и Al_2O_3 / Na_2O показывает зрелость аргиллитов с высоким содержанием алевропесчаной примеси и низкую химическую дифференциацию.

Химический состав пород весеннинской толщи (вес. %)

Оксиды и элементы	63066/26	42093	42096/1	42108/2	42108/1	42118	42096	43034	42110/1	42117	43023	43047	43001/1	42064/1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	50,6	56,4	57	59,1	66,9	67,5	69,5	74	75,9	77,7	79,4	83,2	83,7	88,7
TiO ₂	0,22	0,57	0,46	0,52	0,44	0,26	0,47	0,58	0,49	0,54	0,33	0,35	0,27	0,14
Al ₂ O ₃	4,76	9,6	7,33	7,87	7,95	4,97	8,49	10,1	9,77	8,6	7,46	5,84	4,55	2,93
Fe ₂ O ₃	0,98	1,81	0,95	2,32	1,89	1,12	1,12	3,88	2,33	1,39	1,62	1,62	0,64	0,85
FeO	0,86	1,73	1,3	1,58	0,58	0,86	1,44	<0,25	<0,25	<0,25	0,94	<0,25	<0,25	<0,25
MnO	0,03	0,04	0,04	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,01	-	0,01	0,02	-	0,01
MgO	0,66	6,25	5,95	6,1	3,21	0,83	3,4	0,53	0,55	0,28	1,19	0,4	0,47	0,48
CaO	19,1	7,81	9,07	7,21	4,91	9,92	4,36	1,04	0,59	0,15	0,16	0,94	0,11	0,43
Na ₂ O	1,37	0,66	1,3	1,18	1,26	1,27	1,36	1,58	0,68	2,32	1,82	1,32	0,65	0,73
K ₂ O	0,9	2,32	1,75	1,89	1,43	0,8	1,98	1,17	1,36	1,16	1,16	1,05	1,03	0,68
P ₂ O ₅	0,13	0,15	0,16	0,12	0,12	0,096	0,15	0,09	0,09	-	-	0,07	-	0,054
п.п.п.	20,4	12,5	14,3	11,6	11	12,2	7,38	6,71	7,89	7,6	5,8	5	8,1	4,68
Сумма	100	100	99,7	99,7	99,8	100	99,8	99,9	99,8	100	100	99,9	99,7	99,8
Fe ₂ O ₃ общ	1,94	3,73	2,39	4,07	2,53	2,08	2,72	4,04	2,49	1,55	2,66	1,78	0,8	0,93
CIW	18,87	53,13	41,41	48,40	56,30	30,75	59,75	79,40	88,50	77,69	79,03	72,10	85,69	71,64
ICV	4,88	2,02	2,66	2,44	1,65	2,86	1,49	0,87	0,61	0,68	0,84	0,97	0,70	1,13
Al ₂ O ₃ /Na ₂ O	3,47	14,55	5,64	6,67	6,31	3,91	6,24	6,39	14,37	3,71	4,10	4,42	7,00	4,01
ЖМ=FeO+Fe ₂ O ₃ +MnO/Al ₂ O ₃ +TiO ₂	0,40	0,37	0,31	0,49	0,31	0,40	0,31	0,38	0,24	-	0,34	0,29	-	0,31
НКМ=Na ₂ O+K ₂ O/Al ₂ O ₃	0,48	0,31	0,42	0,39	0,34	0,42	0,39	0,27	0,21	0,40	0,40	0,41	0,37	0,48
Fe/Mn	29,50	40,86	21,45	34,92	42,67	33,71	33,71	116,79	210,41	-	146,29	73,15	-	76,76
Ti/Mn	11,85	23,03	18,59	14,01	17,78	14,01	25,32	31,25	79,20	-	53,34	28,29	-	22,63

1 – граптолитовый сланец углеродистый, правобережье р. Кривая; 2 – граптолитовый сланец углеродистый, р. Коралловая; 3 – граптолитовый сланец углеродистый, р. Коралловая; 4 – сланец углеродистый, р. Прямая; 5 – сланец углеродистый, р. Прямая; 6 – сланец углеродистый, руч. Пологий; 7 – граптолитовый сланец углеродистый, р. Коралловая; 8 – граптолитовый сланец углеродистый, каньон руч. Прямой; 9 – граптолитовый сланец углеродистый, р. Прямая; 10 – алевролит, руч. Пологий; 11 – сланец углеродистый, руч. Длинный; 12 – граптолитовый сланец углеродистый, левый борт р. Прямая; 13 – граптолитовый сланец, правый приток р. Ленинградская; 14 – алевролит углеродистый, правый борт руч. Светлый. Коллекция: 1 – Г. В. Шнейдера, 2013; 2–7, 9, 10, 14 – А. А. Багаевой, 2012; 8, 11–13 – А. А. Багаевой, 2013.

По микроэлементному составу (прил. 9) углеродистые сланцы имеют повышенные содержания, относительно среднего состава глинистых сланцев [30] халькофильных элементов Mo (Kk=5,62–29,5), V (Kk=1–3,4), Zn (Kk=1,8–3,1), Ag (Kk=1,4–11,7), Se (Kk=1–2,01), Sb (Kk=1,1–3,4), As (Kk=1,3–2,9), сидерофильных элементов Re (Kk=7,6–20), литофильных элементов Ba (Kk=1,4–5,45), U (Kk=1,07–3,2).

Возраст весеннинской толщи обоснован многочисленными остатками граптолитов, конодонтов и принимается в интервале флоский–сандбийский ярусы.

Мощность толщи в пределах листов колеблется в пределах 155–300 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Барковская свита (*O₃br*) выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. и названа по р. Баркова – левому притоку р. Ленинградская [37]. Стратотип свиты автором не был указан. В Легенде Таймырской серии [45] за стратотип свиты было предложено принять разрез по р. Ленинградская, в 30 км выше устья р. Баркова, изученный Р. Ф. Соболевской совместно с геологами ЦАГРЭ в 1995 г. В 2000 г. Р. Ф. Соболевской и др. [64] предложен составной стратотип свиты, состоящий из разрезов на трех участках: на р. Ниж. Таймыра вблизи устья р. Траутфеттер – нижней части свиты, в среднем течении р. Останцовая и на упомянутой уже р. Ленинградская – средней и верхней ее частей.

На площади листа свита распространена на правобережье р. Ленинградская (в северной части листа), где она слагает мульду узкой синклинальной складки, и на р. Баркова в ядре антиклинали. Кроме того, выходы ее протягиваются в северо-восточном направлении от р. Левая Прямая до р. Баркова, она также встречена на левобережье р. Кривая, где смята в узкие изоклинальные складки.

Свита сложена черными, реже темно- и зеленовато-серыми пятнистыми кремнисто-глинисто-доломитовыми породами, глинистыми, кремнисто-глинистыми и углеродисто-глинистыми сланцами, известняками, органогенно-обломочными известняками с многочисленными линзами, желваками и прослоями черных кремней, аржиллитами.

В верхней части свиты встречаются желтые известковистые алевролиты и известняковые брекчии. Нижняя граница свиты проводится по подошве пачки пятнистой кремнисто-глинистой доломитизированной породы, переслаивающейся с черными кремнями, алевролитами и известняками, содержащими верхнеордовикские граптолиты.

Нижняя часть свиты описана на правобережье р. Кривая, где в опрокинутом залегании под черными листоватыми сланцами с редкими прослоями черных известковистых доломитов с эллипсоидальными стяжениями и обилием прослоев черных кремней весеннинской толщи согласно залегают (снизу вверх, м):

1. Кремнисто-глинисто-доломитовые породы зеленовато-серой пятнистой окраски 7–10
2. Известняки доломитизированные темно-серые и черные, переслаивающиеся с черными листоватыми аржиллитами 20–25
3. Алевролиты зеленовато-серые и черные известковистые тонкоплитчатые и тонкослоистые с единичными прослоями (до 5 м) кремнисто-глинисто-доломитовой зеленовато-серой пятнистой породы и внутриформационными конгломератами с известковистым цементом (до 1 м) 20–25

Мощность вскрытой здесь части свиты составляет 47–60 м.

Фрагментарные обнажения средней части барковской свиты встречены на р. Прямая, в 7 км (по прямой) от устья. Здесь в черных алевролитах, слагающих тонкие прослои в кремнисто-глинисто-доломитовой породе, установлены граптолиты зоны *supernus*: *Appendispinograptus longispinus* (T. Hall), *A. supernus* (Elles et Wood), *Normalograptus angustidens* (Perner), *N. normalis* (Lapworth), *Climacograptus tubuliferus* Lapworth, *Amplexograptus prominens* Barrass, *Rectograptus amplexicaulis strigosus* (Ross et Berry), что указывает на верхнюю часть катийского яруса верхнего ордовика.

Верхняя часть барковской свиты обнажается в каньоне р. Баркова, выше по течению от устья р. Подхребетная. Здесь от уреза воды наблюдаются (снизу вверх, м):

1. Кремнисто-глинисто-доломитовые породы неравномерноокрашенные (пятнистые) зеленовато-серого и желтовато-черного цвета толстоплитчатые (до 1 м) со столбчатой отдельностью, переслаивающиеся с черными кремнями, толщина пластов которых достигает 0,1–0,2 м, и с черными аржиллитами с граптолитами *Rectograptus amplexicaulis strigosus* (Ross et Berry) 7
- Выше по разрезу – элювиальные высыпки кремнисто-глинисто-доломитовой породы зеленовато-серого цвета и известняков серых, протяженность высыпок составляет около 300 м
2. Известняки серые с дымчато-серыми поверхностями выветривания слабо горизонтальнослоистые тол-

стоплитчатые (до 50 см) с тонкими прослоями (2–3 см) черных аргиллитов. Эти известняки переслаиваются с известняковыми конгломератами, толщина пластов которых в основании пачки достигает 4 м, а сверху пачки пласты их не превышают 20–30 см. Гальки в них хорошо окатанные, представлены серыми мелкозернистыми известняками, подобными тем, с которыми переслаиваются конгломераты. Размер галек – 2–5 см, реже – до 15 см.....	15
3. Известняки глинистые темно-серые тонкогоризонтальнослоистые с прослоями серых толстоплитчатых мелкозернистых доломитизированных известняков от тонко- до толстоплитчатых	20
4. Алевролиты темно-серые, переслаивающиеся с известняками, аналогичными пачке 3.....	45
5. Известняки серые слоистые, на поверхности выветривания – рыже-буро-полосчатые.....	15
6. Кремнисто-глинистые доломитовые породы зеленовато-серой пятнистой окраски.....	30
7. Известняки голубовато-серые окремненные с конкрециями пирита, переслаивающиеся с горизонтально-слоистыми полосчатыми алевролитами	20–25

Выше залегает пачка темно-серых известняков с кальцитовыми прожилками с желтовато-серой коркой выветривания, с прослоями черных кремней (5–20 см) двойнинской толщи. Мощность вскрытой части барковской свиты в этом разрезе составляет 150–157 м.

К сожалению, эта часть разреза слабо фаунистически охарактеризована, однако литологическая характеристика пород позволяет отнести описанный выше интервал к барковской свите.

Кремнисто-глинисто-доломитовая порода пятнисто окрашенная, состоит из тонкоагрегатной кремнисто-слюдистой массы, в которой различаются отдельные крупные листочки хлорита и мельчайшие – мусковита. По этой массе сравнительно равномерно развиваются ромбоэдрические зерна доломита, составляющие иногда до 15–20 % от всей породы. Постоянно в ней наблюдаются многочисленные округлые (до 0,1 мм) тела из халцедона, представляющие собой поперечные срезы радиолярий и спикул губок.

Черные сланцы (алевролиты) имеют глинисто-кремнистый состав, нередко с примесью карбоната, и характеризуются полосчатой текстурой за счет послойного распределения указанных составных частей и органического вещества. Они обычно содержат небольшую примесь алевритовых зерен кварца и сульфидов.

Аргиллиты по своему составу и структуре очень близки кремнисто-глинистым сланцам. Отличает их более низкое содержание кремнезема и линзовидно-гнездообразное распределение органического материала, более четко обособляющегося от основной массы.

Кремнистые образования состоят из микрозернистого халцедона, сравнительно равномерно пропитанного распыленным бурым органическим материалом, образующим многочисленные мелкие (до 0,1 мм) линзы и гнезда с остатками спикул губок, нередко замещенных карбонатом. Постоянно присутствуют многочисленные мелкие зерна и их агрегаты (до 0,1 мм) пирита, характерна слабая степень доломитизации.

Геохимический состав пород барковской свиты приведен в приложении 9. Углеродистые сланцы имеют повышенные содержания, относительно среднего состава глинистых сланцев [30], литофильных элементов Co (Kk=1,6), Re (Kk=2,72–27,6), халькофильных элементов Mo (Kk=2,1–31), Ag (Kk=1,85–8,85), As (Kk=2,06–4,68).

Позднеордовикский (сандбий–хирнант) возраст барковской свиты уверенно обосновывается находками граптолитов на большинстве участков, где она изучалась. Нижняя часть свиты содержит граптолиты зоны *quadrimucronatus*. Выше по разрезу встречаются граптолиты зоны *Apendispinograptus supernus*, слои с *Normalograptus extraordinarius*, зона *N. persculptus*.

Суммарная мощность свиты составляет 200–220 м.

Толмачевская свита (O₃tl) выделена М. Н. Злобиным в 1954 г. [37]. Стратотип находится на р. Ниж. Таймыра, в 4 км ниже устья р. Толмачева. Позднее она изучалась В. И. Бондаревым и др. [127ф]. В стратотипе ни нижняя, ни верхняя границы не были установлены, а большая часть свиты представлена развалами пород. В связи с этим Р. Ф. Соболевской и Л. В. Нехорошевой предложен гипостратотип свиты, расположенный на р. Ключевка, в 0,1–1 км ниже устья р. Толля [92].

Нижняя граница свиты согласная и проводится по подошве первого прослоя пестроцветных (зеленых, кирпично-красных) мергелей. Свита сложена переслаивающимися известняками, глинистыми известняками и мергелями. В составе толмачевской свиты выделяются три пачки: *нижняя* – мергелистая, *средняя* – известняковая, *верхняя* – мергелисто-известняковая. Слоистый характер толмачевской свиты обеспечивает на АФС обычно четко выраженный мелкополосчатый рисунок фотоизображения. На площади свита встречается, главным образом, в виде щебнисто-дресвяных элювиальных развалов.

По микроэлементному составу (прил. 9) карбонатные породы толмачевской свиты имеют повышенные содержания, относительно среднего состава карбонатных пород [30] сидерофильных элементов Co (Kk=1,5–4,5), литофильных Sc (Kk=1,12–4,52), Sr (Kk=1,2–1,4), в некоторых пробах также повышены содержания Yb, Y, Th, Ag (до Kk=1,8). Почти во всех пробах отмеча-

ется повышенные содержания Pd (0,0039–0,018 г/т).

На сопредельной с запада и юго-запада территории в свите найдены брахиоподы *Plectorthis* ex gr. *panderosa* Cooper, *Leptellina* cf. *carinata* Yadr., *Strophomena* aff. *mangazeica* Andr., *Opikina* cf. *tojoni* Andr., *Heltdalina* sp.; трилобиты *Bronteopsis nannus* Bal., *Vogdesia* sp., *Isalaux* aff. *bifolius* Z. Max., *Monoracos mutabilis* Kram., *Ceraurinus icarus* (Bill.). Возраст свиты – поздний ордовик (сандбийский ярус и нижняя часть катийского яруса).

Мощность свиты в пределах листа оценивается в 300–350 м.

Поворотнинская свита (O₃pV) выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. (Злобин, 1958) и названа по руч. Поворотный – правому притоку р. Нюнькаракутари, где и находится ее стратотип. Залегает она согласно на толмачевской свите, ее нижняя граница проводится по подошве пачки темно-серых известняков с обилием кремнистых стяжений неправильной формы. Свита обнажена в виде почти непрерывной полосы в юго-восточной трети площади, где она залегает на крыльях антиклинальных складок, ядра которых сложены породами толмачевской свиты.

Свита представлена преимущественно массивными известняками, часто доломитизированными и окремненными, реже – органогенно-детритовыми и глинистыми известняками, с прослоями аргиллитов и мергелей в верхней части свиты. Две последние разновидности известняков также распространены в верхах свиты. Характерной чертой свиты является наличие в ее нижней части многочисленных стяжений и линзовидных прослоев кремней преимущественно бежевого цвета, а также обилие в ней кораллов, в то время как другие группы фауны встречаются реже.

В пределах листа нижняя часть свиты лучше всего представлена на правобережье руч. Мутный – левого притока р. Кривая (опорный разрез 20), где в элювиальных развалах и редких коренных выходах, выше пород толмачевской свиты, наблюдаются (снизу вверх, м):

1. Известняки черные, темно-серые средне-толстоплитчатые, реже – массивные, окремненные с линзовидными прослоями и линзами кремней. На выветрелой поверхности они белесые со слабым розовым оттенком. 30
2. Известняки черные тонко- и редко среднеплитчатые с редкими линзами черных кремней, водорослевые волнистослоистые. В кровле пачки колонии табулят *Halysites* sp., органогенные постройки 50
3. Известняки черные, темно-серые, ярко-желтые на выветрелой поверхности, толстоплитчатые с массивными окремненными органогенными постройками сложной формы 20
4. Известняки черные окремненные с редкими линзами кремней толстоплитчатые. Редкие раковины прямых наутилоидей 10
5. Известняки черные, толстоплитчатые, с линзами черных кремней. В основании – массивные колонии табулятоморфных кораллов *Catenipora rubra* Sinclair et Bolton, *C. gubachevi* Sok. et Tes., *Raphidophyllum* sp. ... 50

Общая мощность нижней части поворотнинской свиты в разрезе 160 м.

Верхняя часть свиты в пределах листов обнажена слабо, в основном в виде элювиальных развалов.

По микроэлементному составу (прил. 9) карбонатные породы поворотнинской свиты имеют повышенные содержания, относительно среднего состава карбонатных пород [30] халькофильных элементов As (Kk=1,04–2,6), в образце 73020 повышены содержания Mo (Kk=10,05), Re (Kk=3,56). В двух пробах отмечается повышенное содержание Pd (53062/1, 73036 – 0,01 г/т).

В свите на разных участках территории листа найден комплекс табулятоморфных кораллов: *Rhabdotetradium elegans* (Zhizh.), *Liopora borealis* (Bill.), *Catenipora rubra* Sinclair et Bolton, *C. gubachevi* Sok. et Tes., *Raphidophyllum* sp. (определения Ю. В. Заики, БГУ). За пределами листа [146ф] в свите известны брахиоподы *Rostricellula transversa* Coop., *Hesperorthis* cf. *evenkiensis* Nikif., *H. tricenaria* (Conrad), *Oepikina gibbosa* Andr., *Triplesia dolborica* Nikif. и строматопороидеи *Labechiida* sp., *Gerronostrome* ex gr. *concentrica* Yavor. Поворотнинская свита по комплексу органических остатков относится к барковскому горизонту региональной стратиграфической шкалы Таймыра и соответствует большей части катийского и хирнантскому ярусам верхнего ордовика.

Мощность свиты в пределах листа 400–450 м.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНЯЯ ПОДСИСТЕМА

ЛЛАНДОВЕРИЙСКИЙ ОТДЕЛ

Андреевская свита (S₄n) выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. [38, 39] и названа по

о. Андрея, что находится вблизи восточного берега полуострова Челюскин. Стратотип ее находится в долине руч. Парный – правом притоке р. Нюнькаракутари. Нижняя граница свиты согласная, проводится по подошве буровато-коричневато-серых строматопоровых и/или кораллово-строматопоровых вторичных доломитов с обилием стяжений и линзовидных прослоев черных кремней. Вместе с тем имеются данные [102] о наличии в подошве свиты скрытого стратиграфического несогласия с выпадением из разреза интервала, соответствующего руддану, или мойероканскому горизонту нижнего лландовери.

По вещественному составу свита разделяется на три части: в нижней и верхней частях преобладают кораллово-строматопоровые вторичные доломиты с обилием черных кремней, средняя часть сложена коричневатато-серыми и красновато-бурыми мергелями, чередующимися с глинистыми доломитами.

В пределах исследуемой территории свита хорошо дешифрируется на дистанционных основах по двум темно-серым полосам, разделенным узкой белой полосой, что обусловлено трехчленным строением свиты. Она протягивается с юго-запада на северо-восток в виде сравнительно широких полос, отмечающих краевые участки крыльев синклиналей, реже свита слагает мульды небольших синклинальных структур.

Породы свиты довольно часто встречаются в отдельных коренных выходах, однако обнаженность свиты невысокая, в основном это элювий либо элювиально-делювиальный щебнисто-глыбовый чехол на плоских поверхностях водоразделов. Поэтому наиболее полный разрез свиты приводится по коренным выходам на смежной с юго-запада площади, на правобережье р. Ниж. Таймыра, в 2 и 8 км выше устья р. Прямая [146ф]. Здесь залегают (снизу вверх, м):

1. Доломиты вторичные серые, светло-серые и коричневатато-серые массивные кораллово-строматопоровые с конкрециями черных кремней 10
2. Известняки серые и темно-серые, до черных, тонкозернистые равноплитчатые с прослоями черных кремней мощностью 1–5 см 20
3. Доломиты вторичные темно-серые средне-мелкозернистые с многочисленными удлиненными по слоистости конкрециями черных кремней 35–40
4. Доломиты вторичные коричневатато-серые битуминозные и серые мелкозернистые массивные с конкрециями черных кремней и кораллами 100
5. Мергели светло-коричневато-серые доломитовые и глинистые доломиты с пропластками грязно-красновато-бурых мергелей 35–50
6. Доломиты вторичные серые среднезернистые по неяснокорковатым известнякам с послойными четко-видными горизонтами и отдельными конкрециями черных кремней с кораллами 100

Выше по разрезу залегают светло-серые доломиты бунгенской свиты. Мощность приведенного разреза 300–320 м.

По микроэлементному составу карбонатные породы андреевской свиты (прил. 9) имеют повышенные содержания, относительно среднего состава карбонатных пород [30] халькофильных элементов Mo (Kk=1,5–8,85), Ag (Kk=7,2–7,6), также отмечаются повышенные содержания в разных образцах Sb, As, Zn (Kk>2). Отмечаются повышенные содержания Pd – до 0,0048 г/т.

Для свиты характерно обилие кораллов, в меньшей степени присутствуют брахиоподы и трилобиты. Во время работ из пород андреевской свиты нами была собрана большая коллекция табулятоморфных кораллов: *Favosites gothlandicus taimyrica* Tchern., *F. kuklini* Tchern., *F. hisingeri* Milne-Edwards et Haime, *Mesofavosites cf. scherbakovi* (Zhizh.), *M. cf. obliquus* Sok., *Paleofavosites balticus* Rukhin, *P. hystrix* Sok., *P. sp.*, *Syringoporinus irregularis* (Tchern.), *Hemiplasmopora* (?) sp., *Propora* (?) sp. По заключению Ю. В. Заики (БГУ), возраст этого комплекса раннесилурийский (лландовери–венлок). Кроме того, на сопредельных территориях в свите известны брахиоподы *Virgianella trivialis* T. Modz., *Borealis nanus* (Nikif.), *B. samojedicus* (Keys.), *Coolinia gracilis* (Andr.), *Alispira gracilis* Nikif., *Virgiana barrandei* Bill., *Dubaria tenera* Nikif. et T. Modz., *Anabaria rara* (Nikif.), *Septatrypa pentagonalis* Nikif. и др.; остракоды *Norilskinia norilica* Abush., *Costaegera cf. orientalis* Abush., *Daleiella ariadnae* Abush. и др. Возраст свиты определяется лландоверийско–венлокским.

Мощность свиты в пределах листов оценивается в 300–400 м.

Двойнинская толща (S₁dv) выделена Р. Ф. Соболевской в 1985 г. [160ф] и названа по р. Двойная – левому притоку р. Траутфетгер (бассейн р. Ниж. Таймыра). Стратотипический район распространения толщи – на рр. Двойная и Малая Двойная, расположенных на расстоянии 2 км друг от друга. На площади листа толща распространена на левобережье р. Заозерная, в нижнем течении р. Кривая. Кроме того, она протягивается в виде узких линейных складок от среднего течения р. Коралловая на юго-западе до р. Подхребетная – на северо-востоке площади.

Нижняя граница толщи на площади не наблюдалась, однако работами Р. Ф. Соболевской

и др. в 1995 г. в верховьях р. Ленинградская [64] эта граница установлена, так что можно говорить о стратиграфически согласном залегании двойнинской толщи на барковской свите.

Толща сложена известняками и доломитизированными известняками хемогенными, детритовыми и органогенно-обломочными, незакономерно переслаивающимися с доломитами, алевролитами и аргиллитами («граптолитовыми сланцами»). По всему разрезу встречаются прослои и линзы черных кремней. В органогенно-обломочных известняках собраны криноидеи и остракоды, а в алевролитах и аргиллитах – граптолиты.

Наиболее хорошо двойнинская толща обнажена на р. Левая Прямая – правом притоке р. Кривая и на левом притоке р. Заозерная. В верховьях р. Левая Прямая (опорное обнажение 10) стратиграфически выше тонкоплитчатых тонкогоризонтальнослоистых окремненных известняков с тонкими прослоями темно-серых алевролитов, принадлежащих барковской свите, после перерыва в обнаженности залегают (снизу вверх, м):

1. Известняки среднеплитчатые угольно-черные с массивной текстурой.....	2
2. Известняки глинистые среднеплитчатые черные с линзами аргиллитов, со стяжениями кремней и остатками граптолитов <i>Campograptus communis communis</i> (Lapworth), <i>Petalolithus minor</i> Elles, <i>Spirograptus guerichi</i> Loydell, Storch et Melchin	10
3. Известняки толстоплитчатые (толщина плит – более 30 см) бурые с гальками известняков и члениками криноидей.....	10
4. Известняки серые с массивной текстурой, на выветрелой поверхности – оранжевые. В основном они среднеплитчатые, но встречаются также прослои (до 5 м) тонкоплитчатых известняков, в которых иногда отмечаются линзы буроватых аргиллитов	30
5. Черные аргиллиты и известняки тонкоплитчатые с массивной текстурой, чередующиеся между собой. В аргиллитах встречены остатки граптолитов <i>Streptograptus exiguus</i> (Lapworth), <i>Stimulograptus halli</i> (Barrande), <i>Torquigraptus proteus</i> (Barrande) и <i>Monograptus</i> sp.	5
Перерыв в обнаженности	50
6. Аргиллиты черные с линзами буровато-серых криноидных известняков. Аргиллиты в большинстве случаев в виде мелкой черной дресвы	3
7. Известняки глинистые среднеплитчатые угольно-черные с редкими остатками неопределимых мшанок	10

Выше по разрезу залегают известняки среднеплитчатые черные с прослоями черных кремней и линзами аргиллитов, содержащие вблизи подошвы остатки граптолитов гомерского яруса (миддендорфская свита). Мощность двойнинской толщи в приведенном разрезе составляет 120 м.

На правом притоке р. Кривая (опорное обнажение 15) на черных алевролитах, переслаивающихся с темно-серыми известняками (весеннинская толща), после перерыва в обнаженности (3 м) залегают (снизу вверх, м):

1. Алевролиты темно-серые с линзовидными караваеобразными алевро-карбонатными стяжениями (АКС)	10
2. Доломиты с яркой рыжей коркой выветривания массивные, внизу – среднеплитчатые	2
3. Известняки доломитизированные, переслаивающиеся с доломитами с яркой оранжевой коркой выветривания, алевролитами известковистыми и аргиллитами (пачки по 5–7 м).....	25–35
4. Закрытый интервал	10
5. Аргиллиты темно-серые с мелкими АКС (5–7 см) и прослоями известковых аргиллитов.....	10
6. Аргиллиты темно-серые с крупными (до 30–40 см) караваеобразными АКС	7
7. Доломиты темно-серые с яркой оранжевой коркой выветривания, переслаивающиеся с известняками темно-серыми с темной коркой выветривания и черными аргиллитами. Прослои карбонатов преобладают в нижней части интервала.....	20
8. Аргиллиты черные, переслаивающиеся с известняками темно-серыми, слабо окремненными, на выветрелой поверхности – светло-коричневыми (прослой до 0,9 м), редкие сульфиды	17
9. Аргиллиты темно-серые, до черных, слабо карбонатные с граптолитами <i>Stimulograptus halli</i> (Barrande), <i>Pristiograptus</i> sp. indet., <i>Campograptus</i> sp. indet., с отдельными караваеобразными АКС до 30 см, в среднем – 5–10 см, с редкими сульфидами в отдельных стяжениях	15

Выше пачки 9 с тектоническим контактом залегают доломиты прямиинской свиты. Мощность двойнинской толщи в приведенном разрезе составляет 116–126 м.

На левом мелком притоке р. Заозерная, в 3,8 км ниже устья р. Бугристая (опорное обнажение 4), на пачке алевролитов и аргиллитов барковской свиты залегают (снизу вверх, м):

1. Известняки темно-серые, черные, на выветрелой поверхности – светло-серые, средне-тонкоплитчатые, тонкослоистые, нитчатослоистые.....	7–8
2. Известняки темно-серые среднеплитчатые окремненные очень прочные с линзовидными прослоями и линзами черных кремней до 5 см	15
3. Известняки темно-серые, на выветрелой поверхности – светло-серые средне-тонкоплитчатые, тонкосло-	

истые, пологоволнистослоистые	7
4. Аргиллиты, алевролиты черные с отдельными прослоями известняков черных тонкоплитчатых, тонкослоистых, с редкими мелкими прямыми раковинами цефалопод, неопределимыми из-за плохой сохранности	10
5. Аргиллиты черные тонкослоистые, переслаивающиеся с алевролитами черными, в отдельных прослоях – ярко-желтыми на выветрелой поверхности. В осыпи часто белесые на выветрелых поверхностях. Найдены граптолиты нижнего силура (телич) <i>Glyptograptus</i> ex gr. <i>tamariscus</i> (Nich.), <i>Stimulograptus halli</i> (Barr.), <i>S. sedgwickii</i> (Portl.)	50
6. Алевролиты темно-серые, черные с зеленоватым оттенком окремненные	60

Общая мощность двойнинской толщи в приведенном разрезе 150 м.

Фрагменты разрезов двойнинской толщи, охарактеризованные граптолитами, встречены на р. Прямая, где определены *Petalolithus minor* (Elles), *Demirastrites triangulatus triangulatus* (Harkness), *Neodiplograptus* aff. *tcherskyi* (Obut et Sob.), *Campograptus communis communis* (Lapworth); на правом притоке р. Баркова – *Neodiplograptus* (?) sp., *Monograptus* (?) sp., *M. priodon* (Bronn); на руч. Длинный – левом притоке р. Баркова – *Retiolites australis* (McCoy), *Stromatograptus grandis grandis* (Suess), *Monograptus holmi* (Perner), *M. aff. marri* (Perner), *Oktavites spiralis* (Geinitz).

Известняки представлены двумя генетическими типами. Первый тип – известняки хемогенные, обычно мелко-микрозернистые с тонко распыленными или локализуемыми в виде вытянутых по слоистости скоплениями непрозрачного вещества, состоящего из смеси глинистого и органического материала, с вкрапленностью сульфидов округлой, кубической или неправильной формы. Для них характерна постоянная примесь неравномерно распределенного детритового материала, в том числе и остатков кремневых скелетов, в большинстве замещенных карбонатом. Второй тип – известняки детритовые, состоящие из обломков раковин, сильно перекристаллизованных. Они интенсивно пиритизированы, пропитаны бурым органическим веществом и гидроокислами железа. Обломки сцементированы пелитоморфным кальцитом.

Алевролиты и аргиллиты петрографически практически не отличаются от аналогичных пород веснинской толщи и барковской свиты, охарактеризованных ранее.

Химический состав пород двойнинской толщи приведен в таблице 12, геохимический – в приложении 9. По петрохимическим модулям НКМ и ЖМ породы относятся к нормально- и повышеннощелочным и к нормально-железистым. По фациальным индикаторам Fe/Mn и Ti/Mn породы являются глубоководными морскими отложениями. Индекс CIW= $100 \times \text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O})$ указывает на слабую выветрелость, размываемых пород, ICV= $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{TiO}_2) / \text{Al}_2\text{O}_3$ и $\text{Al}_2\text{O}_3 / \text{Na}_2\text{O}$ показывает зрелость аргиллитов с высоким содержанием алевропесчаной примеси и низкую химическую дифференциацию.

Таблица 12

Химический состав пород двойнинской толщи (вес. %)

Окиси и элементы	43018	A-2144/7	43043/3	63066/1	43021	42113	A-2144/1	72045/2
SiO ₂	26,3	44,7	60,1	61	61,5	70	79,1	91,9
TiO ₂	0,35	0,44	0,22	0,85	0,33	0,38	0,3	0,078
Al ₂ O ₃	6,96	8,55	3,87	15,9	6,33	6,64	6,44	1,22
Fe ₂ O ₃	1,16	2,48	1,29	2,86	1,76	1,38	1,57	<0,3
FeO	2,16	1,73	<0,25	2,45	<0,25	0,86	<0,25	<0,25
MnO	0,058	0,049	0,021	0,032	0,026	0,039	0,014	-
MgO	4,88	2,51	1,35	3,28	4,5	3,22	0,47	-
CaO	26,7	18,5	15,9	1,47	6,07	4,84	0,33	-
Na ₂ O	0,69	1,05	0,79	1,48	0,87	0,95	1,07	0,64
K ₂ O	1,17	1,69	0,73	4,36	2,22	1,22	1,97	0,46
P ₂ O ₅	0,07	-	0,07	-	0,06	0,09	0,08	0,09
п.п.п.	29,2	17,9	15,6	6,07	15,5	10,2	8,15	5,16
Сумма	99,9	99,8	100	100	99,3	99,9	99,7	100
Fe ₂ O ₃ _{зобщ}	3,56	4,4	1,37	5,58	1,92	2,34	1,81	0,35
CIW	20,26	30,43	18,82	84,35	47,70	53,42	82,14	-
ICV	5,02	3,12	5,24	0,90	2,49	1,81	0,89	-
Al ₂ O ₃ /Na ₂ O	10,09	8,14	4,90	10,74	7,28	6,99	6,02	1,91
ЖМ=FeO+Fe ₂ O ₃ +MnO/Al ₂ O ₃ +TiO ₂	0,49	0,49	0,34	0,34	0,29	0,34	0,27	-
НКМ=Na ₂ O+K ₂ O/Al ₂ O ₃	0,27	0,32	0,39	0,37	0,49	0,33	0,47	0,90
Fe/Mn	18,06	45,70	55,47	80,71	61,13	31,95	101,27	-
Ti/Mn	4,67	6,95	8,11	20,57	9,83	7,54	16,59	-

1 – известняк углеродистый, правый приток р. Баркова; 2 – сланец, р. Левая Прямая; 3 – углеродистые ар-

гиллиты, приток ручья Длинный; 4 – углеродистый аргиллит, среднее течение р. Кривая; 5 – углеродистый сланец, руч. Длинный; 6 – углистый аргиллит, правый борт р. Прямая; 7 – граптолитовый сланец, р. Левая Прямая; 8 – углеродистый сланец, водораздел рр. Заозерной–Повернутой. Коллекции: 1, 3, 5 – А. А. Багаевой, 2013; 2, 7 – М. А. Алексеева, 2012; 4 – Г. В. Шнейдера, 2013; 6 – А. А. Багаевой, 2012; 8 – Н. И. Березюка, 2012.

По микроэлементному составу углеродистые сланцы имеют повышенные содержания, относительно среднего состава глинистых сланцев [30] халькофильных элементов Mo (Kk=1,4–26,93), V (Kk=1,1–2,26), Zn (Kk=1,4–3,58), Ag (Kk=2,4–29), Se (Kk=1,2–12,3), Sb (Kk=1,1–7,7), As (Kk=1,1–2,58), сидерофильных элементов Re (Kk=6,4–68), литофильных элементов Ba (Kk=1,8–12,36), U (Kk=1,2–2,5).

Лландоверийский возраст толщи определен на основании многочисленных остатков граптолитов. Среди них определены комплексы, характеризующие почти все зоны лландовери, кроме самой нижней – *acuminatus* (аналоги этой зоны установлены пока только на р. Ленинградская). Наряду с граптолитами встречаются брахиоподы, криноидеи и кораллы.

Мощность двойнинской толщи на листе варьирует в пределах 120–150 м.

НИЖНЯЯ–ВЕРХНЯЯ ПОДСИСТЕМА

ВЕНЛОКСКИЙ–ЛУДЛОВСКИЙ ОТДЕЛЫ

Миддендорфская свита ($S_{1-2}md$) выделена Р. Ф. Соболевской в 1985 г. [45, 160ф] и названа по пещерам Миддендорфа, расположенным на правом берегу р. Ниж. Таймыра в 8 км выше устья р. Траутфеттер. К югу и северу от пещер и расположен ее стратотип. В пределах листов свита распространена там же, где и двойнинская толща. Залегает она на двойнинской толще согласно, и ее нижняя граница проводится по подошве пачки темно-серых до черных известняков с тонкими прослоями черных глинистых сланцев.

Свита сложена серыми до темно-серых известняками, глинистыми известняками, серыми нитчатослоистыми доломитами, глинистыми и известково-глинистыми сланцами, аргиллитами. Для нее характерна 10–15-метровая пачка ритмично переслаивающихся известняков и сланцев, содержащая послойные округлые, овальные и эллипсоидальные стяжения пиритизированных глинистых известняков, содержащих многочисленные остатки наутилоидей, остракод и пелеципод рода *Cardiola*.

Миддендорфская свита имеет два хороших картировочных признака: а) вблизи основания ее лудловской части залегает пачка переслаивания известняков, глинистых известняков и сланцев, содержащих многочисленные послойные караваеобразные и эллипсоидальные стяжения серых пиритизированных известняков с наутилоидеями, реже – с граптолитами; б) в кровле свиты присутствует пачка отчетливо плитчатых известняков, глинистых известняков и сланцев, имеющих с поверхности ярко-желтый цвет.

Наиболее представительные разрезы миддендорфской свиты на площади листа составлены на правом притоке р. Коралловая и в верховьях р. Левая Прямая.

На правом притоке р. Коралловая, в 4 км выше по реке от устья руч. Безымянный на известняках двойнинской толщи залегают (снизу вверх, м):

1. Известняки черные с прожилками кальцита, с органическим веществом по напластованию, переслаивающиеся с черными алевролитами с граптолитами *Monograptus* sp., *Dulebograptus subbellus* Sobolevskaya, *Pristiograptus* ex gr. *dubius* (Suess), *Bohemograptus* ex gr. *bohemicus* (Barrande) 20
2. Перерыв в обнаженности 50
3. Алевролиты, ритмично переслаивающиеся с известняками. Алевролиты черные глинистые и известково-глинистые с граптолитами *Pristiograptus* sp. indet.; в алевролитах – послойные эллипсоидальные стяжения известняков черных (до 30–40 см), содержащих неопределимые наутилоидеи и брахиоподы. Известняки черные массивные с кальцитовыми прожилками 30
4. Известняки темно-серые тонкоплитчатые с тонкими прожилками кальцита тонкогоризонтальнослоистые с бежево-серой коркой выветривания 25
5. Известняки массивные черные с многочисленными кальцитовыми прожилками и серой коркой выветривания 20
6. Известняки тонкоплитчатые серые с ярко-желтой коркой выветривания 10

Далее после перерыва в обнаженности залегают доломиты пряминской свиты. Мощность свиты в приведенном разрезе составляет 155 м.

В верхнем течении р. Левая Прямая (опорное обнажение 10) на известняках двойнинской толщи залегают (снизу вверх, м):

1. Известняки среднеплитчатые черные с прослоями черных кремней, линзами аргиллитов вблизи подошвы. В средней части пачки – прослой, богатый гальками черного известняка и остатками криноидей. В этом прослое встречены остатки граптолитов *Pristiograptus dubius* (Suess), *Monograptus* sp. и неопределимые брахиоподы 8
2. Аргиллиты черные. В нижней части (8 м) фиксируются линзы черного известняка, в верхней – редкие карбонатные стяжения. Из этой пачки собраны граптолиты *Monograptus* sp. (ex gr. *flemingii* (Salter), *M. priodon* (Bronn), *Testograptus testis* (Barrande)..... 15
3. Известняки детритовые серые. Содержат скопления остатков граптолитов *Pristiograptus dubius* (Suess) и *Plectograptus* sp. 2 (видимая часть)

Мощность миддендорфской свиты в этом разрезе составляет не менее 25 м.

Отдельные коренные выходы и элювиальные развалы пород миддендорфской свиты наблюдались на правом берегу р. Баркова, в 4 км выше устья р. Подхребетная, где собраны граптолиты шейнвуда – *Pristiograptus dubius* (Suess), *Colonograptus* (?) sp. indet., *Lobograptus* (?) sp.; гомера – *Monograptus flemingii* (Salter), *Testograptus testis* (Barrande). На левом берегу р. Заозерная, в 3,8 км ниже устья р. Бугристая найдены граптолиты гомера – *Monograptus flemingii* (Salter), *Testograptus testis* (Barr.), *Colonograptus* aff. *colonus* (Barr.), *Criptograptus* cf. *lundgreni* (Tullb.), а также брахиоподы венлокского отдела *Eoplectodonta* sp. В среднем течении р. Кривая в органогенно-обломочных известняках (опорное обнажение 16) собраны остатки трилобитов *Aulacopleura koninkii* (Barr.). Этот вид трилобитов описан в Чехии в мотольских слоях венлокского отдела силура (заключение И. М. Колобовой, СПбГУ).

Известняки серые и темно-серые пелитоморфные скрыто- и мелкозернистые с послойным или равномерным распределением темного органического вещества, достигающего 5–15 %. Известняки часто содержат вкрапленность пирита, преимущественно в виде мелких агрегатных зерен. Известняки с ярко-желтой коркой выветривания сложены скрытозернистым кальцитом с незначительной примесью глинистых частиц и пропитаны бурым органическим веществом.

Доломиты нитчатослоистые микро- и мелкозернистые с послойным распределением детрита и черного непрозрачного органического вещества (до 10 %), что придает им столь характерную текстуру.

Сланцы состоят из кремнисто-глинисто-алевритового, обычно оптически индифферентного материала и послойно распределенного темного непрозрачного органического вещества; весьма характерна постоянная пиритизация.

Химический состав пород миддендорфской свиты приведен в таблице 13, геохимический – в прил. 9.

Таблица 13

Химический состав пород миддендорфской свиты (вес. %)

Окислы и элементы	43015/5	43034	43039/2
	1	2	3
SiO ₂	43,2	74	78,1
TiO ₂	0,12	0,58	0,35
Al ₂ O ₃	2,49	10,1	6,2
Fe ₂ O ₃	0,82	3,88	1,52
FeO	<0,25	<0,25	0,36
MnO	0,029	0,028	0,005
MgO	3,2	0,53	0,49
CaO	24,2	1,04	0,7
Na ₂ O	0,55	1,58	0,84
K ₂ O	0,8	1,17	2,17
P ₂ O ₅	0,31	0,086	0,065
п.п.п.	24,2	6,71	9,06
Сумма	100	99,9	99,9
V, %	0,016	0,026	0,083
Ba, %	0,009	0,19	0,046
Fe ₂ O ₃ общ	0,98	4,04	1,92
CIW	9,14	79,40	80,10
ICV	11,92	0,87	0,98
Al ₂ O ₃ /Na ₂ O	4,53	6,39	7,38
ЖМ=FeO+Fe ₂ O ₃ +MnO/Al ₂ O ₃ +TiO ₂	0,39	0,38	0,29
НКМ=Na ₂ O+K ₂ O/Al ₂ O ₃	0,54	0,27	0,49
Fe/Mn	25,53	125,14	274,52
Ti/Mn	3,20	16,04	54,20

1 – сланец, правый приток р. Баркова; 2 – углеродистый алевролит, правый берег р. Коралловая; 3 – грап-

Миддендорфская свита охарактеризована многочисленными граптолитами, реже встречаются пелециподы, остракоды, трилобиты и наутилоидеи. На основании граптолитов возраст ее определяется интервалом венлокский отдел–горстийский ярус, на смежном к западу листе в стратотипическом разрезе определены граптолиты лудфордского яруса. По совокупности палеонтологических данных возраст свиты определен в интервале венлок–лудлов. Мощность свиты на изученной площади достигает 155 м.

Двойнинская толща и миддендорфская свиты объединенные ($S_{1-2}dv+md$) встречаются на тех же участках, что и расчлененные образования, и показ их на карте объединенными связан лишь с плохой обнаженностью. Состав пород объединенных отложений идентичен составу слагающих свит. Мощность объединенных отложений 275–305 м.

ВЕРХНЯЯ ПОДСИСТЕМА

ЛУДЛОВСКИЙ–ПРЖИДОЛЬСКИЙ ОТДЕЛЫ

Бунгенская свита (S_2bn) выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. [38, 39]. Стратотип находится на правом берегу р. Ниж. Таймыра, в 5 и 10 км выше устья р. Бунге, а гипостратотип, выделенный Ю. И. Тесаковым и др. в 1995 г., – на р. Парная, вблизи ее слияния с р. Нюнькарактари [99, 100]. Бунгенская свита распространена на тех же участках, что и андреевская. Нижняя граница свиты согласная, проводится по кровле последнего строматопорового биострома андреевской свиты, или по подошве толстослоистых «немых» доломитов.

На изученной площади свита представлена исключительно элювиальными развалами седиментационных и реже вторичных доломитов светло-серых со слабым розовым оттенком на выветрелой поверхности мелкокристаллических средне-толстоплитчатых; доломитов тонкоплитчатых светло-коричневых, на выветрелой поверхности желтоватых, с тонкой нитевидной слоистостью. На выветрелой поверхности отмечаются слабо выраженные следы мелкоструктурных органогенных построек (водорослей?).

Фрагмент верхней части свиты изучался по элювиальным развалам на правом берегу р. Кривая, правому притоку р. Траутфеттер, где по разрезу представлены (снизу вверх, м):

1. Доломиты светло-серые толстоплитчатые кавернозные (каверны – до 0,5 см), при раскалывании издают слабый запах сероводорода; доломиты темно-серые тонкоплитчатые со слабым розовым оттенком на выветрелой поверхности с доломитизированными тонкослоистыми структурами и с жеодами кальцита; доломиты светло-серые тонкоплитчатые «сахаровидные» пологоволнистослоистые..... 30

Закрытый интервал..... 15

2. Доломиты пелитоморфные брекчиевидные светло-серые среднеплитчатые слабо окремненные с белыми жилками крупнокристаллического доломита. Отдельные темно-серые кремни. Доломиты темно-серые, черные тонкоплитчатые с рассеянными мелкими ярко блестящими кристаллами доломита с жилами и жеодами белого доломита..... 30

Общая мощность приведенного разреза 75 м. Эти отложения можно сопоставить с верхней частью разреза в гипостратотипе.

По микроэлементному составу (прил. 9), относительно среднего состава карбонатных пород [30], все пробы доломитов бунгенской свиты обеднены, повышенным содержанием отличается одна проба – 43058: Pd (Kk=20), Co (Kk=2,98), Sc (Kk=2,72).

Для свиты характерно почти полное отсутствие макрофаунистических остатков. Исключение представляет единственная находка остракод и брахиопод лудловского яруса в прослое органогенно-обломочных известняков на правом притоке р. Бунге (бассейн р. Ниж. Таймыра) [3]. Возраст свиты определяется ее стратиграфическим положением в разрезе между фаунистически охарактеризованными андреевской (лландовери–венлок) и тарейской (ранний девон) свитами и, таким образом, принимается позднесилурийским.

Мощность свиты в пределах листа оценивается в 300–350 м.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА, ПРЖИДОЛЬСКИЙ ОТДЕЛ– ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Пряминская и приморская свиты нерасчлененные (S_2-D_2pr-pm) на площади листа распространены в мульдах синклиналей, протягивающихся от правобережья р. Траутфеттер на юго-западе до правобережья р. Баркова – на северо-востоке.

Обе свиты плохо обнажены, коренные выходы разобщены и единичны, что не позволило составить детальные разрезы этих отложений и установить контакт между ними. Верхняя граница приморской свиты на площади листа не обнажена, вследствие этого подразделения картируются объединенными.

Пряминская свита выделена взамен нижнетаймырской свиты М. Н. Злобина [39, 44]. Названа она получила по р. Прямая – левому притоку р. Ниж. Таймыра. Стратотип находится на р. Ниж. Таймыра, к югу от пещер Миддендорфа. Стратотипический разрез пряминской свиты находится на смежной с запада площади, в левом борту р. Ниж. Таймыра [20].

На рассматриваемой территории пряминская свита представлена отдельными коренными выходами и элювиальными развалами доломитов кавернозных, доломитов горизонтальнослоистых, доломитовых брекчий, часто с перекристаллизованными остатками фауны. В верхней части отмечены маломощные прослои известняков, прослои, линзы и стяжения черных и светло-серых кремней.

Позднесилурийско–раннедевонский возраст пряминской свиты определяется ее положением в разрезе и палеонтологическими остатками, собранными в стратотипическом разрезе: брахиоподы *Vagrana* sp. (*V. ex gr. kolymensis* Nal.), *Punctatrypa* sp., *P. olgae nalivkini* Havl., *Biconostrophia* (?) sp., *Totia* (?) sp., *Atrypa* ex gr. *aspera* Schl., *Eospirifer irbitensis* Tschern., *Spinatrypa* sp., *Hysterolites* (?) cf. *amoensus* Havl.; граптолиты *Monograptus* ex gr. *jukonensis* Jackson et Lenz; дакрионариды *Nowakia* sp.; конодонты *Polygnathus* aff. *gronbergi* Klapper et Johnson [160ф]. Подстилающие ее отложения содержат в верхней части граптолиты позднего лудлова, а верхняя часть свиты охарактеризована брахиоподами нижней половины эмса.

Общая мощность свиты, определенная в стратотипической местности, составляет 350–400 м.

Приморская свита выделена М. Н. Злобиным на Восточном Таймыре, название дано по горной гряде Приморская вблизи залива Фаддея, стратотип не был указан [38]. В качестве стратотипического предложено принять разрез на р. Ниж. Таймыра, в 8–9 км выше устья р. Траутфеттер [20].

На рассматриваемой территории пряминская свита представлена преимущественно элювиально-делювиальными развалами доломитов светло- и темно-серых, часто кавернозных с пленками битума и антраколита, встречаются слои с перекристаллизованными брахиоподами и кораллами.

Ранне-среднедевонский возраст приморской свиты устанавливается ее положением в разрезе и фаунистическими находками в стратотипическом разрезе: брахиоподы *Carinatina arimaspa* (Eichw.), *Gypidula biplicata* (Schnur.), *Ivdelinia* ex gr. *ivdelensis* (Khod.), *Clorindina eifeliensis* (Stein.), *Barrandella sublinguifera* (Maurer), *Uncinulus* (?) cf. *angularis* (Phill.), *Eoreticularia* (?) cf. *aviceps* (Kays.) и ругозы *Grypophyllum* sp., *Acanthophyllum* sp., и соответствует временному интервалу от верхней части эмса до живета включительно.

Общая мощность свиты около 1 000 м. Мощность нерасчлененных отложений составляет 1 350–1 400 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Тарейская и песчанинская свиты объединенные ($D_{1-2}tr+ps$) широко развиты в центральной части листа, где протягиваются сравнительно широкими полосами с юго-запада на северо-восток, слагая крылья синклинальных структур. В бассейне среднего течения р. Кривая эти свиты локализованы в мульдах небольших синклиналей.

Тарейская и песчанинская свиты хорошо дешифрируются на дистанционных материалах (АФС и КС) по характерному совместному тонкополосчатому рисунку, обусловленному чередованием маломощных (10–15 м) пачек с различным (от светло- до темно-серого) фототонном. Однако граница между свитами практически не дешифрируется и с трудом распознается даже в сравнительно хорошо обнаженных коренных выходах.

Тарейская свита установлена Н. И. Аникеевым и А. И. Гусевым [1]. Стратотип расположен на р. Тарей. Этот разрез является опорным разрезом для нижнедевонских отложений Таймыра [98]. Нижняя граница свиты согласная, проводится по подошве желтовато-серых массивных кавернозных доломитов. В стратотипической местности свита сложена доломитами, известняками, мергелями, аргиллитами и гипсами. Фациальные изменения свиты сводятся к исчезновению в северо-восточном направлении терригенного глинистого материала и в замещении известняков доломитизированными известняками и вторичными доломитами, а также к уменьшению в этом же направлении количества и таксономического разнообразия органических

остатков.

Характерной особенностью тарейской свиты в стратотипе является четко выраженная ритмичность разреза, представленная ритмами разного порядка [98]. На характеризуемом листе эта ритмичность выражена в меньшей степени из-за сокращения терригенной составляющей, что отражает общую тенденцию сокращения кластического материала к востоку от стратотипической местности, и свита состоит из вторичных доломитов, нередко брекчиевидных, кавернозных, с единичными прослоями карбонатных алевролитов и окремненных известняков.

Нижняя часть тарейской свиты (до 100 м) обнажается только в крупноглыбовых элювиальных развалах, терригенные прослои карбонатных алевролитов, как правило, засыпаны вышележащими массивными толстоплитчатыми доломитами. Вышележащая часть разреза свиты изучена в каньоне р. Кривая (опорный разрез 19). Здесь нижняя часть свиты (95 м) представлена также только в развалах. Далее в коренных выходах в левом обрывистом борту р. Кривая в разрезе вскрываются (снизу вверх, м):

1. Доломиты светло-серые толсто-среднеплитчатые белые на выветрелой поверхности, с тонкой (0,1–0,2 см, до 0,5 см) пунктирной слабоволнистой слоистостью, примесью алевролитового материала с прослоями черных, темно-серых тонкоплитчатых доломитов, на выветрелой поверхности белых с голубоватым, зеленоватым оттенком 15
2. Доломиты черные тонкоплитчатые аргиллитоподобные, прослои доломитов черных брекчиевидных ... 3
3. Доломиты пелитоморфные и микрозернистые светло-серые массивные толстоплитчатые с редкими тонкоплитчатыми прослойками. В кровле пачки массивные (более 1,5 м) доломиты микрозернистые..... 14
4. Доломиты темно-серые, черные с ярко-бурой ожелезненной поверхностью толстоплитчатые, чередующиеся с известняками светло-серыми окремненными и доломитами темно-серыми, зеленоватыми аргиллитоподобными..... 2,5
5. Доломиты светло-серые, на выветрелой поверхности – белые толстоплитчатые, массивные с шарообразными жеодами, заполненными кристаллами белого доломита. К кровле пачки постепенно переходят к более темным окремненным разностям. Нижняя половина пачки – доломиты пелитоморфные, верхняя – мелкокристаллические. Верхние 5 м – доломиты темно-серые мелкокристаллические с прослойками мелких гравелитов, с отдельными прослоями доломитов черно-белых брекчиевидных за счет разноориентированных жилок белого доломита. В кровле доломиты темно-серые, черные брекчиевидные с яркой оранжевой пленкой на выветрелой поверхности, с несортированными окатанными обломками (колонияльные организмы?) 25
6. Доломиты черно-белые брекчиевидные массивные толстоплитчатые тонкослоистые с будированными слойками с тонкой слабоволнистой слоистостью, с крупными жеодами белого крупнокристаллического доломита. В начале интервала (2,5 м) – высыпки черных аргиллитоподобных доломитов, брекчиевидных доломитов 30
7. Доломиты светло-серые и темно-серые слабо брекчированные массивные 5
8. Доломиты светло-серые толстоплитчатые массивные мелкозернистые брекчиевидные за счет разнонаправленных жилок белого доломита..... 3,5
9. Доломиты темно-серые, черные мелкозернистые тонко- и среднеплитчатые с тонкими прожилками белого кристаллического доломита; в средней части – кавернозные с жеодами (до 2 см) кальцита и доломита (отдельные жеоды напоминают ходы илоедов); в верхней половине пачки отмечены линзовидные прослои мелкообломочных брекчий 2
10. Доломиты светло-серые с коричневатым оттенком с тонкими жилками и включениями крупных кристаллов доломита, в средней части пачки – тонкослоистые до нитчатого и линзовиднослоистых. Редкие неопределимые гастроподы. В верхней части пачки – слой (7 м) мелкозернистых черных среднеплитчатых доломитов. Вблизи кровли пачки появляются толстоплитчатые кавернозные доломиты с жеодами, похожими на перекристаллизованных брахиопод..... 30
11. Доломиты светло-серые мелкозернистые и пелитоморфные, прослоями – тонкослоистые. Присутствует изоморфная вкрапленность кристаллов доломита..... 25
12. Доломиты светло-серые, коричневые мелкозернистые и пелитоморфные, массивные с изоморфными линзами и тонкими (до 1 мм) жилками доломита, тонкослоистые 30
13. Доломиты светло-серые мелкозернистые до пелитоморфных, в отдельных прослоях – тонкая волнистая слоистость..... 35
14. Доломиты темно-серые массивные пелитоморфные, прослоями – тонкослоистые 10
15. Доломиты светло-коричневато-серые массивные пелитоморфные тонкослоистые 32

Общая мощность описанного разреза 285 м.

Выше по разрезу вскрываются светло-серые пелитоморфные доломиты с прослоями темно-серых мелкозернистых известняков, по подошве которых, с долей условности, проведена граница с песчанинской свитой. Характерно, что на этом же уровне происходит достаточно резкое изменение отношения изотопов кислорода и углерода в карбонатах, свидетельствующее о смене нормальных морских условий обстановками мелководной теплой, солоноватой лагуны.

Возраст свиты, по аналогии со стратотипом, определяется как раннеохловский–эмсский [84].

Мощность тарейской свиты, с учетом закрытых интервалов в данном разрезе, оценивается в 380–400 м.

Песчанинская свита установлена Н. Н. Соболевым на Центральном Таймыре [44, 84]. Стратотип свиты расположен в междуречье Песчаная и Вольная. Нижняя граница согласная, ее стратотип находится в опорном разрезе девонских отложений на р. Тарей, где совпадает с нижней границей зоны *Wijdeaspis arctica* (ихтиофауна), отмечающей переход от условий открыто морской к лагунно-морской обстановке [84, 98]. Однако нижняя часть типового разреза свиты несколько отличается от нижней части разреза стратотипа границы и более близка к разрезу, описанному нами в каньоне на р. Кривая. В пределах листов свита распространена на тех же участках, что и тарейская, представлена седиментационными доломитами, доломитизированными известняками, слабо отличимыми внешне от пород тарейской свиты. Изредка встречаются пестроцветные доломитизированные мергели, пестроцветные доломиты, которые отмечают верхнюю часть песчанинской свиты.

В каньоне р. Кривая выше пород, отнесенных к тарейской свите (опорный разрез 19, пачки 1–15), залегают (снизу вверх, м):

16. Доломиты пелитоморфные светло-серые массивные с прослоями известняков мелкозернистых темно-серых среднеплитчатых с волнистой слоистостью.....	42
17. Доломиты мелкозернистые серые массивные.....	5
18. Доломиты и доломитизированные известняки светло-серые массивные с редкими прослоями светло-серых толстоплитчатых тонкослоистых доломитов. Доломиты (микриты) светло-серые брекчированные с жилами и жилками белого кальцита.....	30
19. Доломиты светло-серые массивные, в отдельных прослоях – брекчированные, и известняки темно-серые, прослои доломитов крупнокристаллических.....	8

Мощность нижней части песчанинской свиты в приведенном разрезе 85 м.

Вышележащая, основная часть объема свиты встречена была только в виде щебнистых элювиальных обломков, переставленных доломитами и доломитизированными известняками светло-серого и темно-серого цвета.

Палеонтологические находки в объединенных отложениях на территории листов редки. В разрезе на р. Кривая часто встречаются неопределимые обломки остракод (в шлифах), мелкие угнетенные гастроподы, указывающие на лагунные солоноватые обстановки. В отдельном коренном выходе были найдены остракоды *Kloednellidae* indet., *Parapribylites?* sp., *Rozhdestvenskajites messleriformis* (Pol.) лохковского яруса нижнего девона (определения И. О. Евдокимовой, ВСЕГЕИ). Вероятно, в морских интервалах были собраны редкие кораллы *Syringopora* cf. *eifelensis* Schl., *S.* sp. раннедевонского возраста (определения В. П. Цыганко, Коми НЦ РАН). Многочисленные находки палеонтологических остатков в стратотипических областях позволяют уверенно датировать песчанинскую свиту ранним девоном (поздним эмсом)–средним девоном (эйфелем–живетом), а объединенные тарейскую и песчанинскую свиты в целом – ранним–средним девоном.

Мощность объединенных свит оценивается в 600–700 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Валентиновская свита (D_3vI) выделена В. В. Беззубцевым и др. в 1988 г. Стратотип ее находится в среднем течении р. Вента – правого притока р. Тарей [82], гипостратотип – на левом притоке р. Вольная [45, 84]. Распространена она в центральной части листов, где протягивается узкими длинными полосами, слагая крылья синклиналиных складок. Нижняя граница согласная и проводится по подошве пачки бежевых или кремовых пелитоморфных известняков. Свита сложена однородной толщей пелитоморфных, реже мелкозернистых массивных известняков с характерной бежевой или кремовой окраской, с прослоями доломитовых известняков, вторичных и седиментационных доломитов аналогичной структуры и цвета, редкими прослоями известняковых конгломератов, алевролитов и ракушняков.

На АФС валентиновская свита хорошо дешифрируется по ярко-белому однородному фототону, подчеркнутому менее ярким темно-серым фототонном смежной вольнинской свиты, с одной стороны, и тонкополосчатым, неоднородным фототонном песчанинской свиты – с другой.

На изучаемой площади свита представлена, главным образом, элювиально-делювиальными развалами и отдельными коренными выходами. Наиболее представительная стратиграфическая последовательность верхней части свиты установлена в районе истоков р. Коралловая (опорный разрез 12). Здесь залегают (снизу вверх, м):

1. Известняки темно-серые толстоплитчатые органогенные с массовыми водорослевыми постройками шаровидной формы, многочисленными одиночными ругозами. На этом уровне в 3 км по простиранию собраны

<i>Disphyllum emsti</i> (Wedekind), <i>D. sp.</i> , <i>Peneckiella cf. fascicularis</i> (Soshkina), <i>P. sp.</i>	1,5
2. Известняки светло-серые окремненные с тонкими (до 0,5 см) субгоризонтальными окремненными прослойками водорослевых построек, обломками темных кремней. В кровле – алевролиты тонкоплитчатые крупнозернистые малиновые известковистые с мелкими (до 2–5 мм) интракластами глинистой белой и красной породы, с рассеянным карбонатным материалом псаммитовой размерности, с мелкими (до 2–5 мм) неопределимыми фрагментами скелетов беспозвоночных	10
3. Доломиты и известняки водорослевые темно-серые с мелкими кавернами кальцита. В верхней части – известняки светло-серые с желтоватыми пятнами массивные окремненные	70
4. Известняки темно-серые, черные и светло-коричневые окремненные	150
5. Известняки светло-серые, желтоватые тонкоплитчатые и известняки темно-серые тонкослоистые	40

Мощность приведенного разреза, вычисленная с учетом падения пород в отдельных коренных выходах, – 270 м. К породам пачки 5 примыкают развалы калькаренитов основания вольнинской свиты.

Ругозы, собранные в нижней части разреза, по заключению Ю. В. Заики (БелГУ) и В. П. Цыганко (Коми НЦ РАН), относятся к франскому ярусу верхнего девона. Кроме видов, указанных в разрезе, на других участках территории работ в валентиновской свите были найдены многочисленные строматопоридеи и ругозы *Thamnophyllum cf. monozonatum* (Soshkina), *Disphyllum cf. paschiense* (Soshkina), *Thamnopora cf. elegantula* Tchud., *Gracilopora sp.* (определения Ю. В. Заики, БелГУ), указывающие на франский возраст вмещающих отложений. Вместе с тем, в истоках р. Коралловая в верхних слоях свиты обнаружены фораминиферы *Paracalligella sp.*, *Diplosphaerina maljawkini* (Mikhailov), *Vicinesphaera squalida* Antropov, *Parathuramina sp.*, *Parathuraminites obnata* (Tchuvashov), *Septatournayella (?) sp.*, *Septaglomospiranella sp.*, которые, по мнению Я. А. Вевель (ВНИГРИ), определяют верхнюю часть фаменского яруса. В целом возраст свиты – поздний девон.

Общая мощность свиты в пределах листа оценивается в 350–400 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Дикарабигагская, кыйдинская, верхотаймырская свиты объединенные (C₁dk+vt). Все три свиты установлены Н. Н. Соболевым [85].

Дикабригагская свита. Стратотипический разрез описан в нижнем течении р. Фалабигаг, в районе ее слияния с р. Верх. Таймыра. Нижняя граница проводится по появлению кремнистых пород, перекрывающих (за пределами листа) верхнедевонские отложения [76]. Для свиты характерны радиоляриево-спонголитовые фтаниты, спонголитовые известняки, кремнисто-углеродистые сланцы, установлен раннетурнейский комплекс конодонтов [85]. Мощность в типовой местности около 400 м. Сопоставляется с дюндакским горизонтом (турне). В пределах рассматриваемой территории на дневной поверхности достоверно не наблюдалась и показана условно в составе объединенных отложений.

Кыйдинская свита. Стратотип – в нижнем течении р. Фалабигаг [85]. В стратотипе представлена известняками (биокалькаренитами) скелетно-детритовыми криноидными, криноидно-брахиоподово-мшанковыми, в меньшей степени – известняками детритово-илово-зернистыми и кристаллическими известняками. Характерны многочисленные желваки и прослои диагенетических кремней. Мшанки, строматопоры, ругозы, комплекс брахиопод бинюндинского горизонта (нижний визе). Мощность свиты 380–400 м [85].

Верхотаймырская свита. Стратотип – разрез в среднем течении р. Фалабигаг. В типовом разрезе установлено четыре пачки: нижняя – известняки с комплексом брахиопод сырдысайского горизонта Таймыра (нижний визе), вторая – скелетно-детритовые, коралловые, брахиоподовые известняки с многочисленной фауной вентинского горизонта (сопоставлялся с верхней частью визейского–нижней частью серпуховского яруса); третья пачка – скелетно-детритовые известняки с многочисленными желваками и прослоями черных кремней и представительным комплексом фораминифер серпуховского яруса, традиционно относящимся к фалабигагскому горизонту Таймыра [85]. Общая мощность нижних трех пачек верхотаймырской свиты 660 м. Верхняя четвертая пачка в стратотипе представлена алевро-песчанистыми известняками, известковистыми алевролитами с косослоистыми сериями, с прослоями брахиоподовых ракушнякаков. Комплекс брахиопод и редкие фораминиферы включают виды, распространенные от поздневизейского до башкирского века. В настоящее время четвертая пачка отнесена Н. Н. Нагайцевой и В. Ф. Проскурниным к новой, перекрывающей верхотаймырскую, фалабигагской свите.

Породы объединенных свит распространены в юго-западной части листов, в юго-восточном крыле крупной антиклинальной структуры, прослеживаясь в крупноглыбовых элювиальных развалах вдоль руч. Светлый (приток р. Встречная), а также в единичном выходе на р. Траутфеттер. Они представлены органогенно-обломочными, глинистыми известняками, брахиоподовыми и коралловыми известняками с обильными органическими остатками, отдельными тонкими прослоями известковистых алевролитов.

В правом борту р. Траутфеттер, в районе устья р. Встречная описан небольшой разрез объединенных отложений. Здесь (опорный разрез 25) залегают (снизу вверх, м):

1. Известняки массивные толстоплитчатые с отдельными прослоями (до 30 см) известняков тонкоплитчатых. В нижней части (30 м) – фораминиферы *Eoendothyranopsis donica* (Brazhn. et Rost.). В средней части пачки в прослое тонкоплитчатых известняков – лежащие по напластованию одиночные ругозы *Caninia juddiformis* Gorsky; в верхней части – кораллы *Faberophyllum araneosum* Parks, *F. sp.* Кроме того, предыдущими исследователями [136ф] в начале интервала были собраны брахиоподы *Syringothyris ex gr. typus* Hall, а в конце – *Lino-productus cf. yagovkini* Nal. 60
2. Известняки пелитоморфные светло-серые массивные толстоплитчатые прочные окремненные с редкими темно-серыми кремнями. Породы пачки формируют уступ, обрывающийся в воды р. Траутфеттер. Фораминиферы *Eotuberitina reitlingerae* Miklukho-Maklay, *Planoarchaediscus spirillinoides* (Rausser), *Endotaxis brazhnikovae* (Bogush et Juferev), *Priscella prisca* (Rausser et Reitlinger)..... 25–30
3. Известняки массивные темно-серые, черные, прослоями – желтоватые на выветрелой поверхности. В нижней части пачки – массовые скопления колониальных ругоз *Clisiophyllum aff. reticulatum* Gorsky, *Lithostrotion acolumellata acolumellata* Dobr. Органогенно-обломочные алевролитовые известняки с фрагментами псаммитовой размерности водорослей, брахиопод, трилобитов, мшанок, неокатанные или слабоокатанные обломки карбонатов, спикулы губок. Фораминиферы из группы *Archaeodiscidae*. Нижний контакт пачки закрыт 6,3
4. Алевролиты глинисто-известковистые тонко-среднеплитчатые. На верхней границе пачки – тонкий (2–3 см) прослой черных известковистых аргиллитов со следами биотурбации, с черными «обугленными» поверхностями напластования. В верхней части пачки – органогенно-обломочный линзовидный прослой (1–2 см) известковистого песчаника 1,3
5. Известняки крупнокристаллические темно-серые, светло-серые массивные. В середине пачки – неотчетливые прослои органогенно-обломочных разностей. Брахиоподы: *Verkhotomia ex gr. plenoides* Sok., кораллы *Canadiphyllum spumosum* Rogozov, макросклеры губок. 3
6. Известняки тонкоплитчатые светло-серые с желтоватой выветрелой поверхностью 1,2
7. Известняки толстоплитчатые, массивные темно-серые, черные на выветрелой поверхности, светло-серые, белесые с отдельными включениями черных кремней неправильной формы, с органогенно-обломочными прослоями, одиночными ругозами, брахиоподами 3,5
8. Известняки тонко- и среднеплитчатые темно-серые, черные песчанистые с отчетливыми следами биотурбации 5,2
9. Известняки толстоплитчатые, массивные светло- и темно-серые, прослоями – органогенно-обломочные, с колониями кораллов, крупными гастроподами. Прослойки (до 3–4 см) черных кремней сложной неправильной формы, «вытянутых» по напластованию. При раскалывании издают отчетливый запах сероводорода. Крупные одиночные ругозы в прижизненном положении, водоросли. Вертикальные (относительно напластования) трещины до 5 мм, заполненные кальцитом. Фораминиферы *Earlandia minor* (Rausser) 4,5–5
10. Известняки крупнокристаллические светло-серые толстоплитчатые (крупноглыбовые элювиальные развалы в крутом борту реки) с многочисленными жилками белого кальцита, придающими породе брекчиевидный облик. Черные кремни – до 3–5 см. Редкие брахиоподы плохой сохранности 2

Общая мощность приведенного разреза 120 м.

В алевролитах пачки 4 обломочный материал алевролитовой размерности представлен обломками известняка (75 %), округлыми обломками кремней и халцедона со сферолитовой структурой (10 %), кварца с угловатыми контурами обломков (5 %), кальцита (3–5 %) с примесью микрокварцитов, микрофельзитов, чешуек графита, доломита, длинных обломков карбонатизированного плагиоклаза.

Определения фораминифер из разреза были сделаны Я. А. Вевель (ВНИГРИ), брахиопод – В. Г. Ганелиным (ГИН РАН), кораллов – О. Л. Коссовой (ВСЕГЕИ).

Те же породы встречены в элювиальных развалах в районе верхнего течения руч. Светлый. Здесь развиты известняки грязно-серые, комковатые, известняки серые крупнозернистые с многочисленными желваками черных, серых кремней; известняки органогенные криноидно-брахиоподово-коралловые мелко-среднекристаллические серые с глыбовой и неровной плитчатой отдельностью; известняки черные мелкокристаллические с брахиоподами, кораллами. Отсюда определены многочисленные ругозы: *Faberophyllum languidum* Parks, *Lithostrotion acolumellata acolumellata* Dobr., *L. kandalense* (Smith et Lang), *L. basaltiforme* (Phillips), *Thysanophyllum sp.*, *Tetraporinus crassum* Rogozov визейского яруса нижнего карбона (определения О. Л. Коссовой). Общая мощность этих отложений не менее 270 м.

Геохимический состав объединенных свит представлен в приложении 9.

Общая мощность объединенных отложений на территории листа превышает 300 м.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Вольнинская свита ($C_{1-2}vl$) выделена Н. Н. Соболевым [85]. Стратотип расположен на р. Вольная – притоке р. Шренк, а парастратотип – в верховьях р. Нюнькаракутари [85], последний является опорным для региональных горизонтов нижнего карбона Таймыра [62].

На площади листов свита протягивается в виде почти непрерывных узких полос длиной до 50 км, формируя крылья крупных синклинальных структур. Нижняя граница стратиграфически несогласная. В парастратотипическом разрезе, на соседнем к востоку листе, в подошве свиты зафиксированы фрагменты коры выветривания. Свита сложена известняками, реже – известковистыми доломитами, калькаренистыми песчаниками, гравелитами и конгломератами в основании. В западной части листа в свите развиты известковистые алевролиты и аргиллиты.

Вольнинская свита хорошо дешифрируется на АФС и КС по узкой полосе серого спектра, разделяющей белые яркие полосы карбонатов валентиновской свиты и темно-серые области развития терригенных пород коротковской толщи.

Для свиты характерна высокая латеральная изменчивость. На площади листа можно выделить два типа разрезов вольнинской свиты. Первый тип – терригенно-карбонатный, характерен для меньшей западной части листа, второй – карбонатный, более распространен и занимает приблизительно $\frac{2}{3}$ всей области распространения свиты в центральной и восточной части листа.

Разрезы первого типа представлены в редких мелких разрозненных, удаленных друг от друга коренных выходах и элювиальных развалах в долинах рр. Траутфеттер, Кривая и в их междуречье. Вероятно, наиболее низкие ее слои на рассматриваемой территории встречены на р. Кривая (опорный разрез 19), где нижняя границы свиты не только закрыта, но и срезана разрывным нарушением. Здесь в коренном выходе всего в 30 м от доломитов песчанинской свиты после тектонического нарушения обнажаются (снизу вверх, м):

1. Алевролиты и аргиллиты темно-серые, черные известковые углеродистые тонколистчатые с прослоями (до 40–45 см) тонкоплитчатых тонкослоистых кремнисто-алевролитовых известняков..... 25
2. Алевролиты темно-серые тонколистчатые с многочисленными спикулами губок, переслаивающиеся с известняками алевроито-песчанистыми тонкоплитчатыми..... 10
3. Известняки темно-серые, на выветрелой поверхности – желтоватые, алевроитовые среднеплитчатые тонкослоистые с отдельными прослоями толстоплитчатых (20–30 см) неслоистых известняков и редкими тонкими (до 1 см) прослоями черных аргиллитов 27
4. Алевролиты темно-серые известковистые листоватые 0,8
5. Известняки светло-серые, желтоватые средне- и толстоплитчатые алевроитовые, в отдельных прослоях – тонко- и слабovolнистослоистые. Поверхности напластований неровные, в верхней части пачки – бугристые, образующие «карманы» до 0,4 м, заполненные тонкоплитчатыми линзами известняков. Отдельные прослои органогенно-обломочных известняков. Фораминиферы *Paraarchaediscus pauxillus* (Schlyk.), *Archaediscus* sp... .. 7

Общая мощность пород в приведенном разрезе 70 м. Выше по разрезу – элювиальные развалы алевролитов темно-серых, черных известковистых тонкоплитчатых листоватых с многочисленными спикулами губок.

По заключению Я. А. Вевель (ВНИГРИ), найденные в разрезе фораминиферы распространены в поздневизейских–серпуховских отложениях раннего карбона. Более высокие слои свиты на р. Кривая в коренных выходах встречены на значительном удалении (170 м) от приведенного разреза, и характеристику пропущенного интервала можно получить из береговых обнажений на р. Траутфеттер, где, по всей видимости, обнажена средняя часть вольнинской свиты «западного типа» (опорное обнажение 23). Каменноугольные отложения здесь особенно сильно дислоцированы и по разломам «зажаты» в узкий (500–600 м) интервал между нижнепалеозойскими образованиями, поэтому стратиграфическую последовательность уверенно можно составить только для 70–80 м разреза (снизу вверх, м):

1. Алевролиты темно-серые тонкоплитчатые (до 1,5 см) известковые со спикулами губок 1,5–2
2. Известняки темно-серые, желтоватые на выветрелой поверхности, толстоплитчатые массивные кремнисто-алевроитовые, прослоями – тонкослоистые, часто с размытыми границами слоев, пологоволнистослоистые, прослой (до 2 см) с мелкой пологой косою слоистостью. Отдельные линзовидные (?) прослой (до 10 см) карбонатных гравелитов, конгломератов, органогенно-обломочных песчанистых известняков. В органогенно-обломочных прослоях – фрагменты скелетов мшанок, неопределимые раковины брахиопод, фораминиферы *Archaediscus* sp., *Priscella* sp..... 45
3. Известняки темно-серые, бурые на выветрелой поверхности, средне-тонкоплитчатые органогенно-детритовые песчанистые (изометричные обломки кварца мелкопсаммитовой размерности), кремнисто-углеродистые 5,5
4. Алевролиты темно-серые тонкоплитчатые (плитки – до 1,5–2,0 см) известковые..... 2,5

5. Известняки темно-серые массивные толстоплитчатые, аналогичные породам из пачки 2, но без прослоев гравелитов и органогенно-обломочных известняков 20
6. Алевролиты темно-серые с выраженным малиновым, бурым оттенком тонкоплитчатые. Переход от пачки 5 постепенный через тонкое переслаивание алевролитов и известняков. В кровле пачки – черные аргиллиты (0,5 м) 2,5–3

По мнению Я. А. Вевель (ВНИГРИ), обнаруженные во второй пачке разреза фораминиферы определяют визейско–серпуховский возраст вмещающих пород.

Верхняя часть вольнинской свиты в западной части листа лучше всего представлена в элювиальных мелкоглыбовых развалах в борту мелкого правого притока р. Траутфеттер, на северном крыле синклинальной структуры. Здесь (опорный разрез 21) между коренным выходом доломитов валентиновской свиты и элювиальными развалами терригенных пород коротковской толщи, на интервале 200–250 м встречаются (снизу вверх) известняки средне-тонкоплитчатые и темно-серые известковистые алевролиты. Характер распространения обломков указывает на частое переслаивание этих пород. Затем, к середине интервала, количество обломков алевролитов уменьшается, появляются глыбы и мелкие коренные выходы (?) криноидно-водорослевых известняков. Такие же породы встречены в упомянутых выше отдельных коренных выходах на р. Кривая, а также на левом берегу р. Траутфеттер. В последнем, в прослое органогенно-обломочных криноидных известняков обнаружены фораминиферы *Archaeodiscus krestovnikovi* Rauser, *A. ex gr. krestovnikovi* Rauser, *A. sp.*, *Tetrataxis sp.*

В конце рассматриваемого интервала на притоке р. Траутфеттер, непосредственно примыкая к развалам коротковской толщи, расположен небольшой коренной выход криноидных органогенно-обломочных известняков светло-серых тонко-волнистоплитчатых с массивной и толстоплитчатой отдельностью, переполненных слабо окатанными мелкогравийными обломками карбонатных пород и органогенных построек. Мощность этих пород здесь не менее 15 м. Эта пачка, так или иначе, повсеместно присутствует в верхах вольнинской свиты по всему Таймыру и ранее выделялась в холоднинскую свиту [126ф]. Основным диагностическим признаком этих отложений является наличие переотложенных, перемытых карбонатных пород, часто криноидных мелкообломочных известняков.

Контакт вольнинской свиты с вышележащей коротковской толщей непосредственно наблюдался только в одном пункте, в районе истоков руч. Ночной, в северном крыле синклинали (опорное обнажение 14). Здесь по разрезу наблюдаются (снизу вверх, м):

1. Известняки толстоплитчатые светло-серые с прослоями органогенно-обломочных известняков 30
2. Известняки темно-серые мелкокристаллические тонкослоистые с отдельными прослоями органогенно-обломочных криноидных, реже мшанково-брахиоподовых известняков. Вверх по разрезу количество прослоев органогенно-обломочных разностей постепенно увеличивается до равного переслаивания 25

Мощность пород в данном разрезе 55 м. Выше по разрезу пачка 2 постепенно сменяется пачкой переслаивания карбонатных алевролитов и песчаников коротковской толщи.

В районе руч. Ночной терригенно-карбонатные разрезы «западного типа» сменяются карбонатными разрезами «восточного типа», более распространенными на площади, но не встречены в представительных коренных выходах. Сохраняется высокая фациальная изменчивость отложений. По многочисленным пересечениям обширных элювиальных развалов вольнинской свиты, для центральной и восточной частей рассматриваемой территории составлен ее обобщенный разрез (снизу вверх, м):

1. Известняки тонкоплитчатые глинистые, в основании часто с прослоями, линзами калькаренитов (до 2 м), иногда с линзами (до 1,2 м) органогенно-обломочных известняков. В этом интервале обнаружены фораминиферы *Earlandia minor* (Rauser), *Brunsia sp.*, *Endothyra sp.*, *Palaeospiroplectammina? sp.*, *Dainella sp.*, *Pseudolittoridina orientalis* (N. Tchern.), *Paraendothyra tschikmanica* (Malakh.). По заключению Я. А. Вевель, этот комплекс характеризует пограничные отложения турнейского и визейского ярусов до 40
2. Известняки глинистые тонкоплитчатые с грязно-розовой выветрелой поверхностью часто сменяются переслаиванием среднеплитчатых доломитов и известняков 25–30
3. Известняки темно-серые, черные с запахом сероводорода толстоплитчатые массивные. Найдены отдельные брахиоподы плохой сохранности 25–30
4. Известняки светло-серые средне-тонкоплитчатые водорослевые (с «шипастой» поверхностью выветривания). Встречаются отдельные прослои (линзы?) органогенно-коралловых известняков. Ругозы: *Siphonodendron junceum* (Fleming), *Tetraporinus crassus* (Phillips); фораминиферы: *Plectostaffella? sp.*, *Eostaffella? sp.*, *Endothyra sp.* до 80
5. Известняки темно-серые толстоплитчатые с линзами и желваками черных кремней. Встречаются органогенно-обломочные прослои. Кораллы *Siphonophyllia judifformis* Gorsky 20–50
6. Известняки мелкокристаллические, пелитоморфные тонко-среднеплитчатые с прослоями криноидных, криноидно-мшанковых известняков. Часто замещаются мощными (до первых метров) прослоями мелких кар-

Мощность составленного сводного разреза 205–280 м.

Алевролиты сложены кварцем, халцедоном, карбонатом, графитом. В средней части свиты в алевролитах обломочный материал представлен микритовыми известняками (90 %) с примесью микрокварцитов, микрофельзитов, обломков кварца, чешуек графита, округлых включений халцедона со сферолитовой структурой.

В песчаных известняках окатанные обломки псаммитовой размерности (до 10 %) представлены андезитами, риолитами, микритовыми известняками, кварцем, кальцитом, доломитом, карбонатизированным полевым шпатом, графитом.

Карбонатные гравелиты, конгломераты сложены обломками псефитовой размерности, различной степени окатанности, иногда угловатыми, представленными в основном микритовыми известняками, доломитами, известковисто-доломитовыми мраморами, карбонатизированными микрофельзитами и микрокварцитами.

Органогенно-обломочные известняки в верхних слоях свиты состоят на 99 % из обломков псаммитовой и крупнопсаммитовой размерности криноидей, органогенного детрита, известняков, сцементированных карбонатным цементом закрытого порового типа.

В верхней пачке свиты («холоднинская» свита) встречаются карбонатные породы с хорошо отсортированным, в различной степени окатанным, преимущественно кварцевым, обломочным материалом мелкопсаммитовой размерности, обохренными карбонатными оолитами (псевдооолитами?) мелкопсаммитовой размерности, сцементированным микрозернистым карбонатным цементом открытого порового типа (23–30 % объема породы), которые можно интерпретировать как калькреты – приповерхностные образования субаэральной экспозиции осадков.

По микроэлементному составу (прил. 9) карбонатные породы вольнинской свиты обогащены, относительно среднего состава карбонатных пород [30], Ва (Kk=4–154), Nb (Kk=1,1–2,15), W (Kk=2,52–18,22), Bi (Kk=1,72–8,89), в пробе 53032/3 повышены содержания Те (Kk=25,5), Ga (Kk=23,8), Sc (Kk=13,56), Ba (Kk=10), Bi (Kk=5,75), Pb (Kk=3,93), Pd (Kk=2,7), Au (Kk=2,14), а также V, Cr, Ni, Sr, Re, Ag, Co, Th (Kk=1,08–2,06).

В разрезах вольнинской свиты «карбонатного» типа были собраны (кроме приведенных выше) следующие ископаемые остатки: ругозы *Lithostrotion acolumellata acolumellata* Dobr., *Pleinastraea matura* Nudds. (определения О. Л. Коссовой, ВСЕГЕИ); табуляты *Syringopora* sp. (определения Ю. В. Заики, БелГУ); брахиоподы *Striatifera striata* (Fischer) (определения Г. В. Котляр, ВСЕГЕИ); фораминиферы *Earlandia minor* (Rausser), *Paraarchaediscus* sp., *Asterarchaediscus* sp., *Endostaffella* (?) sp. («*Planoarchaediscus*?») *eospirillinoides* Brazhnikova) (определения Я. А. Вевель, ВНИГРИ).

На основании найденных ископаемых остатков и с учетом данных по сопредельным площадям возраст вольнинской свиты определяется ранне-среднекаменноугольным (турнейский–башкирский ярусы).

Общая мощность свиты в пределах листа оценивается в 200–380 м.

Фалабигайская свита (C_{1-2fl}) предложена Н. Н. Нагайцевой и В. Ф. Проскурниным в ходе работ 2012–2014 гг. по созданию ГК-1000/3 листа S-47 в качестве возрастного аналога макаровской свиты Западного Таймыра со стратотипом в среднем течении р. Фалабигай [74]. Кроме отложений, традиционно относимых здесь к макаровской свите, в новый стратон была включена также верхняя пачка верхотаймырской свиты (см. выше). Нижняя граница согласная. Свита сложена известняками песчано-алевритистыми, песчаниками кварцевыми известковистыми, алевролитами углеродистыми, аргиллитами.

На территории листа фалабигайская свита зафиксирована только в одном пункте, на правом берегу р. Траутфеттер вблизи устья р. Встречная (опорный разрез 25), где в крыле антиклинальной складки на известняках нижнего карбона выше по разрезу залегают (снизу вверх, м):

1. Известняки песчано-алевритистые долмитизированные, песчаники известковистые крупнозернистые темно-серые тонкоплитчатые, тонкослоистые с волнистой поверхностью напластований. Обнаженность пачки невысокая, значительная часть интервала закрыта осыпями..... 19
2. Песчаники кварцевые (85–90 %) среднезернистые светло-серые массивные очень крепкие с углеродистоглинисто-слюдистым цементом пленочного типа. Кроме кварца, присутствуют обломки карбоната, пелитизированного полевого шпата, микрокварцитов, эффузивов кислого состава, кремнисто-углеродистых сланцев, чешуйки графита..... 15

Вторая пачка данного разреза представлена элювиальными развалами. Непосредственный контакт с первой пачкой и верхние полтора–два метра последней закрыты. Тем не менее, вслед за предыдущими исследователями [134ф], можно рассматривать породы второй пачки как про-

должение нормального стратиграфического разреза. Первая пачка приведенного разреза может быть сопоставлена с пачкой биотурбированных известковистых песчаников, алевропесчаников и известняков из разреза в среднем течении р. Фалабигай, ранее относившихся к верхам верхотаймырской свиты [76, 85]. Этот интервал, фиксирующий переыв и быстрое переотложение карбонатных осадков, несмотря на незначительную мощность (до 60 м), отчетливо прослеживается на всем Центральном Таймыре и ранее выделялся в качестве «холоднинской свиты» (горизонта) [105, 126ф] или нижнемакаровского подгоризонта [107].

Более высокие слои свиты в районе устья р. Встречная закрыты рыхлыми образованиями, включающими щебнистые обломки темных аргиллитов и алевролитов. Примерно в 300 м (по мощности) выше по разрезу от пачки 2 встречен небольшой коренной выход (мощность 9–10 м) известковистых алевролитов, обогащенных углеродистым веществом. Обломки алевритовой размерности представлены кварцем, карбонатом, микрофельзитами, девитрифицированным вулканическим стеклом, чешуйками мусковита. В алевролитах тонкие (до 2–3 см), часто линзовидные прослои песчаников с тонкой слабоволнистой слоистостью, с отчетливыми следами размыва границ слоев. Выше, после небольшого перерыва (20–30 м), согласно залегают породы турузовской свиты.

Несмотря на плохую обнаженность, часть разреза свиты выше пачки 2 можно сопоставить с первой пачкой аргиллитов и алевролитов разреза на р. Фалабигай, в основании которой ранее традиционно проводилась нижняя граница макаровской свиты [76]. Эти отложения на Центральном Таймыре С. Б. Шишловым была выделены в оленьинскую свиту с типовым разрезом на руч. Олений, левом притоке р. Верх. Таймыра [111]. Примерно этот же интервал рассматривался как железнинский горизонт (верхнемакаровский подгоризонт) [68, 105], который некоторые исследователи сопоставляли уже с нижней частью вышележащей турузовской свиты [146ф]. Общая мощность разреза в районе устья р. Встречная около 400 м.

Геохимический состав свиты представлен в приложении 9.

На рассматриваемой территории органические остатки в свите не обнаружены. По мнению Н. Н. Нагайцевой, нижняя граница свиты отвечает границе нижнего и верхнего визе и, таким образом, возраст свиты определяется как визейско–раннебашкирский.

Общая мощность свиты в пределах листа 400 м.

ЮЖНО-БЫРРАНГСКАЯ СФО

В данной СФО выделяется Коротковская СФЗ с только одним подразделением – коротковской толщей, залегающей на вольнинской свите равноправно как в пределах Ленинско-Клюевской СФЗ (западнее листа), так и в пределах Тарейско-Фаддеевской СФЗ, в т. ч. и на данной площади. Толща является фациальным и возрастным аналогом турузовской, быррангской, соколинской и байкурской свит, распространенных в Таймыроозерской СФЗ.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ– ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА, ПРИУРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ

Турузовская свита (C_2-P_{tr}) выделена Л. А. Чайкой в 1952 г. [49]. Стратотип не был указан, в качестве такового часто рассматривают разрез на мысе Турузо-Мола (оз. Таймыр). И. С. Грамбергом [28] предложен парастратотип по ручьям Волчий и Железный в среднем течении р. Фадьюкуда. В качестве лектостратотипа рассматриваются разрезы на мысе Турузо-Мола оз. Таймыр [146ф] и на руч. Олений (приток р. Верх. Таймыра) [111].

В пределах листа свита имеет сравнительно ограниченное распространение на участке от устья р. Встречная до устья руч. Мутный, где вскрывается в удлинённом тектоническом блоке между Пограничным надвигом и оперяющим его взбросом, нижняя граница согласная. Свита сложена алевролитами углеродисто-известковистыми, в меньшей степени – полимиктовыми песчаниками и аргиллитами.

Нижняя часть свиты хорошо обнажена по берегам р. Траутфеттер, сразу ниже устья р. Встречная (разрез 25), где по разрезу залегают (снизу вверх, м):

1. Песчаники полимиктовые крупнозернистые темно-серые средне-толсто плитчатые тонкослоистые с прослоями тонкослоистых мелкозернистых алевритовых слабоуглистых песчаников. Углистое вещество собрано в тонкие плейчатые микролинзы. На отдельных уровнях встречены крупные (до 10 см) «истертые» фрагменты флоры, ихнофоссилии 60
2. Алевролиты темно-серые равноплитчатые, тонкоплитчатые прочные с бурыми поверхностями напластований. Редкие фрагменты растительных остатков плохой сохранности и ихнофоссилии..... 80

3. Алевролиты средне-тонкоплитчатые формируют массивные (до 1,0–1,5 м) пачки, прослоями тонкослоистые, с тонкими пластинами и линзами (до 2–3 см) песчаников рыжих на выветрелой поверхности. В алевролитах часто встречаются мелкие (до 1–2 см) ихнофоссилии более темного, чем порода, оттенка, создающие на горизонтальных поверхностях характерный узор 23

4. Алевролиты углеродисто-известковистые темно-серые крепкие. Породы с тонкой пологоволнистой слоистостью, с линзовидными прослойками (до 5–7 см) песчаников рыжих на выветрелой поверхности. В песчаниках встречаются мелкие (6×0,5 см) цилиндрические ихнофоссилии, часто слабоизогнутые, ориентированные вдоль поверхности напластования, четко выделяющиеся в породе своим темным цветом 50

Общая мощность нижней части турузовской свиты в этом разрезе 213 м.

Средняя часть свиты обнажена хуже, представлена отдельными коренными выходами алевролитов, схожих с таковыми из пачки 4 приведенного выше разреза. Верхняя часть свиты представлена отдельными небольшими коренными выходами пластов песчаников, при этом алевролиты и аргиллиты, составляющие основной объем разреза, разрушены до щебня и дресвы. Общая мощность средней и верхней части свиты до 600 м.

Алевролиты сложены карбонатом с примесью силикатных пород и минералов (до 20–40 %), кварцитами, фельзитами (?), кварцем, чешуйками мусковита, гидробиотита, графита, плагиоклаза.

Песчаники по составу полимиктовые, обломочный материал в различной степени окатан, хорошо сортирован, представлен угловатыми обломками кварца и карбоната (до 60 %), пелитизированными эффузивами среднего-кислого состава, углеродистыми сланцами, плочисто деформированными слюдистыми сланцами, углеродисто-кремнистыми породами типа лидита, полисинтетически сдвойникованным в различной степени серицитизированным плагиоклазом, чешуйками красноватоокрашенного биотита с примесью микролина, чешуек графита, обломков апатита, циркона.

Геохимический состав свиты представлен в приложении 9. Породы турузовской свиты обогащены, относительно среднего состава песчаников [30], Pd (Kk=28–54; 0,022–0,016 г/т), As (Kk=3,41–7,44), Pb (Kk=1,08–2,46), La (Kk=1,01–2,14), Ce (Kk=1,3–1,81), в некоторых пробах повышены содержания Co, Ni, Ag.

Породы турузовской свиты имеют морской генезис [67, 106, 134ф, 146ф], относятся к градации открытого мелководья [111].

В пределах рассматриваемой территории определимые органические остатки обнаружены только в одном пункте, в бассейне р. Траутфеттер [134ф] в юго-западной части листа. Здесь, в верхней части свиты были собраны единичные брахиоподы: *Chonetes* aff. *sinuatus* Krot., *Plicatifera kolwae* Step., *Spiriferella praesaranae* Step., *Tomriopsis* cf. *mergensis* Sok.; а также совместно с ними фораминиферы: *Protonodosaria procera* (Rauser), *P. praecursor* (Rauser), *P. aff. proceriformis* (Gerke), *Nodosaria* cf. *clavatoides* Rauser, *Dentalina* cf. *labiata* Spandel. В соответствии с данными, приведенными в работе [76], нами принимается поздненебашкирский–раннеассельский возраст свиты.

Общая мощность свиты в пределах листа, по аналогии с сопредельными территориями, оценивается в 1 100–1 200 м.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА, СРЕДНИЙ ОТДЕЛ– ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА, ТАТАРСКИЙ ОТДЕЛ

Коротковская толща (C₂–P_{3kr}) выделена А. Н. Онищенко, В. В. Межубовским и др. в бассейне р. Ниж. Таймыра при проведении геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000 [60]. В стратотипической местности установлено два типовых разреза: для нижней части толщи – на р. Грядовая – притоке р. Шренк, для верхней части – на р. Короткая – левом притоке р. Верх. Таймыра. Нижняя граница согласная, верхняя граница неизвестна [60].

В пределах рассматриваемой территории коротковская толща слагает мульды двух крупных синклинальных структур, прослеживается узкими полосами с юго-запада на северо-восток на расстояние до 60 км. На АФС она четко дешифрируется по темно-серому фототону и полосчатому рисунку на фоне светло-серых и белых фотоизображений карбонатных пород.

Толща сложена кварцевыми и полимиктовыми песчаниками, иногда карбонатизированными и детритовыми, известковисто-углеродистыми алевролитами и реже – аргиллитами. Как и в типовой местности, толща согласно залегает на вольнинской свите. Нижняя граница толщи проводится по смене в разрезе карбонатных пород на терригенные.

Основание толщи непосредственно наблюдалась в отдельном небольшом коренном выходе в истоках руч. Ночной (приток р. Коралловая) в центральной части листа (опорное обнажение 14), где в междуречье Безымянная–Кривая, в северном крыле синклинали, разрез толщи суще-

ственно отличается от стратотипического. Нижняя его часть, сложенная почти исключительно одними белесыми кварцевыми песчаниками с редкими прослоями алевролитов, достигает мощности 500 м. Здесь фиксируется постепенный переход от пачки переслаивания калькаренигов и органогенно-обломочных мшанково-брахиоподовых известняков вольнинской свиты к породам коротковской толщи: мелкозернистым кварцевым песчаникам, переслаивающимся (слои 15–20 см) с крупнозернистыми известковистыми алевролитами. Выше, примерно в 100 м от основания встречаются мощные (не менее 50 м) пачки белых прочных кварцитовидных песчаников. Эти породы (сложенные кварцем на 95 %) отличаются, кроме яркого цвета, высокой сортировкой и окатанностью материала. В верхах «кварцевой» части коротковской толщи, помимо отмеченных пород, развиты отдельные пачки (до 15–20 м) карбонатизированных детритовых песчаников, песчаных известняков, переполненных фрагментами скелетов мшанок, криноидей и другими органогенными обломками, с тонкой (до 1 см) слоистостью в отдельных прослоях, с редкими единичными окатанными гальками (до 5–6 см) черных кремней. За пределами между-речья Безымьянная–Кривая мощность этой части толщи снижается с 500 до десятков и менее метров, в том числе за счет сокращения мощности или полного впадения из разреза кварцитовидных песчаников.

Переход к более высоким слоям не наблюдался. Часто в интервалах, соответствующей этой части разреза толщи в высыпках и редких выходах преобладают черные аргиллиты и алевролиты, по-видимому, формирующие отдельную пачку мощностью до 50 м. На местности она прослеживается фрагментарно, преимущественно в восточных районах развития толщи.

Вероятно, наиболее высокая часть коротковской толщи в пределах рассматриваемой территории лучше всего представлена в береговых обрывах по р. Кривая (опорное обнажение 18), где в разрезе залегают (снизу вверх, м):

1. Алевролиты известково-углеродистые с продолговатыми линзовидными и реже неправильной формы включениями, обогащенными тонкодисперсным углеродистым веществом. Прослой и линзы песчаников светло-серых прочных. Мощность песчаников уменьшается вверх по разрезу (в среднем – 0,4–0,5 м, в основании пачки слой песчаника – 1,2 м). В верхней части пачки – конкреции в алевролитах, количество которых постепенно возрастает вверх по разрезу 25
2. Аргиллиты и алевролиты темно-серые, буроватые пятнистые, переслаивающиеся с песчаниками темно-серыми, на выветрелой поверхности коричневыми. В среднем на 2–3 м разреза приходится 2–3 слоя песчаника мощностью до 40 см. В основании пачки в алевролитах крупные (до 30–40 см) караваяобразные кремневые конкреции, некоторых из которых с сульфидами 40
3. Алевролиты с прослоями песчаников. В кровле пачки – пласт песчаников (3 м) полимиктовых крупнозернистых, разнозернистых темно-серых карбонатизированных слабо сортированных с прослоями мелких гравелитов. Обломочный материал гравелитов в различной степени окатан, представлен кварцем, полевым шпатами, обломками эффузивов кислого состава, микрокварцитами, микритовыми известняками, карбонатизированными биокластами. Алевролиты расланцованные с бурыми полосами на выветрелой поверхности, содержат единичные неопределимые раковины брахиопод. В основании пачки – слой черных крупнозернистых песчаников 10
4. Алевролиты и аргиллиты темно-серые, черные листоватые тонкослоистые с прослоями песчаников (до 5–7 см) темно-серых, желтых на выветрелой поверхности (в среднем 2–3 слоя песчаников на 2 м мощности разреза). В отдельных интервалах (по 3–4 м) в алевролитах тонкая (до 1 мм) ламинарная, часто слабоволнистая слоистость и реже – косая пологая, перекрестная слоистость. По напластованиям развиты ихнофоссилии – тонкие (2–3 мм) изогнутые трубочки (?), выделяющиеся своим более темным цветом 30 (видимая часть)

Мощность представленного разреза 105 м.

По характеру переслаивания пород эту часть разреза можно сопоставить с турузовской свитой Быррангской СФО. Песчаники и алевролиты с многочисленными ихнофоссилиями, встречающиеся в отдельных развалах в центральных участках синклиналей, возможно, отмечают интервал быррангской свиты. Более высокие слои коротковской толщи на рассматриваемой территории не обнажены и, возможно, вообще здесь отсутствуют. Эта часть толщи наиболее полно вскрыта и охарактеризована в 60 км юго-западнее листа, в устье руч. Низкий, левого притока р. Ниж. Таймыра [146ф], состоит из пачек песчаников, переслаивающихся с алевролитами, при преобладании первых из них. С долей условности верхняя она сопоставляется с соколинской и байкурской свитами Южно-Быррангской СФО.

В алевролитах среди обломочного материала алевролитовой размерности доминируют угловатые кристаллокласты кварца и значительно более окатанные литокласты эффузивов кислого состава, кварцита, карбонатной породы. В породе наблюдаются гетерозернистые вкрапленники сульфидов (менее 1 %).

Песчаники карбонатизированные детритовые представляют собой массивную, карбонатизированную породу с псаммитовой структурой и карбонатным цементом открытого порового типа. Обломочный материал псаммито-крупноалевролитовой размерности, плохо отсортирован и в

различной степени окатан, представлен кварцем и окатанными обломками микритового известняка, кальцита.

Кварцевые песчаники слабо сульфидизированы с элементами окварцевания и карбонатизации, массивные с неравномерно развитым карбонатным цементом порово-пленочного типа. Преимущественно изометричный и хорошо окатанный обломочный материал псаммитовой размерности представлен в основном кварцем (85–95 %) и кальцитом (3–10 %) с примесью окатанных обломков микрокварцитов и микрофельзитов, чешуек графита, лейкоксенизированных рудных минералов, циркона, апатита, алланита.

По микроэлементному составу (прил. 9) породы коротковской толщи обогащены, относительно среднего состава песчаников [30], As ($K_k=1,4-48,75$), Pd ($K_k=5,6-320$), в большинстве проб повышены содержания La, Ce ($c K_k > 1$), а также повышены Zn, Pb, V ($c K_k > 1$), в некоторых случаях – Sr ($K_k=3,3-5,04$). Во всех образцах, кроме двух, присутствует As (до 58,5 г/т в пробе 73172/2) и Pd (до 0,16 г/т в пробе 173086/5).

Определимые органические остатки в коротковской толще на изученной площади найдены не были. На сопредельной территории в стратотипической местности собраны остатки листовой флоры и брахиоподы [146ф], последние позволяют определить возраст толщи в целом как среднекаменноугольный–позднепермский (башкирский–северодвинский ярусы) [75].

Мощность толщи 600–700 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

ПРИУРАЛЬСКИЙ ОТДЕЛ

Быррангская свита (P_{br}) выделена Л. А. Чайкой в 1954 г. и названа по горам Бырранга. Стратотип не установлен, лектостратотип находится на притоках р. Северная, где в составе свиты различают три подсвиты [106]. Свита в пределах исследуемой территории встречается только в юго-восточной части листа, в районе оз. Ленточное и на субмеридиональном участке р. Обратная. Представлена она в основном элювиальными развалами и редкими отдельными небольшими коренными выходами. Взаимоотношение с нижележащей турузовской свитой на площади листа не установлено, по данным с сопредельных площадей, – залегание согласное.

Свита образована полимиктовыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами, ритмично переслаивающимися между собой, причем преобладание песчаников в составе свиты является ее характерной особенностью.

Нижняя часть свиты лучше всего обнажена на северном берегу оз. Ленточное, где в элювиальных развалах преобладают полимиктовые песчаники с большим количеством ихнофоссилий. Фрагмент разреза средней части быррангской свиты расположен на западном берегу оз. Ленточное, где в отдельных коренных выходах, чередующихся с крупноглыбовыми элювиальными развалами, по разрезу залегают (снизу вверх, м):

1. Алевролиты и аргиллиты слюдисто-углеродисто-кремнистые темно-серые тонко-среднеплитчатые тонкослоистые с мощными прослоями полимиктовых среднезернистых песчаников светло-серых массивных, в отдельных прослоях – окремненных тонкоплитчатых 40
2. Долериты крупнокристаллические темно-серые 10
3. Песчаники полимиктовые мелкозернистые и алевритовые темно-серые массивные, толстоплитчатые окварцованные, слабо серицитизированные. В нижней части пачки – прослой темно-серых крупнозернистых алевролитов 20
4. Песчаники светло-средне-крупнозернистые темно-серые, образующие пачки мощностью 5–6 м, чередующиеся с пачками (3–4 м) алевролитов песчаных, обогащенных углеродистым веществом, серицитизированных, окварцованных. Прослой алевролитов глинистых с бурыми пятнами, с редкими остатками флоры плохой сохранности и следами иллоедов 30 (видимая часть)

Общая мощность данного разреза 90 м.

Приведенный интервал, по-видимому, относится к средней (руднинской) подсвите быррангской свиты в лектостратотипе на руч. Рудный [106].

Верхняя часть свиты практически не обнажена, но по обширным непрерывным элювиальным развалам западнее оз. Ленточное можно реконструировать эту часть свиты как пачку ритмичного переслаивания песчаников и тонковолнистослоистых алевролитов.

Полимиктовые песчаники состоят из обломочного материала мелкопсаммитовой размерности, представленного кварцем (45–50 %), серицитизированными эффузивами кислого состава (30–35 %), плагиоклазом (5–6 %) с примесью ортоклаза и ортоклаз-пертита, редкими чешуйками мусковита, единичными обломками клинопироксена, эпидота, микрокварцита, слюдистых

сланцев.

По микроэлементному составу (прил. 9) песчаники и алевролиты быррангской свиты обогащены, относительно среднего состава песчаников [30], Pd (Kk=14,2–44; до 0,022 г/т в пробе 174048/6), As (Kk=1,17–11,16), а также в некоторых пробах повышены содержания V, Cr, Ag, Zn (с Kk>1), в пробе 174003/2 повышены содержания Zn (2 060 г/т).

Быррангская свита морского происхождения [106, 134ф], относится к градации открытого мелководья [111].

Найденные за пределами листа фораминиферы, брахиоподы и бивальвии [75, 146ф] свидетельствуют об ассельско–артинском возрасте свиты.

Мощность быррангской свиты в пределах листа оценивается в 1 000 м.

Соколинская свита (P₃sk) выделена Л. А. Чайкой [161ф] и названа по р. Соколиная (район оз. Таймыр). Стратотип не установлен, лектостратотип расположен на руч. Скалистый – правом притоке р. Красная [167ф]. Ее нижняя граница согласная и проводится (на смежной территории) по подошве пачки среднезернистых песчаников с гальками кремнистых пород. Свита широко распространена в юго-восточной части листа: севернее оз. Ленточное, в районе р. Обратная, истоков руч. Мутный. Она представлена песчаниками, чередующимися с алевролитами и аргиллитами, углистыми аргиллитами с многочисленными углефицированными растительными остатками; изредка отмечаются прослои и линзы гравелитов, конгломератов. Породы сильно дислоцированы, слагают изоклиналильные и ассиметричные складки разного масштаба, осложненные многочисленными разрывными нарушениями. Для соколинской свиты характерно широкое развитие силлов долеритов и габбродолеритов, часто значительной мощности (до 20–30 м).

Породы нижней части свиты обнажены вдоль северо-западного побережья оз. Ленточное, где в отдельных мелких коренных выходах и элювиальных развалах они представлены преимущественно алевролитами и реже – песчаниками, часто сильно измененными под воздействием многочисленных крупных силлов долеритов.

Наиболее представительный фрагмент средней части соколинской свиты расположен в верхнем течении руч. Ленточный, вытекающего из одноименного озера, где в ряде скальных обнажений составлен детальный разрез (опорное обнажение 22). Здесь в северном крыле антиклинальной складки в разрезе наблюдаются (снизу вверх, м):

1. Песчаники полимиктовые мелкозернистые светло-серые крепкие. Цемент глинисто-слюдистый (1 %) пленочного, местами – порового типов. В верхней части пачки – песчаники крупнозернистые массивные, толстоплитчатые тонкослоистые, пологокосослоистые углистые с крупными фрагментами флоры плохой сохранности. 7–7,5
2. Алевролиты темно-серые (в осыпи)..... 5
3. Алевролиты, переслаивающиеся с аргиллитами и реже – песчаниками. В основании пачки в мелкозернистых песчаниках – пологая мелкая косяя слоистость. Песчаники кварцевые с глинисто-слюдистым цементом пленочного типа светло-серые хорошо сортированные. В алевролитах – бурые пятна ожелезнения. Флора: *Bardocarpus superus* Neuburg, *Nephropsis* sp 10–11
4. Аргиллиты и алевролиты песчаные темно-серые, черные тонкоплитчатые, иногда с комковато-оскольчатой отдельностью, серицитизированные, окварцованные. 1,2
5. Песчаники крупнозернистые темно-серые толстоплитчатые тонкослоистые, пологоволнистослоистые 1,7
6. Аргиллиты и алевролиты с раковистым изломом черные, темно-серые с редкими стяжениями сульфидов, с флорой в стяжениях и в основной породе: *Rufioria* cf. *derzavini* (Neub.) S. Meyen, R. sp., *Zamiopteris* cf. *schmalhauseni* Schved., *Tschernovia striata* Neub., *Sphenophyllum* cf. *thonii* Mahr, S. sp., *Sciadiscka* sp., *Phyllotheca* sp..... 8
7. Аргиллиты и алевролиты черные, темно-серые, тонкоплитчатые с раковистым изломом, с прослоями песчаников среднеплитчатых (до 5–7 см), мощность которых уменьшается вверх по разрезу 2,7
8. Алевролиты темно-серые массивные толстоплитчатые с крупными фрагментами флоры по поверхностям напластований: *Paracalamitina striata* (Schmal.) Zal., *Cordaitales* sp..... 2
9. Алевролиты темно-серые в высыпках на склоне 1,5
10. Алевролиты черные среднеплитчатые с ярко оранжевой коркой на выветрелой поверхности, тонкослоистые; на нижней поверхности напластования – валики течения, пологая волнистая слоистость 1,2
- Силл габбродолеритов..... 30
11. Песчаники полимиктовые мелко- и среднезернистые светло-серые массивные, толстоплитчатые, хорошо сортированные. На разных уровнях встречены нечеткие прослои и линзы гравелитов, конгломератов, рассеянные включения галек черных алевролитов. В отдельных прослоях тонкая пологоволнистая, косяя слоистость, подчеркнутая темным алевролитовым углистым веществом 30
12. Песчаники среднезернистые светло-серые массивные, толстоплитчатые с единичными прослоями (до 1,5 м) алевролитов песчаных полимиктовых тонкослоистых. В песчаниках – углистые фрагменты, в отдельных прослоях – тонкая пологая косяя слоистость 20

Общая мощность приведенного разреза 95 м.

Пачки 11 и 12 по характеру напластования могут быть сопоставлены с интервалом средней части лектостратотипа свиты (чередование песчаников, алевролитов с прослоями конгломератов), расположенного на руч. Скалистый в 70 км юго-западнее рамки листа [146ф].

Верхняя часть и кровля свиты в разрезе по руч. Ленточный обнажены плохо и представлены серией отдельных коренных выходов и элювиальных развалов, разделенных закрытыми интервалами. Здесь развиты мощные пачки песчаников (до 10–12 м), разделенных интервалами переслаивающихся песчаников и алевролитов, часто с участками, насыщенными обильными остатками флоры. По всему интервалу встречены разрозненные развалы долеритов, отмечающих, по-видимому, многочисленные небольшие силлы и мелкие дайки.

В алевролитах и аргиллитах Л. А. Фефиловой определены *Paracalamites cf. goeppertii* Radcz., *Rufioria brevifolia* (Gorel.) S. Meyen, *R. elliptica* (Radcz.) S. Meyen, *Samaropsis depressa* (Schmal.) Schved., *S. ex gr. intaensis* Neub., *Crassinervia peltiformis* Gorel., *Lepeophyllum actaeonelloides* (Geinitz) Radcz.

Общая видимая мощность верхней части разреза на руч. Ленточный около 300 м.

Песчаники по составу полимиктовые с хорошо сортированным обломочным материалом. Кварц составляет до 50 %, кроме того, обломки представлены эффузивами с микрофельзитовой и пелитовой структурой, а также микрокварцитами, слюдистыми сланцами, углеродистыми алевролитами и углеродистыми сланцами, удлиненными обломками углистого состава, ориентированными в плоскости неясной сланцеватости. Среди минералов – пелитизированный полевой шпат, чешуйки мусковита, графит, турмалин, циркон, апатит. Рудные минералы – окатанные обломки лейкоксенизированного ильменита, единичные примазки сульфидов.

По микроэлементному составу (прил. 9) песчаники и алевролиты соколинской свиты обогащены, относительно среднего состава песчаников [30], Pd (Kk=6,2–72, до 0,036 г/т в пробе 74047/51), As (Kk=1,2–20,75), также в разных пробах отмечаются повышенные содержания Cu, Co, Mo Zn, Pb, V, Ni, La, Ce (с Kk>1), в пробе 174036/2 содержание Zn достигает 1 380 г/т.

Соколинская свита соответствует градации барового поля [111]. Остатки флоры, по заключению Л. А. Фефиловой (ВНИИОкеангеология), характеризуют отложения средней–поздней перми. За пределами листа флористический комплекс, фораминиферы и двустворчатые моллюски рассматриваются как кунгурские–уфимские и позволяют отнести свиту к приуральскому отделу перми.

Общая мощность соколинской свиты в пределах листов оценивается в 950–1 000 м.

БИАРМИЙСКИЙ–ТАТАРСКИЙ ОТДЕЛ

Байкурская свита ($P_{2-3}bk$) выделена Л. А. Чайкой в 1954 г. и названа по заливу Ямубайкура на восточном окончании оз. Таймыр. Стратотип не установлен, лектостратотип расположен на р. Цветочная [106]. Опорный разрез байкурской свиты расположен в 90 км юго-западнее рамки листа, в районе зал. Нестора Кулика (оз. Таймыр), известный в литературе как «разрез Белоснежка», являющийся стратотипом белоснежкинского горизонта [95].

Свита распространена в южной части листа, в бассейне руч. Васин, истоков р. Встречная, р. Обратная. Отдельные небольшие коренные выходы и элювиальные развалы зафиксированы также в юго-восточной части листа, севернее оз. Ленточное. Для свиты характерно чередование мощных (до 150–200 м) пачек полимиктовых песчаников и пачек преимущественно алевролит-аргиллитового состава.

На характеризуемом листе представление о строении свиты составлено по отдельным разрозненным обнажениям. Основание свиты наблюдалось в небольшом коренном выходе на левом притоке р. Северная и примыкающем к нему обширном элювиальном развале, где отмечены песчаники, алевропесчаники разнозернистые, с пологой косой слоистостью (косые серии мощностью до 2–5 см), с прослоями алевролитов, в верхней части – с крупными фрагментами флоры плохой сохранности. С учетом элювиальных развалов мощность пачки можно оценить до 50 м. На р. Обратная встречен коренной выход (опорное обнажение 24) мощностью 45–47 м тонкого переслаивания алевролитов глинистых темно-серых, прослоями слабо зеленоватых, и песчаных алевролитов, алевролитовых песчаников с пологой косой, перекрестной слоистостью. В среднем течении руч. Васин отмечены коренные выходы (видимая мощность слоев до 100 м) алевролитов разнозернистых с прослоями мелкозернистых песчаников (до 1 м) и многочисленными крупными ПКЛ с неопределимыми отпечатками брахиопод. Пачка на р. Северная может быть сопоставлена с пачкой 1, алевролиты на р. Обратная – с пачкой 5, а на руч. Васин – с шестой пачкой опорного разреза «Белоснежка» байкурской свиты [95].

Песчаники алевролитовые полимиктовые, хорошо отсортированные, сложены преимущественно кварцем с примесью ортоклаза, плагиоклаза, редких обрывков чешуек мусковита. В

обломках встречаются вулканомиктовые разности, среди которых доминируют серицитизированные эффузивные породы среднего-кислого состава. Обломки аксессуарных минералов представлены турмалином, цирконом, апатитом.

Алевролиты песчанистые слабоуглеродистые, часто с тонкослоистой текстурой, обусловленной чередованием прослоев, близких по минеральному составу обломочного материала, кварца, плагиоклаза, чешуек мусковита, хлорита, графита.

Геохимический состав свиты представлен в приложении 9. По микроэлементному составу песчаники байкурской свиты обогащены, относительно среднего состава песчаников [30], Pd (Kk=10,8–44, до 0,022 г/т в пробе 174019/9), As (Kk=3,3–10,08), V (Kk=1,4–9,63), в разных пробах также отмечаются повышенные содержания Zn, Mo, Cr (с Kk>1).

Для свиты предполагается морской генезис; согласно данным С. Б. Шишлова [111], она относится к градации открытого мелководья.

На отдельных уровнях в истоках руч. Васин в песчаниках найдены массовые захоронения брахиопод *Rhynchopora nikitini* Tschern. (определения Г. В. Котляр, ВСЕГЕИ). По совокупности палеонтологических остатков, собранных на сопредельных площадях, возраст свиты принимается в объеме казанского, уржумского и северодвинского ярусов биармийской–татарской перми [75, 146ф].

Общая мощность свиты в пределах листа оценивается в 400–450 м.

ТАТАРСКИЙ ОТДЕЛ

Черноярская свита выделена Л. А. Чайкой в 1954 г. и названа по р. Черные Яры [161ф]. Стратотип не установлен, лектостратотип – на р. Высокая – левом притоке р. Черные Яры [94].

В лектостратотипе подразделяется на две подсвиты. На площади листа черноярская свита представлена слабоугленосной *нижней подсвитой* (P₃сr₁), согласно залегающей на байкурской свите. Нижняя подвита распространена в междуречье Северная–Встречная–руч. Васин, состоит из пачек темно-серых и черных алевролитов и аргиллитов с подчиненным количеством пачек серых и светло-серых полимиктовых песчаников мощностью от первых метров до первых десятков метров. Алевролиты содержат обильные захоронения растительных остатков (кордаитовых, членистостебельных, папоротникообразных, семян, спорангий, обломки окаменевшей углефицированной древесины), редкие прослои каменных углей.

На сопредельной площади установлено два типа разрезов нижнечерноярской подсвиты [146ф] – северный и южный, которые отличаются разным соотношением прибрежно-морских и лагунно-континентальных фаций. В пределах листа развит северный тип разреза с подчиненным положением прибрежно-морских обстановок.

В рамках листа подсвита представлена в основном элювиальными развалами на вершинах и склонах горных возвышенностей. Наиболее представительный разрез изучен в коренном выходе на р. Северная (опорное обнажение 17), где в разрезе обнажаются (сверху вниз, м):

1. Алевролиты крупнозернистые темно-серые с нечеткой слоистостью. Редкие отпечатки листовой флоры плохой сохранности..... 1
2. Аргиллиты и алевролиты в высыпках на склоне 13
3. Алевролиты песчанистые крупнозернистые средне-толстоплитчатые с нечеткими прослоями мелкозернистых слабоуглистых песчаников, с многочисленными отпечатками листовой флоры по всему интервалу..... 5,5
4. Песчаники полимиктовые мелкозернистые темно-серые толстоплитчатые, массивные с прослоями (до 40 см) среднезернистых песчаников 15
5. Алевролиты известковистые крупнозернистые тонкоплитчатые с нечеткими прослоями мелкозернистых песчаников (до 2–3 см)..... 6
6. Аргиллиты черные листоватые, переслаивающиеся с углистыми аргиллитами и алевролитами серыми, зеленовато-серыми; прослои мергелей углеродистых с пелитоморфной структурой и тонкими слойками, обогащенными углеродистым веществом. Линзы углей мощностью до 1,0–1,5 см. В листоватых аргиллитах – отпечатки флоры плохой сохранности 5,8
7. Угли черные со стекляннным блеском (антрацит), с редкими линзами алевролитов 1,7
8. Алевролиты мелкозернистые тонко-среднеплитчатые темно-серые, с многочисленными отпечатками листовой флоры: *Pecopteris anthriscifolia* (Goepf.) Zal., *P. anthriscifolia* (Goepf.), *P. dissimilaris* Fefil., *P. cf. synica* Zal., *P. cf. tajmyrensis* Schvedov, *Cladophlebis nystroemii* Halle, *Cladophlebis* sp., *Prynadaeopteris venusta* Radcz., *Cordaites adleri* (Radcz.) S. Meyen, *C. clericii* (Zal.) S. Meyen, *C. cf. gorelovae* S. Meyen, *C. aff. gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *C. sylovaensis* (Neub.) S. Meyen; *Rufloria cf. nephropsiphylla* S. Meyen, *Lepeophyllum aff. actaeonelloides* (Geinitz) Zal., *L. cf. trigonum* (Neub.), *Glottophyllum cuneatum* (Schmal.) Zal..... 12,5
9. Алевролиты крупнозернистые тонкоплитчатые с нечеткими прослоями мелкозернистых песчаников (до 2–3 см). В отдельных прослоях алевролитов многочисленные очень крупные отпечатки листовой флоры:

<i>Rufloria derzavini</i> (Neub.) S. Meyen, <i>Cordaites candalepensis</i> (Zal.) S. Meyen. В песчаных разностях тонкая слоистость	8
10. Песчаники полимиктовые (вулканомиктовые) мелкозернистые темно-серые толстоплитчатые, массивные с серицитизированным глинисто-слюдистым цементом порово-пленочного типа, с нечеткими прослоями крупнозернистых алевролитов с бурой коркой выветривания	13
11. Алевролиты тонкоплитчатые, с многочисленными остатками флоры в верхней части: <i>Paracalamites goeppertii</i> Radcz., <i>Cordaites adleri</i> (Radcz.) S. Meyen, <i>C. clercii</i> (Zal.) S. Meyen, <i>C.? latifolius</i> (Neub.) S. Meyen, <i>C. candalepensis</i> (Zal.) S. Meyen, <i>C. insignis</i> (Radcz.) S. Meyen; <i>Rufloria derzavini</i> (Neub.) S. Meyen, <i>R. grandis</i> S. Meyen	13
12. Алевролиты углистые черные листоватые с линзами углей до 10 см. Большое количество растительных остатков: <i>Cordaites sylovaensis</i> (Neub.) S. Meyen, <i>C. insignis</i> (Radcz.) S. Meyen, <i>Crassinervia pentagonata</i> Gorel., <i>Lepeophyllum</i> sp.	1,8
13. Алевролиты темно-серые с прослоями углистых черных алевролитов	1,2
14. Алевролиты толстоплитчатые, массивные темно-серые, переслаивающиеся с тонкоплитчатыми темно-серыми алевролитами. В верхней части пачки остатки флоры: <i>Paracalamites goeppertii</i> Radcz., <i>P. vicinalis</i> Radcz., <i>Annularia grandifolia</i> Schved.; <i>Cordaites adleri</i> (Radcz.) S. Meyen	6
15. Алевролиты среднеплитчатые, тонкослоистые зеленовато-серые	2,7

Мощность отложений в приведенном разрезе составляет 100 м.

Алевролиты с угловатым обломочным материалом, представленным в основном кварцем, плагиоклазом, карбонатом, чешуйками мусковита, а также литокластами микрозернистых пород типа кварцитов, серицитизированных микрофельзитов. Алевролиты с мелкозернистой алевролитовой и пелито-алевролитовой структурой, с линзовидно-полосчатой текстурой, обусловленной неравномерным распределением тонкодисперсного углеродистого вещества, обломочного карбонатного и силикатного материала, а также чешуек графита мелкоалевролитовой размерности.

Песчаники полимиктовые с обломочным материалом, представленным кристаллокластами кварца, пелитизированного полевого шпата (плагиоклаза, микроклина), обохренными рудными минералами, цирконом, апатитом, литокластами (40–50 %) в различной степени обохренных эффузивов кислого состава, углеродистых сланцев, кремнисто-углеродистых пород.

Геохимический состав пород свиты представлен в приложении 9. По микроэлементному составу породы чернойрской свиты обогащены, относительно среднего состава песчаников [30], Pd (Kk=18–130, до 0,065 г/т в пробе 173145/4), As (Kk=1,4–15,91), в разных пробах также отмечаются повышенные содержания V, Co, Ni, Cr, Mo (с Kk>1), в пробе 173145/11 – Sb (12,7 г/т), As (112 г/т), Ag (0,43 г/т).

Генезис чернойрской свиты сложный. Традиционно ее отложения считаются лагунно-континентальными [106, 134ф]. С. Б. Шишлов отмечает присутствие в разрезе нижней подсвиты морских, заливных, дельтово-баровых, лагунных и болотных осадков [111, 167ф].

Согласно заключению Л. А. Фефиловой (ВНИИОкеангеология), собранные на площади палеофлористические комплексы относятся к возрастному диапазону от средней до поздней перми. В соответствии с постановлением МСК, выпуском № 38 [96], возраст свиты принимается позднепермским (вятский ярус).

Общая мощность нижней подсвиты в пределах листа оценивается в 900–1 000 м.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТАЙМЫРО-СЕВЕРОЗЕМЕЛЬСКАЯ СФО

Юрско–меловые отложения мезозойской эратемы, закартированные на рассматриваемой площади, целиком принадлежат Таймыро-Североземельской СФО Таймырской СФЗ.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Мухинская свита (J_3-K, mh) выделена Г. В. Шнейдером и др. на полуострове Челюскин и названа по р. Анжелико (второе ее название – Муха), там же находится стратотип свиты [114]. На характеризуемом листе единичные выходы свиты известны на р. Прямая, на руч. Пологий – левом притоке р. Баркова. Свита залегает на размытой поверхности рифейских пород, имеет прибрежно-морской генезис и сложена известковистыми песчаниками, содержит обломки древесины и остатки раковин моллюсков.

На указанных участках в руслах водотоков встречаются обильные развалы неокатанных обломков известковистых песчаников с обломками древесины и двустворок. Вероятно, в этих

пунктах имеются и породы в коренном залегании.

Минералогический состав песчаной фракции мухинской свиты, по данным [20], следующий (в %): черные рудные – 16–31, группа эпидота-цоизита – 14–18, железисто-карбонатные агрегаты – 10–18, роговая обманка – 8–14, гранаты – 8–10, моноклинные пироксены – 4–9, лейкоксен – 2–6, циркон – 3–5, апатит – 1–3, спорадически встречаются пирит, марказит, слюды, хлоритоид.

На смежном с запада листе [20] в пластах песчаников на р. Траутфеттер собраны остатки *Listrea prae-anabarensis* Zakh., *Homomya anabarensis* Bodyl., *Pleuromya* sp., *Telebratula* sp., *Cypri-na* sp., *Astarte* sp. Комплекс остатков, по заключению Н. И. Шульгиной и В. И. Ефремовой, характерен как для верхнеюрских (волжских), так и для нижнемеловых (валанжинских–готеривских) отложений. Таким образом, возраст мухинской свиты, с учетом всех определений органических остатков в стратотипе [25], позднеюрский–раннемеловой (оксфордский ярус–нижнеготеривский подъярус).

Мощность видимой части свиты на изученной площади оценивается в 10–15 м, на смежном с запада листе она достигает 55–60 м.

Малиновская свита (J_3-K_1ml) впервые выделена В. Н. Седовым и А. В. Гавриловым по керну скв. 176 в нижнем течении р. Малиновского [155ф]. Предположительно, она является стратиграфическим и фациальным (континентальным) аналогом мухинской свиты морского генезиса. На площади листа единичные выходы свиты отмечены на правом берегу р. Прямая в ее среднем течении. Кроме того, свита предполагается под чехлом неоген–четвертичных отложений в северо-восточной части листа, где фрагменты свиты вскрыты поисковыми скважинами Полярной ГРЭ в долине р. Ленинградская, в средних течениях рр. Прямая и Баркова [147ф]. Свита сложена плотными глинами с обломками пород, песчаниками, алевролитами и аргиллитами с линзами бурых углей.

В долине р. Ленинградская на поисковой линии 1877 (скв. 5 на ГК) подошва свиты не вскрыта, от забоя скважины вверх по разрезу описано равноправное чередование пачек (2,0–2,3 м) слабо сцементированных песчаников и алевролитов. Вблизи подошвы и кровли – пропластки бурых углей мощностью, соответственно, 0,8 и 0,4 м. Песчаники слабо сцементированные разномзернистые, полосчатые за счет тонкого чередования темно-серых среднезернистых и светло-серых тонкозернистых разностей. Алевролиты плотные темно-серые полосчатые, слоистость подчеркивается оттенками серого цвета. Бурые угли черного цвета брекчированные, трещиноватые. Мощность видимой части свиты 9,8 м.

В среднем течении р. Прямая на поисковой линии 82 (скв. 6) на забое вскрыты волнистослоистые аргиллиты, тонко переслаивающиеся со слабо сцементированными светло-серыми мелкозернистыми песчаниками. Породы содержат тонкие (2–3 см) прослои и линзы бурых углей. Мощность видимой части пород до 12 м.

На линии 135 (скв. 8) несколькими скважинами в нижней части разреза (18 м) вскрыты слабо сцементированные светло-серые алевролиты с тонкими пропластками бурых углей, а в верхней части (12 м) – массивные темно-серые мелко-среднезернистые полимиктовые песчаники. Мощность свиты на этом участке до 30 м.

На р. Баркова, на поисковой линии 155 (скв. 7) выше глинисто-кремнистых сланцев веснинской свиты ордовика залегают плотные серые тонкослоистые алевролиты (мощность 5–7,5 м), сменяющиеся кверху плотными слабо сцементированными глинами (мощность 8–16 м) со следами взмучивания и тонкой горизонтальной слоистостью. Глины содержат до 10–30 % обломочного материала пестрого петрографического состава (метаморфизованные эффузивы, сланцы, габброиды, диориты, аплиты, кварц) и самой различной степени окатанности – от щебня до IV класса (по Хабакову). Мощность свиты в скважинах на участке р. Баркова до 24 м.

Палеонтологические остатки в породах не выявлены и они отнесены к малиновской свите с долей условности по наиболее близкому сходству разрезов со стратотипом на р. Малиновского [155ф]. Судя по составу пород в разрезе, здесь вскрываются озерные и озерно-болотные фации отложений.

Мощность свиты колеблется в пределах 10–30 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Шренковская свита ($K_1\check{sr}$) впервые выделена В. Н. Седовым и А. В. Гавриловым в среднем течении р. Шренк в скв. К-1, где и описан ее стратотип [155ф]. На площади листа свита распространена в крайней северо-западной его оконечности в истоках р. Фомина, где она

выполняет прибортовые участки Фоминской впадины. Предполагается, по аналогии со строением смежного с запада листа S-47-V,VI [20], что свита залегает в осевой части Траутфеттерской впадины между реками Траутфеттер и Ленинградская, но на поверхности она нигде не вскрывается. На сопредельных площадях свита с размывом залегает на породах протерозоя либо согласно – на мухинской или малиновской свите. Она представлена песками с прослоями гравийников и бурых углей.

В истоке р. Фомина шренковская свита повсеместно перекрыта муруктинской мореной, и лишь в единичном эрозионном окне наблюдались белесые мелко-среднезернистые кварцевые слюдястые пески с маломощными (10–30 см) прослоями кварцевых гравийников и тонкими (1–5 см) линзами бурых углей. Мощность видимой части пород 3 м. Ранее в истоке р. Фомина [57, 58] на северо-западной кромке листа, к северу и западу от нее были описаны пески и песчаники, содержащие два пласта бурых углей (2,5 и 5 м), но в настоящее время они перекрыты и достоверно не описаны.

Более полные разрезы свиты вскрыты картировочными скважинами северо-западнее рамки листов при производстве региональных геолого-геофизических работ [159ф]. В скважинах вскрываются слабо сцементированные пески глинистые серого цвета, содержащие тонкие прослой гравия, мелких галек и бурых углей. Максимальная, но неполная мощность свиты, вскрытая скважинами, составляет 72 м.

Основными минералами легкой фракции песков являются (в %): кварц – 35, полевые шпаты – 16, гидрослюда – 13. Угольная крошка и обломки пород составляют соответственно 17 и 19 %. Тяжелая фракция состоит из мусковита (60–65 %) и сидерита (29 %), в меньших количествах имеются хлорит, гранат, эпидот, пироксены и амфиболы. При увеличении в породе доли песчаной составляющей увеличивается процентное содержание ильменита и граната (до 43 и 17 % соответственно).

Анализ распространения, вещественного состава и характера ритмичности позволяет рассматривать отложения свиты как образования проточных и застойных озерных бассейнов и болот [155ф].

Возраст свиты в стратотипическом разрезе определен как раннемеловой (барремский–альбский) на основании находок спор и пыльцы [155ф]. Спорово-пыльцевой комплекс из углей района верховий р. Фомина, исследованный Э. Н. Кара-Мурза, имеет верхнеальбский возраст [58]. Из шренковской свиты в скважине в устье р. Ниж. Таймыра [18] Р. М. Хитровой выделены споры *Sphagnites*, *Osmunda*, *Schizaeaceae*, *Gleichenia*, *Coniopteris*, *Leiotriletes* и пыльца древних голосеменных сем. *Pinaceae* нижнемелового облика. Вся совокупность данных указывает на раннемеловой (барремский–альбский) возраст шренковской свиты.

Мощность видимой части свиты в пределах листа более 3 м, предполагаемая – более 15 м.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Траутфеттерская свита (K_{1-2tr}) выделена В. Н. Седовым и А. В. Гавриловым в низовьях р. Траутфеттер, где и описан ее стратотип. Парастратотип охарактеризован в скв. К-1 [155ф]. На территории листа свита выявлена в одном пункте, в истоке руч. Луговой (междуречье Белая и Бугристая), у подножия возвышенности с тригопунктом 182,3. Здесь среди развалов доломитов колосовской свиты наблюдаются единичные коренные выходы (азимут падения 195° угол 30°) и элювий серых (с рыжей коркой выветривания) мелко-среднезернистых известковистых песчаников, содержащих прослой мелкогалечных конгломератов и гравелитов с карбонатным цементом. Мощность пород 10–15 м.

Конгломераты и гравелиты представлены массивными породами с псефитовой структурой, поровым типом карбонатного цемента с примесью относительно слабо окатанных (местами до оскольчатых) обломков кварца и силикатных пород псаммитовой размерности, с элементами неравномерно развитого пленочного опал-халцедонового цемента. В петрографическом составе псефитового материала доминируют карбонатные породы подстилающего рифейского и нижнепалеозойского субстрата: микрофитолитовые (озагиевые), оолитовые известняки, известняковые брекчии, известковые сланцы, доломиты. Среди зерен псаммитовой размерности, кроме перечисленных выше, встречены кварц (от окатанного до оскольчатого), опал, халцедон, пелитизированный плагиоклаз, ортоклаз-микрпертит. Единичны обломки карбонатизированных кварцитопесчаников, хлоритизированных трахиандезит-латитов, трахиандезибазальтов с порфировой, трахитоидной структурой.

Возраст свиты как верхний альб–сеноман определен по находкам фораминифер в песчаниках: *Ammobaculites wenonahae* Tappan, *Verneulinoides borealis* Tappan, *Recurvoides leushiensis* Bulatova, *Trochammina ruterfordi* Stelk et Wall. (определение М. А. Алексеева, ВСЕГЕИ). Следу-

ет отметить, что морские фации данного возрастного диапазона выявлены в северной части Таймыра впервые, в остальных случаях – на прилегающих территориях траутфеттерская свита имеет озерно-аллювиальный генезис.

Мощность видимой части свиты 10–15 м.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Среди кайнозойских образований, в соответствии с Легендой Таймырской серии листов ГК-200 [45], на площади листа выделены аллювиальные осадки предположительно плиоценового возраста, а также нерасчлененные плиоцен–среднеплейстоценовые отложения. Верхней границей плиоцена, на данной стадии исследований, принят хронологический рубеж 2,58 млн лет, хотя отложения гелазийского яруса, ранее принадлежащего плиоцену, так же как и эоплейстоценовые образования, в регионе достоверно не зафиксированы.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

ПЛИОЦЕН (?)

Плиоцен представлен *нерасчлененными, предположительно аллювиальными, образованиями* ($N_2?$), вскрытыми единичными скважинами Полярной ГРЭ [147ф] в верхнем течении р. Ленинградская, и показан на геологической карте условно вне масштаба. Эти образования залегают в основании глубоких (до 30 м) палеоврезов названной реки, выработанных в скальных протерозойских породах (скв. 26, 27 показаны на КЧО). Палеоаллювий, аналогичный по составу и положению в разрезе, отмечен также в основании тальвегов долин рр. Траутфеттер, Весенняя на смежном с запада листе [20]. Эти образования состоят из песков и галечников с глинисто-гравийно-песчаным заполнителем. Обломочный материал представлен местными протерозойскими и палеозойскими породами: кристаллическими сланцами, известняками, доломитами, метапесчаниками [147ф]. Аллювиальными они названы нами по их геолого-геоморфологическому положению в днище палеовреза долины р. Ленинградская и ее притока – руч. Моховой*.

Возраст осадков принят с долей условности плиоценовым на основании перекрытия этих образований валунными суглинками, валунниками и глинами плиоцена–среднего звена неоплейстоцена, фаунистически охарактеризованными на прилегающих площадях [18, 19, 20, 146ф, 157ф, 159ф].

Мощность палеоаллювия на р. Ленинградская до 10–12 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ПЛИОЦЕН–ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА, ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, СРЕДНЕЕ ЗВЕНО

Нерасчлененные по генезису морские и ледниковые отложения (с участием ледниково-морских отложений) ($g,mN_2-Q_{II}; g,mN_2-II^{**}$) фрагментарно развиты в северо-западной трети листа. Несмотря на широкое развитие этих отложений в прилегающих районах, в пределах Шренк-Траутфеттерской и Фоминско-Ленинградской впадин, где они вскрыты значительным числом скважин [18, 19, 20, 159ф], на характеризуемой площади они крайне слабо обнажены, в эрозионных врезках вскрываются лишь фрагменты разрезов мощностью первые метры. Выходы данных образований тяготеют к прибортовым частям Траутфеттерской и Фоминской впадин вблизи выходов скальных пород. Характеризуемые образования, предположительно, вскрыты на поисковых линиях, пробуренных Полярной ГРЭ в долинах рр. Ленинградская, Баркова, Прямая [147ф].

Данные образования с размывом залегают на протерозойских, палеозойских, юрско–меловых, а на смежных с севера и запада листах – на палеогеновых и миоценовых породах [18, 19, 20], состоят из глин и суглинков с гальками, гравием и валунами; песков, алевроитов, галечников, гравийников, валунников, редко – шлировых льдов. Они представляют собой мощную сложно построенную толщу, являющуюся продуктом нескольких плиоцен–неоплейстоценовых трансгрессивно-регрессивных циклов, прерываемых эпизодами древних оледенений.

* По мнению эксперта Л. Р. Семеновой, аллювиальный генезис и плиоценовый возраст этих образований слабо обоснован, и они могут являться продуктами ледниковой деятельности древних оледенений.

** Индекс подразделения на карте четвертичных образований.

Сводный разрез плиоцен–среднеплейстоценовой толщи, составленный на смежных с северо-запада листах по данным бурения скважин на суше и акватории [18], приведен для сопоставления с нашими материалами и представляется в следующем виде. Он состоит из четырех крупных пачек (снизу вверх, м):

1. Пачка 1 («песчано-алеврито-глинистая») – переслаивающиеся между собой (от 1–2 см до 1–2 м) пески, темно-серые алевриты и зеленовато-серые глины. По всей пачке отмечаются гравий и гальки размером от 2 до 7 см, редкие обломки бурых углей, окаменевшей древесины, обломки и целые створки раковин моллюсков ... до 24
2. Пачка 2 («микститовая») состоит из плотных пород смешанного глинисто-алевритово-песчаного состава. Породы насыщены (до 30–40 %) обломочным материалом: гравием, гальками, реже – мелкими валунами и щебнем пестрого петрографического состава. В разных частях пачки имеются остатки пеллеципод, фораминифер, остракод «in situ», что свидетельствует о преимущественно морском генезисе пачки 2. Состав пачки выдержан по простиранию на больших расстояниях, что позволяет использовать ее в качестве маркирующего горизонта при сопоставлении разрезов скважин до 30
3. Пачка 3 («ледовая») представлена льдом, включающим в себя примесь и прослой бурого комковатого алеврита и глины, а также щебня, дресвы, песка, галек и гравия. Содержание примесей – от 10 до 30 %. Образования пачки 3 представляют собой, вероятно, реликты захороненных глетчеров, в меньшей степени припайных льдов 2,6–46
4. Пачка 4 («алеврито-глинистая») состоит из алевритов темно-серых плотных, глин алевритистых черных, содержащих тонкие прослой полимиктовых песков. В породах отмечается тонкая слоистость различных типов, имеются включения мелких галек и гравия, пропластки бурого гумуса и торфа. Породы пронизаны жилами и линзами (1–1,5 м) конституционных льдов. Пачка 4, по всей видимости, полигенетична: в ней имеются как слои с остатками морских организмов, так и преимущественно континентальные образования, содержащие прослой гумуса и торфа до 73,5

Суммарная мощность плиоцен–среднеплейстоценовой толщи на сопредельной к северо-западу площади составляет 160–170 м.

Исходя из особенностей сводного разреза, приведенного выше, можно сопоставить с ним на изученном листе некоторые интервалы отложений, вскрытых скважинами в долинах рр. Ленинградская, Баркова и Прямая. К сожалению, палеонтологические исследования в разбуренных породах не производились, поэтому возрастная авторская трактовка весьма условна, проводится по последовательности напластования, положению в разрезе и особенностям вещественного состава пород, описанных в первичных материалах (буровых журналах). Строение характеризуемой толщи, так же как и всех более молодых четвертичных подразделений, вскрытых поисковыми скважинами, приведено на иллюстрациях к разрезам по буровым линиям (рис. 8, 9, 10) из работы [136ф].

В нижнем-среднем течении р. Прямая и в долине р. Ленинградская на линии 1877 (рис. 9, 10) предположительно плиоцен–среднеплейстоценовые осадки залегают в диапазоне абсолютных отметок от +20 до +85 м и в обобщенном виде состоят из четырех крупных пачек (снизу вверх, м):

1. Глины песчаные и алевриты, сменяющиеся кверху глинистыми песками и еще выше – чисто промытыми песками. Эта пачка залегают на протерозойских и мезозойских образованиях и может быть сопоставлена с «песчано-алеврито-глинистой» пачкой 1 сводного разреза, приведенного выше 13,5–15
2. Глины без примесей обломочного материала (пачка 1 сводного разреза) 2–25
3. Глины и суглинки с примесью галек, валунов и щебня, линзами чисто промытых полимиктовых песков в верхней части. Эта пачка сопоставляется с «микститовой» пачкой 2 сводного разреза 7–20
4. Глины темно-серые плотные без примесей обломочного материала с линзами песков в верхней части. Сопоставляются с «алеврито-глинистой» пачкой 4 сводного разреза 6,7–25

Аналогов «ледовой» пачки 3 на исследуемой площади не встречено. Суммарная максимальная мощность нерасчлененных образований плиоцена–среднего звена неоплейстоцена в поисковых скважинах на участке восточного замыкания Траутфеттерской впадины достигает 85 м.

В межгорной впадине, используемой долиной р. Ленинградская в северо-восточной части листа в пределах абсолютных высот 100–120 м, описываемые отложения заполняют каньоны, выработанные плиоценовой речной сетью (рис. 8, 10). Например, в приустьевой части руч. Моховой на поисковой линии 2106 (скв. 27) выше плиоценового (?) аллювия залегают (снизу вверх, м):

1. Пески с гравием и мелкими гальками кварцитов, хорошо сортированные, с примесью темно-серых алевритовых глин 7
2. Валунники и галечники, состоящие из кварцитов, габброидов и эффузивов, с заполнителем из бурых глин, насыщенных гидроокислами железа 3

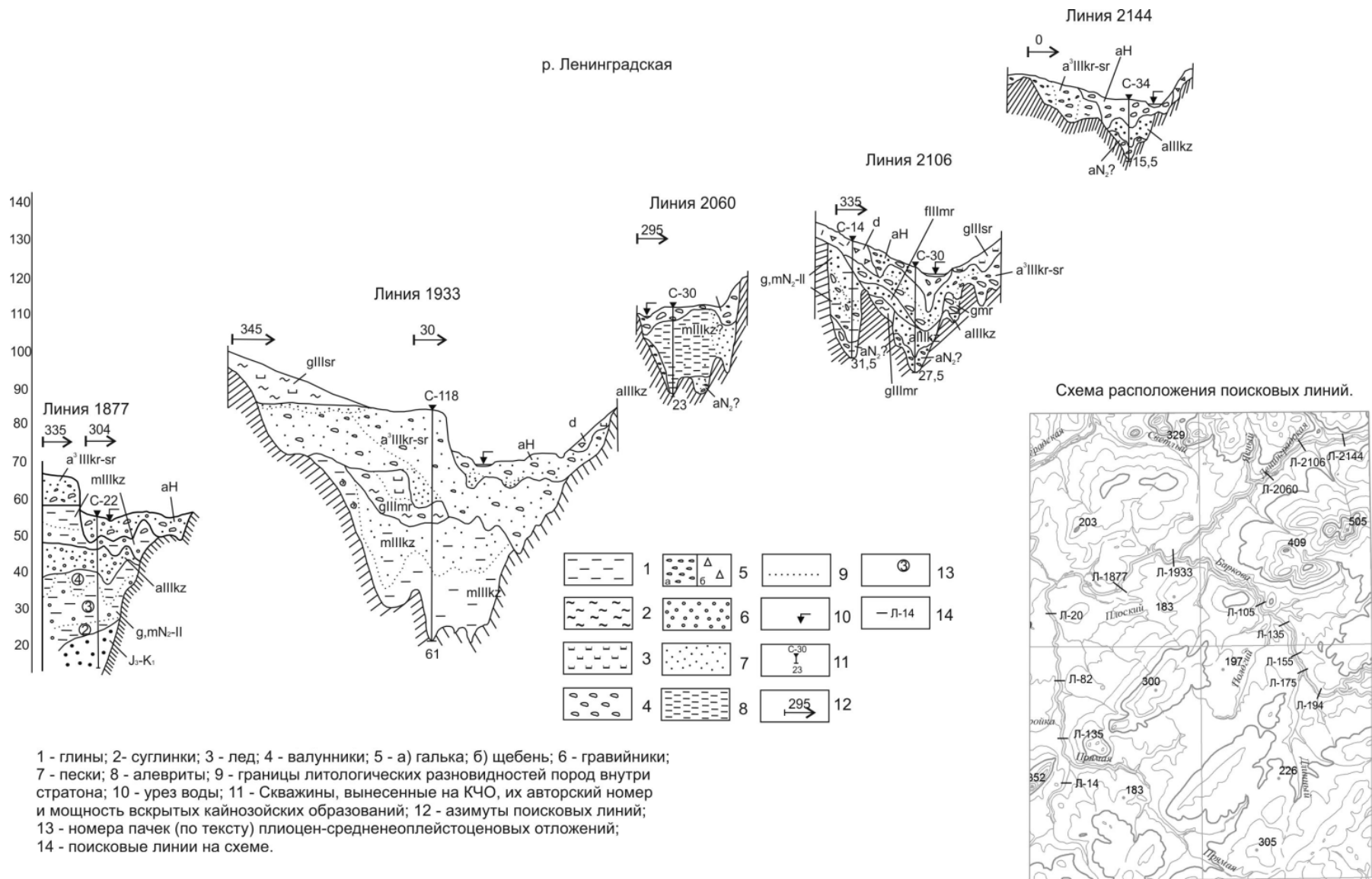


Рис. 8. Литолого-геологические разрезы по поисковым линиям р. Ленинградская (с элементами геологической интерпретации).

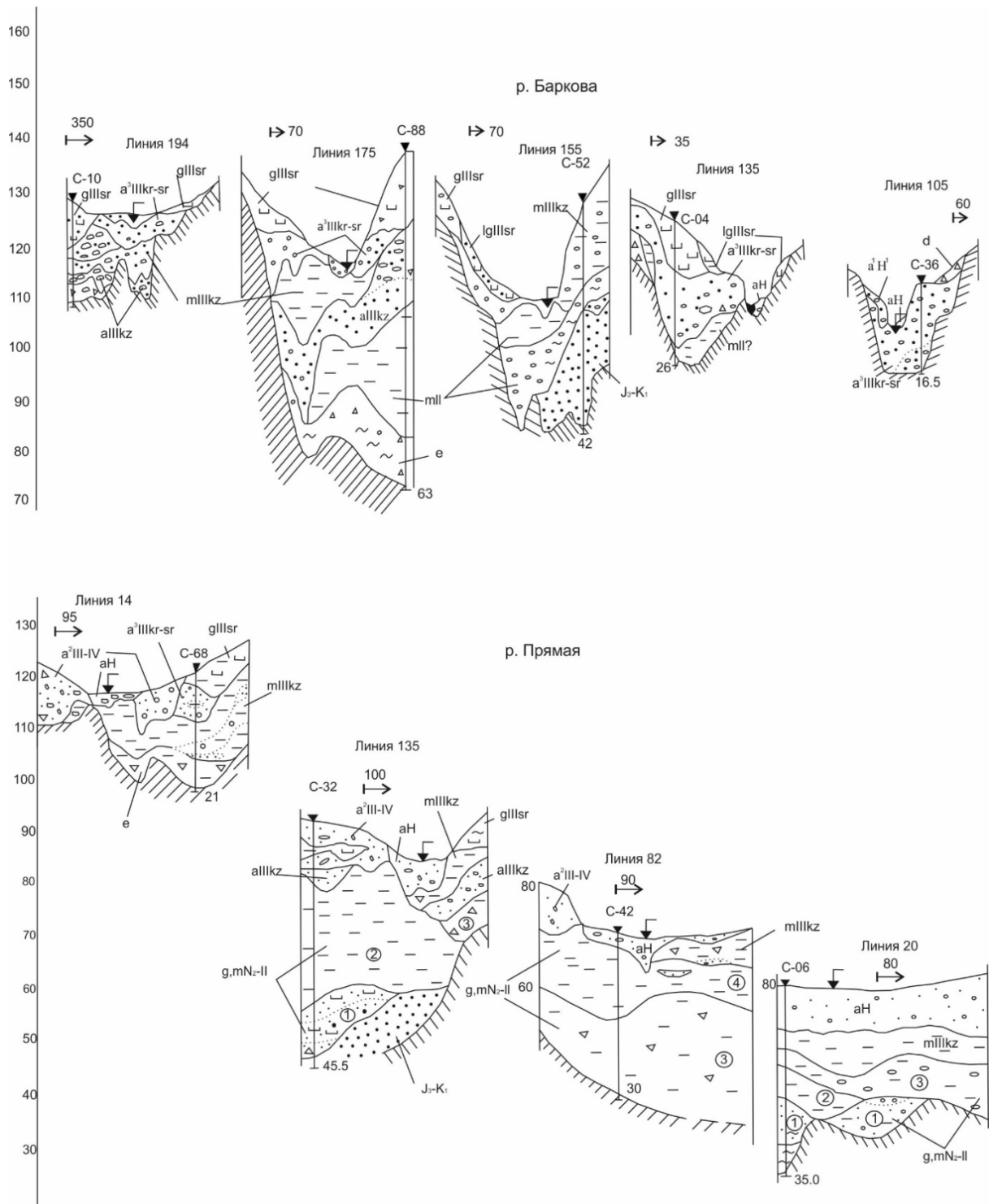


Рис. 9. Литолого-геологические разрезы по поисковым линиям рр. Баркова и Прямая (с элементами геологической интерпретации).

Условные обозначения см. на рисунке 8.

р. Ленинградская
Линия 1933

р. Прямая
Линия 135

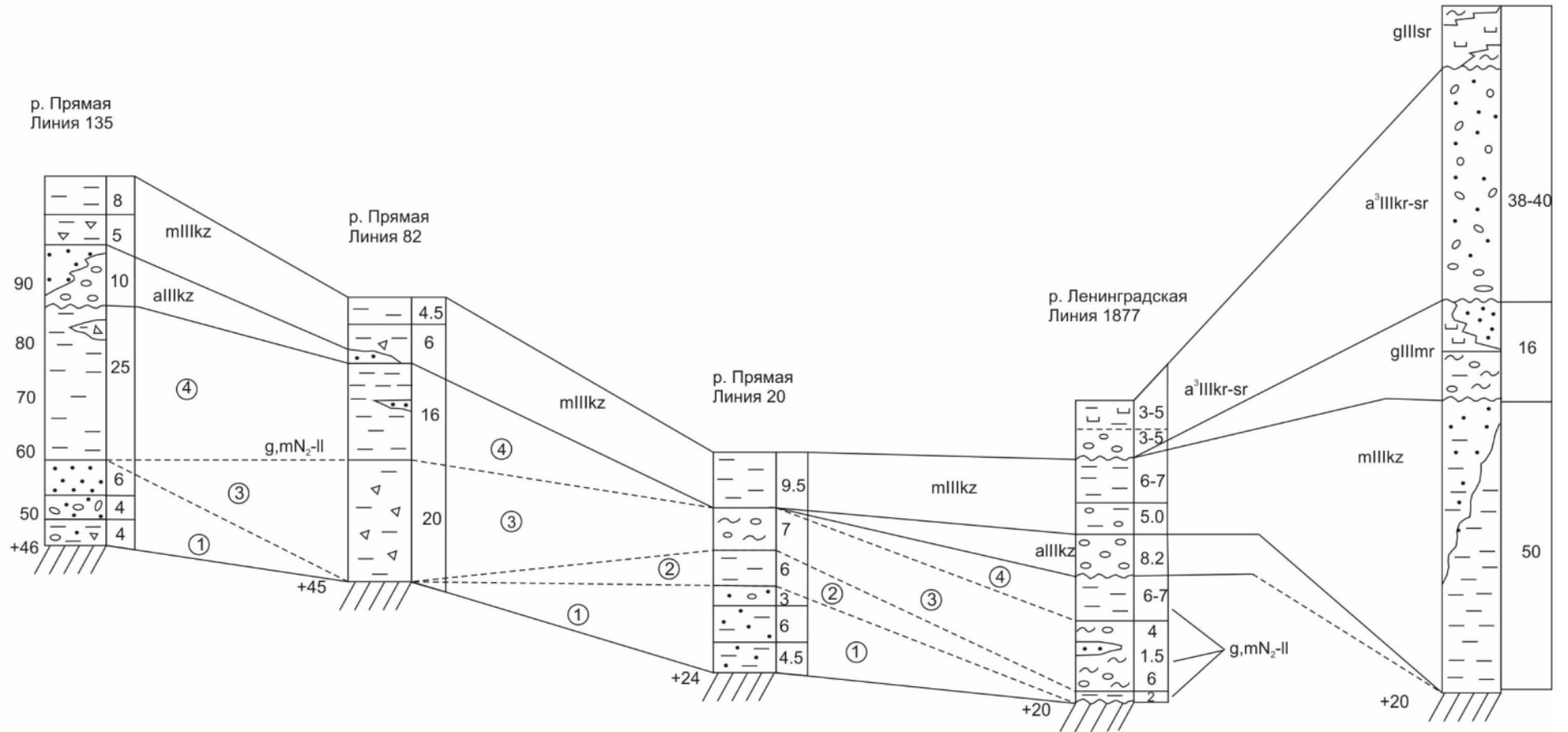


Рис. 10. Схема сопоставления сводных литологических разрезов (с элементами интерпретации) по поисковым буровым линиям рр. Ленинградская и Прямая. Условные обозначения см. на рисунке 8.

3. Пески полимиктовые крупнозернистые, до гравелитистых, хорошо сортированные с примесью алевритового материала серого цвета 1,5
4. Пески илестые, глинистые темно-серые плохо сортированные с включением мелкого гравия, галек и мелких валунов метаморфических пород 10,5

Общая мощность осадков в скважине 22 м. Выше залегают аллювиальные каргинско–сартанские образования.

На дневной поверхности фрагменты приведенных выше разрезов зачастую залегают непосредственно на скальных породах или вблизи них. Так, в правом борту р. Ленинградская в 2,8 км выше устья р. Заозерная, в цоколе второй надпойменной террасы (обнажение 31) вскрываются темно-серые «микститы» (смешанные глинисто-алевритово-песчаные осадки), содержащие обильную примесь гравия, галек, валунов и реже – глыб пестрого петрографического состава. В микститовом заполнителе встречены обломки раковин моллюсков, угля и угольной крошки, включения растительных остатков (семена, мегаспоры, плоды растений, фрагменты растительной ткани и др.). Материал не сортирован, обломки гравийной размерности составляют 7–13 %, а песчаная, алевритовая и глинистая компоненты по количеству примерно равны. Мощность видимой части микститов от 3 до 9 м.

Вещественный состав плиоцен–среднеплейстоценовых отложений изучен по трем образцам из микститов. По гранулометрическому составу они относятся к смешанным образованиям, в которых доля псефитов составляет 5–15 %, а песчаная, алевритовая и глинистая фракции распределены примерно поровну – по 25–30 %. По данным минералогического анализа песчаной составляющей из микститов (2 образца), в тяжелой фракции песков попеременно доминируют ильменит (до 54 %), либо обломки пород (до 44 %). Остальные минералы содержатся в количестве 1–10 %, среди них (в %): сидерит (6–10), гематит (1–6), гидроокислы железа (1–4), лейкоксен (4–6), амфибол (3–9), альмандин (4–8), эпидот (4–6), авгит (1–4), циркон (0,5–2).

Описываемые отложения на данной площади небогаты органическими остатками. На смежном с запада листе [20] в голубовато-серых глинах, залегающих на размывтой поверхности песчаников мухинской свиты и сходных с глинами пачек 1–2 сводного разреза, выявлен комплекс фораминифер с *Protelphidium ustulatum* Todd, присутствуют тихоокеанские формы *Islandiella excavata* (Volosh.), *I. umbonata* (Volosh.), *Criboelphidium micrum* (Volosh.), *C. paromaense* Grig. и теплолюбивые бореальные формы *Cibicides refulgens* Montf., *Protelphidium depressulum* Walk. et Jac., *Elphidium florentinae* Shupack. Комплекс, по мнению В. Я. Слободина, характеризует плиоценовые отложения Аляски, Камчатки и Сахалина. На смежной с северо-запада площади [18] в глинах нижней части разреза, по данным скважин комплекс пополняется видом-индексом плиоценовых отложений *Cibicides grossus* Ten Dam et Rein. совместно с плиоцен–раннеплейстоценовым видом *Cassidulina teretis* Tappan. Хронологический рубеж вымирания *Protelphidium ustulatum* составляет 0,8 млн лет, а *Cibicides grossus* – не моложе 1,8 млн лет, причем зона *Cibicides grossus* (по [117] и [119]) выделена в отложениях древнее 2,47 млн лет. Таким образом, плиоценовый возраст нижней части толщи, с учетом данных по смежным территориям, достаточно обоснован, хотя понижение нижней границы четвертичной системы до 2,58 млн лет с включением в ее состав гелазийского яруса плиоцена делает это утверждение не столь оптимистичным. Севернее района, на полуострове Челюскин, выше глин с *Cibicides grossus*, выявлены слои с *Rhizosolenia barboi* Brun (с 1991 г. – *Proboscia barboi* (Brun) R. W. Jordan et Pridde), уровень вымирания которого определяется в 1,6–1,8 млн лет [97] и соответствует нижней границе эоплейстоцена. В верхней части толщи, по мнению Л. Н. Седовой, присутствуют фораминиферы «туруханского» комплекса, возраст которого, как будет сказано ниже, решается неоднозначно.

Из «микститов» на р. Ленинградская Н. В. Куприяновой выявлен комплекс фораминифер, содержащий относительно большое количество видов (до 12) при слабом количественном насыщении. Встреченные виды мелкие, частично несут следы растворения, среди них много ювенильных форм, угнетенного облика, явно комплекс формировался в неблагоприятных условиях, что, возможно, связано с низкими температурами и опреснением, хотя в комплексе присутствуют единичные эвригалинные, аркто-бореальные элементы: *Cassidulina reniforme*, *Nonionella labradorica*, *Protelphidium ustulatum*. Это комплекс относительно холодного мелководья, подвергающегося влиянию пресных вод, приуроченный небольшим глубинам 20–30 м. Возраст комплекса определяется по присутствию показательных видов *Miliolinella pyriformis*, *Elphidiella hannai*, *Protelphidium ustulatum*, представленных единичными экземплярами. На севере Сибири аналоги этого комплекса характеризует отложения первой наиболее древней трансгрессии – большехетской, о возрасте которой идут споры.

По мнению В. Я. Слободина [65] время максимума трансгрессии (время формирования устьесоленинской свиты, аналог «туруханских слоев», по В. И. Гудиной) – это период формирования

единого ареала для ряда видов от Тихого океана до Атлантики. Судя по появлению данных видов в разрезах по побережью этих океанов, соответствующие осадки не моложе позднего плиоцена. Другого мнения придерживается В. И. Гудина [29], которая считает, что первое проникновение морских вод на север (первая Северная трансгрессия) произошло вслед за отступившим раннечетвертичным ледником и вначале носило ингрессионный характер (тильтимское и болгохтохское время). Максимум трансгрессии соответствует климатическому оптимуму тобольского межледниковья и, по ее мнению, совпал с формированием морских отложений – «туруханскими слоями» с *Miliolinella pyriformis*, время формирования которых по альпийской шкале соответствует миндель–рисскому времени (среднему плейстоцену). Н. В. Куприянова, вслед за В. Я. Слободиним, склоняется к позднеплиоценовому возрасту «усть-соленинского» комплекса с показательными видами *Elphidiella hannai*, *Miliolinella pyliformis*. Поэтому вопрос о возрасте средней–верхней части рассматриваемого разреза как в генетическом, так и в геохронологическом отношении остается до конца не решенным и требует анализа и научных обобщений. Некоторые интервалы разреза толщи, развитой в рассматриваемом районе, являются палеонтологически немymi и генетически неопределенными и могут интерпретироваться как ледниковые или ледниково-морские образования. Учитывая, что повсеместно описываемая толща перекрывается верхнеоуплейстоценовыми (казанцевскими) осадками, ее возраст на данной стадии изучения принимается в широком стратиграфическом диапазоне – от плиоцена до среднего звена неоплейстоцена.

Общая мощность плиоцена–среднего звена на рассматриваемой площади колеблется в пределах 65–85 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Расчленение четвертичных отложений проведено в соответствии с Легендой Таймырской серии листов ГК-200 [45] и Унифицированной региональной стратиграфической схемой четвертичных отложений Средней Сибири (Таймыр, Сибирская платформа) утвержденной МСК РФ в 2009 г. [103]. Следует признать, что последняя для территории Таймыра и гор Бырранга является неполной, не учитывает результаты ГСР-200 последних трех десятиков лет и не рассматривает даже факта наличия отложений древнее муруктинского горизонта. Поэтому в Легенду-200 по мере издания листов ГК-200 постоянно вносился ряд дополнений, большая часть их учтена в актуализированном варианте Легенды Таймырской серии листов ГК-200 [148ф], которая еще не прошла апробацию в НРС Роснедра.

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙТОЦЕН

Среднее звено

Мариний (mQ_{II}; mII) слагает останцы аккумулятивных террас с абсолютными отметками площадок 155–220 м. Они описаны в районе руч. Ясный (правый приток р. Ленинградская), в среднем течении р. Баркова, в истоках руч. Длинный, на правобережьях рр. Встречная и Траутфеттер. Эти отложения представлены прибрежно-морскими фациями, залегают на скальных породах и образованы песками, галечниками с валунами, гравийниками, алевритами. Площадки абразионных террас соответствующего уровня (155–220 м над уровнем моря) покрыты прерывистым маломощным (первые метры) чехлом песков и алевритов с примесью гравия и галек. В песках и у подножия аккумулятивных террас встречаются единичные обломки раковин моллюсков.

Разрезы мариния среднего звена изучены и опробованы в бассейне рр. Траутфеттер, Баркова, Встречная, Заозерная.

Наиболее древние (по хронологической последовательности) осадки среднего звена наблюдались в правом борту р. Траутфеттер, в 1,1 км ниже по течению от устья р. Кривая в нижней части разреза (в цоколе) 100-метровой террасы (обн. 51). Здесь от уреза воды (интервал абсолютных высот 70–95 м) выше осыпи (3,0 м) залегают (снизу вверх, м):

1. Алевриты коричневатые-серые песчаные с редкими мелкими гальками и обломками бурых углей. В средней части – прослой желто-серых тонкослоистых тонкозернистых песков 1,2
2. Пески кварцевые мелко-тонкозернистые серые хорошо промытые и сортированные по крупности с неясной косою слоистостью, подчеркнутой слойками (от 1–3 мм до 5–20 см) алевритов, угольной крошки и облом-

Вскрытая мощность осадков 3,5 м, выше по склону осыпь валунно-гравийно-галечного материала, слагающего основную часть террасы.

В песках слоя 2 выявлены единичные фораминиферы *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Criboelphidium* aff. *vulgare* (Voloshinova), *Haynesina magna* Levtschuk, *Retroelphidium propinquum* (Gudina). По этим же пескам методом OSL определен абсолютный возраст, равный 342 ± 26 тыс. лет [136ф].

Наиболее полный разрез аккумулятивной террасы с абсолютной высотой площадки около 170 м описан на правом берегу р. Траутфеттер, в 2,5 км ниже по течению от слияния с р. Встречная (обн. 53). Здесь в нижней части разреза террасы (интервал абсолютных высот – 95–101 м) залегают (снизу вверх, м):

1. Пески разнозернистые коричневато-серые с примесью и линзами алевритов коричневых, включением «плавающих» мелких галек и гравия 0,7
2. Алевриты коричневые с включением мелких галек 0,1
3. Пески мелкозернистые, переслаивающиеся с алевритами коричневыми и песками грубозернистыми с гравием 0,7
4. Пески мелкозернистые серые хорошо промытые грубослоистые с маломощными прослоями (до 3–5 см) гравия и мелких галек, коричневых алевритов, линзами и прослоями, насыщенными угольной крошкой 4,7

После перерыва в обнаженности, равного по мощности 12 м, в интервале абсолютных отметок 113–149 м снизу вверх вскрываются (м):

5. Пески алевритовые, алевриты крупные коричневато-серые с прослоем (5 см) крупнозернистых песков с гальками и гравием 1,7
6. Пески мелкозернистые светло-желтовато-серые с горизонтальной, толстой волнистой, линзовидной слоистостью, подчеркнутыми слойками, насыщенными угольной крошкой, обломками бурого угля и алевритовыми песками более темного цвета 5,7
7. Пески мелкозернистые с прослойками тонкослоистых алевритов охристо-рыжего цвета, насыщенных угольной крошкой. Пески сверху (0,3 м) и внизу (0,7 м) включают линзовидные прослои галечников разного размера с валунами до 15–20 см в поперечнике 1,7
8. Пески мелкозернистые светло-желтовато-серые. Слоистость меняется от грубой до тонкой нитевидной, подчеркнутой песками алевритовыми и линзочками угольной крошки. В верхней части пачки появляются слойки галек (в одну гальку), слоистость становится неясной, грубой 11,3
9. Пески, сходные с п. 8, переслаивающиеся с гравийниками, галечниками с мелкими валунами. Прослоев песков вверх по разрезу становится все меньше, они сменяются песчаным разнозернистым заполнителем в галечниках 15,7

Выше по склону до бровки террасы (интервал абсолютных отметок – 149–166,8 м) на осыпном склоне вскрываются преимущественно галечники с валунами. Общая мощность отложений террасы в данном пункте не менее 80 м.

По пескам из нижней и средней части данного разреза (5 проб) получены данные абсолютного возраста методом OSL (лаборатория университета г. Орхус, Дания). По зернам кварца значения возраста расположены в интервале >194 –211 тыс. лет, и лишь одна проба имеет конечное значение – 258 ± 15 тыс. лет. Измерения по полевым шпатам (IR50 unsoff.) показали более древний возраст в интервале >260 –292 тыс. лет, при одном конечном значении – 271 ± 73 тыс. лет. Анализ по полевым шпатам pIRIR290 показал еще более древние даты в диапазоне >346 –390 тыс. лет.

На правобережье р. Встречная вблизи устья руч. Спокойный (обн. 54) в нижней части террасы с абсолютной высотой площадки 200–210 м в интервале абсолютных отметок 165–173 м вскрываются пески полимиктовые среднезернистые желтовато-серые грубогоризонтально- и косослоистые за счет слойков коричневых алевритовых песков и алевритов. Отмечаются линзы (до 5 см) грубозернистых песков с гравием и единичными гальками. Мощность вскрытой части отложений 8 м, они венчаются плащом гравийно-валунно-галечного материала мощностью до 5–10 м, выполняющего верхнюю часть террасы. Общая мощность осадков на участке р. Встречная не менее 50–55 м.

На правобережье р. Баркова (обн. 42) в средней части аккумулятивной террасы, имеющей абсолютную высоту площадки 200–215 м (абсолютная отметка подошвы расчистки – 181 м) вскрываются (снизу вверх, м):

1. Пески полимиктовые мелкозернистые светло-желтовато-серые хорошо промытые и сортированные косослоистые с линзовидными слойками (1–5 мм), состоящими из угольной дресвы и крошки и реже – обломков (до 5 см) гагатоподобных углей. Снизу вверх по слою уменьшается зернистость песков и примесь глинистого

вещества.....	3,5
2. Пески, аналогичные слою 1, с примесью мелких и крупных галек. Абсолютный возраст (OSL) – 175,1±13,4 тыс. лет	2,3
3. Пески грязно-коричнево-серые с включением галек и мелких валунов	0,5
4. Гравийно-галечный материал с разнозернистым песчаным заполнителем.....	0,4

Мощность видимой части разреза 6,7 м, верхняя же часть террасы образована галечно-гравийными (с валунами) осадками, и общая мощность отложений террасы в данном пункте не менее 30–35 м.

Разрез прибрежных фаций мариния среднего звена составлен О. М. Антоновым (Российско-шведская экспедиция «Таймыр-98») в среднем течении р. Заозерная в 1,2 км ниже по течению от устья р. Бугристая (обн. 36) [125ф]. Здесь в нижней части обрыва берегового вала (абсолютная высота площадки – 95–105 м над уровнем моря) выше осыпи (3,4 м) залегают (снизу вверх, м):

1. Алевриты глинистые темно-серые горизонтально- и волнистослоистые.....	0,1
2. Пески полевкошпатово-кварцевые мелко-среднезернистые светло-серые с косой, волнистой и реже линзовидной слоистостью, подчеркиваемой намывами угольной крошки по наслоению. Отмечаются единичные прослои грубозернистых песков с гальками и обломками ракуши, а также глинистых алевритов, сходных со слоем 1	3,7
3. Пески крупно-грубозернистые светло-серые с косыми слойками углистых песков и обломками раковин моллюсков	0,3
4. Пески мелко-среднезернистые светло-желтовато-серые, тонко и ритмично переслаивающиеся со светло-серыми песчанистыми алевритами. Породы горизонтально- и волнистослоистые. В песках – обломки раковин	1,1
5. Галечники мелкие и крупные с гравием, грубо переслаивающиеся между собой	0,5
6. Пески мелко-среднезернистые светло-серые и желтовато-серые горизонтально- и волнистослоистые с прослоями углистых песков.....	0,6

Мощность отложений в разрезе 9,7 м.

Выше залегают галечники средние и крупные с валунами и заполнителем из грубозернистых песков (мощность 18–21 м) и обильной битой ракушей *Hiatella arctica* L. и *Mya truncata* L., отнесенные, предположительно, к маринию казанцевского горизонта.

Микропалеонтологический анализ шести проб в средней части разреза выявил богатый и разнообразный в видовом отношении комплекс фораминифер (аналитик Н. В. Куприянова, ВНИИОкеангеология). Сообщество фораминифер представлено, в среднем, 20 видами в количестве 50 раковин на навеску, при доминировании тихоокеанских исландиелл, среди них два вида *Islandiella limbata* (Cushm. et Hugh.), *I. excavata* (Volosh.) с четырехугольными камерами наиболее многочисленны и преобладают в комплексе, составляя основное ядро. Другим показательным видом является древний тихоокеанский вид *Glandulina nipponica* Asano, которой является одним из самых древних представителей фораминифер в плиоцен–четвертичных отложениях на Крайнем Севере России (встречен в виде единичных экземпляров, почти в каждом изученном образце). Для комплекса также характерны разнообразные виды *Cibicides* (3 вида), *Elphidiella* (2 вида), *Criboelphidium* (6 видов), *Discorbis* (1 вид), *Quinqueloculina* (плохой сохранности). В структуре комплекса характерно доминирование исландиелл (около 50 % от общего количества раковин), что свидетельствует о формировании ассоциации в открытом, хорошо прогреваемом шельфовом бассейне (с глубинами от 30–50 м) с системой теплых арктобореальных течений, что обычно соответствует максимальной стадии развития морской бореальной трансгрессии. В образцах присутствуют иглы морских ежей, обломки раковин моллюсков. Н. В. Куприянова предполагает, что комплекс формировался в период бореальной верхне-неоплейстоценовой (казанцевской) трансгрессии (МИС-5). При этом аналитик допускает, что изученный бореальный комплекс фораминифер может быть более древним.

Датирование описанных отложений методом OSL (3 пробы, обн. 74040) проведено в Университете г. Орхус (Дания). По зернам кварца даты показали запредельные значения (>115, 132, 123 тыс. лет). По полевым шпатам (pIRIR290) конечные значения – 206±12 и 217±25 тыс. лет, а по (IR50 uncorr.) – 150±13 и 163±29 тыс. лет. Совокупность значений абсолютного возраста указывает на принадлежность осадков ширтинскому горизонту среднего неоплейстоцена (стадия МИС-7).

Прибрежные и пляжевые фации отложений среднего звена, нередко слагающие на абсолютных отметках 180–200 м реликты береговых валов, наложенных на скальные породы, описаны на руч. Ясный и в верховьях руч. Командный. Они сложены разнозернистыми (крупно-грубозернистыми) гравелистыми полимиктовыми песками, хорошо промытыми (глинистая составляющая не более 5 %), плохо сортированными, с примесью дресвы и щебня, галек и гравия

плохой окатанности (1–2 класс по Хабакову). В нижней части берегового вала на руч. Коменд-ный отмечаются коричневато-серые алевроитовые тонкозернистые пески. Вершинные же части береговых валов в обоих пунктах покрыты галечно-валунной мостовой с примесью щебня и глыбняка. Петрографический состав обломочной части сугубо местный: метаморфические сланцы, габброиды, пестроцветные песчаники и алевролиты становской толщи, филлиты, мета-риолиты и метаграниты, развитые на близко расположенных водораздельных возвышенностях.

Пески из средней части разрезов относятся к мелкозернистым, реже – среднезернистым, хорошо сортированным. В верхней части разрезов увеличивается доля псефитовой составляющей, преобладает средне-крупнозернистый песчаный заполнитель. Минералогический состав тяжелой фракции песков на всех участках характеризуется устойчивой гранат-ильменитовой ассоциацией с содержанием (в %): ильменит – 16–59, алмадин – 7–20, в южной части площади в ассоциацию входят авгит (до 33) и диопсид (до 8), устойчиво присутствие сидерита (2–22). Второстепенные минералы представлены (в %) эпидотом (2–8), магнетитом и гидроокислами железа (по 2–5); единичны (по 0,5–2) рутил, лейкоксен, анатаз, ставролит.

Из морских отложений среднего звена, слагающих комплекс аккумулятивных террас высотой 170–220 м на участках руч. Ясный, Командный, Спокойный, р. Баркова Н. В. Куприяновой выделен комплекс фораминифер, бедный по количеству особей и видовому составу. Часть из них выдерживает значительное опреснение, предпочитает небольшие глубины и низкие температуры придонных вод. Они принадлежат к арктической зоогеографической провинции и представлены единичными *Protelphidium orbiculare*, *Elphidium clavatum*, *Criboelphidium goesi*, *Protelphidium* ex gr. *ustulatum*. Такое сообщество могло существовать в мелководном опресненном бассейне при низких температурах, длительное время находящемся подо льдом.

Вторая составляющая комплекса представлена единичными исландиеллами (*Islandiella limbata*, *I. excavata*, *I. islandica*) и *Glandulina nipponica* тихоокеанского происхождения, свидетельствующие о том, что ассоциация фораминифер формировалась в застойных условиях под воздействием слабого бореального придонного течения. О мелководности бассейна также свидетельствуют большое количество растительных остатков, представленных семенами, плодами растений, мегаспорами и фрагментами растительной ткани. По заключению Н. В. Куприяновой, многие исследователи относят подобные комплексы к началу нового трансгрессивно-регрессивного цикла, который формировался в одну из бореальных трансгрессий – среднеплейстоценовой (ширтинской), либо казанцевской. Наличие древних форм более характерно для первой из них – ширтинской, что определяет среднеплейстоценовый возраст отложений.

Датирование описанных выше отложений методом OSL в Институте геологии Таллинского технического университета показало значения: обр. 63002/1 (руч. Ясный) – 327±25 тыс. лет; обр. 63017/1 (руч. Командный) – 205±16 тыс. лет; обр. 630012/3 (р. Баркова) – 175,1±13,4 тыс. лет. Эти значения, в совокупности с датами по рр. Траутфеттер и Заозерная, приведенными выше по тексту, укладываются в хронологический интервал [103], соответствующий среднему звену неоплейстоцена. При этом часть осадков, исходя из значений абсолютного возраста, соответствует тобольскому, а часть – ширтинскому горизонту, имеются и даты, указывающие на самаровский и тазовский горизонты среднего звена. Поэтому определение возраста осадков принято не точнее чем среднеплейстоценовый.

Мощность морских отложений среднего звена колеблется от 30 до 80 м.

Пески среднего звена в виде однородных пачек значительной (до 5–10 м) мощности могут применяться в качестве строительных материалов: для изготовления штукатурных растворов и в дорожном строительстве.

Верхнее звено

В составе верхнего звена выделяются отложения казанцевского, казанцевского–муруктинского, муруктинского, каргинского–сартанского и сартанского горизонтов.

Казанцевский горизонт состоит из аллювиальных и морских осадков.

Аллювий (alllkz) выявлен по результатам бурения Полярной ГРЭ [147ф], показан только на схеме соотношений четвертичных образований. Он выполняет переуглубленные тальвеги долин рр. Ленинградская, Баркова и Прямая (рис. 8–10), залегает на коренных породах, либо плиоцен–среднеплейстоценовых осадках, перекрываются морскими казанцевскими отложениями либо фациально замещает их на сопряжении с границами морских террас высотой 100–150 м над уровнем моря. Аллювий состоит из песков с примесью галек и гравия, реже – гравийников и галечников с валунами. Петрографический состав обломков близок породам коренного ложа – это метапесчаники, метаалевролиты, гранитоиды, метавулканиды, доломиты, кварц, кремнистые породы. Возраст аллювия с долей условности принят казанцевским на осно-

вании их геоморфологического положения и взаимоотношений с подстилающими плиоцен–среднеплейстоценовыми осадками. Мощность аллювия от 3–5 до 15 м.

Мариний казанцевского горизонта, исходя из его геоморфологического положения, разделен на две части – нижнюю и верхнюю. *Нижняя часть* образует комплекс террас высотой 100–150 м над уровнем моря и сопоставляется с кислородно-изотопной стадией МИС-5е. *Верхняя часть* слагает террасы с абсолютными отметками 70–100 м и параллелизуется со стадиями МИС-5а÷5d. В предшествующих работах [18, 19, 20, 75, 136ф, 146ф] возраст отложений 70–100-метровых террас определялся казанцевским–муруктинским. Однако, руководствуясь хронологическими рубежами стадии МИС-5 (127–71 тыс. лет), определенными в Унифицированной схеме [103], и множеством значений абсолютного возраста в этом интервале для верхней части принят также казанцевский возраст отложений.

Мариний *нижней части* казанцевского горизонта ($mQ_{III}kz^1$; $mlllkz^1$) слагает абразионно-аккумулятивные и аккумулятивные морские террасы в пределах абсолютных отметок 100–150 м. На дневной поверхности они развиты по периферии Траутфеттерской впадины в бассейнах рр. Заозерная и Ленинградская, фрагментарно – в межрядовых впадинах, занятых бассейнами рр. Баркова, Коралловая, вдоль бортов долины р. Траутфеттер, вплоть до низовий р. Встречная. Мариний нижней части вскрыт, с долей предположения, поисковыми скважинами в долинах рр. Ленинградская, Баркова, Прямая. Мариний представлен, в основном, прибрежными фациями, залегает на дочетвертичных породах или отложениях плиоцена–среднего звена неоплейстоцена. Он образован песками, галечниками, гравийниками, реже – алевритами, глинами, су-глинками. Как правило, в отложениях в изобилии имеются остатки раковин моллюсков.

Разрез морской террасы в пределах абсолютных отметок 100–130 м описан в нижнем течении р. Кривая, в 4,5 км по прямой от устья (обн. 52). Здесь выше снежника, закрывающего нижнюю часть разреза мощностью 15–17 м, залегают (снизу вверх, м):

1. Гравийники полимиктовые средней-хорошей окатанности с гальками и валунами	4,3
2. Гравийники и галечники, чередующиеся между собой, с линзами и пропластками светло- и темно-серых песков разной зернистости.....	1,5
3. Пески тонкозернистые глинистые, переслаивающиеся с грубозернистыми песками с примесью гравия ..	0,9
4. Пески, сходные со слоем 3, с примесью мелких галек, линзами гравийников и крупнозернистых песков	0,8
5. Галечники с гравием и щебнем и заполнителем из темно-серой супеси.....	1,2

Мощность видимой части 8,7 м, а общая мощность отложений террасы – 23–25 м.

Микрофауна в приведенном разрезе (изучено 5 проб) не обнаружена, в пробах отмечено большое количество растительных остатков (семян, плодов растений, мегаспоры, обрывки растительной ткани и др.) современного облика. В овраге, расчленяющем толщу, встречены единичные обломки *Hiatella arctica* L.

Пески в тонких слоях дифференцированы по крупности, от мелко- до грубозернистых, значительна примесь псефитов (от гравийников до валунников) как в качестве примеси, так и в виде отдельных прослоев, что указывает на мелководные и пляжевые фации. В минеральном составе тяжелой фракции песков доминирует сидерит (16–53 %), кроме этого, в основу ассоциации входят (в %): ильменит (14–24), гидроокислы железа (3–12), гранат (альмандин – 3–9), авгит (2–9). Второстепенные минералы (1–3): лейкоксен, анатаз, циркон, магнетит, пироксены (диопсид, авгит), эпидот.

Возраст отложений, слагающих морские террасы в пределах абсолютных отметок 100–150 м, определен позднечетвертичным (казанцевским) на основании всей совокупности данных по сопредельным площадям, где он обоснован комплексами микрофауны и определениями абсолютного возраста в пределах 110–130 тыс. лет [20, 21, 25, 121, 146ф]. Мощность мариния нижней части казанцевского горизонта колеблется от первых метров до 30 м.

Мариний *верхней части* казанцевского горизонта ($mQ_{III}kz^2$; $mlllkz^2$) слагает комплекс абразионно-аккумулятивных морских террас с абсолютными отметками поверхности 70–100 м над уровнем моря. Его распространение ограничено днищем и частично склонами Траутфеттерской впадины, являясь осадками регрессивных фаций морского бассейна, существовавшего на территории во второй половине казанцевского времени. Мариний представлен песками, гравийниками, галечниками, валунниками, алевритами, глинами.

В правом борту р. Бугристая, в 5,5 км выше от ее устья (обн. 33), по данным [125ф], в разрезе террасы (абсолютные отметки – 90–96 м) вскрываются белесые мелкозернистые и реже средне-крупнозернистые пески, содержащие пачки (от 0,2 до 1 м) чередования песков с алевритами и глинами, а также с прослоями гравийников и галечников. Средняя часть разреза (мощ-

ность от 2 до 6 м) насыщена битыми и целыми экземплярами раковин моллюсков, составляющих до 40 % объема породы (ракушняковая «банка»). Среди раковин доминирует *Hiatella arctica* L., встречаются также *Balanus* sp. (cf. *crenatus*), крупные *Balanus balanoides*, толстостенные *Mya truncata* L., *M. truncata* var. *uddavalensis*, *Tridonta borealis* (Schum.), *Chlamys* sp. Мощность «ракушняков» до 6 м.

В песках «ракушняковой банки» встречен бедный комплекс фораминифер (9 раковин): *Quinqueloculina seminula* (L.), *Q. arctica* Cushman, *Criboelphidium albumbilicatum* (Weiss) с единичными аркто-бореальными элементами, к которым можно отнести *Discorbis deplanatum* Gudina, *Astrononion gallowayi* Loeblich et Tarran. Последние две формы, по мнению Н. В. Куприяновой, могут свидетельствовать о формировании отложений в период «бореальной» трансгрессии.

Из песков с битой ракушей, опробованных нами в 2014 г. (обн. 44052) по зернам кварца получено определение абсолютного возраста, равное 92 ± 24 тыс. лет (Университет г. Орхус, Дания).

Разрез пляжевых фаций вблизи тылового шва террасы на абсолютной высоте 80–85 м описан в материалах международной экспедиции «Таймыр-98» [125ф]. В истоке мелкого ручья, выпадающего в оз. Большое (обн. 47), наблюдаются (снизу вверх, м):

1. Пески кварцево-полевошпатовые мелкозернистые светло-желтовато-серые, содержащие линзы (1–3 см) глинистых алевритов с единичными гальками 0,3
2. Чередование гравийно-песчаных и гравийно-галечных слоев. Гальки мелкие и средние по размеру, 2–3 класса окатанности (по Хабакову). Гравийно-галечные слои насыщены обломками и целыми экземплярами раковин *Mya truncata* L., *Hiatella arctica* L., *Tridonta borealis* (Shum), *Astarte (Tridonta) montagui* (Dillw.) (определения В. С. Зархидзе)..... 2,9

Мощность разреза 3,2 м.

В разрезе террасы высотой 70–100 м, наблюдаемой на правом берегу р. Траутфеттер в юго-западной части листов, выше песков и алевритов среднего звена вскрываются главным образом галечники с валунами и песчано-алевритовым заполнителем. Общая мощность отложений террасы 20–25 м.

Возраст описываемых отложений определен верхней частью казанцевского горизонта по многочисленным данным с сопредельных территорий, полученным, главным образом, в результате российско-шведских экспедиций по проекту QUEEN [121]. В осадках 50–90-метровой террасы на смежных с юго-запада листах по раковинам моллюсков методом ЭПР получены даты в интервале от 81 до 93 тыс. лет, а методом OSL – значения 69 ± 4 и 83 ± 5 тыс. лет [146ф]. На левобережье р. Шренк выше по течению от устья р. Мамонта из подошвы отложений, слагающих террасу 70–90-метрового уровня, получена датировка в 116 ± 11 тыс. лет, а в верхней части – 72 ± 7 тыс. лет [146ф]. Комплекс фораминифер, выделенный Н. И. Дружининой в долине р. Шренк из глин этой террасы, сформировался в условиях мелководного бореально-арктического моря с пониженной соленостью [146ф]. Приведенные данные свидетельствуют о том, что уровень морского бассейна, существовавшего на территории в казанцевский оптимум (МИС-5e), продолжал быть достаточно высоким (на современных отметках 70–100 м) и во второй половине казанцевского времени (МИС-5a÷5d). Мощность мариния верхней части казанцевского горизонта в пределах листа колеблется от первых метров до 25 м.

Муруктинский горизонт представлен мореной и гляциофлювиальными отложениями.

Морена (gQ_{III}mr; gIII_{III}mr) ограничено распространена в северо-западной и юго-западной частях площади; фрагменты этих образований предположительно отмечаются в поисковых скважинах на р. Ленинградская. Они залегают на коренных породах, плиоцен–среднеплейстоценовых и казанцевских образованиях. Ледниковые отложения представлены чехлом основной морены и в меньшей степени конечно-моренными образованиями, состоят из суглинков, глин, алевритов, песков глинистых с глыбами, щебнем, дресвой, валунами, гальками, гравием. Редко отмечаются погребенные глетчерные льды с примесью алевритов, щебня и дресвы.

Конечно-моренные образования слагают узкую (от 0,5 до 1,5 км) гряды протяженностью (в пределах листа) до 15 км на правом берегу р. Бугристая. Эта гряда далеко прослеживается в западном и северо-восточном направлениях и является частью так называемой «гряды (линии) Исаевой» [2].

Гряда сложена коричневато-серыми суглинками с хаотичным включением обломочного материала различного петрографического состава и степени окатанности, реже – преимущественно обломочным материалом с заполнителем из плохо сортированных разномыльных глинистых песков. Гряда подстилается маломощным чехлом основной морены, состоящей из глин, алевритов и песков с примесью щебня и дресвы. В истоках р. Фомина и западнее их зафиксиро-

ваны реликтовые тела глетчерных льдов видимой мощностью до 8 м [125ф, 160ф]. Лед чистый прозрачный пресный, с включением пузырьков воздуха, крупно-ритмичнослоистый, мощность слоев от 0,1 до 0,3 м. Обычно лед смят в складки вплоть до вертикального положения слоев. Мощность ледниковых образований в северно-западной части района достигает 30–40 м, в юго-западной не превышает 5–10 м.

Гляциофлювиал ($fQ_{III}mr$; $fIII mr$) пространственно сопряжен с мореной, образует зандровые шлейфы, гораздо реже – хаотично расположенные мелкие конусовидные холмы перед фронтом конечно-моренной гряды. Зандры состоят из песчаного и реже гравийно-галечного материала, нередко хорошо сортированного по крупности, обломочный материал средне- и хорошо окатанный. Для разрезов этих образований характерно наклонное залегание слоев и наличие разноориентированных косых серий [125ф].

В долине мелкого правого притока р. Бугристая (обн. 29) описан следующий разрез зандр (снизу вверх, м):

1. Галечно-песчаный и гравелистый материал, образующий косослоистые серии. По поверхностям галек отмечаются бурая пленка окисления. В середине слоя – линзы углистого гравия, залегающие горизонтально.. 1,0
2. Пески среднезернистые белесые косо- и волнистослоистые с линзами песчаных алевритов 1,1
3. Пески средне-крупнозернистые, до грубозернистых и гравелистых, с горизонтальной, волнистой, перекрестной и косой слоистостью, подчеркнутой слойками мелких галек и гравия 2,3
4. Пески среднезернистые белесые горизонтально- и волнистослоистые 1,2

Мощность отложений 5,6 м.

Гляциофлювиальные холмы и озоподобные гряды сложены в основном разнозернистыми песками, сортированными по крупности. На вершинах холмов и гряд отмечается тонкий слой галечно-гравийного материала толщиной в 1–2 обломка, а в основании гряд – существенно валунный материал с галечно-гравийным заполнителем, почти лишенным мелкозема. Мощность отложений не превышает 2–5 м.

Возраст морены и гляциофлювиала определяется муруктинским по геолого-геоморфологическим взаимоотношениям и значениям абсолютного возраста. С одной стороны, они залегают на абразионно-аккумулятивных поверхностях среднеплейстоценовой и казанцевской морских террас, поэтому они моложе казанцевского времени. С другой стороны, верхний возрастной предел определяется по взаимоотношению с отложениями каргинской морской террасы на сопредельной с запада и северо-запада территории [18, 20]. На данной террасе следы ледниковых осадков отсутствуют. Напротив, каргинские осадки прислонены к ледниковым, а в местах их сочленения в последних выработаны абразионные уступы.

В 3 км к западу от границы листов на южном берегу оз. Белое в ходе работ по проекту QUENN [125ф] изучены гляциофлювиальные отложения вдоль фронта морены «гряды Исаевой», и по ним методом OSL получен абсолютный возраст, равный 65 ± 7 тыс. лет [121]. На левобережье р. Ниж. Таймыра, в пределах моренной гряды оз. Барометрических, из гляциофлювиальных отложений, аналогичных по геологическому и геоморфологическому положению таковым из района оз. Белое, получены определения возраста методом OSL, равные 62 ± 5 и 69 ± 6 тыс. лет [121]. Эти геохронологические данные подтверждают муруктинский возраст ледниковых и флювиогляциальных образований «гряды Исаевой». На основании приведенных данных возраст отложений принимается муруктинским. Следует заметить, что ледниковые осадки, ограниченные с юга «грядой Исаевой», являются, вероятно, продуктом дегляциации одной из поздних фаз (стадий?) муруктинского оледенения, границы же максимального распространения муруктинского ледника отмечены в центральной части Енисей-Хатангского регионального прогиба [75, 76].

Мощность морены и гляциофлювиальных образований муруктинского горизонта от первых метров до 40 м.

Каргинский и сартанский горизонты представлены лимноаллювием и аллювием третьей надпойменной террасы.

Лимноаллювий ($laQ_{III}kr-sr$; $laIIIkr-sr$) образует обширную террасу, развитую в осевой части Траутфеттерской впадины в долинах рр. Ленинградская, Заозерная, Коралловая. Высота террасы – 15–20 м, реже – до 25 м над урезом воды указанных рек, ширина ее на участке слияния рр. Ленинградская и Заозерная – от 6 до 16 км, альтитуда ее поверхности – 55–70 м. На р. Ленинградская, по данным поискового бурения, эти образования вложены в морские казанцевские и ледниковые муруктинские осадки, подошва аллювия часто карманообразная и фиксируется ниже современного эрозионного вреза реки [147ф]. Терраса выполнена, главным образом, мелкозернистыми алевритистыми песками, горизонтально- и волнистослоистыми, с редкой приме-

сю гравия и мелких хорошо окатанных галек. Иногда в строении террасы участвуют буровато-коричневые песчаные алевриты с редким гравием (р. Ленинградская, вблизи устья р. Заозерная, обн. 31). В верхней части этой террасы отмечены прослои мохово-травяного коричневого торфа толщиной до 0,3 м. Радиоуглеродная дата по торфу показала значение, равное 28 ± 1 тыс. лет. Алевриты льдистые, благодаря чему на поверхности террасы зачастую развит байджараховый микрорельеф. Мощность лимноаллювия здесь до 20 м.

Аллювий третьей надпойменной террасы ($\alpha^3Q_{III}kr-sr$; $\alpha^3IIIkr-sr$) выполняет аккумулятивную и реже цокольную речную террасу р. Траутфеттер высотой 15–25 м над руслом. В долине р. Ленинградская, выше по течению от устья р. Баркова эти образования слагают цокольную террасу той же высоты и не выражены в масштабе карты. Аллювий представлен и песчано-гравийно-галечным плохо сортированным материалом, иногда с примесью валунов. В долине р. Траутфеттер из останца третьей террасы высотой до 15 м, сложенной галечниками и оторфованными пылеватыми песками, переслаивающимися между собой, рекой вымываются костные остатки мамонтовой фауны (берцовая кость, обломки бивня). Из костей выделен коллаген довольно хорошей сохранности [83]. Изотопный состав углерода и азота: $\delta^{13}C_{PDB} = -22,0 - 20,72$ ‰; $\delta^{15}N_{air} = 6,07 - 7,16$ ‰. Полученные данные близки данным по мамонтам Западной Европы, Восточной Сибири и Аляски, но отличны от данных по мамонтам Печорского Приуралья. Радиоуглеродное датирование берцовой кости (ЦИИ ФГБУ «ВСЕГЕИ») показало значение (в годах ВР) – $11\ 630 \pm 240$ лет, калиброванный радиоуглеродный возраст – $13\ 490 \pm 240$ лет. Данная датировка соответствует верхнему хронологическому пределу возраста третьей аллювиальной террасы р. Траутфеттер.

На р. Ленинградская ниже по течению от устья р. Баркова каргинско–сартанский аллювий пространственно сопрягается и/или фациально замещается одновозрастными озерно-аллювиальными образованиями, слагающими третью террасу на абсолютных отметках 55–70 м.

Возраст описываемых отложений определен каргинско–сартанским по совокупности геологических, геоморфологических и геохронологических данных, полученных на данной и на смежных с юго-запада территориях [146ф]. Озерно-аллювиальная терраса по своему геоморфологическому положению аналогична таковой в низовьях р. Верх. Таймыра, на оз. Энгельгардт в долине р. Ниж. Таймыра, а также озерной террасе мыса Саблера на оз. Таймыр, для которой получен непрерывный ряд датировок абсолютного возраста от 34 до 17 тыс. лет [2, 120, 121].

Мощность каргинско–сартанского аллювия, с учетом данных бурения, варьирует от 10 до 40 м.

Сартанский горизонт представлен мореной, гляциофлювиалом, гляциолимнием, иногда на КЧО первые два генетических типа показаны объединенными. Они распространены на водораздельных возвышенностях и долинообразных понижениях между ними в центральной и южной частях района, в верхних течениях рр. Прямая, Коралловая, Кривая, Встречная, Северная. Залегают они, в основном, на коренных породах, реже – на морских среднелепистоценовых и казанцевских осадках. В горной части ледниковые образования слагают чехол основной и реже – краевой морены по долинам рек и в межгорных впадинах, локально распространены гляциофлювиальные и гляциолимнические образования периода дегляциации ледника.

Морена ($gQ_{III}sr$; $gIIIsr$) представлена суглинками и супесями коричнево-серыми с включением обломочного материала (глыб, щебня, дресвы, валунов, галек, гравия) различной крупности и степени окатанности. Петрографический состав обломков соответствует породам, развитым на ближайших водораздельных возвышенностях, примесь дальнепринесенных «экзотических» пород не превышает 3–5 %. Мощность чехла основной морены составляет 3–5 м, в краевых образованиях она составляет 40–45 м.

Гляциофлювиал ($fQ_{III}sr$; $fIIIsr$) образует гляциофлювиальные террасы и плато, округлые пологие и конусовидные холмы и узкие озовые гряды, представлен галечниками, гравийниками, разнозернистыми полимиктовыми песками с примесью щебня и дресвы. Мощность 10–25 м.

Гляциолимний ($lgQ_{III}sr$; $lgIIIsr$) занимает днища межгрядовых понижений, состоит из липких коричневых алевритов и глин с незначительной примесью щебня, дресвы и мелкого гравия. Мощность не более 5 м.

Морена и гляциофлювиал ($g,fQ_{III}sr$; $g,fIIIsr$) показаны на небольших по площади участках (верховья рр. Коралловая, Северная) как объединенные образования. Здесь суглинки, супеси, пески с глыбами, валунами, гальками, щебнем, гравием, дресвой, образующие основную морену и конечно-моренные гряды, присыпаны прерывистым чехлом гляциофлювиальных галечников и гравийников различной окатанности и петрографического состава. Их суммарная мощность достигает 30 м.

Возраст ледниковых образований принят сартанским на основании геолого-геоморфологических взаимоотношений, полученных в ходе картировочных работ: они залегают на всех более

древних отложениях, включая каргинско–сартанские образования третьей террасы, а в комплекс ледниковых осадков вложены (или прислонены к ним) только отложения второй и первой надпойменных террас, возрастной диапазон которых ограничен концом сартанского времени и голоценом [21, 146ф, 152ф].

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

В составе пограничных отложений верхнего звена и голоцена на территории выделяются аллювиальные образования второй надпойменной террасы.

Аллювий второй надпойменной террасы ($\alpha^2 Q_{III-H}$; $\alpha^2 III-H$) высотой 7–13 м встречается в долинах наиболее крупных рек района – Ленинградская, Траутфеттер, Баркова, Коралловая и других. В пределах Траутфеттерской впадины терраса чаще аккумулятивная и реже – цокольная, а аллювий состоит из мелкозернистых песков, горизонтально- и косослоистых, нередко содержащих прослой глинистых песков и гравийно-галечного материала. Нередко верхняя часть разреза террасы венчается пластами травянисто-моховых торфов толщиной до 2,5 м (р. Ленинградская). В предгорной части аллювий второй террасы по составу грубообломочный и состоит из чередующихся слоев галечников, гравийников с грубозернистым песчаным заполнителем. В аллювии второй террасы на смежной с запада площади выявлены пресноводные остракоды *Candonella subellipsoidea* (Shar.), *C. kasachstanica* (Shar.), *Limnocythere falcata* (Diebel), *L. sanctipatricii* (Br. et Rob.), характерные для аллювиальных и озерно-болотных отложений. Спорово-пыльцевой комплекс свидетельствует о высокой влажности климата в период формирования осадков и о постепенном увеличении роли древесных пород снизу вверх по разрезу при сохранении ведущей роли травянистых пород.

По торфу в кровле разреза террасы по C^{14} получена дата, равная $9\,540 \pm 90$ лет [154ф]. Еще западнее, в низовьях р. Шренк, в нижней части разреза аналогичной террасы высотой 10,5 м имеется дата $12\,540 \pm 90$ лет, а из растительного детрита в песках террасы на р. Чукча (левый приток р. Шренк) – $15\,780 \pm 1\,140$ лет [125ф]. Следует подчеркнуть, что хронологический интервал формирования второй террасы во внеледниковой зоне может быть более широким, чем на территориях, освобождающихся ото льда в горной части Бырранга: в работе [146ф] время начала формирования второй террасы р. Верх. Таймыра оценивается в 17–16 тыс. лет. Верхняя хронологическая граница этих осадков – 9–9,5 тыс. лет [20, 113, 146ф, 152ф]. Приведенные даты свидетельствуют о формировании отложений второй надпойменной террасы во второй половине сартанского времени–начале голоцена.

Мощность аллювия второй террасы до 10–12 м.

ГОЛОЦЕН

В составе голоцена выделяются аллювиальные, озерные, озерные и палюстринные генетические типы осадков. Среди аллювиальных отложений выделены образования нижней и верхней частей голоцена, а также нерасчлененные голоценовые образования. Остальные генетические типы закартированы как нерасчлененные.

Аллювий первой надпойменной террасы ($\alpha^1 Q_H^1$; $\alpha^1 H^1$) нижней части голоцена выделен в большинстве крупных долин района. Терраса высотой 3–7 м над урезом воды является аккумулятивной, в предгорной части района – цокольной. Аллювий представлен песками, гравийниками, галечниками, алевритами. Нередко в верхней части разреза встречаются прослой и пласты травянисто-мохового торфа, мощность которого достигает 2,5–3 м. Из средней части торфяника на глубине 1,6 м от бровки террасы близ оз. Междуречное получена радиоуглеродная дата, равная $7\,490 \pm 240$ лет. В торфе выявлены 63 створки диатомовых водорослей, принадлежащих 11 видам (аналитик Г. В. Степанова, ВНИИОкеангеология). В комплексе доминируют представители родов *Eunotia* и *Pinnularia*, характерные для северных сфагновых болот.

Возраст первой надпойменной террасы определяется нижней частью голоцена по данным абсолютного возраста, а также по аналогии с сопредельными территориями Таймыра [113], где он подтвержден радиоуглеродными датировками в интервале 6–9 тыс. лет. Мощность образований первой террасы 3–7 м. В приплотиковой части аллювия первой террасы на слиянии рек Баркова и Подхребетная имеются находки знаков шлихового золота, вплоть до весовых содержаний. Гравийно-галечный материал первой террасы может быть использован для дорожного строительства.

Аллювий русла, поймы и высокой поймы (αQ_H^2 ; αH^2) верхней части голоцена слагает днища крупных рек территории: Ленинградская, Траутфеттер, Коралловая, Встречная, Северная и других. Русловые фации аллювия представлены галечниками с валунами, гравийниками, пес-

ками с небольшой примесью алеврито-глинистой составляющей. При этом гранулометрический состав закономерно меняется сверху вниз по течению от более грубого в пределах низкогорных возвышенностей, где преобладают галечники с валунами и гравием, к более тонкому – пескам с примесью мелких галек и гравия на площади Траутфеттерской впадины. На участках, где водотоки размывают плиоцен–среднеплейстоценовые и морские казанцевские осадки, в аллювии появляется примесь галечно-валунного материала и алевритов. Состав отложений низкой и высокой пойм мало чем отличается от руслового. В составе пойменного аллювия преобладают хорошо промытые и сортированные мелкозернистые пески с примесью гравия, галек, алевритов, растительного детрита и торфа. Ширина пойменно-русловой части аллювия колеблется от 0,4 до 1,5 км, достигая на отдельных интервалах 4 км (слияние рр. Ленинградская и Заозерная). Мощность аллювия верхней части голоцена, с учетом данных бурения Полярной ГРЭ, составляет 5–12 м. Аллювиальные косовые и русловые гравийно-галечные отложения могут использоваться для дорожного строительства (отсыпки дорожных покрытий).

Аллювий (aQ_n ; aH) голоценовый нерасчлененный распространен на мелких реках и ручьях района, иногда не выражается в масштабе и в этих случаях на картах не показан. Он представлен пойменно-русловыми образованиями совместно с фрагментарно встречаемыми отложениями первой террасы. Состав аллювия разнообразен и тесно связан с породами субстрата: в пределах скальных пород это галечники, валуны, гравийники, а в Траутфеттерской впадине и межгорных котловинах – пески, алевриты с включением гравийно-мелкогалечного материала, реже – торф. Мощность аллювия составляет 5–10 м. В голоценовом аллювии, по данным шлихового опробования и бурения Полярной ГРЭ, отмечены знаковые и минимально весовые (первые mg/m^3) содержания россыпного золота.

Лимний и палюстрий (l,plQ_n ; l,plH) широко развиты на поверхностях пойм и надпойменных террас крупных рек района (Ленинградская, Заозерная, Встречная) и более ограниченно – на площадках морских террас и поверхности сартанских ледниковых образований, выполняя заросшие и заболоченные котловины. Они имеют различные размеры, изометричные либо причудливые очертания, сложены алевритами, глинами, песками, торфом, переслаивающимися между собой. В котловине оз. Фигурное, что на правом берегу р. Коралловая в ее верхнем течении, помимо современных озерных отложений по его берегам, отмечается еще и фрагменты озерных террас высотой до 3,5 и 5–7 м, сложенных алеврито-глинистым материалом с мелкими гальками. Террасы отвечают, по-видимому, уровням пойменной и первой надпойменной террас р. Коралловая. Озерные террасы венчаются мощными (до 2,5 м) мохово-травяными плотными льдистыми серо-коричневыми торфами. Из торфа в котловине оз. Фигурное радиоуглеродным методом получены значения абсолютного возраста, равные $9\ 240 \pm 200$ и $8\ 720 \pm 240$ лет назад. Из торфяника, залегающего на площадке второй надпойменной террасы р. Ленинградская близ устья р. Заозерная (обн. 31), получены две радиоуглеродные даты: из нижней части торфа (глубина – 1,8 м) – $8\ 470 \pm 230$ лет, а из верхней части (глубина – 0,8 м) – $8\ 250 \pm 190$ лет. Судя по радиоуглеродным датам, полученным в настоящей работе и на смежных с северо-запада и запада площадях [18, 20], формирование озерно-палюстрийных отложений началось на рубеже верхнего неоплейстоцена и голоцена, а продолжается и в настоящее время. Мощность этих образований до 5 м.

Лимний (lQ_n ; lH) распространен на ограниченных участках в северо-западной (оз. Фигурное) и юго-восточной (оз. Ленточное) частях площади, где выполняет днища и берега наиболее крупных озерных котловин. Озерные осадки сложены разнозернистыми песками с включением галек и гравия, прослоями алевритов и глин. Мощность лимния не превышает 3–5 м.

НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Данный тип отложений образуется непрерывно на поверхностях и склонах горных сооружений с момента их формирования. С учетом того, что заложение современных горных возвышенностей Таймыра берет свое начало с неогена, логично определить возраст склоновых образований как неоген–квартер. Однако, принимая во внимание данные о неоднократных оледенениях в квартере [21] с активизацией экзарационной деятельности ледников именно в горных районах, возрастные рамки отложений гравитационного ряда определены в объеме квартера.

Десертций и солифлюксий (dr,s) развиты на пологих и предельно пологих склонах возвышенностей и реже – площадках абразионных морских террас, сложены дресвяно-суглинистыми щебнями. Солифлюкционным процессам на этих склонах способствует наличие многолетней мерзлоты и обводненность поверхности в весенне–летний период. Мощность этих образований 1–3 м.

Элювий и десертций (e,dr) являются смешанными образованиями и развиты на пологих и

предельно пологих склонах водоразделов, где поверхность сложена щебнями и глыбниками дресвяно-суглинистыми. Мощность отложений 1–3 м.

Коллювий (с) ограниченно развит на плоскости крутых уступов, иногда тектонически предопределенных, в северо-восточной и южной частях площади. Он состоит из щебнисто-суглинистых глыбников. Мощность коллювия 3–5 м.

Десертций (dr) формируется на пологих и средней крутизны склонах, распространен в южной части площади. Он образован щебнями дресвяно-суглинистыми. Мощность 1–5 м.

Элювий (е) распространен на плоских поверхностях выходов протерозойских и палеозойских пород. Он представлен щебнями дресвяно-суглинистыми, реже – с присутствием глыб. Мощность до 3 м.



МАГМАТИЗМ

Интрузивные образования в пределах листа занимают ограниченную площадь. Они представлены массивами, дайками, силлами, эруптивными телами разнообразного состава – от основных до кислых. Расчленение на комплексы проведено на базе зональной Легенды ГК-200 Таймырской серии, утвержденной в НРС при ВСЕГЕИ 26.02.1997 г., и новых данных, полученных при проведении геологосъемочных и поисковых работ. На рассматриваемой территории выделяются интрузивные комплексы позднепротерозойского (ранне-среднерифейского, среднерифейского, позднерифейского) и раннемезозойского (раннетриасового и познетриасового–раннеюрского) возраста. Наибольшим распространением они пользуются в пределах развития докембрийских образований Шренк-Фаддеевской СФО. Раннемезозойские интрузивные образования установлены в триасовых Карской и Южно-Быррангской СФО.

ПОЗДНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Позднепротерозойские интрузии распространены в пределах северной части листа в пределах рифейско–ранневендской Барковско-Воейковской СФцЗ Шренк-Фаддеевской СФО. Их формирование связано с ранне-среднерифейским, среднерифейским, позднерифейским и позднерифейско–ранневендским тектоно-магматическими этапами. В связи с ними выделяются ранне-среднерифейский северобыррангский метагаббродолеритовый, среднерифейский ясенский метаферрогаббродолерит-сиенитовый и позднерифейский снежинский умереннощелочногранитовый комплексы. С последним тектоно-магматическим этапом проявлены отголоски позднерифейского трахибазальтового магматизма, выраженного в проявлении единичных даек и трубок взрыва устьшренковского умереннощелочнодолеритового и светлинского эруптивного комплексов.

Северобыррангский комплекс метагаббродолеритовый гипабиссальный ($v\beta'$; $v\beta'$ RF_{1-2sb}) впервые выделен М. Г. Равичем [77] в качестве «формации ортоамфиболитов». В дальнейшем А. И. Забиякой и его коллегами [34] он был объединен в быррангский комплекс метадиабазов, дайки и силлы которого прослеживались от среднего течения р. Ленинградская на северо-восток до верховий р. Гольцовая на расстояние более 150 км. К петротипической местности относились силлы и дайки междуречья Бырранга и среднего течения р. Жданова. В связи с задействованностью названия «быррангский» для раннетриасовых силлов и даек гор Бырранга в Легенде [45] принято название «северобыррангский».

В рассматриваемом районе к северобыррангскому комплексу отнесены интрузии метагаббродолеритов, метадолеритов, приуроченных к Барковско-Ждановскому допоздневендскому антиклинорию. Они слагают многочисленные пластовые интрузии и дайки в октябрьской, ждановской, дорожнинской толщах и отмечаются в бассейне рр. Ленинградская, Баркова, Прямая, Нижняя. Мощность тел – первые метры, десятки метров, реже – до 100 м при протяженности от 1 до 30 км. Пластовые интрузии и дайки совместно с вмещающими отложениями смяты в складки и метаморфизованы. Для описываемых пород наблюдается разная степень изменений: от массивных уралитизированных метагаббродолеритов с реликтами первичной габбровой или офитовой структуры до рассланцованных тремолит-актинолитовых ортоамфиболитов. В результате регионального метаморфизма и метасоматоза первичные темноцветные минералы не сохранились.

Метагаббродолериты представлены полнокристаллическими массивными породами темно-серого и темно-зеленоватого цветов. Структура пород реликтовая габбровая и офитовая с переходами к фибробластической и бластопризматической. Они состоят (%) из амфибола с реликтами моноклинного пироксена (30–45), минералов группы эпидота с реликтами плагиоклаза (15–30), хлорита (7–10), карбоната (5–10) и вторичного кварца (3–7). Некоторым разновидно-

стям свойственны крупные (2–4 мм) вкрапленники амфибола (оливково-зеленая роговая обманка обыкновенная), заместившего порфиновые выделения моноклинного пироксена.

Ортоамфиболиты отличаются интенсивной темно-зеленой окраской и ясно выраженной сланцеватостью. Их структура призматическибластическая с переходами к лепидо- и нематобластической. Они состоят (%) из актинолита двух генераций (35–50), минералов групп клиноцоизита, эпидота и сосюрита (20–40), хлорита (10–20), лейкоксена (7–12), карбоната (5–10), кварца (5–10), чешуек биотита и игольчатых кристаллов апатита.

По химическому составу (табл. 14) метагаббродолериты относятся к низко-умереннокремнеземистым, низко-умереннощелочным разновидностям основных пород натриевой серии низко-, умереннокалиевого типа. Породы мезократовые ($f=18-21$), умеренномагнезиальные ($K_{\phi}=58-62$), низкотитанистые.

Таблица 14

Химический состав метагаббродолеритов северобыррангского комплекса (вес. %)

Оксиды и элементы	12114	12369	72161	72167	82079	10093/2	12350/7	31041/3	31042/21	31043/1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	48,3	47	48,9	48,4	49,5	46,6	47,6	47,3	46,7	49,9
Al ₂ O ₃	15	16,9	14,5	15,1	13,6	15	14,5	15,4	13	12,9
TiO ₂	1,39	0,99	1,27	1,05	1,26	1,53	1,81	1,13	0,97	1,2
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	-	2,69	-	2,94	1,31	2,64
FeO	-	-	-	-	-	10,4	-	8,45	8,6	8,91
MnO	0,19	0,16	0,18	0,18	0,2	0,19	0,19	0,17	0,21	0,18
MgO	6,41	7,48	7,23	8,03	7,73	7,81	7,41	8,68	7,33	7,14
CaO	11,3	11,4	11,9	12,1	10,8	7,31	11,3	8,55	9,6	7,64
Na ₂ O	2,71	2,28	2,46	2,33	2,82	3,02	2,23	2,92	3,85	2,86
K ₂ O	0,42	0,39	0,61	0,38	0,2	0,5	0,47	0,15	0,14	0,13
P ₂ O ₅	0,11	0,083	0,11	0,081	0,09	0,14	0,14	0,1	0,072	0,1
п.п.п.	1,28	2,24	1,81	1,13	0,76	3,45	1,55	3,15	7,12	5,27
Сумма	100	100	100	100	99,9	99,8	100	99,9	99,8	99,8
V	0,031	0,02	0,026	0,026	0,03	0,035	0,034	0,025	0,028	0,027
Cr	0,036	0,0069	0,023	0,025	0,0077	0,014	0,028	0,01	0,022	0,01
Ba	0,017	0,0087	0,016	0,012	0,0066	0,038	0,022	0,014	0,015	0,017
Fe ₂ O ₃ _{общ}	12,9	11,1	11,1	11,2	12,9	14,2	12,8	12,3	10,9	12,5
Na ₂ O+K ₂ O	3,13	2,67	3,07	2,71	3,02	3,52	2,7	3,07	3,99	2,99
Na ₂ O/K ₂ O	6,5	5,8	4,0	6,1	14,1	6,0	4,7	19,5	27,5	22,0
al'	0,78	0,91	0,79	0,79	0,66	0,68	0,72	0,73	0,71	0,66
X ₂	21,7	19,0	20,5	18,3	21,9	32,5	19,3	26,4	29,4	28,1
f'	20,7	19,57	19,6	20,28	21,89	23,54	22,02	22,11	19,2	20,84

1 – водораздел рек Баркова и Прямая, западный склон в. о. 300,5; 2–4 – левый берег р. Лев. Прямая, в. о. 352,0; 5 – истоки первого правого притока р. Единственная; 6 – устье руч. Ясный; 7 – истоки р. Единственная; 8–10 – правый берег р. Баркова, в. о. 221,6. $al'=Al_2O_3/(FeO+Fe_2O_3+MgO)$; $X_2=100 \times (Na_2O+K_2O)/(Na_2O+K_2O+CaO)$; $f'=FeO+Fe_2O_3+MgO+TiO_2$.

Рассматриваемые метагаббродолериты (прил. 9) слабо обогащены Pb, Co, Cu, Ni с $Kk < 2$ (халькофильно-сидерофильная ассоциация). Породы значительно обеднены литофильными как редкими крупноионными (Ba), так и высокозарядными элементами – Sn, Ta, Hf ($Kk=0,4-0,7$), Zr, Y ($Kk=0,5$), а также радиоактивным Th ($Kk=0,6$) и редкоземельными элементами ($Kk=0,5-0,7$). Сумма редкоземельных элементов не превышает 44–69 г/т. Отношение LREE/HREE=3,3–3,8. Показатель Eu^* равен 1,01–1,23.

Кривые распределения РЗЭ пологонаклонные слабо дифференцированные с неотчетливо проявленной Eu-аномалией. Спайдер-диаграмма (рис. 11) свидетельствуют о внутриплитном характере северобыррангского магматизма.

Ранне-среднерифейский возраст северобыррангских интрузий определяется их силлообразным залеганием в ранне-среднерифейских толщах, близостью химизма с вулканитами дорожинской толщи и их пересечением среднерифейскими дайками ясенского комплекса.

Ясенский комплекс метаферрогаббродолерит-сиенитовый гипабиссальный выделен В. Ф. Проскурниным, Н. Н. Нагайцевой, А. А. Багаевой, Б. С. Петрушковым из состава северобыррангского комплекса при проведении поисковых работ на Верхнеленинградской площади [150ф]. Он включает в себя гипабиссальные дайкообразные тела, дайки и силлы однородного и дифференцированного строения, сложенные, преимущественно, высокотитанистыми метаферрогаббродолеритами и метамонцогаббродолеритами. Они образуют мощный рой, который про-

тягивается на правобережье р. Ленинградская в среднем течении руч. Светлый, Ясный, Вольный, а также в бассейне рр. Баркова, Прямая, Повернутая, Единственная. В устье руч. Ясный (левый берег р. Ленинградская, предлагается в качестве петротипического района) дайки феррогаббродолеритов ясенского комплекса пересекают sillы метагаббродолеритов северобыррангского комплекса.

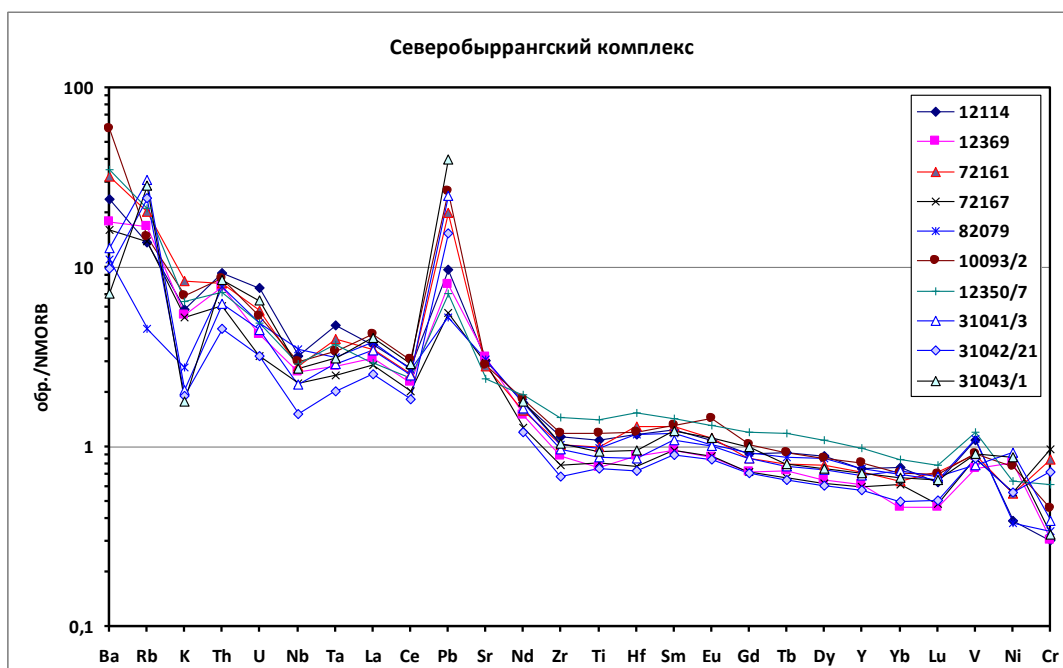


Рис. 11. Спайдер-диаграмма метагаббродолеритов северобыррангского комплекса.

Пробы расположены в порядке возрастания содержания SiO_2 . Нормировано на состав N-MORB [122].

Вмещающими породами служат вулканогенно-терригенные углеродистые образования нижнереченской и вулканогенно-карбонатные отложения вольноозерской толщ. Среди отложений ждановской толщи умереннощелочные метаферрогаббродолериты представлены, преимущественно, секущими дайкообразными телами с горячими контактами в карбонатных породах. По скарноидам и мраморам (мощности экзоконтактовых пород сравнимы с мощностями даек) образуются антофиллит-хлорит-серпентин-карбонатные породы.

В составе комплекса выделяются две фазы внедрения. *Первая фаза* ($v\beta'; v\beta'RF_2ja_1$) представлена низко- и умереннощелочными метаферрогаббродолеритами, метамонцогаббродолеритами, метагаббродолеритами, метагаббродиоритами титанит-титаномагнетитовыми, иногда с гранофировыми структурами. Отмечаются апопикритовые тремолит-талк-хлоритовые сланцы. Наиболее крупные sillобразные тела метамонцогаббродолеритов (верховья руч. Ясного, Вольного, левобережье р. Прямой) достигают мощностей на дневной поверхности 300–400 м, образуя раздувы в ядрах синклиналильных и антиклиналильных складок. Метагабброиды первой фазы слагают как однородные тела, так и участвуют в строении дифференцированных и сложно построенных интрузий. По простирацию тела габброидов прослеживаются более чем на 4–5 км. Характерной чертой является присутствие в габброидах титаномагнетита и титанита, определяющих их высокую титанистость.

Ко *второй фазе* ($\xi'; \xi'RF_2ja_2$) комплекса отнесены породы среднего состава нормальнощелочного Na и K-Na и щелочного K и K-Na рядов. Первые представлены метаферрогаббродиоритами, метаферродиоритами, монцодиоритами и кварцевыми метадииоритами, слагают однородные интрузивные тела в габброидных интрузиях и участвуют, видимо, наряду с последними в строении дифференцированных интрузий. В экзоконтакте дифференцированных интрузий с карбонатными породами развиты листовиты – антофиллит-серпентин-известковистые сланцы.

Умереннощелочные породы второй фазы представлены метасиенитами, метамонцонитами и метамонцогаббродиоритами. Установлены две интрузии: одна в районе руч. Ясного вероятно линзовидной формы, другая – в районе устья р. Баркова в виде жильно-дайковой фации апикальной части нескрытого массива. Вмещающими для них являются вулканогенно-осадочные породы вольнинской толщи на руч. Ясном и карбонатно-терригенные ждановской толщи на р. Баркова. В экзоконтакте сиенитов со вмещающими карбонатными породами на р. Баркова

присутствуют скарновые эпидозиты с магнетитом, а также, по данным рентгенофазового анализа, альбитом, рибекитом, флюоритом, тортвейтитом ($\text{Sc}_2\text{Si}_2\text{O}_7$). Вмещающие лейкократовые породы габброидных интрузий превращены в эпидот (цоизит)-плагиоклазовые роговики.

Магматические образования ясенского комплекса вместе с вмещающими породами катаклазированы, регионально метаморфизованы в зеленосланцевой фации, дислоцированы, пропилитизированы и березитизированы. С пропилитизированными, лиственитизированными и березитизированными породами комплекса и вмещающими их образованиями связано медно-полиметаллически-колчеданное, золото-сульфидное и золото-сульфидно-кварцевое оруденение.

Выделяются следующие разновидности пород *первой фазы* по петрографическим и петрохимическим особенностям (табл. 15): метагаббродолериты мезо-меланократовые ($f'=20-23$) магнезиальные (оливиновые) ($Kf=57-62$), меланократовые ($f'=24-29$) высокожелезистые ($Kf=65-73$); метаферрогаббродолериты ($Kf=74,5-80,85$), калиево-натровые метамонцоферрогаббродолериты ($Kf=68-75,5$), натровые метамонцоферрогаббродолериты, гранофировые разновидности метаферрогаббродолеритов, разновидности метаферрогаббродолеритов, переходные к средним породам. Отмечаются апопикродолеритовые, близкие лиственитам породы: тремолит-талк-хлоритовые сланцы, антофиллит-хлорит-серпентин-карбонатные породы, тальковые сланцы.

Породы сложены разной величины таблитчатыми и призматическими кристаллами плагиоклаза – лабрадора № 60. Плагиоклаз, как правило, деанортизирован, замещен агрегатом зерен клиноцоизита, а в краевых частях представлен олигоклаз-альбитом. Менее идиоморфный пироксен обычно замещен амфиболом различных генераций от сине-зеленой роговой обманки (барруазита), с варьирующей железистостью (f') от 35–40 в оливинсодержащих габбродолеритах до 55–60 – в высокожелезистых и до 77–80 – в феррогаббродолеритах, и до актинолита. В магнезиальных габбродолеритах присутствует также оливин в виде округлых зерен, пойкилитически включенных в амфибол (актинолит). Он нацело замещен хлоритом, хлорит нередко замещает и амфибол и плагиоклаз.

Рудные минералы протолита (от 3–5 до 10–12 %) представлены ильменитом, образующим сидеронитовые обособления. Околорудные минералы представлены хлоритизированным титанистым биотитом (воданитом) с сагениновыми включениями рутила и циркона. Количество окисных рудных минералов увеличивается в ряду от магнезиальных габбродолеритов к феррогаббродолеритам. Аксессуары представлены апатитом, титанитом, цирконом, а также монацитом.

По химическому составу габброиды первой фазы ясенского комплекса (табл. 15) относятся к низко-умереннокремнеземистым разновидностям основных пород низко-, умереннощелочного ряда ($\text{SiO}_2 - 45-49\%$, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O} - 2-5\%$) калиево-натриевой и натриевой серий умеренно-калиевого типа низко-, умеренноглиноземистым. Отличительной особенностью метагаббродолеритов являются высокие содержания окислов титана и железа, а также марганца и фосфора. В ряду пород от магнезиальных метагаббродолеритов к метаферрогаббродолеритам закономерно увеличивается содержание окислов железа, титана и щелочей, особенно калия, за счет окислов магния, алюминия и кальция. Содержание кремнекислоты меняется незначительно. Параллельно с накоплением железа и титана увеличивается отношение окисного железа к закисному от 0,2–0,3 до 0,5–0,7, возрастают содержания MnO и P_2O_5 .

Эволюционный тренд $\text{AlCa} \leftrightarrow \text{Fe}^{\text{III}}\text{Fe}^{\text{II}}\text{TiKNa}$ соответствует феннеровскому (толеитовому). В соответствии с изменениями минералогического и петрохимического составов меняется и геохимический состав метагаббродолеритов.

Магнезиальные метагаббродолериты (прил. 10) обогащены Co ($Kk=2$), Ni ($Kk=3$), Cu ($Kk=1,2$), Zn ($Kk=1,4$), а также Hf ($Kk=1,3$) и Yb ($Kk=1,4$), но обеднены Pb ($Kk=0,4$), Sr ($Kk=0,5$), Rb ($Kk=0,4$), Sr ($Kk=0,5$), Ba ($Kk=0,7$), Ta ($Kk=0,6$). Геохимическая специализация слабая редкометалльно (Hf)-халькофильно (Cu,Zn)-сидерофильная (Co,Ni). При переходе к высокожелезистым метагаббродолеритам эта ассоциация сменяется сидерофильной ($\text{V}_{1,3}\text{Co}_{1,5}$)-халькофильно ($\text{Cu}_{1,8}\text{Zn}_{1,9}$)-редкоземельно ($\text{Ce}_{1,8}$)-редкометалльной ($\text{Zr}_{1,5}\text{Y}_{1,6}\text{Hf}_2$), далее в гранофировых метаферрогаббродолеритах сидерофильно ($\text{Co}_{1,3}$)-халькофильно ($\text{Cu}_{1,6}\text{Zn}_{2,3}\text{Pb}_{1,4}$)-радиоактивно (Th_2)-редкоземельно ($\text{Ce}_{2,6}$)-редкометалльной ($\text{Zr}_{2,9}\text{Y}_3\text{Nb}_6\text{Ta}_2$). Суммарное содержание редких земель минимальное (77 ppm) в магнезиальных метагаббродолеритах, постепенно увеличивается до 281 ppm – в гранофировых метаферрогаббродолеритах. Отношение LREE/HREE меняется при этом незначительно (4–5).

Таблица 15

Химический состав пород первой фазы ясененского комплекса (вес. %)

Оксиды и элементы	31011/4	31013/14	31016/8	10062/1	10064	72036	12379	31015/5	31016/7	31013/7	31018/4	31018/10	31011/12	72181	31018/9	31001/1	31002/1	51010/1	10094/1	10093/3
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Нормальнощелочные													Умереннощелочные						
SiO ₂	44,1	47,7	50,5	46,9	46	48,5	47,7	48,7	47,4	47	47,9	46	47,7	48	47,8	47,6	47,9	48,1	48,8	45,9
Al ₂ O ₃	10,9	10,6	13,7	13,6	15,9	13,4	12,7	12,8	12,9	13,1	12,2	11,5	10,8	11,2	13,9	12,9	13,1	14	13	21,4
TiO ₂	3,75	4,51	2,61	1,98	1,6	2,22	3,98	2,44	2,44	2,78	2,71	3,7	3,67	3,24	2,15	2,27	2,14	1,97	2,44	1,06
Fe ₂ O ₃	5,31	7,52	3,45	4,14	2,79	-	-	3,58	3,38	3,89	3,45	4,79	6,53	-	3,33	3,99	6,25	2,89	2,49	2,88
FeO	15,1	14,2	11,7	9,83	8,88	-	-	11,4	12,1	11,9	12,6	13,4	12,7	-	10,9	11,8	8,68	9,98	10,1	5,34
MnO	0,24	0,23	0,093	0,22	0,18	0,22	0,21	0,24	0,25	0,24	0,23	0,26	0,3	0,26	0,25	0,29	0,2	0,2	0,28	0,12
MgO	4,7	4,3	7,53	7,49	7,56	5,9	4,4	5,71	5,76	5,26	5,01	5,26	3,46	3,73	5,6	6,18	5,17	6,59	5,55	4,28
CaO	6,41	2,94	1,05	9,72	10,8	10,2	8,68	8,83	8,72	9,82	8,27	8,37	8,73	8,54	9,16	7,33	8,31	8,3	8,86	9,94
Na ₂ O	1	1,18	1,94	1,22	1,77	2,68	1,79	2,29	2,35	1,77	2,54	2,16	2,07	1,99	2,48	2,56	3,08	3,13	3,2	3,78
K ₂ O	0,69	0,73	0,22	0,54	0,58	0,63	0,66	0,97	0,8	0,73	0,63	0,54	0,58	0,72	1,13	1,13	1,02	0,92	0,73	0,73
P ₂ O ₅	0,3	0,83	0,27	0,23	0,18	0,27	0,58	0,21	0,21	0,23	0,33	0,42	0,68	0,31	0,23	0,29	0,27	0,22	0,22	0,13
п.п.п.	5,6	3,71	5,48	2,76	2,61	0,66	3,67	1,54	2,13	1,88	2,55	1,91	1,49	1,38	1,82	2,38	2,87	2,34	3,03	3,67
Сумма	99,8	99,9	99,8	99,8	99,9	99,9	99,9	99,8	99,8	99,9	99,8	99,9	100	99,9	99,9	99,9	100	99,7	99,8	99,9
V	0,08	0,011	0,044	0,038	0,031	0,04	0,036	0,04	0,045	0,041	0,043	0,034	0,014	0,039	0,038	0,033	0,037	0,035	0,039	0,019
Cr	0,0046	0,0034	0,012	0,013	0,013	0,014	<0,002	0,009	0,0068	0,0063	0,0054	0,0028	<0,002	0,0048	0,0048	0,0039	0,0076	0,014	0,0071	0,013
Ba	0,029	0,056	0,019	0,012	0,016	0,024	0,093	0,022	0,023	0,019	0,034	0,034	0,037	0,12	0,051	0,04	0,082	0,03	0,014	0,031
Fe ₂ O ₃ общ	22,1	23,3	16,4	15,1	12,7	15,2	15,4	16,2	16,8	17,1	17,4	19,7	20,6	20,6	15,4	17	15,9	14	13,7	8,81
Na ₂ O+K ₂ O	1,69	1,91	2,16	1,76	2,35	3,31	2,45	3,26	3,15	2,5	3,17	2,7	2,65	2,71	3,61	3,69	4,1	4,05	3,93	4,51
Na ₂ O/K ₂ O	1,4	1,6	8,8	2,3	3,1	4,3	2,7	2,4	2,9	2,4	4,0	4,0	3,6	2,8	2,2	2,3	3,0	3,4	4,4	5,2
al'	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	1,6
X ₂	20,9	39,4	67,3	15,3	17,9	24,5	22,0	27,0	26,5	20,3	27,7	24,4	23,3	24,1	28,3	33,5	33,0	32,8	30,7	31,2
Kф	82,5	84,4	68,5	66,8	62,7	72,0	77,8	73,9	74,5	76,5	77,6	78,9	85,6	84,7	73,3	73,3	75,5	68,0	71,2	67,3
f'	30,55	32,11	26,54	24,57	21,86	23,32	23,78	24,35	25	25,14	25,12	28,66	27,73	27,57	23,15	25,45	23,21	22,56	21,69	14,15

Примечания. 1–3 – сланцы зеленые по пикродолеритам и долеритам; 4, 5 – оливиновые метагаббродолериты; 6–14 – метаферрогаббродолериты; 15–18 – К-На метамонцоферрогаббродолерит; 19, 20 – Na метамонцоферрогаббродолерит. 1–3, 10 – среднее течение руч. Ясный; 4, 5, 13, 18 – истоки руч. Ясный; 6 – район руч. Плоский; 7 – истоки руч. Веерный; 8, 9, 15 – долина руч. Светлый, в. о. 329,2; 11, 12, 16, 17 – долина руч. Светлый, в. о. 305,7; 14 – среднее течение третьего правого притока р. Единственная; 19, 20 – устье руч. Ясный. Коллекции: 1–3, 8–13, 15–17 – А. В. Гавриша; 4, 5, 7, 19, 20 – В. Ф. Проскурнина; 6, 14 – Н. И. Березюка; 18 – Б. С. Петрушкова. $al' = Al_2O_3 / (FeO + Fe_2O_3 + MgO)$; $X_2 = 100 \times (Na_2O + K_2O) / (Na_2O + K_2O + CaO)$; $Kф = 100 \times (FeO + Fe_2O_3) / (FeO + Fe_2O_3 + MgO)$; $f' = FeO + Fe_2O_3 + MgO + TiO_2$.

Породы *второй фазы* представлены двумя типами пород (табл. 16): нормальнощелочными породами крупнозернистыми кварцевыми метаферродiorитами, метадиоритами, метаферрогаббродиоритами и щелочно-умереннощелочными метамонцогаббродиоритами, метамонциодiorитами, сиенитами. Сиениты представлены лейкократовыми и меланократовыми милонитизированными разновидностями.

Таблица 16

Химический состав пород ясенского комплекса второй фазы (вес. %)

Окислы и элементы	31008/3	31001/2	31055/1	31041/6	41036/1	40060	31013/16	11002/4
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Нормальнощелочные породы среднего состава				Сиениты калиевого ряда			
SiO ₂	59,6	53,2	61,1	53	51,9	56	59,4	58,6
Al ₂ O ₃	11,5	11,5	11,1	12	13,6	18,7	18,5	21,9
TiO ₂	1,46	2,07	0,75	2,73	3,8	1,77	1,14	0,43
Fe ₂ O ₃	8,17	12	10,7	6,82	2,97	-	1,88	-
FeO	7,07	6,14	3,46	7,91	8,45	-	3,69	-
MnO	0,21	0,18	0,068	0,26	0,14	0,16	0,091	0,057
MgO	0,38	1,4	0,65	3,22	4,21	0,76	0,91	0,52
CaO	3,29	2,85	1,22	5,21	4,55	1,22	0,88	1,01
Na ₂ O	4,31	4,12	4,57	2,87	0,69	4,41	4,55	4,61
K ₂ O	0,64	0,69	0,78	1,11	3,95	6,84	7,12	7,77
P ₂ O ₅	0,27	0,7	0,16	0,53	1,05	<0,05	0,081	<0,05
п.п.п.	2,16	4,52	5,08	3,07	3,29	1,91	0,91	1,72
Сумма	99,8	100	100	99,6	99,5	99,6	99,6	99,5
V, %	<0,005	<0,005	<0,005	0,018	0,014	<0,005	<0,005	<0,005
Cr, %	0,0031	<0,002	0,0033	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Ba, %	0,059	0,062	0,068	0,074	0,35	0,4	0,35	0,51
Fe ₂ O ₃ общ	16	18,9	14,6	15,6	12,4	7,81	5,98	2,83
Na ₂ O+K ₂ O	4,95	4,81	5,35	3,98	4,64	11,25	11,67	12,38
Na ₂ O/K ₂ O	6,7	6,0	5,9	2,6	0,2	0,6	0,6	0,6
al'	0,7	0,6	0,7	0,6	0,8	2,2	2,7	6,5
X ₂	60,1	62,8	81,4	43,3	50,5	90,2	93,0	92,5
Кф	97,7	93,1	95,7	82,9	74,7	91,1	86,8	84,5
f''	17,8	22,4	16,0	21,6	20,4	10,3	8,0	3,8

Примечания. 1 – Na кварцевый метаферродiorит; 2 – Na метаферрогаббродиорит, водораздел ручьев Светлый и Ясный; 3 – Na кварцевый метадиорит, устье руч. Ясный; 4 – K-Na метаферрогаббродиорит, р. Баркова, 2 км ниже устья руч. Командный; 5 – K метамонцоферрогаббродиорит, устье руч. Ясный; 6 – K-Na сиенит щелочной, истоки руч. Ясный; 7 – K-Na сиенит щелочной; 8 – K щелочной сиенит, истоки руч. Ясный. Коллекции: 1–4, 7 – А. В. Гавриша; 5, 6 – А. А. Багаевой; 8 – В. Ф. Проскурнина. al'=Al₂O₃/(FeO+Fe₂O₃+MgO); X₂=100×(Na₂O+K₂O)/(Na₂O+K₂O+CaO); Кф=100×(FeO+Fe₂O₃)/(FeO+Fe₂O₃+MgO); f''=FeO+Fe₂O₃+MgO+TiO₂.

Кварцевые метаферродiorиты, метадиориты, метаферрогаббродиориты – мезократовые породы с бластогипидиоморфнозернистой структурой, обусловленной присутствием крупных призматических зерен деанортитизированного плагиоклаза (лабрадор-альбит в краевых частях зерен), в промежутках между которыми местами наблюдаются симплектитовые сростки ортоклаза и ортоклаз-пертита с кварцем. Вторичные минералы представлены альбитом, эпидотом и хлоритом, развивающимся по плагиоклазу, и кварцем. Последний образует скопления в ассоциации с ферростильпномеланом и обилием столбчатых кристаллов апатита. Количество ферростильпномелана достигает 20–30 %. Рудные минералы представлены титаномagnetитом, ильменитом, по которым развивается лейкоксен, и более поздними сульфидами. Аксессуары – апатит, титанит, циркон, монацит, ксенотим.

Сиениты характеризуются бластогипидиоморфнозернистой структурой. Они сложены (%): плагиоклазом (олигоклаз-альбит) – 40–46, калинатовым полевым шпатом (ортоклаз-пертит, ортоклаз) – 40–42, призматическими зернами хлоритизированного амфибола, рудными минералами (магнетит, ильменит). Вторичные минералы представлены хлоритом, серицитом, кальцитом (до 8 %). По соотношению калиевого полевого шпата и плагиоклаза породы близки монцитам.

По химическому составу породы второй фазы (табл. 16) отвечают низко-умереннокремнезистым разновидностям среднего состава нормального или умереннощелочного ряда калиево-натриевой серии (Na₂O/K₂O<4) умереннокалиевого типа (K₂O – 0,78–0,96 %). Породы характеризуются высоким содержанием окисного железа (Fe'''/Fe''=2–3), умеренно высоким содержанием TiO₂ и P₂O₅. Сиениты относятся к низкокремнезистым разновидностям средних пород

щелочного ряда (SiO_2 – 59 %; $\text{Na}+\text{K}=11,6$ – $11,8$ %), ультракалиевого типа (K_2O – 6,84–7,17 %), весьма глиноземистых, умереннотитанистых. Коэффициент агапайтности $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}>1$. С ферродiorитами (прил. 10) связаны повышенные содержания Cu (0,07 %), Pb (до 0,01 %) и Zn (до 0,01 %). По сравнению с кларками средних пород ферродiorиты слабо обогащены кобальтом ($\text{Kk}=1$ – 2), сильно обогащены радиоактивными (Th_5), редкометалльными ($\text{Nb}_6\text{Hf}_6\text{Y}_3\text{Ta}_{2,8}$) и редкоземельными (Ce_{10}) элементами. Сумма редкоземельных элементов – 277–500, отношение $\text{LREE}/\text{HREE}=5$ (при переходе от феррогаббродолеритов к диоритам меняется незначительно).

Сиениты ясенского комплекса (проба 31013/16) существенно обогащены литофильными редкими высокочарядными элементами ($\text{Nb}_{10}\text{Ta}_7\text{Zr}_{3,6}\text{Hf}_{3,26}\text{Y}_5$), радиоактивными (Th_3), литофильными редкими крупноионными ($\text{Ba}_9\text{Sr}_{1,6}$), а также халькофильными ($\text{Pb}_{1,6}\text{Cu}_{0,9}$) и редкоземельными элементами (Ce_{10}). Сумма REE – 100–1215, отношение $\text{LREE}/\text{HREE}=22$ – 26 . По геохимической специализации они сходны со средними породами горячих точек континентов.

Характер распределения РЗЭ в метагабброидах и ферродiorитах ясенского комплекса (рис. 12, 13) одинаков – кривые слабо дифференцированы ($\text{La}_n/\text{Yb}_n=4$ – 6), слабо-пологонаклонны, с неотчетливой Eu -аномалией – и схож с распределением РЗЭ в породах северобыррангского комплекса. При этом К сиениты второй фазы отличаются более крутопадающей кривой ($\text{La}_n/\text{Yb}_n=31$ – 55). Спайдер-диаграммы для них (рис. 14, 15) свидетельствуют об их внутриплитном происхождении. От более раннего северобыррангского комплекса их отличают, в целом, более высокие концентрации некогерентных элементов при сходном (толеитовом) характере дифференциации.

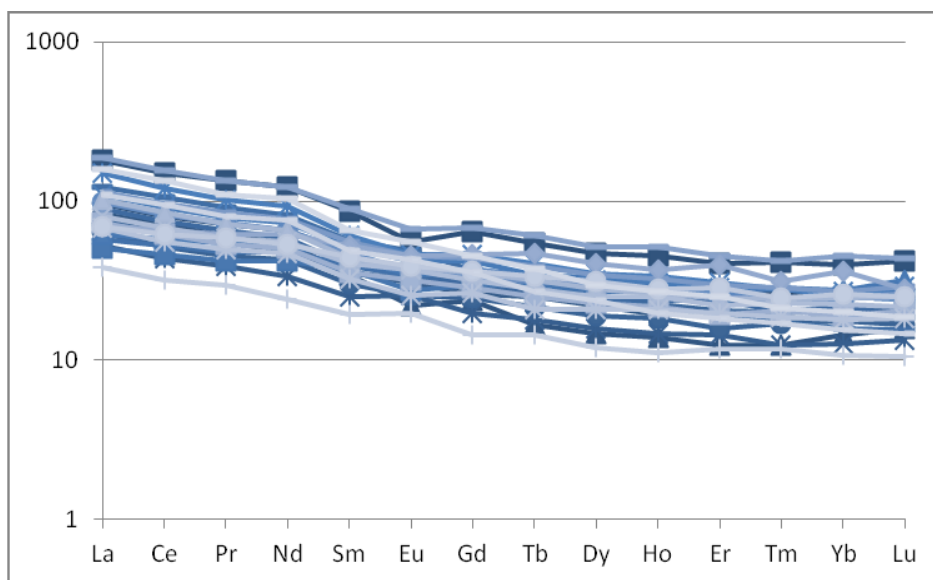


Рис. 12. Диаграмма распределения РЗЭ в метагабброидах ясенского комплекса первой фазы. Нормировано на состав хондрита [118].

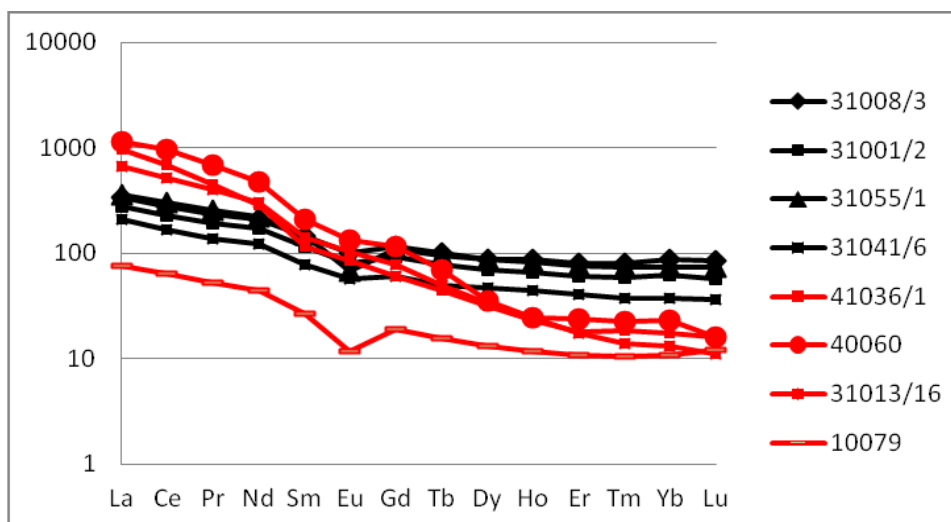


Рис. 13. Диаграмма распределения РЗЭ для сиенитов (красное) и нормальнощелочных пород среднего состава ясенского комплекса второй фазы. Нормировано на состав хондрита [118].

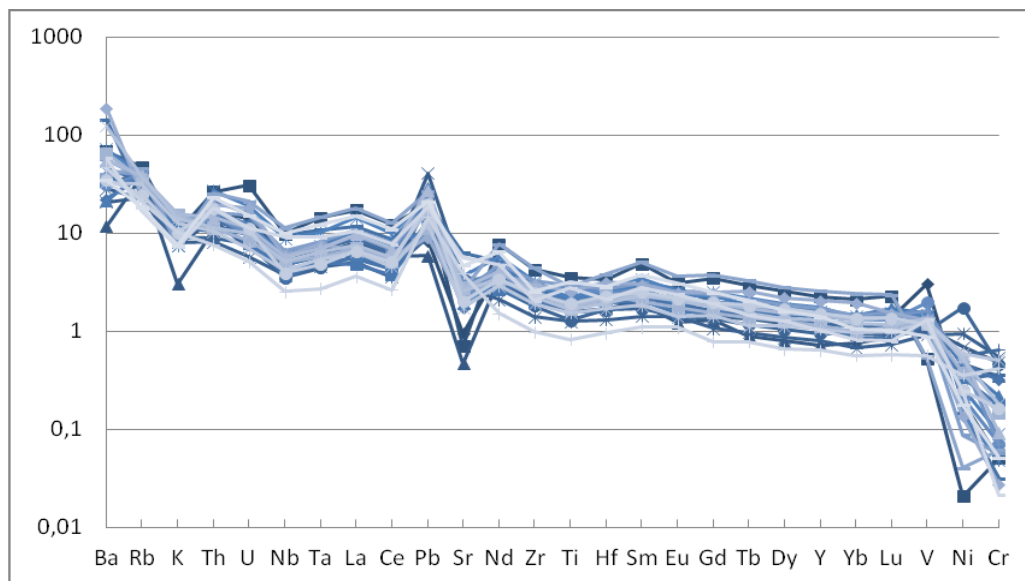


Рис. 14. Спайдер-диаграмма для габброидов ясенского комплекса первой фазы. Нормировано на состав N-MORB [122].

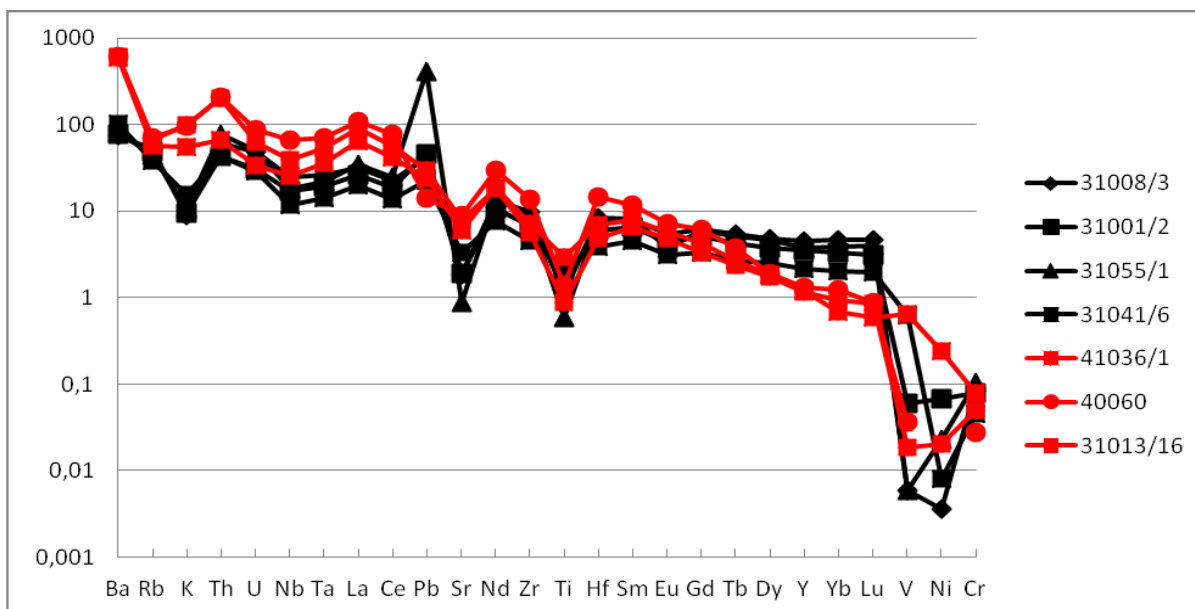


Рис. 15. Спайдер-диаграмма сиенитов (красное) и нормальнощелочных пород среднего состава ясенского комплекса второй фазы. Нормировано на состав N-MORB [118].

Возраст ясенского комплекса по бадделеитам из умереннощелочных метагаббродолеритов определен в 1 345–1 365 млн лет [110]. Сиениты верховьев руч. Ясного (проба 11002/4) характеризуются конкордантным возрастом 1 302±14 млн лет (прил. 11), что в целом соответствует среднерифейскому возрасту.

Снежинский комплекс умереннощелочногранитовый гипабиссальный (γ RF₃s) на Восточном Таймыре был известен как комплекс позднепротерозойских катаклазированных гранитов [78], либо выделялся А. И. Забиякой и его коллегами как ждановский комплекс [34]. Впоследствии В. Ф. Проскурным на полуострове Челюскин [70] группа катаклазированных гранитоидов разделена на два типа: толеитового (малиновский и вилькицкий комплексы) и андезитового ряда (чукчинский и снежинский комплексы). В. А. Верниковским первые отнесены к офиолитовому комплексу островных дуг с возрастом 730–755 млн лет, вторые – к известковощелочным гранитоидам Фаддеевского террейна с возрастом 846±11 млн лет [13].

Интрузивы снежинского комплекса локализованы в раннепротерозойских образованиях гордковского метаморфического подкомплекса и ранне-среднерифейских отложениях октябрьской и ждановской толщ. Они образуют штоки, пластообразные залежи и жилы. Для всех гранитоидов характерен динамометаморфизм, сопровождающийся процессом микроклинизации.

Крупные тела данного комплекса за пределами изученной площади известны в районе г. Октябрьская, в бассейнах рек Жданова, Снежная (Ждановский массив), Бырранга (Моховой массив), Скалистая, Озерная (Скалистый массив). Меньшие по размерам тела гранитов в пределах листов S-48-I, II расположены на правом берегу р. Снежная, в истоках ручьев Каркасный, Командный (группа Барковских интрузий). Массивы в плане имеют овальную иногда причудливую форму и ориентированы в целом согласно северо-восточному простиранию метаморфизованных вмещающих толщ. Экзоконтактовые изменения обычно затушеваны более поздними процессами динамометаморфизма, скарны и мраморы по доломитам превращены в серпентиниты и листвениты. Жильные тела представлены катаклазированными лейкогранитами, гранит-порфирами и аплитовидными гранитами.

Группы Барковских интрузий руч. Командный и руч. Моховой (массивы правобережья р. Ленинградская) образуют штоко- и пластообразные залежи и жилы. Массивы конформны вмещающим породам. В верховьях р. Озерная (восточная граница листа за пределами площади) на юго-востоке Озернинского массива [136ф] наблюдался контакт гранитоидов с ждановской толщей, свидетельствующий о пластовой форме интрузивного тела с согласным положением его залеганием в подошве. Ждановская толща в экзоконтакте представлена пачкой слоистых доломитов и известняков и пачкой углеродистых сланцев, которые были ороговиканы в условиях, видимо, не ниже амфибол-роговиковой фации, а затем вместе с гранитоидами катаклазированы и диафторированы. Известняки преобразованы в мраморы, прослой доломитов представлены лиственитизированными серпентинитами (по оливин-пироксеновым скарнам), углеродистые и карбонатные сланцы – графит-пирит-пирротиновыми карбонат-кварц-слюдистыми сланцами. Азимут падения карбонатных пород и сланцев, как и контакта, пологий на северо-запад 330–340°, угол падения 20–25°.

Основные разновидности гранитоидов снежинского комплекса представлены средне-крупнозернистыми умереннощелочными гранитами, лейкогранитами, гранит-порфирами и аляскит-порфирами катаклазированными, биотитизированными, серицитизированными и микроклинизированными. Количественно-минеральный состав гранитов существенно варьирует вследствие наложенных процессов бластокатаклаза, калишпатизации, альбитизации и окварцевания.

Умереннощелочные лейкограниты биотитовые, наиболее широко развитые, представлены бластокатаклазированной массивной лейкократовой среднезернистой горной породой с реликтовой гипидиоморфнозернистой (монзонитовой) структурой, наложенной грануляционной и катакластической структурой, брекчиевидной текстурой. Меланократовые минералы протолита (3–5 % объема породы) замещены яркоокрашенным мелкочешуйчатым хлоритом с вростками циркона, развитыми по биотиту. Лейкократовые минералы (95–97 %), представленные серицитизированным таблитчато-призматическим олигоклазом (30 %), ксеноморфным ортоклаз-пертитом (30–35 %), гетерозернистым (в том числе перекристаллизованным при бластокатаклазе) кварцем (35 %), трещиноваты, тонко гранулированы по периферии, часто разбиты полосами излома «кинкбэнд». Наиболее интенсивно тектонические деформации сказались на зернах кварца, которые приобрели характерное облачно-волнистое угасание. Спорадически в породе отмечаются мелкозернистые зоны перетирания с пластично деформированными агрегатными скоплениями микрочешуйчатого хлорита и серицита. Порода обогащена относительно крупными кристаллами и обломками кристаллов циркона, содержит апатит. Рудные минералы (менее 1 %) лейкоксенизированы, обохрены.

Аляскиты, аляскит-порфиры представлены обычно лейкократовой гетерозернистой бластокатаклазированной породой с порфирокластовой и микрогранобластовой структурой, массивной текстурой. Меланократовые минералы, составляющие 4 % ее объема, представлены чешуйками мусковита, формирующими струящиеся линзовидные обособления между останцами зерен калинатрового полевого шпата-протолита, редкими чешуйками вторичного хлорита по биотиту с микровростками темно-желтого акцессорного минерала (ортита). Лейкократовые минералы, слагающие 95 % объема породы, представлены порфирокластами калинатрового полевого шпата – пертита, мелкими зернами альбита и кварца, формирующими цементирующую микрогранобластовую массу. При этом калишпат-пертит – 60 %, олигоклаз-альбит – 5 %, кварц – 30 %. На долю рудных – магнетита с гидроокислами железа – приходится менее 1 %. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, ассоциирующим с хлоритом и сфеном, зернами рудных минералов. Иногда отмечаются пятнистые скопления сфалерита.

По химическому составу (табл. 17) наименее измененные разновидности гранитоидов снежинского комплекса относятся к умереннощелочному ряду калинатровой серии весьма высокоглиноземистого и высокоглиноземистого типов.

Химический состав гранитоидов снежинского комплекса (вес. %)

Окислы и элементы	10071/5	13028	13024	73006/1	73006/2	73006/3	73008/1	73006	73026/1	73008	13023/6	13028/1	13023/7	43006/2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	76,5	74,5	74,4	73,7	74,1	73,9	73,5	72,4	73,3	73,6	68,9	72,8	70,7	76,9
Al ₂ O ₃	12	13,6	13,6	13,9	13,8	14	14	13,7	14,2	14	15,2	14,3	14,6	12,5
TiO ₂	0,19	0,18	0,14	0,21	0,17	0,16	0,2	0,17	0,19	0,17	0,38	0,19	0,3	0,072
Fe ₂ O ₃	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FeO	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MnO	0,026	0,022	0,041	0,02	0,022	0,027	0,034	0,031	0,038	0,018	0,059	0,042	0,047	0,019
MgO	0,64	0,34	0,3	0,47	0,36	0,24	0,42	0,73	0,41	0,35	1,51	0,66	1,02	0,41
CaO	0,23	0,17	0,12	0,25	0,078	0,018	0,2	0,73	0,43	0,34	1,8	0,74	1,79	0,28
Na ₂ O	2,29	3,62	4,15	4,05	4,03	4,35	4,23	4,3	4,08	4,52	3,14	4,23	3,3	4,39
K ₂ O	5,24	5,04	4,81	4,75	4,75	4,67	4,58	4,49	4,49	4,44	4,37	4,29	4,28	3,62
P ₂ O ₅	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,077	<0,05	0,065	<0,05
п.п.п.	0,85	0,77	0,42	0,74	0,75	0,78	0,75	1,74	1,1	0,97	1,29	0,62	1,14	0,77
Сумма	99,7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
V	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,0052	<0,005	<0,005	<0,005
Cr	0,0045	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ba	0,065	0,071	0,073	0,08	0,065	0,098	0,074	0,071	0,069	0,059	0,061	0,057	0,05	0,048
Fe ₂ O ₃ общ	1,72	1,93	1,98	2,06	1,92	1,86	2,05	1,82	1,82	1,68	3,31	2,24	2,82	1,17
Na ₂ O+K ₂ O	7,53	8,66	8,96	8,8	8,78	9,02	8,81	8,79	8,57	8,96	7,51	8,52	7,58	8,01
Na ₂ O/K ₂ O	0,4	0,7	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	1,0	0,9	1,0	0,7	1,0	0,8	1,2
al'	5,1	6,0	6,0	5,5	6,1	6,7	5,7	5,4	6,4	6,9	3,2	4,9	3,8	7,9
X ₂	97,0	98,1	98,7	97,2	99,1	99,8	97,8	92,3	95,2	96,3	80,7	92,0	80,9	96,6
Кф	72,9	85,0	86,8	81,4	84,2	88,6	83,0	71,4	81,6	82,8	68,7	77,2	73,4	74,1
f'	2,6	2,5	2,4	2,7	2,5	2,3	2,7	2,7	2,4	2,2	5,2	3,1	4,1	1,7

Примечания. 1 – К-На монцелейкогранит, правый безымянный приток р. Ленинградская между устьями руч. Озерный и Моховой; 2–7 – К-На монцелейкограниты; 8 – К-На монцогранит; 9,10 – К-На монцелейкогранит; 11 – К-На гранодиорит порфироластический; 12 – К-На монцогранит; 13 – К-На гранит; 14 – На монцелейкогранит гнейсовидный, район руч. Командный. Коллекции: 1–3, 11–13 – В. Ф. Проскурнина; 4–10 – Н. И. Березюка; 14 – А. А. Багаевой. $al' = Al_2O_3 / (FeO + Fe_2O_3 + MgO)$; $X_2 = 100 \times (Na_2O + K_2O) / (Na_2O + K_2O + CaO)$; $Кф = 100 \times (FeO + Fe_2O_3) / (FeO + Fe_2O_3 + MgO)$; $f' = FeO + Fe_2O_3 + MgO + TiO_2$.

Спектры редкоземельных элементов (рис. 16) могут интерпретироваться двояко: либо это крайние дифференциаты базальтового расплава внутриплитного происхождения, либо как результат частичного плавления высокоглиноземистых метapelитов, обедненных европием при выветривании. На наш взгляд, первый вариант предпочтительнее, поскольку дифференциация легких и тяжелых РЗЭ не так велика, как должна была бы быть в случае частичного плавления метаосадков. Кроме того, спектры некогерентных элементов гранитов (рис. 17) почти однозначно свидетельствуют об их генетическом родстве с внутриплитными базальтоидами региона. Спектры РЗЭ, так же как в верхнеленинградском комплексе, свидетельствуют о прямой закономерной дифференциации остаточного расплава, возникшего при эволюции исходной базальтовой магмы. По геохимическим параметрам, гранитоиды снежинского комплекса являются полными аналогами верхнеленинградского риолитового и эффузивов верхнеленинградской толщи.

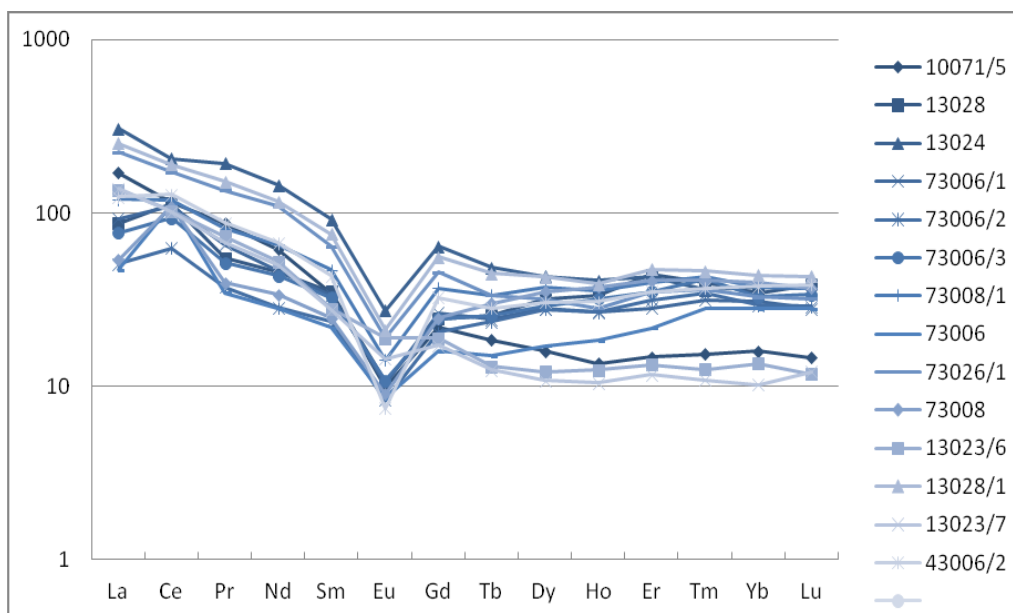


Рис. 16. Распределение редкоземельных элементов в гранитоидах снежинского комплекса. Нормировано на хондрит [118].

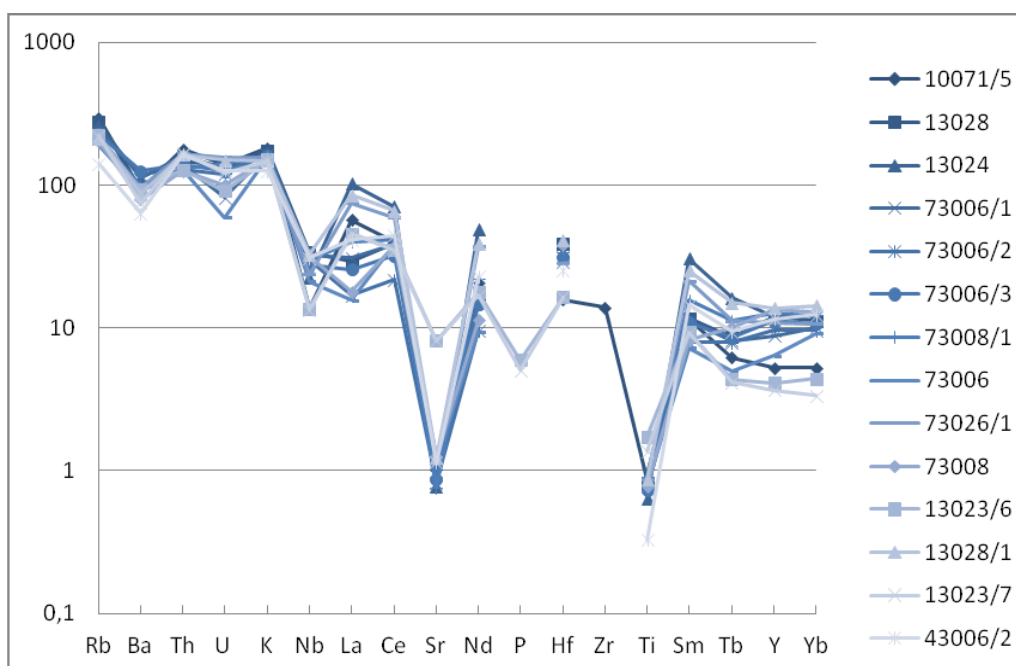


Рис. 17. Спайдер-диаграмма гранитов снежинского комплекса. Нормировано на состав примитивной мантии [118].

Граниты снежинского комплекса обеднены практически всеми редкими элементами за ис-

ключением Y и Hf, содержания которых до полутора раз превышают кларки концентраций в кислых породах. По содержанию Rb, Y и Nb гранитоиды снежинского комплекса также в большей степени соответствуют гранитоидам, сформированным в условиях внутриплитных геодинамических обстановок.

Возраст комплекса как позднерифейский определяется на основании пересечения интрузивами октябрьской и ждановской толщ ранне-среднерифейского возраста, перекрытия гранитоидов породами становской толщи позднего рифея и нижнеостанцовской свиты позднего венда.

По данным геохронологических исследований В. П. Белова по монофракциям галенита и циркона из гранитоидов левобережья р. Становая (Pb-U, Pb-Th, Pb-Pb методы) комплекс датируется в 1 000–1 150 млн лет. В 1999–2000 гг. при проведении ГТС-200 на смежной с севера площади получены следующие результаты U-Pb изотопного датирования гранитов снежинского комплекса: 833±14 млн лет (р. Жданова); 824±3,4 млн лет (р. Снежная); 827±22 млн лет (левый приток р. Пека); 830±5,3 млн лет. Данные датировки указывают на позднерифейский возраст пород снежинского комплекса.

Для определения радиологического возраста формирования гранитоидов из группы Барковских массивов были отобраны представительные пробы 015-1 и 015-6 (коллекция В. К. Кузьмина, ВСЕГЕИ) гранитов весом 8 и 10 кг из коренных выходов в верховьях руч. Командный (2 700 м к востоку от выс. отм. 420,5 м и 2 900 м к юго-западу от выс. отм. 505,2 м). U-Pb точечный анализ циркона проводился по 14 зернам, причем измерения выполнялись и в центральной, и в краевой частях зерен [44]. Практически конкордантное положение всех точек позволяет вычислить средневзвешенный возраст: для пробы 015-1 он составляет 843±5 млн лет, а для пробы 015-6 – 833±5 млн лет, при СКВО – 2,7 и 0,6. Принадлежность датированных пород к одному массиву позволяет рассчитать совокупный конкордантный возраст их кристаллизации, составляющий 838±4 млн лет, СКВО – 3,1. Унаследованные цирконы имеют возрасты ($^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$) – 1 068±37 и 1 389±19 млн лет (проба 015-1) и 1 032±31 и 1 616±9 млн лет (проба 015-6), что указывает на участие в формировании гранитов палеопротерозойской коры. Существенное различие датировок и морфология реликтовых цирконов позволяют предполагать осадочный характер протолита, а возраст 1 032 млн лет считать максимальным возрастом процесса осадконакопления. Полученные результаты согласуются с результатами работ [13] по Ждановскому массиву (846±11 млн лет, СКВО – 0,96).

Модельный возраст пород, рассчитанный по Sm-Nd данным (1 800–1 900 млн лет), наличие унаследованного компонента свинца в исследованных цирконах указывают на формирование гранитоидов в позднем рифее в интервале от 833±5 до 846±11 млн лет на континентальной коре раннепротерозойского возраста.

Устьшренковский комплекс умереннощелочнодолеритовый субвулканический ($\epsilon\beta\text{RF}_3\text{u}$) выделен в 1987 г. В. Ф. Проскурниным с петротипом в устье р. Шренк. Он представлен мелкими дайками мощностью 1–2 м и протяженностью первые десятки метров. На рассматриваемой площади была встречена единичная дайка на правобережье р. Траутфеттер вблизи западной рамки листа. Контактные изменения вмещающих пород практически не проявлены. Дайки сложены умереннощелочными долеритами, интенсивно переработанными процессами автотасоматоза.

Долериты зеленовато-серые рассланцованные. В шлифе – интенсивно сосюритизированная, хлоритизированная массивная меланократовая горная порода с реликтовой офитовой-пойкилоофитовой структурой, наложенной гетеробластовой структурой, сланцеватой текстурой. Первичный минеральный состав и реликтовая структура практически не сохранились. Структура лепидогранобластовая тонкозернистая, на отдельных участках – порфиробластовая. Текстура сланцевая, пятнистая за счет неравномерного распределения порообразующих минералов. В минеральном составе ведущая роль принадлежит серициту (15–70 %), кальциту (10–50 %), хлориту (10–30 %). В качестве второстепенных минералов присутствуют магнетит (5–15 %), кварц (2–3 %). В отдельных случаях в породе отмечаются крупные, призматические порфиробласты сапфирина (до 15 %) с зеленовато-синим (по Np) и бледно-желто-зеленым (по Ng) плеохроизмом. По минеральному составу долериты устьшренковского комплекса относятся к зеленосланцевой фации метаморфизма.

По химическому составу (табл. 18) долериты относятся к низко и умеренно глиноземистым ($a^1=0,55\text{--}0,9$) породам умереннощелочного и щелочного рядов с калиево-натриевым типом щелочности ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}=0,59\text{--}5,0$). Можно отметить пониженное (близкое к ультраосновным породам) содержание кремнекислоты и повышенное – TiO_2 .

Химический состав пород даек и силлов устьшренковского комплекса (вес. %)

Окислы и элементы	82092	12339/8	12339/9
	1	2	3
SiO ₂	45,6	47	44,5
Al ₂ O ₃	14,4	14,6	16,3
TiO ₂	2,72	1,63	1,9
Fe ₂ O ₃	-	-	-
FeO	-	-	-
MnO	0,22	0,19	0,18
MgO	6,41	7,38	7,91
CaO	10,1	10,6	9,22
Na ₂ O	3,06	2,77	2,95
K ₂ O	0,08	0,10	0,07
P ₂ O ₅	0,19	0,12	0,13
п.п.п.	2,75	2,69	3,21
Сумма	99,9	100	100
V	0,042	0,032	0,037
Cr	0,018	0,018	0,02
Ba	0,012	0,014	0,016
Fe ₂ O ₃ общ	14,4	12,9	13,6
Na ₂ O+K ₂ O	3,14	2,869	3,018
Na ₂ O/K ₂ O	36,9	28,0	43,4
al'	0,7	0,7	0,8
X ₂	23,7	21,3	24,7
Кф	69,2	63,6	63,2
f'	23,5	21,9	23,4

Примечания. 1 – оливиновый трахидолерит, правый безымянный приток р. Траутфеттер, между руч. Каменистый и Изогнутый; 2 – оливиновый долерит; 3 – оливиновый трахипикродолерит, р. Нижняя, севернее в. о. 150,3. Коллекции: 1 – Д. А. Застрожнова; 2, 3 – В. Ф. Проскурнина. $al' = Al_2O_3 / (FeO + Fe_2O_3 + MgO)$; $X_2 = 100 \times (Na_2O + K_2O) / (Na_2O + K_2O + CaO)$; $Кф = 100 \times (FeO + Fe_2O_3) / (FeO + Fe_2O_3 + MgO)$; $f' = FeO + Fe_2O_3 + MgO + TiO_2$.

Содержания элементов-примесей близки к кларковым для основных пород (прил. 10). Характерна халькофильная ($Cu_{1,6}Sb_{4,4}As_{25}$) специфика магматических пород. Отмечаются пониженные содержания многих литофильных (Rb, Ba, REE, Ta, W, Th, U) и других (Mo, Sn, Pb) элементов. Кривая распределения РЗЭ в породах устьшренковского комплекса пологая с отрицательным наклоном на уровне 50–20 хондритовых величин. Спайдер-диаграмма (рис. 18) свидетельствует о внутриплитном происхождении пород устьшренковского комплекса.

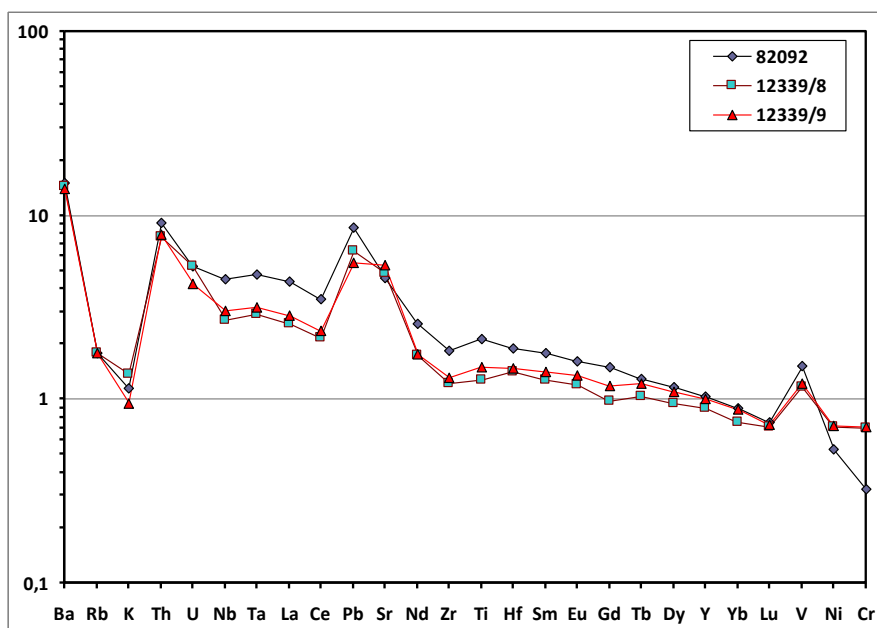


Рис. 18. Спайдер-диаграмма базальтоидов устьшренковского комплекса, нормированных на NMORB [118].

Формирование трахидолеритов устьшренковского комплекса, объединяемых в целом в устьшренковско-светлинскую вулcano-плутоническую ассоциацию [73], связывается с процессами плитного рифтогенеза позднерифейского возраста.

Светлинский комплекс умереннощелочнодолеритовый эруптивный ($\tau\beta\text{RF}_3\text{sv}$) выделен В. В. Межубовским [53] на Центральном Таймыре из состава светлинской трахибазальтовой свиты В. В. Беззубцева и др. [5] и устьшренковского субщелочнодолеритового комплекса В. Ф. Проскурнина [73].

На рассматриваемой площади выявлены две трубки взрыва светлинского комплекса – на левом берегу приустьевого части р. Заозерная и на р. Бугристая. Они имеют размеры в первые десятки метров, сложены туфобрекчиями и субвулканическими трахибазальтами, прорывающими в обоих случаях известняки и доломиты колосовской свиты. По известнякам в обломках развита черная корка за счет контактового воздействия.

В туфобрекчии (туффизитовая брекчия) наблюдаются субпараллельно ориентированные (флюидальные), в различной степени оплавленные и переплавленные обломки интенсивно преобразованных пород – филлитов, мраморов и резко преобладающих в обломках оливиновых (?) трахибазальтов, сцементированных преимущественно хлоритовой массой с флюидальной текстурой. У некоторых обломков трахибазальтов сохранилась кайма автолита, присутствующего также в качестве самостоятельных обломков в хлоритовой массе породы.

Вмещающие образования представлены в различной степени брекчированными и метасоматически переработанными мраморами, в которых вдоль трещин наблюдается переотложенный кальцит и хлорит. Рудные минералы в породе образуют тонкую сыпь сульфидов, в брекчии они иногда разложены, из аксессуарных присутствует циркон и апатит.

По химизму (табл. 19) два образца туфобрекчий (44053/1, 44053/3) соответствуют высокотитанистым трахипикробазальтам, в большинстве своем отвечают существенно карбонатным (карбонатизированным) породам. Для комплекса в среднем характерны повышенные содержания Zr, Y, Sn. Три образца под номером 319, отобранные из тела на р. Заозерная, содержат до 0,2 г/т Au.

Таблица 19

Химический состав образований светлинского комплекса (вес. %)

Оксиды и элементы	44053	44053/1	44053/2	44053/3	320/4
SiO ₂	31,5	41,5	35,2	43,2	32,9
TiO ₂	1,97	3,49	2,88	3,28	2,14
Al ₂ O ₃	8,35	13,6	12	13,3	17,1
Fe ₂ O ₃	2,87	3,96	5,53	7,97	8,3
FeO	5,4	7,81	6,23	6,07	16,7
MnO	0,093	0,11	0,11	0,1	0,04
MgO	10,9	5,68	7,51	4,94	3,48
CaO	14,9	8,6	12,7	7,33	5,21
Na ₂ O	1,03	2,78	1,73	3,86	0,52
K ₂ O	0,32	0,28	0,84	0,31	0,91
P ₂ O ₅	0,19	0,22	0,31	0,31	3,51
п.п.п.	21,8	10,8	13,9	8,47	6,89
Сумма	99,9	99,7	99,6	99,8	99,6
Na ₂ O+K ₂ O	1,35	3,06	2,57	4,17	1,43
Na ₂ O/K ₂ O	3,22	9,93	2,06	12,45	0,57
al'	0,44	0,78	0,62	0,7	0,6

Примечания. Пробы 44053–44053/3 – туфобрекчии из коллекции А. А. Багаевой (р. Бугристая); 320/4 – из коллекции А. В. Гавриша (р. Заозерная). Аналитик – Б. А. Цимошенко. al' = Al₂O₃/(FeO+Fe₂O₃+MgO).

Возраст комплекса как позднерифейский определяется на основании приуроченности его к колосовской свите, комагматичности светлинской свите и нахождении обломков трахидолеритов (на соседних площадях) в известковистых брекчиях скальнинской толщи, имеющей позднерифейский возраст.

В обр. 320/4 пород основного состава с р. Заозерная были произведены 9 замеров зерен цирконов (прил. 11), которые распались на следующие группы: 1 зерно – 1 900 млн лет, 1 зерно – 1 570 млн лет, 4 зерна – конкордантный возраст 809±10 млн лет, 2 зерна – конкордантный возраст 722±15 млн лет, 1 зерно (по отношению ²³⁸U/²⁰⁶Pb) – 540±10 млн лет. Полученные данные свидетельствуют лишь о захвате магмой цирконов из вмещающих пород, а возраст магматического тела, видимо, не древнее 722 млн лет, скорее всего, в интервале 540–722 млн лет.

Формирование светлинского эруптивного комплекса, как и устьшренковского, связывается с процессами плитного рифтогенеза позднерифейского возраста.

РАННЕМЕЗОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Раннемезозойские интрузивные образования установлены в Карской и Южно-Бырангской СФО. Так в Карской СФО распространен раннетриасовый угрюминский комплекс, а в пределах площади Южно-Бырангской СФО установлены интрузивы четырех разновозрастных комплексов: раннетриасовые бырангский, левлинский и средне-поздетриасовые верхнетаймырский, верхнетарейский.

Угрюминский комплекс габбродолеритовый гипабиссальный ($v\beta T_d$). Габбродолериты раннетриасового возраста отмечались ранее [132ф] на площади листов в виде разрозненных даек. Как угрюминский этот комплекс закартирован на рассматриваемой площади впервые. Комплекс выделен В. Н. Егоровым и Е. В. Тугановой в Легенде ГКК-200 Таймырской серии в 1997 г. Он объединяет дайки и реже – силлы основного состава в бассейне р. Угрюмая, а также на полуострове Челюскин [25].

На площади листов дайки габбродолеритов угрюминского комплекса мощностью до 10–20 м выявлены на правом берегу р. Траутфеттер в зоне Траутфеттерского разлома и вдоль долины р. Ленинградская – в зоне Верхнеленинградского разлома. Они образуют два пояса широтного и северо-восточного направления вдоль Верхнеленинградского разлома на протяжении более 50 км: от приустьевой части р. Баркова через среднее течение руч. Ясный, приустьевую часть ручья западнее руч. Вольный, приустьевую часть руч. Вольный, до устья руч. Моховой. Все дайки дисконформны по отношению к складчатости и сульфидизации вмещающих пород.

В каньоне р. Ленинградская, близ устья р. Баркова дайка габбродолеритов мощностью до 8 м рассекает углеродистые сульфидизированные сланцы ждановской толщи, интенсивно гофрированные, залегающие с углом падения 30° по азимуту 290° . Азимут падения контактов дайки 330° , падение субвертикальное.

Петрографически дайки представлены оливиновыми габбродолеритами и долеритами, массивными, меланократовыми с крупно- и средне-, мелкозернистой офитовой, реже габбровой структурой. Меланократовые минералы, составляющие 60–65 % объема, представлены неравномерно развитым мелкозернистым, идиоморфнозернистым оливином (5–10 %), клинопироксеном, мелкими ксеноморфными красновато-коричневыми чешуйками биотита (<1 %). Лейкократовые минералы (30–40 %) представлены призматическими зернами лабрадора (№ 60–65). Вторичные минералы (<5 %) – иддингсит-боулингит по оливину, примазки актинолита, буровато-зеленоватых чешуек слюды. Рудные минералы (5–7 %) – обохренные ксеноморфные зерна титаномагнетита. Акцессорные минералы – циркон, апатит.

По химическому составу (табл. 20) оливиновые габбродолериты комплекса относятся к умереннокремнеземистым разновидностям основных пород нормальной щелочности умереннокалиевого типа натриевой и калиево-натриевой серий. Породы преимущественно низкожелезистые ($Kf=53,31-59,54$), умеренномагнезиальные, умеренноглиноземистые, умереннотитанистые.

Таблица 20

Химический состав пород даек угрюминского комплекса (вес. %)

Оксиды и элементы	12130	10076/1	10076/2	31019/8	72134/4
SiO ₂	48,4	49,7	48,9	48,8	47,4
Al ₂ O ₃	15	16,4	15,3	14,9	14,8
TiO ₂	1,4	0,95	1,33	1,34	1,31
Fe ₂ O ₃	-	1,8	2,53	2,49	-
FeO	-	7,39	8,65	8,99	-
MnO	0,19	0,16	0,18	0,2	0,2
MgO	7,6	8,05	7,79	7,8	8,14
CaO	11,4	11,8	11,4	11,3	9,06
Na ₂ O	2,35	1,86	2,03	2,2	2,75
K ₂ O	0,57	0,54	0,62	0,49	0,51
P ₂ O ₅	0,16	0,096	0,15	0,14	0,11
п.п.п.	<0,1	0,18	<0,1	0,11	2,57
Сумма	99,9	99,8	99,8	99,8	100
V	0,025	0,023	0,027	0,026	0,027
Cr	0,019	0,025	0,019	0,017	0,0067

Окончание табл. 20

Окислы и элементы	12130	10076/1	10076/2	31019/8	72134/4
Ba	0,024	0,0075	0,014	0,02	0,027
Fe ₂ O ₃ _{общ}	12,9	10	12,1	12,5	13,1
Na ₂ O+K ₂ O	2,92	2,4	2,65	2,69	3,26
Na ₂ O/K ₂ O	4,1	3,4	3,3	4,5	5,4
al'	0,7	0,9	0,8	0,7	0,7
X ₂	20,4	16,9	18,9	19,2	26,5
Kф	62,9	55,4	60,8	61,6	61,7
f'	21,9	19,0	21,2	21,6	22,6

Примечания. 1 – оливиновый габбродолерит, водораздел рек Коралловая и Заозерная; 2, 3 – оливиновые габбродолериты, первый правый безымянный приток р. Ленинградская после устья руч. Моховой; 4 – оливиновый габбродолерит, водораздел руч. Светлый и Ясный; 5 – оливиновый габбродолерит, правый берег р. Прямая, южный склон в. о. 285,4. Коллекции: 1–3 – В. Ф. Проскурнина; 4 – А. В. Гавриша; 5 – Н. И. Березюка. $al' = Al_2O_3 / (FeO + Fe_2O_3 + MgO)$; $X_2 = 100 \times (Na_2O + K_2O) / (Na_2O + K_2O + CaO)$; $Kф = 100 \times (FeO + Fe_2O_3) / (FeO + Fe_2O_3 + MgO)$; $f' = FeO + Fe_2O_3 + MgO + TiO_2$.

Характер распределения РЗЭ (рис. 19) слабо пологонаклонный, практически параллельный распределению хондрита, без Eu-аномалии. Имеется сходство поведения РЗЭ с образованиями устьшенковского комплекса. Имеющиеся на настоящее время геохимические данные (рис. 19) свидетельствуют о внутриплитном характере угрюминского магматизма. По сравнению с кларками основных пород (прил. 10) габбродолериты угрюминского комплекса обогащены только Со ($Kk=1,45-1,75$), Ni ($Kk=1,13-1,6$).

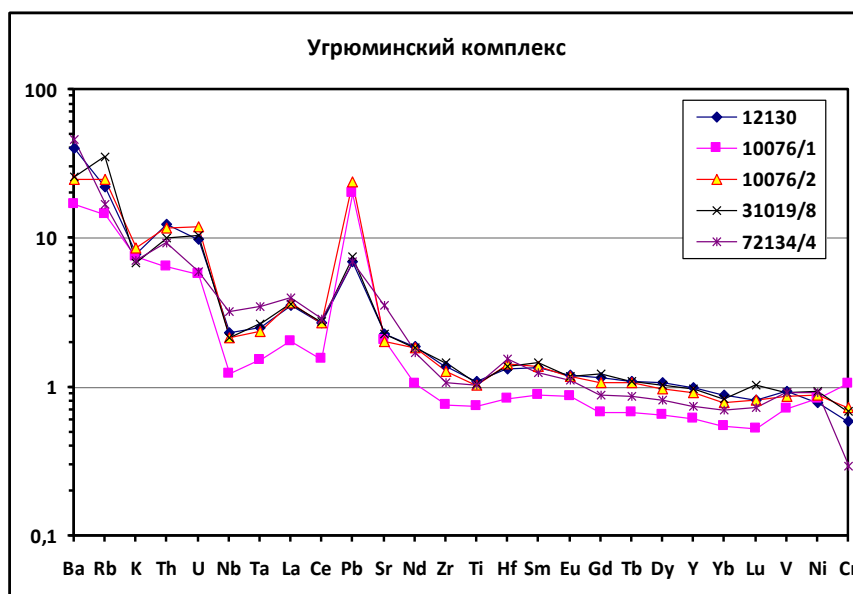


Рис. 19. Спайдер-диаграмма габбродолеритов угрюминского комплекса. Нормировано по NMORB [118].

Возраст принят раннетриасовым на основании секущего положения даек по отношению ко всем породам площади и корреляции по петрографо-петрохимическим данным с аналогичными интрузиями бырангского комплекса гор Быранга.

Бырангский комплекс долеритовый субвулканический (β ; $\beta T_1 b$) выделен Н. Н. Нагайцевой в 1975 г. Интрузии комплекса наиболее широко распространены среди верхнепалеозойских отложений гор Быранга, где образуют многоярусные силлы мощностью 5–80 м, чаще – 15–20 м, длиной – до 40 км и более. Преобладают изотропные интрузии оливиновых, оливинсодержащих, либо безоливиновых долеритов с пойкилоофитовой, долеритовой и микродолеритовой структурами. Иногда встречаются слаборасслоенные интрузии оливиновых долеритов со шширами пегматоидных габбро.

Долериты бырангского комплекса по своему химическому составу (табл. 21) относятся к низко- и умеренноглиноземистым ($al'=0,7-1,07$) породам нормального ряда известковой серии с натриевым и калиево-натриевым ($Na_2O/K_2O=1,49-8,29$) типом щелочности. По мафическому и салическому индексам ($f'=16,2-20,9$; $X_2=18,9-32,9$) они относятся к мезократовым породам.

Химический состав габбродолеритов и долеритов быррангского комплекса (вес. %)

Оксиды и элементы	43100	43107	43111	73180	42077/6	42077/7	43099/5	43099/6	43100/1	43106/1	63086/1	63086/2	63116/1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SiO ₂	48,9	47,7	48,4	47,3	48,5	46,2	47,5	47,7	50	51,4	47,3	48	49,3
Al ₂ O ₃	15,4	15	15,4	15,3	15,8	16,2	15,3	16,3	14,3	13,7	15,7	15	15,8
TiO ₂	0,97	1,05	0,94	1,57	1,13	1,03	0,9	0,95	0,93	0,73	1,56	1,67	1,02
MnO	0,16	0,16	0,15	0,21	0,18	0,17	0,16	0,14	0,15	0,15	0,17	0,2	0,15
MgO	8,1	9,23	7,84	7,41	7,94	8,22	9,57	8,56	8,78	8,63	6,49	6,54	7,81
CaO	12,1	12,2	11,6	11,1	11,7	11,8	12,2	12,5	12,8	14,6	11,4	11,7	11,7
Na ₂ O	2,19	2,11	2,26	2,33	2,36	2,52	2,03	2,07	2,21	2,21	2,24	2,33	2,08
K ₂ O	0,67	0,48	0,38	0,44	0,47	0,59	0,43	0,41	0,62	0,46	0,55	0,58	0,66
P ₂ O ₅	0,094	0,092	0,1	0,13	0,11	0,17	0,076	0,077	0,089	0,057	0,15	0,18	0,088
п.п.п.	1,4	1,11	3,12	0,79	0,18	1,6	1,84	2,5	0,93	0,31	2,11	0,13	1,06
Сумма	99,9	99,9	99,8	100	100	99,9	99,8	100	100	100	100	99,9	100
V	0,022	0,024	0,021	0,029	0,025	0,02	0,023	0,023	0,023	0,022	0,028	0,029	0,024
Cr	-	-	-	-	0,019	0,0085							
Ba	0,033	0,016	0,024	<0,005	0,019	0,029	0,031	0,02	0,013	0,011	0,0078	0,018	0,027
Fe ₂ O ₃ _{общ}	9,9	10,7	9,57	13,4	11,7	11,3	9,81	8,82	9,16	7,97	12,4	13,6	10,3
Na ₂ O+K ₂ O	2,86	2,59	2,64	2,77	2,83	3,11	2,46	2,48	2,83	2,67	2,79	2,91	2,74
Na ₂ O/K ₂ O	3,3	4,4	5,9	5,3	5,0	4,3	4,7	5,0	3,6	4,8	4,1	4,0	3,2
al'	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
X ₂	19,1	17,5	18,5	20,0	19,5	20,9	16,8	16,6	18,1	15,5	19,7	19,9	19,0
Kф	55,0	53,7	55,0	64,4	59,6	57,9	50,6	50,7	51,1	48,0	65,6	67,5	56,9
f'	66,9	67,63	65,81	68,11	68,14	65,72	66,88	65,08	67,94	68	66,19	68,14	67,41

Примечания. 1, 2 – оливиновый долерит, руч. Васин; 3, 4 – оливиновый долерит, истоки руч. Мутный; 5, 6 – оливиновый долерит, правый берег р. Мутной; 7, 8, 9 – оливиновый долерит, руч. Серый (р. Северная); 10 – габбродолерит, руч. Васин; 11, 12, 13 – оливиновый долерит, р. Встречная. Коллекции: 1–3, 5–10 – А. А. Багаевой; 4 – Н. И. Березюка; 11–13 – Г. В. Шнейдера. al'=Al₂O₃/(FeO+Fe₂O₃+MgO); X₂=100×(Na₂O+K₂O)/(Na₂O+K₂O+CaO); Kф=100×(FeO+Fe₂O₃)/(FeO+Fe₂O₃+MgO); f'=FeO+Fe₂O₃+MgO+TiO₂.

По соотношению основных петрохимических параметров все разновидности долеритов быррангского комплекса относятся к группе основных пород нормального ряда. Долериты имеют повышенные содержания Co, Ni, Cu ($Kk < 2,2$), но обеднены многими другими элементами.

Распределение РЗЭ в пробах отражает наличие толеитового тренда дифференциации. Средний состав РЗЭ рассмотренных образцов отвечает, видимо, исходному расплаву. Спайдер-диаграмма (рис. 20) свидетельствует о внутриплитном характере раннетриасового магматизма.

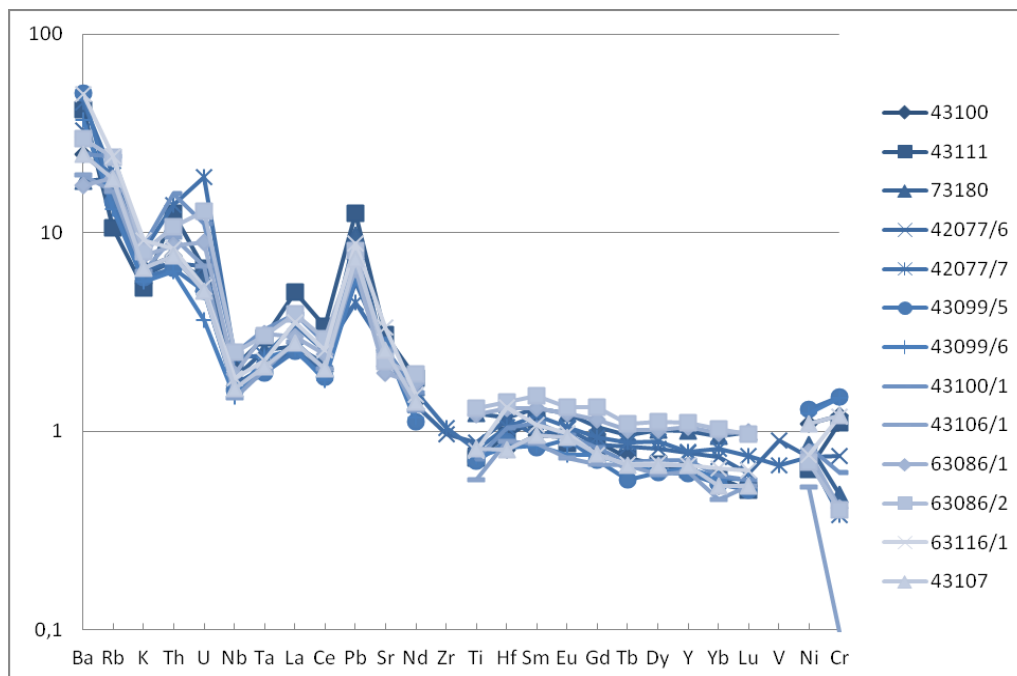


Рис. 20. Спайдер-диаграмма долеритов быррангского комплекса. Нормировано на NMORB [118].

По петрохимическим и петрографическим признакам породы комплекса могут рассматриваться как комагматы базальтов зверинской и бетлингской свит нижнего триаса, характеризующаясь, как и базальты, прямой намагниченностью. На Сибирской платформе аналогом этих интрузий является катангский габбродолеритовый комплекс. На основании этого быррангский комплекс датируется как раннетриасовый.

Левлинский комплекс пикрогаббродолеритовый гипабиссальный ($\omega\beta T_1$) представлен ассоциацией субсогласных интрузий сравнительно простой формы, сложенных преимущественно пикритовыми габбродолеритами.

На территории Восточно-Таймырского бассейна интрузии этого комплекса образуют две зоны пикритового магматизма, симметрично обрамляющие центральную Фадьюкудинско-Черноярскую синклинорную зону. Наиболее широко они развиты в пределах гряды Главная гор Бырранга, где непосредственно прослежены от р. Верхняя Таймыра до залива Нестора Кулика. На этой территории они слагают до 10–15 % общего объема интрузивных тел, образуя значительных размеров (мощность до 110 м, площадь $15 \times 50 \text{ км}^2$) лополиты, сопровождаемые свитой силлов сателлитов небольшой (до 25 м) мощности и дайками.

На рассматриваемой территории, значительно отличающейся по изученности от указанных выше, интрузии этого комплекса развиты не так широко. Силлы пикритов небольшой мощности (до 20 м) установлены в верхнем течении бассейна р. Траутфеттер, на правом берегу р. Встречная, где залегают в байкурской свите.

Независимо от пространственной приуроченности, пикритовые габбродолериты имеют постоянный состав (%): оливин (Fa_{17-19}) – до 38–40, плагиоклаз ($№ 55-61$) – 25–30, моноклинный пироксен (En_{42-44} , Wo_{48-50} , Fs_{6-10}) – 14–24, ромбический пироксен (Fa_{20-22}) – 1–4, биотит – 1–5, рудные минералы (пирротин, пентландит, халькопирит) – до 6. Породы содержат (%): SiO_2 – 42–45, Al_2O_3 – 7–11,6, CaO – 5,6–9, щелочи – 1,3–1,9. Содержания MgO достигают 19–26, CrO – 0,26–0,38, Ni – 0,89 (прил. 10). Количество MgO вдвое превышает содержание окислов железа (низкожелезистый тип пикритов), $Kf=30-33$.

Аналогом рассматриваемых образований являются интрузивы Фокинского типа в Норильском районе. С этим типом связана бедная медно-никелевая сульфидная вкрапленность, не представляющая промышленного интереса.

Верхнетаимырский комплекс габбродолеритовый гипабиссальный ($v\beta T_{2-3}vt$) выделен в 1985 г. Н. Н. Нагайцевой. На рассматриваемой площади он представлен дайками и силлами, сложенными габбродолеритами, габбродиоритами и долеритами кварцсодержащими. Малые интрузии верхнетаимырского комплекса локализованы в терригенных образованиях каменноугольно–пермского возраста и вулканитах раннего триаса и обладают простым строением. Дайки субвертикальные (80–90°), протяженность их преимущественно 1,5–7 км при мощности 5–20 м. Протяженность силлов – до 6–8 км. В их строении намечается слабая дифференциация от габбродолеритов в нижней части до габбродиоритов – в верхней.

На рассматриваемой территории к этому комплексу отнесены также дайки габбродолеритов, прорывающие нижнепалеозойские карбонатные образования. Дайки имеют субширотное (северо-восточное 80°) направление и залегают параллельно друг другу на расстоянии 500 м. Падевшие даек – в южном направлении под углом 80°. Мощность тел не превышает 20–25 м.

Дайки представлены габбродолеритами с убогой сульфидной минерализацией. Они характеризуются габброофитовой структурой, сложены (в %) авгитом (55), лабрадором (2,5–30), оливином (5–10), местами илдингситизированным, магнетитом (титаномагнетитом) (3–5). Местами породы интенсивно хлоритизированы, актинолизированы и окварцованы (пропилитизированы).

По химическому составу (табл. 22) габбродолериты относятся к низко- и умереннокремнеземистым (SiO_2 – 46–49), повышенной щелочности ($K_2O+Na_2O=2,77-3,25$), натриевого типа ($Na_2O/K_2O=5-6,6$), низкоглиноземистым ($al'=0,63-0,66$), меланократовым ($f'=23,6-24$), высокожелезистым ($Kf=70-72$), высокотитанистым (TiO_2 – 2–2,18) разновидностям основных пород толеитовой серии. От трахидолеритов позднепермского тарисеймитаринского комплекса они отличаются по уровню щелочности и низкими содержаниями K_2O , а от долеритов быррангского комплекса – натриевым типом щелочности, высокой железистостью и титанистостью.

Таблица 22

Химический состав габбродолеритов верхнетаимырского комплекса (вес. %)

Окислы и элементы	42118/1	Б2086/7	Б2087/1	Б2087/2	Б2087/5
	1	2	3	4	5
SiO_2	46,7	48,2	49,6	47,3	47,6
Al_2O_3	14,3	14	13,3	14,3	14,3
TiO_2	2,18	1,84	2,06	2,29	2,22
Fe_2O_3	-	-	-	-	-
FeO	-	-	-	-	-
MnO	0,22	0,21	0,23	0,22	0,23
MgO	6,52	6,38	5,97	6,01	6,56
CaO	10	10,8	9,75	10,3	10,5
Na_2O	2,31	2,48	2,82	2,44	2,5
K_2O	0,46	0,2	0,43	0,45	0,46
P_2O_5	0,2	0,16	0,18	0,21	0,21
п.п.п.	1,49	2,04	0,4	1	<0,1
Сумма	100	100	100	100	100
V	0,033	0,038	0,036	0,034	0,033
Cr	0,013	0,016	0,0082	0,013	0,025
Ba	0,06	0,017	0,015	0,039	0,02
$Fe_2O_{3общ}$	15,5	13,7	15,1	15,5	15,8
Na_2O+K_2O	2,77	2,68	3,25	2,89	2,96
Na_2O/K_2O	5,0	12,4	6,6	5,4	5,4
al'	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6
X_2	21,7	19,9	25,0	21,9	22,0
Kf	70,4	68,2	71,7	72,1	70,7
f'	24,2	21,9	23,1	23,8	24,6

Примечания. 1 – среднее течение руч. Пологий, коллекция А. А. Багаевой; 2–5 – водораздел рек Лев. Прямая и Нижняя, коллекция К. А. Борисенкова. $al'=Al_2O_3/(FeO+Fe_2O_3+MgO)$; $X_2=100 \times (Na_2O+K_2O)/(Na_2O+K_2O+CaO)$; $Kf=100 \times (FeO+Fe_2O_3)/(FeO+Fe_2O_3+MgO)$; $f'=FeO+Fe_2O_3+MgO+TiO_2$.

Габбродолериты обеднены легкими РЗЭ ($Kk=0,5$), содержания средних РЗЭ в них близки кларковым, а тяжелых – превышают кларковые ($Yb_{1.7}$).

Спайдер-диаграмма (рис. 21) имеет вид пологонаклонной линии с Ba, Th, U, Pb максимумами и постепенно меняющимися содержаниями базальтовых норм от 25–30 до 10–15, $La/Yb=2,5-3,0$. Спайдер-диаграмма свидетельствует о внутриплитном происхождении габбродолеритов верхнетаимырского комплекса.

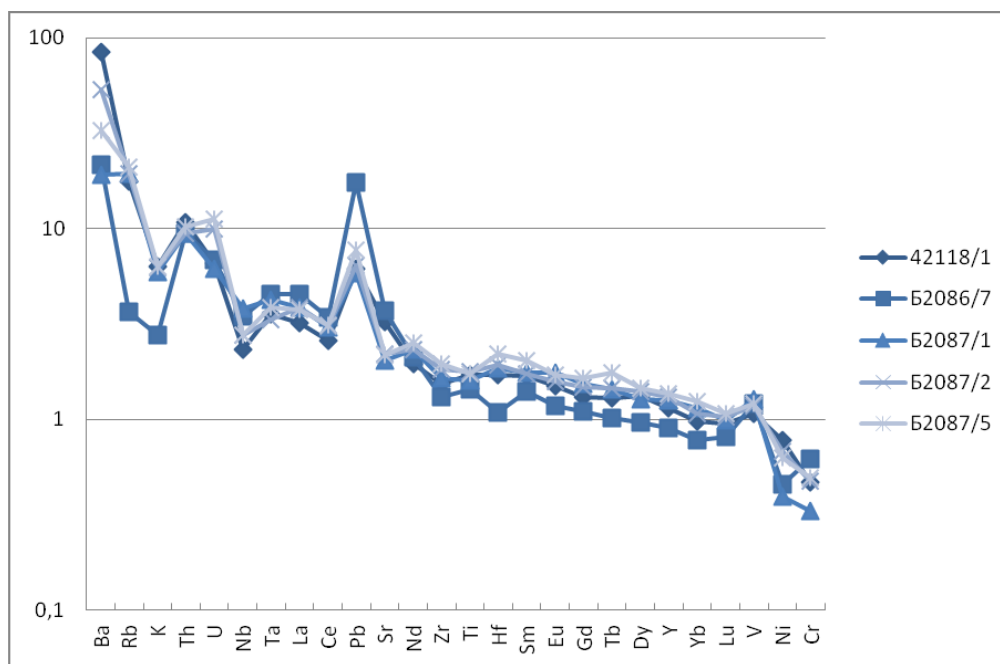


Рис. 21. Спайдер-диаграмма габбродолеритов верхнетаймырского комплекса. Нормировано на NMORB [118].

Габбродолериты слабо обогащены Co (1,6), Cu (3), но обеднены – Cr, Rb, Sr, Ta, Pb, Th, U (Kk=0,2–0,7). Сумма редкоземельных элементов – 76 г/т в неизмененных габбродолеритах и 70 г/т – в измененных (прил. 10).

Верхнетарейский комплекс сиенит-гранит-порфировый гипабиссальный ($\gamma\tau T_{2-3}vta$) выделен В. Ф. Проскурниным в процессе составления Легенды ГГК-1000/3 Таймырско-Североземельской серии в 2006 г. с петротипом в верховьях р. Тарей, р. Извилистая. Он объединяет дайки и мелкие штоки пестрого состава средне-позднетриасового.

В пределах рассматриваемой территории закартированы две дайки на левобережье р. Траутфеттер, в 8 км к западу от устья р. Встречная, где они прорывают карбонатные отложения верхнего ордовика. Распространение даек контролируется зоной Пограничного разлома северо-восточного простирания. Мощность их от 2 до 5 м, по делювиальным развалам они протягиваются на 2 км.

Дайки на р. Траутфеттер представлены массивными лейкогранит-порфирами. Это пятнисто доломитизированная лейкократовая порода с порфиroidной мелкозернистой пойкилопорфировой и микрофельзитовой структурой, а также порфиробластовой структурой. Наиболее крупные порфировые вкрапленники размером 0,2–1,0 мм, представленные идиоморфными зернами кварца и ортоклаза, составляют 20 % объема породы. По их периферии расположена ажурная полевошпатово-кварцевая кайма. Эти вкрапленники связаны между собой мелкопойкилопорфировой и микрофельзитовой массой, в которой относительно мелкозернистые порфировые вкрапленники представлены таблитчатыми зернами калиевого полевого шпата с мелкими призматическими пойкилитовыми вростками кислого плагиоклаза, ксеноморфные зерна кварца и резко подчиненные им призмы кислого плагиоклаза. Они формируют основную массу породы, составляют порядка 70 % ее объема и связаны между собой микрофельзитовой массой. Порфиробласты представлены субидиоморфными резорбированными ромбиками доломита. Меланократовые минералы в породе не установлены. Порода повсеместно включает мелкие ксеноморфные примазки железных охр, причем в центре единичных из них отмечаются мелкие кубики обохренных рудных минералов.

По химическому составу гранит-порфиры и лейкогранит-порфиры отвечают весьма высокоглиноземистым низкощелочным калиевым риолитам (табл. 23).

По содержанию REE порода соответствует коровым образованиям и имеет характер распределения лантаноидов, близкий характеру распределения лантаноидов в образованиях верхних уровней континентальной коры. На рисунке 22 три пробы с изученного листа (красное) сопоставляются с породами верхнетарейского комплекса с листа S-46 (зеленое). Все пробы, кроме одной, образуют единый тренд.

Химический состав пород верхнетарейского комплекса (вес. %)

Окислы и элементы	43066	43066/1	196
	1	2	3
SiO ₂	69,4	74,3	73,3
TiO ₂	0,16	0,022	0,18
Al ₂ O ₃	13,7	14,3	13,8
Fe ₂ O ₃ _{общ}	1,62	0,57	1,45
MnO	0,042	0,017	0,023
MgO	0,4	0,19	<0,05
CaO	3,53	1,17	2,81
Na ₂ O	0,59	0,67	<0,05
K ₂ O	3,97	4,13	0,089
P ₂ O ₅	0,053	<0,05	<0,05
п.п.п.	6,42	4,7	7,66
Сумма, %	99,9	100	99,4
Na ₂ O+K ₂ O	4,56	4,8	0,089
Na ₂ O/K ₂ O	0,15	0,16	0,3
al'	6,8	18,8	9,5

Примечания. 1 – гранит-порфир; 2 – лейкогранит-порфир; 3 – вторичный кварцит по гранит-порфиру. Коллекции А. А. Багаевой (1, 2) и А. В. Гавриша (3), левобережье р. Траутфеттер. al'=Al₂O₃/(FeO+Fe₂O₃+MgO).

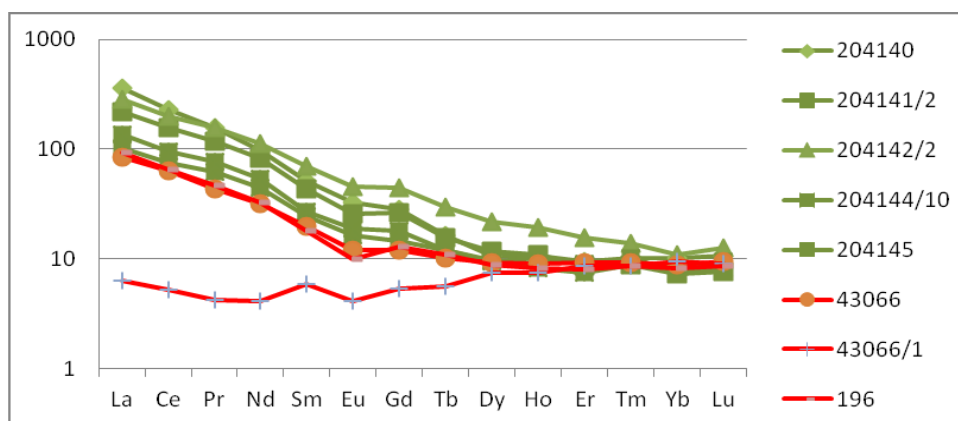


Рис. 22. Сравнение распределений редкоземельных элементов в породах верхнетарейского комплекса с листов S-48-I,II (пробы 43066, 43066/1, 196) и S-46 (пробы 204140-204145). Нормировано на хондрит [118].

В целом по породе установлены anomalно высокие содержания ртути (0,81 ppm) и мышьяка (Kk<5) (прил. 10).

Возраст рассматриваемых даек определяется как поздне триасовый на основании абсолютных датировок. В обр. 196 (коллекция А. В. Гавриша) произведены 12 замеров зерен цирконов, давших конкордантный возраст – 201±2 млн лет (прил. 11), что указывает на внедрение магматического тела в рэтском веке позднего триаса. Все цирконы характеризуются anomalно высокими содержаниями урана (от 1 072 до 3 842 г/т) и тория (от 273 до 3 319 г/т), что указывает на торий-урановую специализацию данной интрузии. В верховьях р. Тарей (лист S-46) из образцов монцогранит-порфиров U-Pb методом получены возраста 234±2,0 млн лет (по 8 точкам) и 233±1 млн лет (по 10 точкам). Возраст становления сиенит-гранит-порфировых интрузий, в целом, принят средне-поздне триасовым.

МЕТАМОРФИЗМ И МЕТАСОМАТОЗ

По геолого-структурным и петрографо-минералогическим особенностям намечаются четыре этапа метаморфических и гидротермально-метасоматических изменений: городковский ранне-протерозойский, рифейский с подэтапами (октябрьско-дорожнинский ранне-среднерифейский, нижнереченско-вольноозерский среднерифейский, верхнеленинградско-снежинский поздне-рифейский), становско-колосовский позднерифейско-ранневендский и, после значительной ранне-среднепалеозойской паузы, слабопроявленный этап позднепалеозойско-раннемезозойской активизации.

Основные структурно-вещественные преобразования, обусловившие современный облик пород, связаны с постгранитными (постснежинскими) тектоногенными процессами (аккреционно-коллизионными), сопровождающимися повсеместным зеленокаменным метаморфизмом (диафторическим по отношению к предыдущим этапам) и гидротермально-метасоматическими изменениями с пропилит-березитовыми минеральными ассоциациями. Зеленосланцевый диафторез (катаклаз, зеленокаменные изменения) характерен для всех толщ и интрузивных комплексов достановского уровня.

Гидротермально-метасоматические преобразования пород, с которыми связано золотое оруденение, представлены березитизацией, лиственитизацией, окварцеванием, сульфидизацией, хлоритизацией, карбонатизацией и графитизацией. Эти изменения характерны для пород только достановского возраста.

Раннепротерозойский этап. Городковский метаморфический подкомплекс амфиболитовый рассмотрен в главе «Стратиграфия». Характерной особенностью метаморфического подкомплекса является наличие сохранившихся в реликтах граната и роговой обманки. Основная масса пород метаморфического комплекса катаклазирована, цоизитизирована, актинолитизирована, альбитизирована, хлоритизирована и мусковитизирована.

Рифейский этап. Особенности вторичных изменений более древних этапов отражены в главах «Стратиграфия» и «Магматизм», ниже приводятся петрографические особенности развития вторичных минеральных ассоциаций в зависимости от первичного состава пород, играющих решающую роль при региональном диафторезе и гидротермально-метасоматических изменениях. В соответствии с этим, намечаются следующие группы пород, подверженных изменениям: основных и средних пород (дорожнинская и вольноозерская осадочно-вулканогенные толщи, северобыррангский и ясненский габброидные комплексы), карбонатных пород (ждановская и вольноозерская толщи), терригенных пород – углеродистых сланцев (ждановская и нижнереченская толщи) и метаалевропесчаников, кварцитов (октябрьская и нижнереченская толщи), кислых пород (верхнеленинградский и снежинский комплексы).

Особенности проявления рифейских вторичных минеральных новообразований. В терригенных породах октябрьской толщи (метаморфизованных песчаниках, алевролитах, гравелитах) повсеместно встречаются эпигенетические кварц и серицит, почти повсеместно – хлорит. Нередко отмечается карбонат, представленный, как правило, кальцитом, реже – анкеритом. Пирит зачастую ксеноморфен.

В углеродистых сланцах ждановской толщи кварц и серицит существенно преобладают над другими новообразованными минералами. Кварц в некоторых случаях образует порфиробласты, но чаще формирует прожилковидные гетерозернистые агрегаты. Хлорит отмечается далеко не везде и, как правило, в починенных количествах. Углеродистое вещество сланцев иногда преобразовано в чешуйчатый графит.

В углеродистых сланцах нижнереченской толщи, в отличие от схожих пород ждановской толщи, наряду с серицитом и кварцем, широко развит хлорит. Окварцевание, напротив, проявлено несколько слабее. В единичных случаях отмечаются редкие скопления цоизита. Встречаются пластинки графита.

В карбонатных породах ждановской толщи эпигенетическая минерализация, как правило,

непредставительна. В этих породах встречается микро- или мелкозернистый гранобластовый кварц, образующий прожилки или скопления неправильной формы. В некоторых случаях также отмечается неравномерно развитый серицит.

Карбонатные породы вольноозерской толщи характеризуются наличием графита, как правило, микро- и мелкочешуйчатого. Помимо графита в породах встречаются редкие новообразования кварца; спорадически встречаются серпентин, тонкоигольчатый актинолит.

В метабазах дорожной толщи видовой состав вторичных минералов достаточно разнообразен. Почти повсеместно встречаются хлорит, актинолит и минералы группы эпидота (преимущественно цоизит и клиноцоизит). Местами породы карбонатизированы и слабо окварцованы (кварц мелкозернистый, гранобластовый). Изредка отмечаются серицит, мелкочешуйчатый биотит.

В метагаббродолеритах северобыррангского комплекса первичные магматические минералы замещены хлоритом, амфиболами тремолит-актинолитового ряда, минералами группы эпидота, карбонатом. Породы зачастую слабо окварцованы. Реже наблюдаются процессы альбитизации и серицитизации плагиоклаза. Новообразованные минералы составляют до 60–70 % породы.

Схожий набор вторичных минералов наблюдается и в метагабброидах ясенского комплекса. Наиболее характерные новообразованные минералы в этих породах – хлорит, минералы группы эпидота (цоизит-клиноцоизит), амфиболы ряда тремолит–актинолит. Карбонат и кварц менее типичны. Игольчатый биотит и альбит встречаются эпизодически.

В кислых вулканитах верхнеленинградского комплекса широко развиты новообразованный кварц (вплоть до тотального окварцевания) и серицит. Наряду с этими минералами, наблюдаемыми повсеместно, иногда присутствуют карбонат (кальцит) и хлорит. Нередко отмечаются пластинчатые выделения гематита. В некоторых случаях кислые вулканиты преобразованы в полнопроявленные березиты, в которых признаки исходной породы устанавливаются с трудом.

Для гранитов снежинского комплекса также наиболее характерны окварцевание и серицитизация. Довольно часто встречается хлорит, реже – карбонат, еще реже – вторичные биотит и микроклин.

В подавляющем большинстве изученных пород установлены описанные выше ассоциации эпигенетических минералов, которые для рассматриваемой территории являются статистически устойчивыми. В пределах Верхнеленинградской площади встречаются, кроме того, локально распространенные гидротермально-метасоматические образования, минеральные ассоциации которых более разнообразны. Ниже приведены описания некоторых из них.

На контактах с умереннощелочными метаферрогаббродолеритами ясенского комплекса в карбонатных породах ждановской и вольноозерской толщ встречаются локальные тела метасоматитов (вплоть до сильно- и полнопроявленных) – антофиллит-хлорит-серпентин-карбонатные породы, близкие листовенитам, и тальковые сланцы.

В экзоконтакте сиенитов, слагающих апикальную часть интрузии ясенского комплекса, по карбонатным породам ждановской толщи развиты скарноиды – эпидозиты. Основная ткань породы сложена минералами группы эпидота, кварцем, серицитом и актинолитом, порфиробласты представлены актинолитом. По результатам рентгенофазового анализа в этой породе установлено присутствие альбита, рибекита, флюорита и торвейтита ($Sc_2Si_2O_7$).

В зонах экзоконтакта снежинских гранитоидов с доломитами и известняками ждановской толщи за счет процессов диафтореза по скарноидам и мраморам отмечаются листовенит-серпентинитовые тела, рассматриваемые нами ранее как составная часть зон меланжа.

В карбонатных породах вольноозерской толщи и умереннощелочных метагаббродолеритах ясенского комплекса в зонах катаклаза и рассланцевания локально развиты золотоносные березиты. С этими породами связаны продуктивные золоторудные интервалы. Породы состоят из гетерозернистого карбоната, серицита и пирита. Породы характеризуются сланцевато-полосчатой текстурой, обусловленной чередованием «полос», относительно обогащенных карбонатом и слюдой. Пирит представлен ксеноморфными выделениями и кристаллами пентагондодекаэдрического габитуса.

Этапы гидротермально-метасоматической проработки терригенных пород фиксируются по морфологическим особенностям кристаллов и агрегатов кристаллов пирита, развитого в этих породах практически повсеместно.

По мнению Р. Л. Бродской, эволюция морфологии, способа агрегации и размеров кристаллов пирита в метатерригенных породах Верхнеленинградской рудоносной площади отражает многократность флюидных импульсов. Так, кристаллы пирита от каплевидных рассеянных с одиночными зарождающимися гранями, на следующем этапе преобразования породы подчиняются процессу собирательной перекристаллизации, образуя скопления кристаллов. Морфология этих «гломерозернистых» образований напоминает фрамбоиды пирита. Это округлые

скученности почти не срастающихся идиоморфных кристаллов, тройные оси которых обращены в матрицу горной породы, являются продолжением радиуса сферического облака кристаллов. Далее, отдельные кристаллы скопления срастаются друг с другом. Образующийся мономинеральный субагрегат кристаллов пирита становится плотным, начинается преобразование его анатомии и морфологии, к которому приводит внутренняя перекристаллизация, идущая в пределах субагрегата. В некоторых аншлифах наблюдаются включения минералов матрицы в субагрегатах пирита. Внешние границы также меняются. Вблизи границ с вмещающей породой (матрицей) в субагрегате располагаются крупные кристаллы пирита с обращенными к границе гранями куба. При «разрастании» кристаллов пирита происходит его «рафинирование», очищение от примесей, захваченных при кинетически быстрой кристаллизации. На последующих стадиях процесса к участкам перекристаллизации пирита тяготеют другие сульфиды.

Таким образом, в пределах рассматриваемой площади первичный состав пород, по-видимому, является основным фактором, определяющим состав эпигенетических минеральных ассоциаций. Для магматических пород основного состава, как интрузивных, так и вулканических, а также соответствующих пирокластических пород, характерно развитие темноцветных (пропилитовых) минеральных ассоциаций. В кислых магматитах, их туфах и терригенных породах доминируют кварц-светлослюдистые (березитовые) минеральные ассоциации.

Согласно классификации Е. В. Плющева и его коллег [54], геологическая позиция и петрографические особенности гидротермально-метасоматических образований достановского уровня в пределах Заозернинской площади характерны для пропилит-березитовой тектоногенной региональной метасоматической формации. Об этом свидетельствуют:

- отсутствие отчетливой пространственной и временной связи с магматическими образованиями;
- тяготение сильно- и полнопроявленных гидротермально-метасоматических образований к системам протяженных долгоживущих разломов;
- повсеместное развитие динамометаморфических структур в породах, сопровождающихся хлорит-пропилитовыми и кварц-светлослюдистыми эпигенетическими минеральными ассоциациями.

Позднерифейско–ранневендский этап. Терригенные отложения становской толщи и карбонатные отложения колосовской свиты характеризуются зеленосланцевыми изменениями пумпеллиит-пренитовой фации [34], которая сопровождается иногда жильно-кварцевыми образованиями, характеризующимися низкотемпературными гидротермально-метасоматическими минеральными ассоциациями (хлорит, гидросерицит и т. п.), исключаящими их из перспектив на золото.

Позднепалеозойско–раннемезозойский этап вторичных изменений проявлен крайне слабо и связан с сантиметровыми экзоконтактовыми изменениями вблизи раннетриасовых даек долеритов и габбродолеритов. В ряде случаев, в частности и на рудоносной Верхнеленинградской площади, отмечается появление чешуйчатого биотита, накладывающегося как на пропилитовые, так и березит-лиственитовые минеральные ассоциации. Возможно, это является отражением становления на глубине позднепалеозойских гранитоидов.

ТЕКТОНИКА

Территория листов S-48-I,II относится к Таймыро-Североземельской складчатой области, располагаясь на границе двух крупнейших позднепалеозойско–раннемезозойских структур Таймыра: **Карского сводово-плутонического поднятия** и **Быррангской складчатой системы** [66, 71]. Граница между ними проводится по Пясино-Фаддеевской сдвиго-надвиговой зоне разломов или по границе структурного несогласия между верхневендско–среднепалеозойскими эпиплатформенными образованиями. Ю. Е. Погребницким [66] она рассматривалась как пограничная флексура на границе Карского сводового поднятия и Таймырского инверсированного прогиба. Впоследствии эта граница была приурочена к Пясино-Фаддеевскому надвигу, являющемуся границей «южной» и «северной» фациальных зон нижнего–среднего палеозоя [6] или Центрально-Таймырского аккреционного и Южно-Таймырского палеозойско–мезозойского складчатых поясов [13].

На рассматриваемой площади в составе Карского поднятия выделяются *Центрально-Таймырская складчато-надвиговая зона* байкальской и герцинской консолидации, в составе Быррангской системы – фрагменты складчато-надвиговых зон: *Диксоновско-Северобыррангской герцинско–раннекиммерийской* и *Озеротаймырско-Южнобыррангской раннекиммерийской консолидации*, образующие крупнейшие пакеты покровов на Шренк-Фаддеевском байкальском основании Сибири [71]. Границей последних двух зон является Пограничный надвиг. На территории листа выходят образования Шренк-Ленинградского мегантиклинория Центрально-Таймырской складчатой зоны с докембрийскими Шренк-Фаддеевскими структурно-вещественными комплексами (СВК) в основании, а также Северо-Быррангского мегантиклинория Диксоновско-Северобыррангской зоны с нижне-среднепалеозойскими СВК и Южно-Быррангского мегасинклинория Озеротаймырско-Южнобыррангской зоны с верхнепалеозойско–раннемезозойскими СВК.

В пределах Центрально-Таймырской зоны присутствуют фрагменты среднемезозойско–кайнозойских Траутфеттерской и Фоминской впадин Шренк-Ленинградской юрско–кайнозойской депрессии.

В соответствии с главными тектоно-магматическими этапами развития территории Таймыра в вертикальном разрезе территории выделяются пять структурных этажей (СЭ): раннепротерозойский (фундамента), рифейско–ранневендский подвижно-складчатый, поздневендско–среднепалеозойский эпиплатформенный герцинский, позднепалеозойско–раннемезозойский герцинско–раннекиммерийский краевых прогибов, зон рассеянного рифтогенеза и юрско–кайнозойский внутриконтинентальных плитных бассейнов. Границы этажей характеризуются структурными и угловыми, реже стратиграфическими несогласиями.

КАРСКОЕ СВОДОВОЕ ПОДНЯТИЕ

ЦЕНТРАЛЬНО-ТАЙМЫРСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

ШРЕНК-ЛЕНИНГРАДСКИЙ МЕГАНТИКЛИНОРИЙ

В пределах листа выходит юго-восточная часть Шренк-Ленинградского мегантиклинория Центрально-Таймырской складчатой зоны со структурно-вещественными комплексами (СВК) позднекарельского структурного этажа (СЭ), байкальского СЭ – Колосовско-Дорожнинской структурно-формационной зоны; герцинского СЭ эпиплатформенного поздневендско–среднепалеозойского – Пясино-Ленинградской (черносланцевой) и Ленивенско-Клюевской (переходной) структурно-формационных зон; позднепалеозойско–раннемезозойского СЭ, представленного только раннетриасовыми дайками долеритов.

Среди образований байкальского структурного этажа выделяются Барковско-Ждановский антиклинорий и Колосовско-Светлинский синклинорий, граница которых проводится по базальным горизонтам позднерифейской становской толщи позднерифейско–ранневендского структурного яруса.

СВК поздневендско–среднепалеозойского структурного этажа слагают сложно построенные синклинальные складки среди допоздневендских образований (Заозернинская, Верхнефоминская, Фигурная, Степановоущельнинская, Устьсветлинская синклинали).

Раннепротерозойский структурный этаж представлен одним позднекарельским структурным ярусом, который выведен на поверхность и закартирован в северо-восточной части листа на правобережье руч. Командного, в низовьях руч. Кривого, в среднем и верхнем (выс. отм. 460 м) течении руч. Риолитового. Его выходы приурочены к аллохтонным чешуям надвигов в пределах Барковско-Ждановского рифейско–ранневендского антиклинория. На юго-западе этаж по большей своей части скрыт рыхлыми отложениями, на востоке слагает самые высокие горы. В геофизических полях, особенно образования выс. отм. 460 м, выходы нижнепротерозойского структурного этажа характеризуются положительными значениями аномального магнитного и гравитационного полей.

Этаж слагается диафторитами зеленосланцевой фации по гранатовым амфиболитам и кристаллическим сланцам городковского метаморфического подкомплекса. Реконструкция условий древнейшего метаморфизма (севернее рассматриваемой площади, на Фаддеевском выступе) показывает, что его интенсивность достигала амфиболитовой фации и ультраметаморфизма [34]. В большинстве случаев геотермобарометрические минеральные парагенезисы уничтожены при сохранении лишь первичных кристаллосланцево-гнейсовых и амфиболитовых текстурно-структурных особенностей. Общей особенностью строения всех метаморфических образований является повсеместное проявление процессов катаклаза, милонитизации и диафтореза зеленосланцевой фации. Закономерность возрастания интенсивности диафторических изменений к краевым частям выступов супракрустальных пород на полуострове Челюскин, отмеченная М. Г. Равичем [77], Л. В. Махлаевым, А. И. Забиякой [35], В. А. Верниковским [14], объясняет достаточно широко существующее мнение о зональном метаморфизме в районе залива Фаддея (вместо диафтореза) и преобразовании в высокометаморфизованные породы каньонской верхнерифейской терригенной толщи [124ф], или октябрьской и ждановской нижне-среднерифейских карбонатно-терригенных толщ [148ф]. На рассматриваемой площади верхняя граница выступов достаточно уверенно проводится по их перекрытию терригенно-карбонатными ранне-среднерифейскими (октябрьско-ждановскими, не древнее $1\ 681 \pm 11$ млн лет и не моложе $1\ 343 \pm 19$ млн лет [23]), позднерифейско–вендскими становско-колосовскими (моложе 846 млн лет) и поздневендско–кембрийско–раннеордовикскими (нижнеостанцовско-грустнинскими) образованиями.

Рифейско–ранневендский структурный этаж представлен наиболее полно в вещественном выражении и разделяется на четыре структурных яруса с соответствующими структурно-вещественными комплексами: ранне-среднерифейский с октябрьско-дорожнинским СВК, готский (среднерифейский) с нижнереченско-вольноозерско-ясненским СВК, дальсландский (позднерифейский) с верхнеленинградско-снежинским СВК и байкальский с позднерифейско–ранневендским становско-колосовским СВК.

Ранне-среднерифейский октябрьско-дорожнинский СВК развит к северу от Пясино-Фаддеевского сдвига-надвига и протягивается от среднего течения р. Прямая, через приустьевой каньон р. Баркова, вдоль р. Ленинградская по ее левому борту до устья руч. Мохового.

На карте локальной составляющей аномального магнитного поля терригенно-карбонатная часть комплекса характеризуется преимущественно отрицательными значениями, осадочно-вулканогенные образования с вулканитами основного состава – положительными значениями. На картах надфоновых содержаний урана и тория комплекс в целом характеризуется пониженными значениями поля, надфоновые содержания калия относительно повышены [149ф].

Комплекс состоит из терригенной фалаховой (октябрьская толща), карбонатно-терригенной углеродистой (ждановская толща) и терригенно-пирокласто-андезибазальтовой (дорожнинская толща) стратифицированных формаций, общая мощность которых достигает 1 700–1 800 м. Интрузивные образования представлены силлами и дайками метагаббродолеритовой (северобыррангский комплекс) формации. Комплекс метаморфизован в зеленосланцевой фации и дополнительно диафторирован в постснежинское (постгранитное) позднерифейской время, но достановско-колосовское. Стратифицированные образования смяты в линейные опрокинутые на юго-восток складки с размахом крыльев 0,5–1 км и мелкой гофрировкой вплоть до образования складок течения с размахом крыльев от первых м до первых см.

Вещественный состав стратифицированных образований комплекса отвечает геодинамиче-

ским обстановкам бассейнов пассивных окраин (стабильных) с рассеянным рифтогенезом (проявлением магматизма траппового типа).

Среднерифейский (готский) нижнереченско-вольноозерский СВК закартирован в полосе от рр. Нижняя, Поперечная, к руч. Светлому до верховьев руч. Мохового.

На карте локальной составляющей аномального магнитного поля вулканогенно-терригенная углеродистая часть комплекса (нижнереченская толща), также как и вулканогенно-карбонатные образования вольноозерской толщи, характеризуются преимущественно положительными значениями. На картах содержания урана, тория и калия черносланцевая часть комплекса характеризуется положительными содержаниями.

Комплекс состоит из туфо-алевролитово-песчаниковой углеродистой (нижнереченская толща) и пирокласто-трахибазальтово-карбонатной (вольноозерская толща) стратифицированных формаций, общая мощность которых достигает 1 350–1 800 м. Интрузивные образования представлены массивами, дайками и силлообразными телами умереннощелочной метаферрогаббродолерит-сиенитовой формации (ясненский комплекс). Структурно-формационный комплекс метаморфизован в зеленосланцевой фации, кливажирован и дислоцирован в систему маломощных (первые десятки метров) складчато-взбросовых пластин с общим падением 60–80° на северо-запад. К зонам смятия приурочены гидротермально-метасоматические изменения пород – березитизация, лиственитизация, серпентинизация, окварцевание, сульфидизация и графитизация. Стратифицированные образования смяты в линейные опрокинутые на юго-восток складки с размахом крыльев – 2,5–3 км.

Вещественный состав стратифицированных образований комплекса отвечает геодинамическим обстановкам бассейнов пассивных окраин с проявлением магматизма трахиандезибазальтового умереннощелочного ряда энсиалических островных дуг.

Позднерифейский (дальсландский) верхнеленинградско-снежинский СВК представлен мета-трахириолит-гранитовой вулканоплутонической ассоциацией, образующей на рассматриваемой площади пояс преимущественно субвулканических образований от нижней части каньона р. Нижней к среднему течению р. Баркова, до приустьевой части руч. Мохового [74].

На карте локальной составляющей аномального магнитного поля штоки и тела кислых вулканитов характеризуется преимущественно слабоотрицательными значениями, на картах содержания урана, тория и калия массивы субвулканических образований отчетливо выделяются положительными полями этих элементов.

Вулканоплутоническая ассоциация представлена умереннощелочными пирокласто-дацитриолитовой (верхнеленинградский осадочно-вулканогенный комплекс) и гранитовой (снежинский комплекс) формациями. Установленная мощность стратифицированных образований более 200 м. Субвулканические и интрузивные тела образуют часто пластинообразные тела мощностью от первых десятков до первых сотен метров, залегающих конформно вмещающим породам. Структурно-формационный комплекс метаморфизован в зеленосланцевой фации, катаклазирован. Процессы диафтореза, катаклаза сопровождаются березитизацией, в экзоконтакте отмечается лиственитизация, серпентинизация, окварцевание.

По содержанию и характеру распределения редких и редкоземельных элементов умереннощелочные кислые вулканиты и гранитоиды соответствуют гранитоидам, сформированным в условиях внутриплитных геодинамических обстановок (WPG) и вулканических дуг (VAC), отвечающих, в целом, субдукционной обстановке активной окраины континента, вулканоплутоническому комплексу андского типа. Дополнительным свидетельством этому является рассчитанный модельный возраст пород, указывающий на участие в формировании риолитов и гранитов ранне-среднерифейской и раннепротерозойской континентальной коры.

Позднерифейско-ранневендский (байкальский) становско-колосовский и светлинско-скальнинский СВК занимают водораздел на северо-западе площади листов, слагая в целом крупный Колосовско-Светлинский синклиниорий. Ширина синклинория достигает более 30 км, он протягивается через всю рассматриваемую площадь более чем на 60 км и прослеживается на восток и запад за пределы листов. Отложения комплекса выходят также в виде отдельных блоков и синклиналиных складок вдоль левобережья верховьев р. Ленинградской.

Комплексы характеризуется в целом отрицательной локальной составляющей аномального магнитного поля. На картах содержания тория, урана, калия терригенные отложения комплекса характеризуются повышенными, карбонатные – пониженными значениями.

Становско-колосовский СВК представлен гравелито-доломито-алевролитовой молассовой (становская толща) и карбостромовой (колосовская свита) стратифицированными формациями, светлинско-скальнинский – мелководной карбонатно-туффито-терригенной с рассеянным рифтогенезом, сопровождающимся трахибазальтовым вулканизмом. Общая мощность комплекса на исследуемой площади достигает 3 500 м.

Стратифицированные формации верхнего рифея смяты в линейные складки северо-восточного простирания с размахом крыльев для наиболее крупных структур – 7–8 км. Складки осложнены значительным количеством разрывных нарушений, преимущественно взбросо-сдвигами.

Тип отложений свидетельствует в целом о формировании комплексов на начальном этапе в междуговом бассейне (на юге позднерифейский вулcano-плутонический комплекс – 833 млн лет, на севере – за пределами площади листов – офиолитовая островодужная дуга – 740–690 млн лет) и на конечном – в задуговом бассейне со слабым проявлением процессов рифтогенеза на светлинском уровне.

Поздневендско–среднепалеозойский (герцинский) структурный этаж эпиплатформенный представлен образованиями в пределах Колосовско-Светлинского допоздневендского синклинория двух структурных ярусов: поздневендско–раннеордовикского и раннеордовикско–позднесилурийского. Они сформированы в двух структурно-формационных зонах (СФЗ): Пясино-Ленинградской (черносланцевой) и Ленивенско-Клюевской (переходной). СВК Пясино-Ленинградской СФЗ выведены на поверхность в Верхнефоминской, Фигурной, Степаново-ущельнинской синклиналях; СВК Ленивенско-Клюевской СФЗ – в Заозернинской, Устьсветлинской синклиналях.

Поздневендско–раннеордовикский структурный ярус образован двумя СВК, сформированными в целом в условиях трансгрессивных внутриконтинентальных бассейнов: карбонатно-терригенно-углеродистым нижнеостанцовско-степановским в «черносланцевой» зоне и карбонатно-терригенным нижнеостанцовско-грустнинским – в «переходной» зоне.

В «черносланцевой» зоне базальный горизонт (нижнеостанцовская свита) мощностью первые десятки сантиметров составляет основание комплекса. Карбонатные отложения образуют среднюю часть комплекса, а регрессивные черносланцевые (степановская свита) – верхнюю. Общая мощность отложений комплекса 205–420 м.

В «переходной» зоне, в отличие от предыдущей, увеличивается мощность базального горизонта (нижнеостанцовская свита) до первых метров–первых десятков метров, и на регрессивной стадии (грустнинская свита) появляются карбонатные отложения. Общая мощность отложений СВК достигает 330–435 м.

И в «черносланцевой», и «переходной» зонах трансгрессивно-инундационная стадия характеризуется формированием сероцветной морской песчано-аргиллитовой формации, на регрессивной стадии в первой зоне образуется черноцветная алевролито-аргиллитовая формация, во второй – сероцветная аргиллито-известняковая. Для последней типичны текстуры высокодинамической среды осадконакопления с волнистой и косою слоистостью, знаками ряби, иероглифами оплывания, следами подводных размывов, седиментационными оползневыми деформациями. Ряд формаций верхневендско–нижнеордовикского яруса характеризует прибрежно-континентальные условия трансгрессивного тектонического этапа осадконакопления мелководного эпиконтинентального моря и относится к единой Восточно-Сибирской хатакратонной области Юдомо-Оленекской зоны [16].

Раннеордовикско–позднесилурийский структурный ярус образован двумя СВК, сформированных в целом в инундационных условиях внутриконтинентальных бассейнов: углеродисто-сланцевым ордовикским астрономическо-гольцовским в «черносланцевой» зоне и углеродисто-известняковым весеннинско-миддендорфским – в «переходной». Их выходы отмечаются только в узких ядрах синклиналей. Общая мощность выходов СВК на рассматриваемых листах составляет для отложений «черносланцевой» зоны не более 200–250 м, «переходной» – 475–825 м.

Позднепалеозойско–раннемезозойский структурный этаж представлен *верхнепермско–нижнетриасовым структурным ярусом*, выраженным на рассматриваемой площади лишь одной интрузивной формацией раннего триаса – габбродолеритовой (угрюминский комплекс). Формация развита вдоль правого борта р. Ленинградской, будучи приуроченной к Верхнеленинградскому разлому северо-восточного простирания, и от устья р. Баркова на восток вдоль широтного сдвига. Интрузивный магматизм в данном случае связывается с трапповым этапом формированием Таймырского рифтогенного прогиба [66] и может быть отнесен к геодинамическому режиму зон рассеянного рифтогенеза.

Юрско–кайнозойский структурный этаж приурочен к Траутфеттерской и Фоминской наложенным впадинам. Он разделяется на два яруса: юрско–меловой и палеоген–четвертичный. *Юрско–меловой ярус* представлен малиновско-траутфеттерским алевролито-песчаниковым буругольным структурно-вещественным комплексом (мухинская, малиновская, шренковская свиты). Комплекс состоит из песчано-гравелитовой, углисто-глинисто-песчаной и песчаной буругольной формаций, которые свидетельствуют о континентальных и морских условиях

формирования в пределах внутриконтинентальных бассейнов. Мощность формаций комплекса составляет на рассматриваемой площади 13–30 м.

Палеоген–четвертичный структурный ярус представлен комплексом континентальных и морских отложений суммарной мощностью более 100 м (на тектонической схеме не отображен). Накопление формаций комплекса происходило в нестабильных континентальных условиях чередования трансгрессий моря и формирования ледниковых покровов.

БЫРРАНГСКАЯ СКЛАДЧАТО-НАДВИГОВАЯ СИСТЕМА

ДИКСОНОВСКО-СЕВЕРОБЫРРАНГСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

СЕВЕРО-БЫРРАНГСКИЙ МЕГАНТИКЛИНОРИЙ

В пределах листа выходит центральная часть Северо-Быррангского мегантиклинория, слагаемая структурно-вещественными комплексами (СВК) поздневендско–среднепалеозойского структурного этажа (СЭ) эпиплатформенного и позднепалеозойско–раннемезозойского дейтерогенного. Первый выведен в ядрах Облачной, Коралловой, Широкинской и Стрелкинской антиклиналей, второй – слагает Соленинско-Хребетнинскую и Севернинскую синклинали.

Поздневендско–среднепалеозойский (герцинский) структурный этап представлен образованиями двух структурно-формационных зон: Ленивенско-Клюевской (переходной) и Тарейско-Фаддеевской (карбонатной). Граница их проводится по сдвиго-надвиговой Ленивенско-Клюевской зоне разломов.

В Ленивенско-Клюевской (переходной) зоне в пределах листа выделяются три структурно-вещественных комплекса, сформированных в геодинамических обстановках внутренних частей континентов: трансгрессивный нижнеостанцовско-грустнинский поздневендско–раннеордовикский (370–400 м), инундационный весеннинско-миддендорфский раннеордовикско–позднесилурийский (630–825 м) и регрессивный пряминско-приморский позднесилурийско–среднедевонский (1 350–1 400 м).

В Тарейско-Фаддеевской (карбонатной) зоне на поверхность выходят только инундационный энгельгардтовско-андреевский среднеордовикско–раннесилурийский (1 500–1 800 м) и регрессивный бунгенско-вольнинский позднесилурийско–среднекаменноугольный (1 450–1 830 м) СВК.

Позднепалеозойско–раннемезозойский дейтерогенный структурный этап в пределах складчатой Диксоновско-Северобыррангской складчатой зоны представлен отдельными СВК и формациями, развитыми достаточно ограниченно, но свидетельствующими о проявлении на территории разных геодинамических режимов. Выделяются три структурных яруса, первый из которых, среднекаменноугольно–позднепермский, представлен стратифицированным СВК Коротковской СФЗ, а вторые два, раннетриасовый и средне-поздетриасовый, относятся к секущим и представлены секущими дайками Южно-Быррангской СФО.

СВК *среднекаменноугольно–позднепермского структурного яруса* приурочен к Тарейско-Фаддеевской (карбонатной) зоне и выходит на поверхность в ядрах линейных синклинальных складок, выполненных среднекаменноугольно–среднепермскими терригенными образованиями (Соленинско-Хребетнинская, Севернинская синклинали). СВК представлен аргиллито-песчаниковой формацией (600–700 м), сформированной преимущественно в морских условиях в краевом прогибе герцинского заложения перед фронтом формирования Урало-Монгольского складчатого пояса. Относится к удаленным морским фациям передового прогиба относительно угленосного Диксоновского района на западе Таймыра.

Дайки долеритов рассеянного рифтогенеза *раннетриасового этапа* на данной площади не выявлены.

Средне-поздетриасовый этап характеризуется становлением даек феррогаббродолеритов верхнетаймырского и гранит-порфиоров верхнетарейского комплексов. Первые пространственно приурочены к Пясино-Фаддеевскому надвигу, вторые – к Пограничному.

ОЗЕРО ТАЙМЫРСКО-ЮЖНОБЫРРАНГСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ЗОНА

ЮЖНО-БЫРРАНГСКИЙ МЕГАСИНКЛИНОРИЙ

Южнее Пограничного разлома в пределах листа выходит северная часть Южно-Быррангско-

го мегасинклиория, слагаемая структурно-вещественными комплексами (СВК) поздневендско–среднепалеозойского структурного яруса (СЯ) эпиплатформенного и позднепалеозойско–раннемезозойского дейтерогенного. Первый выведен в ядре Встречнинской антиклинали.

Первый этаж характеризуется одним – *нижне-среднекаменноугольным структурным ярусом*, который слагается Дикарабигайско-Фалабигайским углеродисто-кремнисто-карбонатно-терригенным комплексом (более 700 м), сформированным в условиях внутриконтинентального рифта (авлакогена) и выходящим на поверхность в ядре Встречнинской антиклинали.

Второй этаж представлен двумя ярусами: среднекаменноугольно–позднепермским и позднепермско–триасовым.

Среднекаменноугольно–позднепермский ярус характеризуется среднекаменноугольно–позднепермским трансгрессивным Турузовско-Байкурским аргиллито-песчаниково-алевролитовым (3 450–3 650 м) и позднепермским регрессивным Чернойским песчаниково-алевролитовым угленосным (900–1 000 м) СВК Таймыроозерской структурно-формационной зоны. Предполагается, что эти СВК, как и в Диксонско-Северобыррангской складчатой зоне, сформированы в коллизионных обстановках герцинского заложения перед фронтом формирования Урало-Монгольского складчатого пояса и Сибирской платформы в краевом прогибе последней.

Позднепермско–триасовый ярус представлен широко развитыми дайками и sillами четырех магматических комплексов: быррангского долеритового, левлинского пикрогаббродолеритового, верхнетаймырского габбродолеритового и верхнетарейского сиенит-гранит-порфирового. Все они связываются с зонами рассеянного рифтогенеза при раннекимерийском орогенезе.

СКЛАДЧАТЫЕ И РАЗРЫВНЫЕ СТРУКТУРЫ

Структурный план района подчинен ортогональной сети разломов северо-восточного и северо-западного направлений. Тектонические нарушения северо-западного простирания, с незначительными смещениями, играющими контролируемую роль для формирования формаций среднепалеозойско–кайнозойского структурного этажа, большей частью не показаны на карте, но читаются по прямолинейным элементам рельефа.

Весь современный структурный план северо-восточного простирания, в том числе и заложение Фоминской и Траутфеттерской впадин, связан с раннекимерийской складчатостью. Главные разломы (Траутфеттерский, Пясино-Фаддеевский, Ленивенско-Клюевский (бывший Нижнетаймырский), Пограничный), отвечающие по морфологическим признакам взбросо-надвигам и сдвиго-надвигам, фиксируют главный этап – раннекимерийский позднепалеозойско–раннемезозойской активизации (дейтерогенеза), который привел в соприкосновение структурно-вещественные комплексы разных ярусов от докембрия до раннего мезозоя. В этот этап сформированы складчатые структуры Быррангской складчатой системы и выведено на поверхность Карское сводовое поднятие, со своим структурным планом («байкальским и герцинским»), осложненным чешуеобразными разломами взбросо-сдвигового характера. Складчатые структуры палеозоя (см. Тектоническую схему) характеризуются простиранием 55° на северо-восток, а допоздневендские складки имеют простирание 45° на северо-восток. При этом следует отметить: если в структурах Быррангской складчатой системы территории преобладают линейно-вытянутые синклинальные и антиклинальные складки, сопряженные друг с другом по серии взбросов, взбросо-сдвигов, то в Карском сводовом поднятии присутствуют как синклинали с ниже-среднепалеозойскими образованиями того же порядка, так и допоздневендские, характеризующиеся более интенсивной складчатостью и дизъюнктивной тектоникой.

В составе Карского сводового поднятия в допоздневендских структурах выделяется Барковско-Ждановский антиклинорий с метаморфическими ранне-среднерифейскими и нижнепротерозойскими образованиями и Колосовско-Светлинский синклинорий с поздне-ранне-вендскими терригенно-карбонатными отложениями. Наиболее сложный тектонический план в пределах Барковско-Ждановского антиклинория. По отношению к структурам верхнерифейского–нижневендского яруса его комплекс отложений смят в складки вплоть до гофрировки, регионально метаморфизован и прорван гранитоидами.

Барковско-Ждановский антиклинорий на площади листов протягивается более чем на 70 км при ширине выходов до 18 км. В пологом (20–40°) северо-западном крыле антиклинория наблюдается становско-колосовская терригенно-карбонатная серия позднего рифея, выполняющая Колосовско-Светлинский синклинорий. Юго-восточное крыло антиклинория срезано Пясино-Фаддеевским сдвиго-надвигом или перекрыто верхневендско–нижнепалеозойскими отложениями. В крутом (60–80°) юго-восточном аллохтонном крыле антиклинория перед Пясино-Фаддеевским сдвиго-надвигом на поверхность выходят наиболее древние нижнепротер-

розойские и ниже-среднерифейские вулканогенно-карбонатно-терригенные углеродистые отложения с гипабиссальными и субвулканическими телами ранне-среднерифейских метагаббро-долеритов, титанистых метаферрогаббродолеритов, сиенитов и поздне-рифейских гранитов, трахириолитов, которые кливажированы и дислоцированы в систему маломощных (первые десятки метров) складчато-взбросовых пластин с общим падением 60–80° на северо-запад. Структурный план антиклинория подчинен сети полукольцевых разломов сдвиго-надвиговой кинематики северо-восточного простирания, в большинстве своем достановского заложения. В их пределах широко развиты разрывные нарушения более высоких порядков, представленные надвигами, взбросами и сбросами. Мощность зон разрывов составляет десятки и первые сотни метров. К зонам смятия приурочены гидротермально-метасоматические изменения пород – березитизация, лиственитизация, серпентинизация, окварцевание, сульфидизация и графитизация, а также диафорез. На этот структурный план накладываются линейного типа разломы северо-восточного простирания, главный из которых Верхнеленинградский. В свою очередь, они осложнены разломами широтного простирания. Заложение Верхнеленинградского разлома произошло в раннетриасовое время и фиксируется становлением даек оливинных габбродолеритов угрюминского комплекса.

Колосовско-Светлинский синклиний занимает самую северную часть листа, протягиваясь на расстояние до 70 км при ширине более 30 км. Его синклиниальный характер подчеркивается выходами на южном окончании этой структуры наиболее древней гравелито-доломито-алевролитовой формации яруса, в ядре – наиболее молодой, известняковой, и приуроченностью большинства синклиналий структур, выполненных верхневендско-среднепалеозойскими породами, также к ядру синклинория. Среди последних выделяются пять синклиналий складок: Заозернинская, Верхнефоминская, Фигурная, Степановоушельнинская, Устьсветлинская. Все они нарушены взбросо-сдвигами, которые, как правило, осложняют северо-западные крылья с крутыми и субвертикальными падениями. Складки косые асимметричные, пологие юго-восточные крылья (40–60°) и крутые северо-западные (70–80°). Угол падения осевых плоскостей – 60–70°. Ширина складок – 5–8 км, протяженность – более 45–50 км.

Складчатые структуры Быррангской складчатой системы, развитые к югу от Пясино-Фаддеевского сдвиго-надвига, подразделяются на три подзоны – пластины: между Пясино-Фаддеевским и Ленивенско-Клюевским разломами – интенсивных дислокаций с наиболее крупными *Коралловской антиклиналью* и *Облачной синклиналью*; между Ленивенско-Клюевским и Пограничным разломами – слабых дислокаций с *Соленинско-Хребтинской, Северинской синклиналиями* и *Стрелкинской, Широкинской антиклиналями*; юго-восточнее Пограничного разлома – подзона интенсивных дислокаций с множеством мелких складок и одной горст-антиклиналью, в ядре которой среди среднекаменноугольно-пермских отложений выходят карбонатные образования нижнего карбона. Интенсивность складчатости в подзонах объясняется компетентностью пород, с одной стороны, а с другой – жесткостью аллохтонных покровов к северу от крупнейших надвигов (Пясино-Фаддеевский, Пограничный). В первой зоне характерно преобладание карбонатно-сланцевых пород нижнего палеозоя, во второй – карбонатных образований (массивных) среднего-позднего палеозоя, и в третьей подзоне – терригенных со значительным количеством аргиллитов. Последняя, кроме того, является автохтонным крылом Пограничного надвига. Выделяемые крупные антиклинали и синклинали в складчатых подзонах характеризуются линейным, асимметричным характером (ширина – 2,5–3 км, протяженность – более 60 км). У антиклиналей обычно пологие северо-западные крылья (40–50°) и крутые юго-восточные (60–80°). Угол падения осевых плоскостей – 70–80°. Складки разбиты многочисленными мелкими разломами, оперяющими взбросо-сдвиговые разрывные структуры.

Среди разрывных структур выделяются главные разломы (структурные швы): *Пясино-Фаддеевский сдвиго-надвиг* и *Пограничный надвиг*, которые являются границами складчатых зон. Первый на местности представляет собой зону, состоящую из более мелких кулисообразных разноамплитудных надвигов и сдвигов, которые, часто пересекаясь, создают сложную чешуйчатую структуру. На рассматриваемой площади разлом приурочен к перегибу – контакту (структурному несогласию) между метаморфизованными допоздневендскими образованиями и поздневендско-среднепалеозойскими. Суммарная стратиграфическая амплитуда Пясино-Фаддеевского разлома оценивается в 2–3 км [10]. Пограничный надвиг располагается на границе Северо-Быррангского мегантиклинория и Быррангского мегасинклинория. Он также имеет чешуйчатое строение. Амплитуда стратиграфического перекрытия по нему составляет не менее 5 км, горизонтальное перемещение по нему оценивается в 200 км [6].

К разломам следующего порядка отнесены Траутфеттерский, Верхнеленинградский, Ленивенско-Клюевский. Все они предположительно имеют взбросо-сдвиго-надвиговой характер с амплитудой перемещения первые километры и основным позднепалеозойско-раннемезозой-

ским возрастом заложения.

Судя по возрасту дайковых комплексов, активизация главных разломов происходила последовательно с северо-запада на юго-восток. Траутфеттерский и Верхнеленинградский разломы сопровождаются раннетриасовыми оливиновыми долеритами угрюминского комплекса, Пясинно-Фаддеевский – средне-позднетриасовыми феррогаббродолеритами верхнетаймырского комплекса. Пограничный надвиг сформирован на границе позднего триаса и ранней юры, судя по возрасту гранит-порфиров верхнетарейского комплекса.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В истории геологического развития территории рассматриваемых листов, в соответствии со структурно-вещественным районированием, выделяются пять тектоно-магматических циклов: раннепротерозойский, рифейско–ранневендский, поздневендско–среднепалеозойский, позднепалеозойско–раннемезозойский и среднемезозойско–кайнозойский.

Раннепротерозойский цикл знаменует собой завершение формирования первичных тектонических комплексов гранитно-метаморфического слоя земной коры и их консолидацию в качестве фундамента на рубеже 1 680–1 597 млн лет. Городковский кристаллосланцево-амфиболитовый метаморфический подкомплекс, обнаженный в небольших тектонических блоках, в совокупности с геофизическими данными свидетельствует о некогда широком развитии первичного гранитно-метаморфического слоя, значительно превышающего современный срез Фаддеевского выступа. Высокозрелые кварциты октябрьской толщи раннего–среднего рифея свидетельствуют о мощных древних процессах корообразования и существовании континентального блока к этому времени. Вслед за Ю. Е. Погребницким [66], мы считаем, что раннепротерозойский цикл завершился образованием обширного Северо-Азиатского материка – Восточно-Сибирской континентальной плиты, ограниченной подвижными рифейскими поясами. Рассматриваемый регион располагался на северной окраине этой плиты. Тем не менее, на базе современных данных требуется дополнительная корреляция древнейших образований Таймыра с метаморфитами щитов Сибирской платформы.

Рифейско–ранневендский цикл характеризуется проявлением пяти этапов тектоно-магматической деятельности, отражающих, в целом, развитие континентальной окраины Сибири.

На *ранне-среднерифейском этапе* структурно-вещественный комплекс представлен полным рядом стратифицированных и магматических формаций, отражающих условия формирования территории в режиме пассивной окраины континента с зонами траппового магматизма. Базальные трансгрессивные горизонты СВК характеризуются достаточно мощными (до 700 м) терригенными отложениями с существенно кварцевым обломочным составом (среди пород преобладают кварциты по песчаникам). Максимум трансгрессии в ждановское время (инундационная стадия) фиксируется мощными пачками известняков и доломитов. Регрессивная стадия характеризуется появлением углеродистых песчаных известняков, углеродистых сланцев. Общая мощность отложений ждановского времени достигает 300–400 м. Эмерсивная стадия в вещественном выражении представлена вулканитами толеитовых базальтов нормальной щелочности с преобладанием пирокласто-осадочных пород в низах и осадочно-пирокластических – в верхах разреза. В ассоциации с вулканитами отмечаются силлы и пологосекущие интрузивы метагаббродолеритов северобыррангского комплекса. Геохимическая характеристика метабазитов свидетельствует об однородности комплекса горных пород свит и интрузий и, возможно, рифтогенном, но в любом случае – внутриплитном характере магматизма, свидетельством проявления траппового вулканизма. В целом СВК интенсивно смята вместе с вулканитами и метагаббродолеритами, отражая, видимо, первые стадии аккреции каких-то чужеродных масс к континенту. Широко проявлены наложенные процессы пропицитизации, серицитизации, лиственитизации, сульфидизации.

Среднерифейский этап (1 300–1 365 млн лет) характеризуется формированием вулканогенно-карбонатно-терригенной углеродистой серии с проявлением мощного умереннощелочного феррогаббродолеритового и сиенитового интрузивного магматизма. Уже на начальной стадии (нижнереченское время) при формировании терригенной углеродистой толщи осадков отмечаются тефроидные фации с редкими лавами основных пород, свидетельствующие о превращении пассивной окраины континента в активную и начале формирования островодужной системы на краю континента. С началом накопления шельфовых карбонатных образований (вольноозерское время) усиливается вулканическая деятельность, в разрезе появляется значительно количество лав трахибазальтов высокожелезистых и высокотитанистых, завершающихся фор-

мированием интрузий, скарнированием доломитов. Характер магматизма во многом тождествен средне-позднетриасовому посттрапповому магматизму, свидетельствующему о заложении энсиалических вулканических дуг на континентальной коре. Складчатые процессы этого этапа связаны, возможно, с аккрецией энсиматического палеоостроводужного комплекса с возрастом 969 ± 17 млн лет [15], развитым севернее рассматриваемого листа.

Позднерифейский этап (870–820 млн лет) выражен становлением верхнеленинградско-снежинской риолит-гранитовой вулкано-плутонической ассоциации, относимой нами к вулкано-плутоническим комплексам андского типа, формирующимся над зонами субдукции на краях материков. Она закономерно следует во времени на рассматриваемой территории за энсиалической вулканической дугой, свидетельствуя о близости рифейского океана и глубоководного желоба. В пределах площади Барковско-Ждановского антиклинория в первом приближении можно наметить внешнюю, внутреннюю и перивулканическую зону вулкано-плутонической ассоциации. Внешняя зона, располагающаяся в промежутке между желобом и магматической дугой, представлена вулканогенно-осадочными породами, с редкими телами риолитов и характерными полимиктовыми конгломератами с обломками всех более древних пород, включая феррогаббродолериты ясненского комплекса. Внешняя зона протягивается вдоль западного обрамления антиклинория в северо-восточном направлении. Внутренняя зона – собственно магматическая дуга – располагается к юго-востоку, где распространены вулканические постройки, образованные субвулканическими некками, экструзивными куполами, игнимбритами, дайками (средняя часть нижнего каньона р. Баркова, руч. Риолитовый, Ясный). Перивулканическая зона расположена в тыловой части – в наиболее эродированных частях вдоль аллохтонной зоны Пясино-Фаддеевского надвига, где вскрыты плутонические образования снежинского гранитоидного комплекса.

Предстановской этап (собственно аккреционный), выраженный в проявлении мощных процессов катаклаза, диафтореза зеленосланцевой фации во всех предшествующих СВК, включая гранитоиды снежинского комплекса, выделяется как самостоятельный. Аккреционные процессы сопровождались формированием повсеместно проявленной тектоногенной региональной пропилит-серцитолитовой формации. Этап характеризуется принципиальной перестройкой активной Таймырской окраины Сибири, и видимо, подобно Тихоокеанской окраине Азии, после распада вулкано-плутонического пояса она превратилась в типичную островодужную систему, сначала в междуговый, а затем задуговый позднерифейско–ранневендский бассейн Охотоморского типа, отложения которого со структурным несогласием перекрывают образования Барковско-Ждановского антиклинория.

Позднерифейско–ранневендский этап (820?–570? млн лет) выражен в пределах листа наиболее полно и характеризуется двумя СВК: терригенно-карбостромовым (междуговым, возможно пассивной окраины) и мелководным карбонатно-туффито-терригенным (задуговым). В трансгрессивную стадию становления первого СВК формируется гравелито-песчано-алевролитовая формация с редкими линзами и пачками известняков и доломитов (становская толща) сероцветно-зеленоцветно-пестроцветная. Существенно кварцевый состав формации свидетельствует о широком развитии процессов пенеппенизации и химического выветривания до ее образования (предстановской этап). Постоянное присутствие редких обломков кислых эффузивов говорит об области сноса с юго-востока, со стороны вулкано-плутонического верхнеленинградско-снежинского пояса. Формация характеризуется ритмичным строением, в «зеленоцветной» парагенерации наблюдается увеличение мощности ритмов – от первых метров до десятков метров. К границе между парагенерациями трансгрессия достигает своего максимума, которому соответствует пачка существенно пелитовых осадков, а также постоянная смена окраски пород на пестроцветную. Верхняя парагенерация, «пестроцветная», характеризует, в целом, регрессивный период внутри формации. Инундационно-регрессивная стадия СВК характеризуется формированием мощной карбостромовой формации (колосовская свита), которая фиксирует условия стабилизации территории. В раннеколосовское время широчайшее развитие получили строматолитовые рифовые постройки. Их рост компенсировал медленное прогибание дна морского бассейна. Сингенетические брекчии строматолитовых доломитов и доломитовых калькаренитов свидетельствует о том, что рифы достигали зоны действия волн в прибрежно-морских условиях и разрушались. Глубина моря в целом не превышала 200 м. В позднеколосовское время закономерная смена строматолитовых доломитов калькаренитами, появление пестро окрашенных доломитов свидетельствуют о воздымании территории в целом.

Задуговый СВК на начальной стадии характеризуется формированием рифтогенной карбонатно-терригенно-вулканогенно-трахибазальтовой формации (светлинская свита) мощностью до 275 м. В целом породный парагенезис очень похож на парагенезис «пестроцветной» парагенерации становской толщи. В подстилающих доломитах отмечаются подводящие каналы –

дайки умереннощелочнодолеритовой формации (устышренковский комплекс) и трубки взрыва трахибазальтов (светлинский эруптивный комплекс). Вулкано-плутоническая ассоциация характеризуется повышенной щелочностью и высокими содержаниями TiO_2 . В скальнинское время имеющиеся разрезы известняковой «черноцветной» формации (1 000–1 300 м) свидетельствуют о существовании в этот период полузамкнутых и замкнутых морских впадин, разделенных участками рифовой суши. Частая смена пелитоморфных известняков, калькаренитов, иногда с косою слоистостью, детритовых известняков и углеродистых аргиллитов свидетельствует о незначительной глубине бассейна с активным действием волновых процессов (глубина – 30–50 м) и, в целом, регрессивном характере осадконакопления. Повышенное $S_{орг}$, видимо, отражает несколько более застойные условия морского бассейна, иногда с некомпенсированным осадкообразованием. Именно в это время наибольшее развитие получили многочисленные виды микрофитолитов. Строматолитовые биогермы и биостромы развиты в меньшей мере. Ранневендская эмерсивная стадия этапа на территории листа в вещественном выражении отсутствует, но на соседних площадях она представлена пестроцветной конгломерато-алевролитопесчанниковой (верхнемолассовой) формацией (посадочнинская свита). В середине венда территория характеризуется общим воздыманием и байкальским складкообразованием. В этот период формируются Барковско-Ждановский антиклинорий и Колосовско-Светлинский синклинорий, в последнем его основная складчатая структура. Складчатость сопровождается проявлением регионального метаморфизма в условиях пумпеллит-пренитовой фации.

Поздневендско–среднепалеозойский цикл подразделяется на четыре крупных этапа: поздневендско–раннеордовикский, раннеордовикско–позднесилурийский, позднесилурийско–девонский и ранне-среднекаменноугольный, в течение которых сформированы стратифицированные серии обстановок внутриконтинентальных бассейнов. Строение литостратиграфических серий характеризует четыре типа фациальных зон в целом для цикла (Пясино-Фаддеевскую черносланцевую, Ленивенско-Клюевскую переходную, Тарейско-Фаддеевскую карбонатную Северо-Быррангской СФО и Фалабигайскую терригенно-карбонатно-кремнистую Фалабигайско-Нордвикской СФО).

Поздневендско–раннеордовикский этап знаменует собой начало платформенного режима развития территории, когда в условиях эпиконтинентального моря происходит накопление карбонатных и карбонатно-сланцевых отложений. В течение этого этапа территория развивалась в условиях относительно слабых нисходящих тектонических движений с периодами их активизации и дифференциации по амплитудам на отдельных участках. Отчетливая структурно-фациальная зональность прослеживается, начиная с позднего кембрия. Различные условия осадконакопления обусловили существование двух структурно-фациальных зон (СФЗ) – Северной и Южной. К северу формировались более глубоководные осадки – черные граптолитовые сланцы, а к югу, в поднятой части, происходило накопление карбонатных и алеврито-глинистых осадков. Начальная стадия этапа на всей площади характеризуется трансгрессией с привнесением существенно кварцевого обломочного материала (после мощных процессов корообразования, пенеппенизации) и стабильным погружением всей территории. В пределах всей рассматриваемой территории на рифейско–ранневендских СВК со структурным несогласием залегают базальные слои палеозоя (нижнеостанцовская свита). В раннем–среднем кембрии, в связи с расширением морского бассейна, грубообломочные терригенные осадки постепенно сменяются доломитами и известняками (гравийнореченская и устремленновская толщи) инундационной стадии. Позднекембрийское–раннеордовикское (тремадокское) время характеризуется регрессивными условиями: в северной СФЗ, в условиях открытого морского шельфа, формировались углеродистые глубоководные осадки (стефановская свита), в южной СФЗ, в прибрежно-морских условиях, накапливались волнисто- и диагонально-косослоистые известняки со знаками ряби на плоскостях напластования (грустнинская свита). В целом, литостратиграфическая серия мелководного эпиконтинентального моря верхневендско–нижнеордовикского этапа сопоставима с отложениями Юдомо-Оленекской зоны единой Восточно-Сибирской хатакратонной области [16].

Раннеордовикско–позднесилурийский этап начинается с флоского века, когда происходит главная стадия дифференциации и разделения заложенного ранее хатакратонного бассейна на три структурно-фациальных зоны, различных по характеру осадконакопления и амплитуде прогибания. В пределах северной СФЗ реконструируется наиболее глубокая часть раннеордовикско–позднесилурийского асимметричного Северо-Быррангского морского бассейна, представленная аргиллитово-алевролитовой формацией (астрономическая, гольцовская толщи на рассматриваемых листах). В некомпенсированном прогибе сероводородное заражение придонных вод препятствовало жизнедеятельности бентосных организмов и сохраняло хитиновые скелеты граптолитов, которые составляют основу местных тафоценозов. Южнее на данном эта-

пе происходит отчетливое выделение переходной зоны со смешанным, терригенно-карбонатным, характером осадконакопления. В южной (карбонатной) зоне формирование ордовикско–нижнесилурийских отложений происходило в мелководной области морского бассейна.

В течение ордовикского периода накапливались морские осадки с разнообразной бентосной фауной при подчиненном количестве планктонных групп. Сохранившиеся в тафоценозах толстостенные грубо скульптурированные раковины указывают на шельфовую прижизненную обстановку их развития. Частое чередование в ордовикской толще карбонатных и глинисто-карбонатных пород и наличие пестроцветных отложений в составе энгельгардтовской и толмачевской свит свидетельствует о близости аридной области питания. В катийском (верхняя часть) и хирнантском веках формировались преимущественно регрессивные фации известняков и глинистых известняков (поворотнинская свита).

Раннесилурийская эпоха в южной (карбонатной) зоне характеризуется отчетливой сменой известняковых отложений доломитовыми и формированием рифовых отмелей, сложенных крупными кораллово-строматопоровыми и строматопоровыми биостромами (андреевская свита). В пределах рифовых отмелей отлагались глинисто-карбонатные илы с многочисленными кораллами и банковыми скоплениями брахиопод. В переходной зоне в этот период накапливались терригенно-карбонатные осадки со смешанным тафоценозом из граптолитовой и бентосной фауны (весеннинская и двойнинская толщи, барковская и нижняя часть миддендорфской свиты). К концу раннего силура, в связи с общим выравниванием территории и смещением береговой линии, фациальная зональность хотя и сохранилась, но получила менее четкое выражение.

Позднесилурийско–девонский этап. В позднем силуре в переходной зоне, в обстановке мелкого моря, накапливались пелитоморфные доломиты с прослоями терригенных пород (верхняя часть миддендорфской и нижняя часть пряминской свит), а в карбонатной зоне, в условиях приливно-отливной равнины, формировались, преимущественно, водорослевые доломиты (бунгенская свита). Начиная с раннего девона, переходная и карбонатная зоны развиваются почти синхронно. Здесь, в условиях морского неглубокого бассейна, накапливалась мощная толща доломитов с подчиненным количеством известняков (приморская, тарейская и песчанинская свиты), в позднедевонское время сменявшаяся прибрежно-морскими волнистослоистыми известняками и вторичными доломитами (валентиновская свита). В фаменском веке в связи с регрессией моря значительная часть территории становится сушей. Судя по отсутствию в разрезе отложений фамена, наибольшая амплитуда поднятия территории приходится именно на описываемый район. Здесь в условиях засушливого жаркого климата происходило латеритное выветривание и формирование маломощных кор выветривания в кровле верхнедевонских осадков.

Ранне-среднекаменноугольный этап. В Тарейско-Фаддеевской карбонатной СФЗ в турне начинается обширная трансгрессия. Нижне-среднекаменноугольные отложения (вольнинская свита) формировались в прибрежно-морских условиях нормально солоноводного бассейна, о чем свидетельствует обилие криноидных известняков с богатым бентосом. Наличие органогенно-обломочных известняков с примесью полевошпатово-кварцевого материала и широкое распространение фораминифер характеризует активную гидродинамическую обстановку морского бассейна. Присутствие в подошве вольнинской свиты мощной (до 70–100 м) пачки конгломератов (на смежной с запада площади [20]), состоящих из окатанных обломков подстилающих карбонатных силурийских–девонских пород, указывает на значительную расчлененность рельефа этого времени. В Фалабигайской СФЗ в условиях трансгрессии, произошедшей в турне, в условиях относительно глубоководного бассейна и застойной среды отлагались преимущественно кремнистые отложения (спонголиты), сменявшиеся в раннем визе мелководными криноидными карбонатными песчаниками и биокластическими известняками с обильной бентосной фауной: брахиоподами, кораллами, образующими биогермы и биостромы. Породы соответствующего возраста (дикарабигайская, кыйдинская и верхотаймырская свиты) описаны юго-западнее исследуемой площади [152ф], фрагментарно они вскрываются в юго-западной части листа. Осадки хронологического интервала от низов позднего визе до низов башкирского века представлены фалабигайской (бывшей макаровской) свитой. Она накапливалась в глубоководной застойной зоне открытого шельфа [146ф].

Быстрая регрессия в башкирском веке привела к резкой смене фациальных условий осадконакопления – с карбонатного на терригенное – началу нового цикла осадконакопления.

Позднепалеозойско–раннемезозойский цикл. В течение среднекаменноугольно–триасового цикла сформировался основной каркас тектонической структуры рассматриваемой территории, связанный с тектоно-магматической перестройкой северной окраины Сибири, формированием герцинско–раннекиммерийских Карского сводово-плутонического поднятия и Быррангской складчатой системы. Позднепалеозойско–раннемезозойский цикл реконструируется по

наличие трех неполно проявленных структурно-вещественных комплексов и подразделяется на три этапа: среднекаменноугольно–позднепермский, позднепермско–раннетриасовый и средне-поздетриасовый.

Среднекаменноугольно–позднепермский этап ознаменовался сменой тектонического режима и фациальных условий осадконакопления в середине башкирского века. Последние имеют черты отличия в Коротковской и Таймыроозерской СФЗ.

В песчаниках, алевролитах и аргиллитах Коротковской СФЗ доминируют остатки листовой флоры, а присутствие карбонатных разностей пород в виде линз и тонких прослоев, содержащих остатки брахиопод и криноидей, свидетельствуют об эпизодах подтопления территории. Наличие в песчаниках обломков эффузивных пород, различных по гранулометрическому и петрографическому составу, говорит о близости области сноса: разрушению, по-видимому, подвергались породы докембрийского фундамента (Карского сводового поднятия), выведенного на поверхность в северо-западной части листа. Формирование терригенных пород коротковской толщи протекало на протяжении от среднего карбона до части? байкурского времени (казанского века). На рубеже соколинского и байкурского времени, в связи с активизацией тектонических движений, территория была осушена, и более молодые отложения в этой зоне неизвестны.

В пределах Таймыроозерской СФЗ, начиная с башкирского века и по позднепермскую эпоху, в прибрежно-морских и лагунно-континентальных условиях накапливалась мощная (более 5 км) серия терригенных, в том числе и угленосных осадков (турузовская, быррангская, соколинская, байкурская и чернойарская свиты).

В турузовское время (башкирский век без низов–ассельский век) рассматриваемая территория представляла собой шельфовую зону эпиконтинентального моря нормальной солености. Регрессия, начавшаяся еще в макаровское время, приводит к обмелению бассейна, на площади доминируют обстановки подвижного мелководья открытого шельфа. В разрезе возрастает доля крупнозернистых алевролитов, появляются мощные пачки песчаников. К началу быррангского времени рассматриваемая территория являлась прибрежной частью морского шельфа. По мере обмеления бассейна (ассельский, сакмарский и артинский века) происходит образование отчлененных морских заливов с эпизодически заболачивающимися побережьями. Характер отложений (линзовидно-полосчатое переслаивание пород, многочисленные следы илоедов, углефицированный растительный детрит) свидетельствует о хорошей аэрации придонных вод, обусловленной небольшими глубинами и высокой активностью волновых и приливно-отливных процессов. При регрессивных максимумах происходило заболачивание побережий заливов и образование невыдержанных и тонких угольных прослоев [146ф, 152ф].

В соколинское время (кунгурский и уфимский века) наступает максимум регрессии бассейна осадконакопления. Рост поднятий в пределах питающей провинции приводит к увеличению контрастности рельефа и широкому развитию на континенте речной сети. Рассматриваемая площадь становится частью обширной территории развития лагун. Здесь доминируют внешние (прибаровые) обстановки подвижного лагунного мелководья. В разрезе широко представлено неотчетливое полого- и мелковолнистое переслаивание алевролитов. Отсутствие морской фауны и единичные остатки мелких солоноватоводных двустворок указывают на значительное опреснение. При наступлении регрессивных максимумов лагуны мелеют, и возникают заболоченные участки с маломощными торфяными залежами. Активизация тектонических движений, проявившаяся в раннесоколинское время, рассматривалась Ю. Е. Погребницким как фаза орогении, с ней он связывает деформацию первичных структур фундамента и появление формации гранитоидов в Карской антеклизе [66]. Отражением этих событий являются, по-видимому, являются пачки крупнозернистых гравелитистых песчаников с прослоями и линзами конгломератов в низах соколинской свиты.

В байкурское время (казанский–северодвинский века) с востока продвигалась трансгрессия, которая обусловила трансгрессивный характер отложений, постепенную смену прибрежно-морских условий осадкообразования на морские. В раннебайкурское время обстановки подвижного мелководья открытого шельфа (обилие брахиопод, криноидей и морских двустворок) быстро сменяются относительно глубоководными застойными фациями (горизонтальнослоистые глинистые алевролиты, стяжения сульфидов). Они отвечают максимуму трансгрессии, широко проявившейся по всему северо-востоку России в конце ранней–начале средней перми. С середины байкурского времени морской бассейн вновь регрессирует. К концу байкурского времени обстановки открытого шельфа сменяются фациями подвижного мелководья заливов.

На протяжении чернойарского времени (вятский век) палеогеографическая ситуация района отличается крайней изменчивостью. В раннечернойарское время (нижняя подсвита чернойарской свиты) максимумы трансгрессий приводят к многократному восстановлению обстановок

опресненного морского бассейна, который последовательно сменяется обстановками заливов, лагун и болот. При этом значительная подвижность береговой линии препятствовала накоплению мощных залежей торфяников. Во время формирования верхней подсветы регрессия бассейна осадконакопления приводит к развитию солонатоводных лагун с интенсивно заболачивающимися побережьями и образованию угольных пластов рабочей мощности. Верхняя подсвета на изученной площади не обнажена и охарактеризована западнее, в бассейне р. Черные Яры [146ф].

Позднепермский–раннетриасовый этап знаменует собой начало крупной тектонической перестройки территории: поднятие и дробление краевой части Сибирской платформы, сопровождающееся возникновением рифтовых прогибов амфиклизы на Таймыре с интенсивной вулканической и магматической деятельностью основного состава [23]. На территории листов эти процессы выразились во внедрении многочисленных гипабиссальных и субвулканических тел (силлов и даек) быррангского долеритового и левлинского пикрогаббродолеритового комплексов.

Средне-поздетриасовый этап характеризуется сжатием, вызванным движением Северо-Карского континентального блока в сторону Сибири, что привело к инверсии позднепалеозойско–раннемезозойских отложений, формированию складчатых и дизъюнктивных структур. Раннекиммерийские движения сопровождались внедрением даек феррогаббродолеритов верхнетаймырского и гранит-порфиров верхнетарейского комплексов. К концу триаса–первой половине юры завершается формирование раннекиммерийской Таймырской складчатой области. Орогенно-филокатонный режим этого времени подтверждается образованием поздетриасовых–раннеюрских кор выветривания и аллювиальных грубообломочных пород кунарской свиты [18, 25].

Среднемезозойско–кайнозойский цикл характеризуется проявлением двух этапов плитного развития территории: юрско–мелового и кайнозойского.

Юрско–меловой этап характеризуется сменой режима раннекиммерийской тектонической активизации режимом молодой платформы, но тектонические движения в регионе еще продолжаются. Об этом свидетельствуют многочисленные разрывы и деформации в юрских и раннемеловых, а на отдельных участках и в четвертичных отложениях [66, 152ф, 160ф]. В середине ранней юры произошло заложение и обособление Фоминской и Траутфеттерской впадин, которые на последующих этапах развития испытывали преимущественно нисходящие движения. В конце раннеюрского и в первой половине среднеюрского времени во впадинах в лагунно-континентальных условиях локально формировались терригенные слабо угленосные осадки унгинской свиты [20]. В последующее, позднеюрско–раннемеловое, время, после некоторого перерыва в осадконакоплении, в пределах Траутфеттерской впадины формировались прибрежно-морские осадки мухинской свиты, а в кутовых частях впадины, в лагунных и озерно-болотных условиях – песчано-глинистые слабоугленосные осадки малиновской свиты. Во второй половине раннего (барремский–альбский века) и первой половине позднего мела в обеих депрессиях формировались терригенные угленосные осадки шренковской и слабо угленосные – траутфеттерской свит (последняя наблюдалась в современном эрозионном срезе на смежном с запада листе в низовьях р. Траутфеттер [20]). На площади листа впервые зафиксированы прибрежно-морские осадки позднего альба–сеномана, свидетельствующие о кратковременных эпизодах наступления моря.

Очередное понижение базиса эрозии во второй половине позднего мела привело к преобладанию эрозионных процессов над аккумулятивными, и к концу палеогенового времени площадь рассматриваемого листа представляла собой континентальную равнину, на которой формировались коры химического выветривания и маломощные аллювиальные образования каменского горизонта, условно датируемого палеогеном [25]. Основное минерагеническое значение юрско–мелового этапа определяется формацией погребенных россыпей золота (кунарская свита, каменский горизонт) и буроугольной формацией (шренковская и траутфеттерская свиты) [18, 25].

Кайнозойский этап. История развития района на палеоген–четвертичном этапе тесно связана с историей развития рельефа и более детально описана в главе «Геоморфология». В плиоцене в континентальных условиях формировалась речная сеть, реликты палеоврезов с аллювием в днищах погребенных фрагментов палеодолин зафиксированы бурением в долине р. Ленинградская. Состав мощной толщи плиоцен–среднеплейстоценовых осадков свидетельствует о чередовании на этом этапе эпизодов морских трансгрессий и оледенений. Поздний неоплейстоцен знаменует морскими условиями в казанцевское время и ледниковыми – в муруктинское и сартанское время. В каргинское время ингрессия моря состоялась за пределами района, а в пределах характеризуемых листов в каргинское и раннесартанское время (на участ-

ках, свободных ото льда) формировалась третья аллювиальная и озерно-аллювиальная террасы. В конце позднего неоплейстоцена и в голоцене произошло становление речной сети в ее современном облике. На этом этапе идет формирование кайнозойских россыпей золота аллювиального генезиса.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В соответствии со схемой геоморфологического районирования, размещенной в Легенде Таймырской серии к ГК-200 [45], характеризуемая территория принадлежит геоморфологической области **Горного Таймыра** (1) как структуры первого порядка. В пределах листа выделяются две структуры второго порядка ранга геоморфологических районов. Они представлены фрагментами *приморской равнины* (1.1), сформированной полигенетическим комплексом процессов денудации и аккумуляции, и *низкогорьем* (1.2) с преобладанием процессов комплексной денудации. Особенности морфоскульптуры района определяются сочетанием нескольких морфоструктур (МФС) третьего порядка, как отрицательных, так и положительных.

Отрицательные МФС – *Фоминская* (1.1.1) и *Траутфеттерская* (1.1.2) – представлены фрагментами одноименных впадин, разделяющих положительные МФС. Фоминская впадина занимает небольшую площадь в северо-западной части листа и является краевой частью обширной одноименной МФС, развитой на смежных листах [19, 20]. Траутфеттерская впадина является северо-восточным замыканием Шренк-Траутфеттерской МФС, более широко распространенной к юго-западу. Фоминская и Траутфеттерская отрицательные МФС сходны по своему строению и могут рассматриваться совместно. Дочетвертичное основание МФС имеет двухъярусное строение. Нижний ярус представлен интенсивно смятыми рифейскими карбонатными и терригенными породами, горизонтально спланированными. На выровненной поверхности скальных пород субгоризонтально залегают рыхлые и слабо сцементированные юрско–меловые отложения верхнего яруса, выполняющие днища впадин. На протяжении юрско–мелового и раннекайнозойского этапов развития участки депрессий испытывали тектонические движения переменного знака, что выразилось в появлении в днищах впадин выступов скального основания, а в разрезе впадин – в вариации мощностей и выклинивании отдельных свит юрско–мелового интервала. На новейшем этапе развития рельефа эти МФС испытали в целом слабо отрицательные (нисходящие) тектонические движения, и в современной морфоскульптуре они представляют собой в целом террасированную абразионно-аккумулятивную морскую либо озерно-аллювиальную равнину с абсолютными отметками от 50 до 140–215 м. Ограниченно присутствуют наложенные поверхности и формы гляциального ряда, а также речного, озерного, озерного и болотного генезиса.

Положительные МФС – Фоминско-Траутфеттерская, Предгорно-Быррангская и Быррангская – занимают большую часть листа, располагаются, соответственно, в северо-западной, центральной и юго-восточной частях площади. На протяжении новейшего этапа истории развития рельефа эти МФС испытывали тенденции к преимущественному воздыманию, что привело к формированию в их пределах денудационных возвышенностей и плато с абсолютными отметками в среднем от 200 до 350 м (максимальные – от 470 до 505 м).

Фоминско-Траутфеттерская положительная МФС (1.2.1) имеет северо-восточное простирание, ширину 8–12 км протяженности (в пределах листа) около 40 км. Северо-западная граница МФС в современном рельефе затушевана муруктинскими краевыми ледниковыми и гляциофлювиальными образованиями, а юго-восточная – расчленена заливообразными понижениями, сформированными в процессе ингрессий морского бассейна. В днища таких понижений, как правило, врезаны современные речные долины. Скальное основание МФС образовано интенсивно дислоцированными карбонатными и терригенными породами верхнего рифея и нижнего палеозоя, разбитыми густой сетью разломов преимущественно северо-восточного простирания. В современном рельефе МФС представлена изолированными денудационными возвышенностями, вытянутыми в северо-восточном направлении, с абсолютными отметками поверхности – 200–260 м. Вершины возвышенностей плоские слабо выпуклые, обрамлены пологими и реже средней крутизны склонами. И те, и другие покрыты маломощным чехлом элювиальных, делювиальных, делювиально-солифлюкционных и десерпционных отложений щебнисто-дресвяно-суглинистого состава. На горизонтальных площадках развиты различные фор-

мы мерзлотного микрорельефа: каменные кольца и многоугольники, пятна-медальоны, а на склонах – делли. Пологие склоны возвышенностей на отметках 160–200 м осложнены абразионными площадками средненеоплейстоценовых морских террас, а на высотах 70–150 м – морскими террасами казанцевского возраста. Абразионные уступы имеют четко линейные очертания и восток-северо-восточное простирание, высоту – до 10–15 м, что, вероятно, указывает на тектоническую предопределенность некоторых из них. Суммарная амплитуда деформации первичной (доюрской) поверхности, судя по положению подошвы ниже-среднеюрских осадков на смежном с запада листе [20], равна 300–350 м.

Предгорно-Бырангская (1.2.2) и Бырангская (1.2.3) положительные МФС занимают основную часть площади листа и, в целом, сходны по своей морфоскульптуре. Граница между ними с долей условности проведена по трассе регионального Пограничного разлома (надвига), выраженного в рельефе тектонически предопределенным прямолинейным уступом высотой 10–30 м. Обе МФС сформированы на складчатом основании, в первом из них принимают участие вулканогенно-карбонатно-терригенные породы рифея и сланцево-карбонатные породы нижне-го-верхнего палеозоя, в меньшей степени – метаморфизованные интрузивные образования. Скальный субстрат Бырангской МФС образован интенсивно смятыми в линейные складки терригенными породами пермского возраста, пронизанными многочисленными силлами долеритов. Вне зависимости от состава пород и характера их складчатости, морфоскульптура обеих МФС представлена, главным образом, пологовыпуклыми водораздельными возвышенностями в пределах абсолютных отметок 220–350 м, редко – 400–500 м, разделенными линейными понижениями (межгорными депрессиями) с амплитудой превышений вершин над днищами – до 100–150 м. Понижения между возвышенностями заполнены прерывистым чехлом морских средне- и верхнеплейстоценовых осадков, ледниковых сартанских образований и использованы долинами главных рек района.

В соответствии с принципами геоморфологического картографирования и составления средне-крупномасштабных геоморфологических карт, разработанными во ВСЕГЕИ Г. С. Ганешиным, В. В. Соловьевым и С. В. Эпштейном [55], на территории листа выделяются генетически однородные поверхности и формы рельефа, которые относятся к трем группам: выработанной, абразионно-аккумулятивной и аккумулятивной.

Нумерация и названия морфогенетических типов рельефа в тексте соответствуют легенде к геоморфологической схеме масштаба 1 : 500 000, размещенной в зарамочном оформлении к КЧО-200.

ВЫРАБОТАННАЯ ГРУППА РЕЛЬЕФА

Выработанная группа рельефа включает в себя поверхности и формы денудационного рельефа, развитые, главным образом, в пределах положительных МФС. Главная особенность этих МФС – их отчетливое двухъярусное строение.

Субгоризонтальные поверхности выравнивания мел-палеогенового возраста (1) верхнего яруса представлены реликтовыми останцовыми платообразными возвышенностями на абсолютных высотах от 350 (370) до 400–505 м. Плоские площадки верхнего яруса выработаны в совершенно различном геологическом субстрате: в истоках руч. Командный – в метаморфизованных гранитоидах снежинского комплекса, в истоках р. Безымянная – в интенсивно смятых карбонатных породах ордовика, в бассейне руч. Васин – в песчаниках и аргиллитах верхней перми. В среднем течении р. Кривая узкие площадки верхнего яруса венчают линейные гребневидные возвышенности высотой до 408–474 м, выполненные песчаниками, кварцитами и аргиллитами коротковской толщи. Повсеместно площадки верхнего яруса отделяются от доминирующих водораздельных поверхностей нижнего яруса крутыми обвально-осыпными и средней крутизны склонами превышением в 100–150 м. Вершинные поверхности денудационных возвышенностей верхнего яруса, по представлениям авторов, являются реликтами обширной, регионально развитой на Таймыре поверхности выравнивания, сформированной в мел-палеогенное время в эпоху площадного корообразования и всеобщей планации рельефа.

Нижний ярус представлен *пологовывуклыми поверхностями комплексной денудации (2)*, также выработанными на различном геологическом субстрате. Плоские поверхности обрамлены *денудационными склонами крутыми и средней крутизны (3а)*, а в большей степени – *пологими денудационными склонами (3б)*. Возраст нижнего яруса определен как неоген-плейстоценовый, поскольку в его формировании (планации) приняла участие максимальная для данного района (до 300 м) плиоценовая трансгрессия Арктического бассейна, следы которой в виде реликтов коррелятных отложений известны на смежных к западу территориях [153ф, 155ф].

АБРАЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Абразионно-аккумулятивный рельеф представлен смешанными денудационными (абразионными) и аккумулятивными поверхностями и формами рельефа. В целом они образуют абразионно-аккумулятивную морскую равнину, развитую на доминирующих абсолютных отметках от 70 до 215 м и занимающую около половины площади листа. Она формирует морфоскульптуру днища и склонов Траутфеттерской впадины, а также во многом определяет морфологию днищ межгорных впадин между водораздельными возвышенностями в пределах Предгорно-Быррангской и Быррангской положительных МФС. В первой из них это особенно проявлено на участках, занятых бассейнами верховий рр. Коралловая–Прямая–Баркова, а также долинами рр. Встречная и Северная. Морской генезис субгоризонтальных площадок в пределах межгорных впадин подтверждается находками реликтовых останцов средненеоплейстоценовых морских осадков мощностью порой до 30–80 м. В пределах положительных МФС признаки морской абразии имеются и на абсолютных высотах 220–250 м (террасированные склоны с хорошо окатанными гальками на площадках террас), но созданные на этих уровнях поверхности прослеживаются фрагментарно (возможно, это результат плиоценовой морской планации) и большей частью переработаны последующими денудационными процессами. Устойчиво же прослеженные уровни морских террас отмечаются на современных абсолютных отметках 150–215 м (средненеоплейстоценового возраста), 100–150 и 70–100 м (казанцевского возраста). Возраст террас определяется наличием на их площадках коррелятных отложений.

Пологонаклонная морская равнина казанцевского возраста (5а, 5б) представлена комплексом террас высотой от 70 до 150 м над уровнем моря, прослеживается по периферии Траутфеттерской впадины (МФС), узкой полосой следует по бортам субмеридионального участка долины р. Траутфеттер, а также заливообразно вдаётся в пределы положительных МФС (среднее течение рр. Коралловая, Баркова, Кривая). Верхние уровни (5б) этого комплекса (абсолютная высота – 100–120 и 120–150 м), вероятно, сформированы в период максимума развития казанцевского бассейна, а нижние уровни с абсолютными отметками – 70–100 м (5а) – в регрессивную его фазу. Колебания высот абразионных уступов и тыловых швов указанных уровней в пределах 10–20 м на небольшом расстоянии, связаны с последующими неотектоническими (или гляциоизостатическими?) движениями. Верхние уровни террас преимущественно абразионные. Площадки этих террас в пределах положительных МФС плоские, полого наклонены в сторону депрессий, либо к речным долинам, предельно выровнены, слабо заболочены и задернованы, чехол коррелятных осадков составляет первые метры, либо вообще отсутствует. Нижние уровни террасового комплекса в Траутфеттерской впадине образуют обширные площади, площадки их плоские, горизонтальные, либо слабоволнистые, осложнены озерно-болотными котловинами, прорезаны обширной сетью речных долин и мелких водотоков, хотя врез редко превышает 5–10 м.

Плоская и волнистая морская равнина средненеоплейстоценового возраста (6) на современных абсолютных отметках 150–215 м располагается по периферии положительных МФС и иногда заливо- и проливообразно вдаётся в их пределы. Площадки террас преимущественно абразионные плоские пологонаклонные, аккумулятивный чехол прерывист, сохранился лишь в ложбинообразных понижениях рельефа между денудационными возвышенностями, а мощность осадков не превышает 5–10 м, реже достигает 30–35 м (правобережье р. Баркова) и 50–80 м (низовья р. Встречная). В пределах Предгорно-Быррангской МФС средненеоплейстоценовые морские осадки существенно размывы, переработаны и перекрыты ледниковыми сартанскими образованиями.

ЭРОЗИОННЫЙ И АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Эрозионная и аккумулятивная деятельность водотоков затрагивает все геоморфологические уровни района. Эрозионная составляющая этого процесса формирует *денудационно-эрозионные склоны речных долин (4)*, а аккумулятивная – их *террасированные днища голоценового (7) и позднеоплейстоценового–голоценового (9) и каргинского–сартанского (13) возраста*, поэтому их характеристика дается совместно.

Морфология речных долин различна для положительных и отрицательных МФС. Наиболее крупный водоток района – река Ленинградская – на отрезке до слияния с р. Баркова использует межгорную впадину северо-восточного простирания, контуры которой предопределены тектоническими нарушениями, да и прямолинейная долина реки на этом участке заложена по серии разломов. Поперечный профиль долины каньонообразный, врез в коренное ложе составляет до 30–45 м, а с учетом древнего переуглубленного тальвега, заполненного морскими и аллювиаль-

ными осадками в диапазоне от плиоцена (?) до позднего неоплейстоцена – не менее 60–80 м. В бортах долины фиксируется комплекс скульптурных, цокольных и реже – аккумулятивных террас, имеющих превышения над современным руслом – 1–3,5 и 5–10 м (аккумулятивные, реже – цокольные), 12–15 и 22–25 м (цокольные и скульптурные). Ниже по течению от устья р. Баркова река входит в Траутфеттерскую впадину, уклон русла резко выполаживается, долина приобретает ящикообразный профиль. В днище и на бортах устойчиво фиксируются пойма и высокая пойма (1–3 м), первая (4,5–7 м) и вторая (10–12 м) надпойменные террасы. Третья надпойменная терраса, располагающаяся гипсометрически выше, имеет озерно-аллювиальное происхождение, превышение над урезом воды – 20–25 м, обширные (до 10–16 км) контуры и вместе со второй аллювиальной террасой является общей для рр. Ленинградская, Заозерная и Коралловая. Это может свидетельствовать о возможной перестройке речной сети в каргинско-сартанское время и сбросе вод р. Ленинградская по сквозной долине, занятой реками Заозерная и Коралловая, в юго-западном направлении в бассейн р. Траутфеттер.

Отрезок долины р. Траутфеттер использует (в рамках листа) прямолинейную впадину северо-северо-западного простирания, борта долины выполнены как скальными, так и рыхлыми средне- и верхнеплейстоценовыми осадками, что говорит о достаточно древнем заложении впадины. Комплекс террас в днище долины аналогичен таковому в долине р. Ленинградская, включая фрагменты третьей надпойменной террасы высотой 15–25 м над руслом.

Строение долин рек Баркова и Коралловая, в меньшей степени – рр. Прямая, Кривая, Встречная и других, имеют общие черты строения. В верхних течениях, в пределах положительных МФС, реки используют ранее выработанные ложбины между денудационными возвышенностями. Они имеют незначительный уклон продольного профиля, слабо выработанные долины с пологим V-образным поперечным профилем, в днищах имеются пойменные, реже – фрагменты первой и второй надпойменных террас, а борта долины сформированы ледниковыми сартанскими, реже морскими казанцевскими и среднеплейстоценовыми осадками. Формирование современного облика этих участков долин произошло в поздне-сартанское время. Река Баркова в среднем течении, по данным бурения, использует отрезок более древней долины, заполненной казанцевскими морскими отложениями. При пересечении реками границ Предгорно-Бырангской МФС и входе в Траутфеттерскую впадину рр. Баркова, Коралловая, Кривая формируют каньоны глубиной от 20 до 40 м и протяженностью от 5 до 10 км. Выработка каньонов способствовал, по-видимому, интенсивный сток вод тающего сартанского ледника.

Возраст речной сети района увязывается с деятельностью морских трансгрессий и развитием, как минимум, двух последних оледенений, определяется как позднеплейстоценовый–голоценовый, причем участки верхних течений рек могут быть древнее, чем нижних. Кроме того, современные речные долины используют, судя по находкам реликтов аллювия в днищах палеодолин, элементы древней погребенной плиоценовой (?) речной сети.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивный рельеф представлен поверхностями и формами речного, озерно-речного, озерного и озерно-болотного происхождения. Первые два генетических типа рельефа охарактеризованы выше при описании эрозионно-аккумулятивной деятельности водотоков.

Озерные и озерно-болотные котловины (8) голоценового возраста имеют очень ограниченное распространение на плоских площадках аллювиальных и морских террас. Изредка борта озерных котловин осложняются фрагментарными ступенями озерных террас высотой 3–5 м, синхронных образованию высокой поймы и первой надпойменной террасы. Микрорельеф котловин мерзлотный полигонально-валиковый, происхождение некоторой части озерно-болотных котловин термокарстовое.

Поверхности и формы ледникового происхождения на площади листа наложены как на поверхности положительных МФС, так и на участки среднеплейстоценовой и казанцевской морской равнины. Области распространения ледниковых образований расположены на двух изолированных участках, каждый из которых обладает своими особенностями, а также возрастом развития ледникового процесса.

Первый из участков локально проявляется в северо-западной части листа, в верховьях р. Фомина, где комплекс ледниковых образований является отрезком протяженной, за пределами листа составляющей более 200 км, гряды конечно-моренных образований и сопряженных с ней участков *основной морены* (15), *гляциофлювиальных* (14), в основном зандровых поверхностей и форм рельефа [20, 160ф]. Конечно-моренная гряда имеет фестончатую форму в плане, длину в рамках листа – 15 км, ширину – от 500 м до 1,5 км. Высота отдельных гряд колеблется

от 5 до 10–15 м, форма их гребневидная, либо валообразная пологовыпуклая. Гряды сложены преимущественно песчано-гравийно-галечным материалом с валунами и суглинистым заполнителем. В проксимальных частях гряды располагается маломощный чехол основной (донной) морены, образующей полого всхолмленные и мелкобугристые поверхности с многочисленными западинами и грядами. Состав морены меняется от существенно глинистого или песчаного до валунного и щебнистого, под прерывистым ее чехлом отмечаются реликты захороненных глетчерных льдов мощностью до 6 м [125ф]. Дистальная часть гряды занята гляциофлювиальными, в основном зандровыми образованиями. Зандры представлены небольшими слившимися друг с другом конусами, примыкающими к внешнему краю конечно-моренной гряды.

По геолого-геоморфологическим и геохронологическим данным возраст этих образований определен муруктинским [20], а их положение определяет одну из стадий развития муруктинского ледника. Если принять во внимание, что следы максимального распространения муруктинского оледенения фиксируются в Енисей-Хатангском прогибе [23], а ледородной площадью многими исследователями принимается Карский шельф, то следует признать, что отложения максимальной стадии оледенения на площади не зафиксированы. Исключение могут составить фрагменты муруктинской морены в поисковых скважинах между казанцевскими морскими и каргинско-сартанскими речными осадками, но эти данные весьма предположительны.

Характер распространения ледниковых образований в пределах Предгорно-Быррангской МФС несколько иной. Он определяется существованием здесь небольшой изометричной ледниковой шапки, занимающей пространство водораздела рр. Ленинградская–Траутфеттер–Встречная. Здесь на поверхности скальных пород и на морских средне- и верхненеоплейстоценовых осадках, в основном в рамках межгорных впадин, сформированы *холмисто-грядовые поверхности основной морены и конечно-моренных образований* (11). Сколько-нибудь выраженные в рельефе конечно-моренные формы редки, описаны в верхнем течении р. Коралловая, на руч. Длинный, в среднем течении р. Северная. Они выражены удлиненными грядами с плоскими мелкобугристыми вершинами и достаточно крутыми склонами, состоят из коричнево-серых суглинков, вмещающих разноразмерный обломочный материал, вплоть до валунов, глыб и отломов.

Петрографический состав обломков присущ породам, развитым на ближайших водораздельных возвышенностях. При этом для северной половины Предгорно-Быррангской МФС источником поступления обломков являлись возвышенности в междуречье Ленинградская и Баркова (габброиды, метасланцы, пестроцветные породы становской свиты), а для южной ее части – карбонатные породы ордовика–карбона, развитые на водоразделе рр. Коралловая и Встречная–Северная.

Для *гляциофлювиальных образований* (10) наиболее характерен чехол промытого несортированного супесчано-гравийно-галечного материала с мелкобугристым микрорельефом, реже – остроконечные «насыпные» конусовидные холмы и гряды высотой несколько метров. Крупные озы, обозначающие распространение ледниковой шапки в западном направлении, зафиксированы в междуречье Траутфеттер–Коралловая–Кривая. Протяженность наиболее крупного из них составляет около 13 км при ширине от 300 до 700 м. На поверхность основной морены и морских террас изредка (верхнее течение р. Коралловая) наложены единичные платообразные камовые холмы и флювиогляциальные террасы высотой от 15 до 25 м.

Ледниково-озерные поверхности (12) зафиксированы в небольших межгорных понижениях, для них присущи плоские слабонаклонные площадки, осложненные байджараховым микрорельефом за счет вытаивания ледяных клиньев и линз остаточных ледовых тел. Все эти признаки указывают на пассивность как существования, так и таяния ледниковой шапки, близкой по морфологии к североземельскому типу. Возраст описанного выше ледникового комплекса определен как сартанский по геолого-геоморфологическим взаимоотношениям с первой и второй речными террасами, возраст которых ограничен концом сартанского времени – голоценом.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА

История формирования рельефа территории в кайнозойе восстанавливается на основании стратиграфических и геоморфологических данных с привлечением сведений по сопредельным площадям. Существенную роль играют материалы, полученные при бурении картировочных скважин на суше и акватории моря Лаптевых на смежных с запада и северо-запада листах [18, 159ф, 160ф], а также данные поискового бурения в долинах рек района [147ф].

К концу мелового и в первой трети (?) палеогенового времени территория представляла собой плоскую, либо полого всхолмленную заболоченную озерно-аллювиальную равнину, на

окружающих возвышенностях активно протекали процессы химического выветривания. О событиях в палеогене и миоцене можно судить лишь предположительно по осадкам на сопредельных территориях. Так, реликты аллювиальных отложений (каменный горизонт), известные на полуострове Челюскин, в бассейне р. Шренк [25, 160ф], в низовьях р. Буйная [20] и датируемые условно палеогеном, свидетельствуют об активизации тектонических движений и усилении эрозионных процессов.

В *эоцене*, вероятно, имели место континентальные условия осадконакопления: в корах выветривания по породам ленивской серии на полуострове Челюскин содержатся споры и пыльца раннего–среднего эоцена [25].

В *олигоцене* территория заливалась морем: остатки морских диатомей этого времени в переложном состоянии повсеместно обнаруживаются в более молодых осадках.

В *раннем (?) миоцене* также имела место трансгрессия мелководного морского бассейна – галечно-песчаные осадки миоцена выявлены вблизи устья р. Мамонта [160ф] и в скважине в бассейне р. Постоянная на смежном с северо-запада листе [18].

В *позднем миоцене–раннем плиоцене* благодаря активным тектоническим движениям осадки предшествующих этапов были размыты и сохранились лишь в понижениях палеорельефа. К этому этапу на исследуемой площади предположительно отнесено формирование погребенного аллювия в верхнем течении р. Ленинградская, условно датируемое плиоценом.

В *плиоцене* (вероятно, поздней его части) установился морской режим осадконакопления, который сохранялся и в эоплейстоцене. Отложения этого этапа (нижняя часть разреза нерасчлененной плиоцен–среднеэоплейстоценовой толщи) с четкими, резкими контактами залегают на различных горизонтах юрских, меловых, миоценовых пород, заполняя все неровности древнего рельефа. Они представлены своеобразными песчано-алеврито-глинистыми породами (микститами), в различной степени насыщенными валунами, гальками, гравием пестрого петрографического состава, реже – в разрезах вскрывается валунно-галечно-песчаный материал. В пользу морского генезиса этой части разреза свидетельствует ее повсеместное площадное (на сотни километров) распространение, наличие раковин моллюсков, остракод, фораминифер. Последние указывают на образование осадков в холодноводном арктическом бассейне, испытавшем опреснение и регрессию, предположительно, на рубеже эоплейстоцена и неоплейстоцена.

В *раннем неоплейстоцене* территория подвергалась оледенению. Остатки погребенных глетчерных льдов отмечены в разрезах девяти скважин на полуострове Оскара, в устьях рр. Фомина и Малиновского на смежных с северо-запада листах [18, 159ф]. Льды залегают на «микститовой» пачке, их мощность колеблется от 3 до 46 м.

В *начале среднего неоплейстоцена* произошла трансгрессия моря (тобольское время): морские глинисто-алевритовые осадки с обским (туруханским) комплексом фораминифер образуют среднюю часть разреза нерасчлененных плиоцен–среднеэоплейстоценовых образований [18]. Осадки самаровского оледенения в разрезах достоверно не определены. Отложения второй среднеэоплейстоценовой трансгрессии (ширтинской) более широко представлены как в разрезах скважин, так и в естественных выходах на дневной поверхности, хотя палеонтологическая характеристика их на площади листа крайне скудна. К ширтинскому времени, вероятно, можно отнести формирование высоких (150–215 м) морских террас в бассейнах рр. Баркова, Встречная, на правом берегу р. Траутфеттер. В 50 км северо-восточнее границы листа в скважине, пробуренной ГПП ЦАГРЭ в 1996 г., из пелитовых алевритов выявлен санчуговский комплекс фораминифер, характеризующий достаточно глубоководный и холодноводный морской бассейн. В конце среднего неоплейстоцена (тазовское время) произошла регрессия моря и, вероятно, наступление оледенения [21], хотя осадки этого события на исследуемой площади не зафиксированы.

Начало позднего неоплейстоцена ознаменовалось обширной трансгрессией морского бассейна (*казанцевское время*). Она охватила более половины площади листа, суша (в пределах положительных МФС) представляла собой низменный архипелаг крупных островов. Море наступало постепенно, со стороны современного шельфа, поэтому в основании разрезов казанцевского горизонта повсеместно присутствует пласт базальных грубообломочных пород как морского, так и аллювиального генезиса (в долинах, рассекающих водораздельные возвышенности). В разрезах скважин на акватории и прибрежной части суши [18] отмечена постепенная смена (снизу вверх) песчано-галечных осадков более глубоководными алевропелитовыми (трансгрессивная стадия). Древние береговые линии максимума казанцевской трансгрессии отмечаются на абсолютных отметках 130–150 м (такое высотное положение береговые линии приобрели, по-видимому, за счет тектонических и/или гляциоизостатических движений в послемуруктинское время). Регрессивную стадию развития бассейна подчеркивает комплекс абразионно-аккумулятивных террас в интервале абсолютных отметок 70–100 м. Хронология опи-

сываемых событий стала возможной благодаря полученным в последние годы датировкам ЭПР-методом из морских осадков [9, 59, 120]. Анализ материалов российско-шведской экспедиции «Таймыр-98», датировки и геоморфологические соотношения показывают, что в интервале 90–70 тыс. лет уровень казанцевского бассейна был еще достаточно высок (60–80 м выше современного).

Параллельно с понижением уровня моря благодаря прохладному и влажному климату на возвышенных участках суши происходило накопление фирновых полей, а затем и формирование оледенения (*муруктинское время*). В интервале 70–50 тыс. лет море регрессировало, и оледенение охватило, по-видимому, большую часть исследуемой площади. Краевые формы муруктинского ледника, отступающего в сторону шельфа Карского моря, расположены в северо-западной части листа. В то же время на поверхности Предгорно-Быррангской МФС сформировался изометричный в плане ледниковый купол североземельского типа, следы которого практически не сохранились. Распад муруктинского ледника привел к увеличению массы талой воды, активизации эрозионной деятельности водотоков и интенсивному размыву накопленных ранее осадков.

Каргинское время связано с трансгрессией (ингрессией?), которая наступала с севера, со стороны шельфа, и достигла современной суши 45–50 тыс. лет. Древние береговые линии каргинского бассейна зафиксированы на смежных с запада и северо-запада листах [19, 20], отмечаются на абсолютных отметках 45–50 м (что указывает на продолжающееся тектоническое и/или гляциоизостатическое поднятие территории) и подчеркиваются абразионными уступами. В максимальную фазу трансгрессии море проникало вглубь суши по долинам крупных рек на расстояние до 80–100 км. По данным анализа фораминифер, найденных в скважине в бассейне р. Ленинградская (северо-восточнее площади работ), каргинский бассейн был холодноводным мелководным с пониженной соленостью. В пределах изучаемой площади на пониженных участках суши (Траутфеттерская впадина) формировались подтопленная морем озерно-аллювиальная равнина и поверхность третьей аллювиальной надпойменной террасы рр. Ленинградская, Траутфеттер, Баркова. В конце каргинского времени произошла регрессия моря. Время начала этого события определяется неоднозначно. С одной стороны, по данным Д. Ю. Большианова и В. М. Макеева [8], на архипелаге Северная Земля временному интервалу 34–32 тыс. лет соответствует максимум трансгрессии. С другой стороны, на акватории залива Толля (севернее исследуемой площади) с глубины 30 м ниже уровня моря в донной станции поднят торф, возраст которого по C^{14} составил $31\,870 \pm 160$ лет (ЛУ-2328) [159ф]. Вопрос требует дальнейшего изучения с применением геохронологических методов.

Сартанское время ознаменовалось глубокой регрессией Арктического бассейна до абсолютных отметок –100–120 м [8] и возникновением оледенения. Вопрос же о его масштабах является остро дискуссионным – от предположения об образовании Панарктического ледникового щита мощностью несколько км, перекрывающего Карский шельф, Северную Землю, полуостров Таймыр и часть Западно-Сибирской низменности [2], до практически полного отрицания такого щита, допуская лишь наличие на возвышенностях небольших ледниковых «шапок» типа североземельских, но даже уступающих им в размерах [59]. К сведениям, опровергающим глобальные масштабы сартанского ледника в горах Бырранга, относится, в частности, практически непрерывное озерное и озерно-аллювиальное осадконакопление в западной части оз. Таймыр (мыс Саблера) во временном интервале 34–10 тыс. лет [120]. Кроме того, на смежном с севера листе, в заливе Толля, с глубины 24 м поднята грунтовая колонка алевролитов с прослоями торфа, накопленного, по радиоуглеродным датам, 16,5–18,5 тыс. лет [59, 159ф]. Последний факт заставляет усомниться вообще в распространении какого-либо ледника в пределах современного шельфа в это время. Таким образом, вся совокупность информации по примыкающим к данной территории площадям позволяет нам отрицать наличие Панарктического сартанского ледника как на шельфе, так и на материковой суше. Если сартанские ледники и были, то в виде небольших куполов на вершинах водораздельных возвышенностей, и их размеры не превышали современных североземельских ледников. По-видимому, в этот период на низменных участках суши и осушенном шельфе протекали процессы интенсивной эрозии и склоновой денудации. Максимум сартанского оледенения на Северной Земле, по данным Д. Ю. Большианова [8], наступил 13–15 тыс. лет назад, хотя его размеры ненамного превышали современные, после чего произошла быстрая его деградация и повышение уровня Мирового океана. В первой половине сартанского времени на свободных ото льда участках завершилось формирование третьей аллювиальной и озерно-аллювиальной террасы, а во второй половине сартанского времени накапливались отложения второй надпойменной террасы крупных рек (Траутфеттер, Ниж. Таймыра, Шренк и Чукча, последние три – на соседних с запада листах). Из отложений этой террасы имеются даты в интервале 9,5–16 тыс. лет [20, 146ф].

К началу голоцена и в первой его половине уровень моря еще не достиг современного. В пользу этого утверждения говорит находка мощного торфяника в разрезе 5,5-метровой террасы вблизи мыса Оскара (севернее характеризуемой площади). Радиоуглеродные даты по торфу охватывают временной интервал от 10,1 до 6,5 тыс. лет [18]. Тем не менее, уровень моря, видимо, был уже близок к современному, что вызвало подтопление устьев современных рек и формирование обширных участков дельт заполнения и пойменных пространств. На поверхностях более высоких морских террас шло формирование озерных и озерно-болотных отложений.

Современные процессы рельефообразования в короткие летние периоды (2–2,5 месяца) сводятся к эрозионной деятельности водотоков, различного рода склоновым процессам, вытаиванию погребенных льдов и (в аномально теплые годы) интенсивной солифлюкции на склонах, сложенных сильно льдистыми глинисто-алевритовыми породами.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Основная информация о полезных ископаемых листов S-48-I,II базируется на данных ГГК-1000/3, изданных в 2009 году, прогнозных и поисковых работ на золото в 2007, 2010–2012 гг. и полевых исследований, выполненных авторами в 2012–2014 годах. Кроме того, использованы материалы ранее проведенных поисковых, геологосъемочных и тематических работ. Все сведения о полезных ископаемых приведены по состоянию на 1 января 2016 г. На карту вынесено 196 объектов полезных ископаемых, из них – 31 проявление, 6 россыпных проявлений, 69 пунктов минерализации, 66 вторичных геохимических потоков, 3 гидрохимических потока, 20 шлиховых потоков, 1 шлиховой ореол.

На отчетной площади известны проявления и пункты минерализации следующих рудных формаций: каменноугольной, бурогоугольной, медноколчеданной, медистых песчаников и сланцев, медистых брекчий, свинцово-цинковой карбонатной, рениевых граптолитовых сланцев, золото-сульфидно-кварцевой березит-лиственитовой, золоторудной джаспероидной, золото-сульфидной черносланцевой, золото-сульфидно-кварцевой, золотоносных россыпей. Меньшее значение имеют пункты минерализации формаций – марганцевой терригенной кремнистой, медно-кварцевой жильной, свинцово-цинковой-жильной, свинцово-цинковой метатерригенной, медно-никелевой сульфидной, ископаемых россыпей редких земель, серебро-полиметаллической березитовой, платинометалльной черносланцевой, платинометалльной ультрамафит-мафитовой. В пределах площади работ зафиксированы шлиховые потоки золота, касситерита, молибденита. Из поисковых признаков широкое распространение получили вторичные литогеохимические моно- и полиэлементные потоки рассеяния марганца, меди, свинца, цинка, никеля, молибдена, серебра, олова, хрома, кобальта, алюминия. Строительные материалы представлены обломочными породами двух формаций: гравийно-галечной аллювиальной и гравийно-песчаной морской, имеющих площадное развитие.

Практический интерес на описываемой территории могут представлять проявления золото-сульфидно-кварцевой березит-лиственитовой, золото-сульфидной черносланцевой, медистых песчаников и сланцев, медноколчеданной формаций.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листов известно 6 проявлений пермских каменных углей, сконцентрированных в пределах Центрально-Быррангского низкогорья в Нюнькаракутаринской зоне угленакопления Восточно-Таймырского каменноугольного района Таймырского угольного бассейна. В северо-западной части листа S-48-I,II располагается Нижнетаймырский бурогоугольный район Таймырского угольного бассейна, где имеется 1 проявление бурых углей.

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

Проявления каменных углей развиты в юго-восточной части листа и встречены в верхнепермских терригенных отложениях нижней подсвиты чернойярской свиты.

Проявление (IV-4-9) установлено в левом борту р. Северная. В коренном обнажении среди черных песчаников и алевролитов нижней подсвиты чернойярской свиты встречен пласт антрацитов. Редкие обломки каменного угля в смешанном деловии алевролитов, песчаников нижней подсвиты чернойярской свиты и долеритов быррангского комплекса выявлены в районе среднего течения ручья Васин (*проявления IV-3-5, 6*), руч. Неприметный (*проявление IV-4-3*), линзы мощностью по 7–10 см каменного угля установлены в районе ручья Спокойный (*проявление IV-*

4-12). Пласт угля мощностью 1,7 м с линзами алевролитов установлен в нижней подсвите черной свиты на р. Круговая (*проявление IV-4-6*). Характеристика углей приведена в таблице 24.

Таблица 24

Характеристика проявлений каменных углей

№ на карте	A ^d , %	S _t ^d , %	V ^{daf} , %	Q _s ^{daf} , МДж/кг	C ^{daf} , %	H ^{daf} , %	P ^{daf} , %	R ₀ , %	A _R , %	Стадия метаморфизма (ГОСТ 21489-76)
IV-3-5								5,62	82	IX
IV-4-3	5,6	0,07	3,8	30,35	91,0	0,59	0,013	6,12	58	X
IV-4-6	4,9	0,58	7,6	32,74	86,8	2,83	0,029	2,81	31	VII–VIII
IV-4-6	4,2	0,44	8,2	32,75	87,1	2,82	<0,01	2,89	30	VII–VIII
IV-4-6	7,4	0,48	5,4	30,86	86,3	1,79	0,005	4,16	60	VIII–IX

УГОЛЬ БУРЫЙ

Угленосные отложения нижнего мела, связанные с баррем–аптскими отложениями, занимают обширную Шренк–Ленинградскую депрессию.

В пределах листов S-48-I,II выходит юго-восточная часть Нижнетаймырского угольного бассейна с *проявлением* бурых углей в бассейне р. Фомина (I-1-1). Продуктивно угленосной является шренковская свита нижнего мела. В бассейне р. Фомина установлено пять угольных пластов, два из них имеют мощность 2,5 и 5 м. Пласты падают на юго-восток под углом до 35°. Угли бурые малозольные, малосернистые; содержание серы – 0,3–3,93 %, влага – 14,5 %, зольность – 5,3–10,0 %, выход летучих – 46,2–52,8 %, водорода – 3,9–5,3 %, теплота сгорания – 25,4–27,3 МДж. По степени углефикации угли относятся к бурым углям марки Б-2 и пригодны в качестве сырья для перегонки в жидкое топливо.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МАРГАНЕЦ

На территории листов установлено 2 пункта минерализации марганцевой терригенной кремнистой формации и 3 ВГХП, не имеющие промышленного значения.

В нижнем течении р. Заозерная в алевролитах светлинской свиты верхнего рифея и ожелезненных песчаниках установлено повышенное содержание MnO – 2,05 % (*пункт минерализации I-2-7*).

Второй *пункт минерализации* с содержанием MnO – 1,09 % выявлен в окремненных алевролитах турузовской свиты в нижнем течении правобережья р. Встречная (IV-1-11).

ВГХП марганца с Kk=2–3 на правом притоке р. Встречная (IV-2-6) длиной 7,5 км приурочен к площади развития терригенных отложений турузовской свиты [141ф].

ХРОМ, НИКЕЛЬ

Известно два *ВГХП* – в донных отложениях правого притока р. Северная длиной 2 км (III-4-11) и в бассейне р. Траутфеттер между устьями рр. Встречная и Кривая (IV-1-8) длиной 18 км, где отмечаются повышенные относительно местного кларка коэффициенты концентрации (Kk): хром – 2–6, никель – 2–10, очевидно, в связи с силлами и дайками долеритов быррангского комплекса раннего триаса [141ф].

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

На площади листов S-48-I,II располагаются проявления и пункты минерализации меди четырех формационных типов: медноколчеданный, медистых песчаников и сланцев, медистых брекчий и медно-кварцевый жильный. Всего выделяется 7 проявлений, 20 пунктов минерализации, 18 ВГХП Cu, Cu-Pb, Cu-Co, Cu-Co-Zn, Cu-Ni, Cu-Co-Pb. Практическое значение имеют

проявления медистых песчаников и сланцев и медноколчеданной формации. Установлено 3 проявления и 3 пункта минерализации медноколчеданной формации, 1 проявление и 3 пункта минерализации медистых песчаников и сланцев, 3 проявления медистых брекчий, 14 пунктов минерализации медно-кварцевой жильной формации.

Минерализация медистых песчаников и сланцев и колчеданные проявления установлены в пределах Кораллово-Нижнереченского золото-меднорудного потенциального узла. Наиболее масштабные и имеющие практическую значимость медноколчеданные объекты располагаются в центральной части потенциального рудного узла и представлены 3 проявлениями и 3 пунктами минерализации.

Группа медноколчеданных *проявлений* – Нижнереченская (II-2-11, 12, 13) выявлена при проведении съемочных маршрутов в 2012 г. в районе левобережья р. Повернутая, в 14 км к северо-востоку от проявления медистых песчаников и сланцев – *Коралловое* (III-1-5).

В 250 м к западу от русла р. Повернутая в элювиально-делювиальных развалах среднерифейских вулканогенно-карбонатно-терригенных отложений вольноозерской толщи установлена зона халькопирит-карбонат-кварцевой прожилково-вкрапленной минерализации. Мощность зоны составляет 30 м, залегание пород субвертикальное, прослеженная протяженность – 4 700 м на восток (до *пунктов минерализации* II-2-10, 15). Рудная зона представлена кварц-анкерит-доломитовыми линзами в вулканогенно-карбонатно-терригенных породах вольноозерской толщи с тонкой вкрапленностью пирита, халькопирита и галенита, а также мономинеральными прожилками халькопирита, разбитого микротрещинами, заполненными гипергенными оксидами железа и малахитом. По данным штупфного опробования (11 проб) содержание меди изменяются вкрест простирания рудной зоны в пределах от 0,1 до 25,5 % (среднее – 1,5 %), серебра – от 0,1 до 68 г/т (среднее – 15 г/т). Максимальные значения соответствуют центральной части, представленной сплошными (до 90 %) халькопиритовыми рудами (рис. 23). Среди других элементов можно отметить Au – до 0,6 г/т.

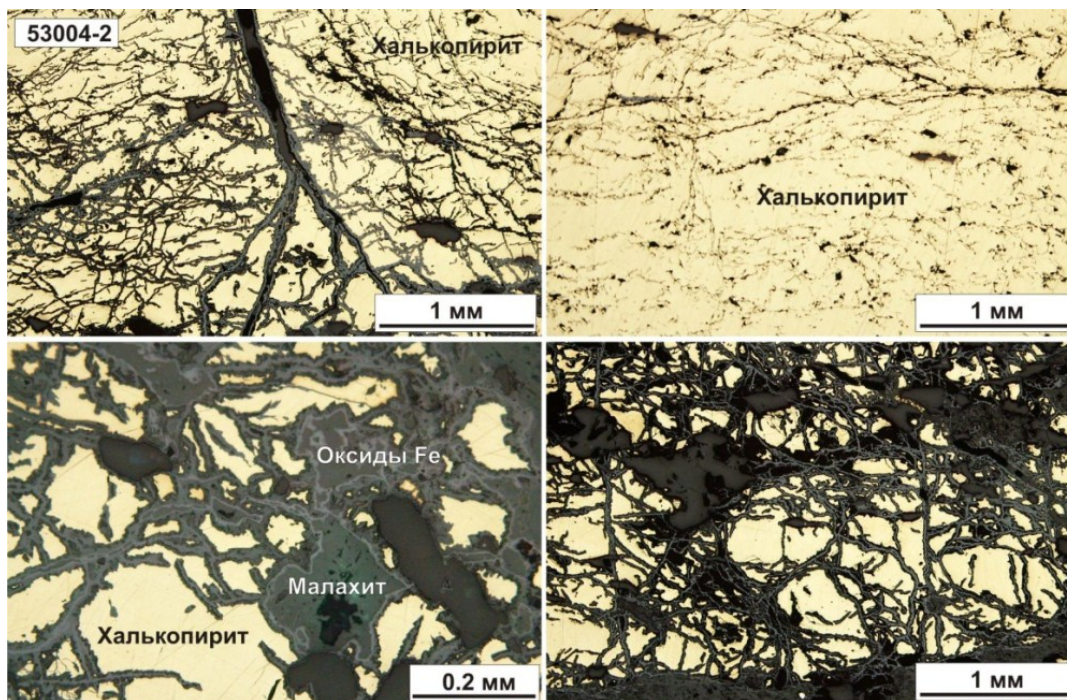


Рис. 23. Рудные минералы в образце 53004-2 (фото аншлифа). Рудопроявление Нижнереченское.

В 2013 году в центральной площади узла проведены литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1 : 50 000. Проявления медной минерализации контрастно выделяются в общем геохимическом поле. Зона развития геохимических аномалий имеет северо-восточное простирание, линейную форму и прослеживается по длинной оси на 12 км, по короткой на 2,5 км. По меди максимально аномальные значения достигают 500 г/т, при среднефоновых содержаниях – от 27 до 86 г/т.

Проявление медистых песчаников и сланцев на р. Коралловой (III-1-5) локализовано в красноцветно-зеленоцветных сланцах ждановской толщи нижнего–среднего рифея в нижней части каньона реки. Рудная минерализация представлена прожилками, линзами и вкрапленностью халькопирита, пирротина, пирита, марказита, галенита, борнита в сланцах с содержанием суль-

фидов в прожилках – 10–40 %. Халькопирит, реже борнит встречаются в виде мелких (4–20 мкм) изометричных выделений и прожилков в сланцах. Содержание меди изменяется от 0,05 до 8,1 %, серебра – 1,5–32 г/т, молибдена – 0,02–0,09 % (по штуфным пробам – ХА, ИСР, 25 проб); в среднем 1,5 % – Cu, 15 г/т – Ag, 0,05 % – Mo на мощность 2,5 м. Среди других элементов можно отметить: Ni – 0,02–0,03 %, MnO – 0,1–0,6 %, P₂O₅ – 1 %, Zn – 0,01–0,04 %, Pb – 0,01–0,5 %, в отдельных пробах Au – до 0,95 г/т, Pd – до 0,04 г/т [23, 151ф]. Рудная минерализация располагается кулисообразно по сланцеватости пород, совпадающей со слоистостью. Залегание пород субвертикальное. Прослеженная протяженность рудной зоны в каньоне р. Коралловая составляет 300 м, ширина (мощность) – 2,5 м. В кварцевых жилах с халькопиритом и шунгитом, секущих сланцы ждановской толщи содержание Cu – 0,4–1 %, в жилах секущих габбродолериты быррангского комплекса – Cu – 0,1–0,3 %.

Выше ждановской толщи по разрезу медная минерализация встречается в объединенных отложениях верхнего венда–среднего кембрия – в медистых брекчиях. К формации медистых брекчий относятся проявления в кварцевых песчаниках, гравелитах, конгломератах и карбонатных брекчиях нижеостанцовской свиты, гравийнореченской и устремленновской толщи объединенных, залегающих под углом 30–40° с угловым несогласием на породах ждановской толщи. Вкрапленная рудная минерализация образована путем инфильтрации из сланцев ждановской толщи и представлена борнитом, ковеллином, халькопиритом, самородной медью, малахитом.

Известны 3 проявления, расположенные в противоположных концах потенциального рудного узла: на юго-востоке – в бассейне р. Коралловая, на северо-востоке – в бассейне р. Прямая.

В проявлении *Коралловое*, где совмещены формации медистых песчаников и сланцев (III-1-5) и медистых брекчий (III-1-6), содержание полезных компонентов в брекчиях составляет: Cu – 0,15–1,01 %, Ag – 0,4 г/т, Pd – 0,03 г/т, Pb – 0,2 %, P₂O₅ – 1 %, MnO – 0,15–0,5 %.

В 2,4 км выше по течению р. Коралловая от проявления *Коралловое* в левом борту каньона располагается еще одно проявление меди в медистых брекчиях (III-1-8), которые фрагментарно обнажены между этими точками. В кварцевых гравелитах и кварцево-карбонатных конглобрекчиях содержание Cu – 0,3–1 % и более 1 % (по данным ПКСА), Ag – 5–10 г/т, Pb – 0,2 %, Zn – 0,2 %, V – 0,02–0,5 %, Mo – 0,05 %, Co – 0,01 %, Ni – 0,02 %, Y – 0,02–0,44 %, Au – 0,02–0,03 г/т, MnO – 0,4–0,5 %, P₂O₅ – 0,5–1 %.

На правом берегу р. Прямая в верхнем течении (*проявление* II-3-8) базальные гравелиты и кварцево-доломитовые конглобрекчии объединенных отложений верхнего венда–среднего кембрия залегают на медистых сланцах, содержат в цементе и в обломках вкрапленники и прожилки окислов и сульфидов меди. Содержание Cu – 0,12–0,55 %, Pt – 0,06 г/т, P₂O₅ – 0,5–0,8 % [23, 151ф]. Протяженность рудной зоны в верхнем течении р. Прямая – 1 км.

Пункты минерализации медноколчеданной формации в карбонатных породах на флангах рудной зоны (II-1-4; II-2-15; III-1-9) характеризуются бедностью состава руд и невысоким содержанием меди – 0,05–0,23 %.

Проявления меди в рудной зоне трассируются вторичными *литогеохимическими аномалиями по потокам рассеяния* протяженностью 20 км с набором элементов – Cu, Ag, Mo (II-2-2, 3, 19, 20; II-3-7, 10; III-1-1, 3, 4; III-2-1) с коэффициентом концентрации относительно кларка: меди (3–5), молибдена (4–6), серебра (2,5–10) [151ф].

Проявление и пункты минерализации меди гидротермальной медно-кварцевой жильной формации широко распространены на рассматриваемой площади как в пределах меднорудной зоны в центральной части листа, так и золоторудной зоны – в северо-восточной части территории. Всего известно 16 пунктов минерализации. Кварцевые жилы мощностью от 0,1 до 1,0 м, длиной – до 100 м с молочно-белым, серым водянистым и темно-серым метаморфизованным кварцем с сульфидной минерализацией встречаются в метагаббродолеритах ясенского комплекса среднего рифея и в углеродистых сланцах ждановской и дорожнинской толщ нижне-среднего рифея. Незначительная медная вкрапленная минерализация медно-никелевой сульфидной формации отмечается в метагаббродолеритах северобыррангского комплекса ранне-среднего рифея в северо-восточной части территории. Ввиду большой загруженности проявлениями этой части карты и незначительностью медно-никелевой сульфидной минерализации эти точки не вынесены.

Наиболее значимый *пункт минерализации* меди медно-кварцевой жильной формации находится на золоторудном участке Дача в междуречье руч. Ясный–Светлый на южном склоне субсогласной мощной интрузии метагаббродолеритов ясенского комплекса (I-4-12). В секущей кварцевой жиле с белым трещиноватым кварцем протяженностью 10 м, мощностью 0,8–1 м отмечаются гнезда халькопирита с малахитовой зеленью. Содержание Cu – 2,4 %, Zn – 0,04 %, Au – 0,42 г/т, Ag – 25 г/т [150ф].

Кварцевые жилы и прожилки в метагаббродолеритах ясенского комплекса содержат Cu – 0,05–1,18 %, в основном – 0,2–0,5 %, Ag – 1,5–11,2 г/т, в основном – 2–4 г/т, редко Au – 0,02–0,12 г/т (*пункты минерализации* I-3-7; I-4-4, 16; II-2-1, 4, 5, 10, 14; II-3-5, 13) [23, 150ф, 151ф].

В кварцевых жилах с халькопиритом, секущих углеродистые сланцы ждановской толщи и зеленые сланцы по базальтам дорожнинской толщи, отмечается только медь с содержанием – 0,1–0,38 % (*пункты минерализации* I-4-24, 26; II-3-9).

В *пункте минерализации* в среднем течении руч. Вольный (I-4-5) совмещены проявления меди кварцево-жильной в метагаббродолеритах (Cu – 0,67 %), медно-никелевой сульфидной в метагаббродолеритах северобыррангского комплекса (Cu – 0,8 %) формаций.

В междуречье Левая Прямая–Единственная (*пункт минерализации* II-3-11) отмечается 0,07 % Cu в кварцевой жиле во вмещающих сланцах ждановской толщи и собственно в сланцах – 0,04–0,06 % Cu.

ВГХП меди и меди и свинца в районе южной петли р. Ленинградская (I-3-5, 6, 14) в совокупности с пунктами минерализации золота и меди на этой площади свидетельствуют о продолжении Светлинского золоторудного поля с Au-Cu минерализацией на юго-запад, где уменьшается интенсивность проявления оруденения.

ВГХП Cu, Cu-Co, Cu-Co-Zn, Cu-Ni, Cu-Co-Pb (III-4-10; IV-4-1, 5, 8, 10, 11) в юго-восточной части листа располагаются на площади развития нижней подсвиты чернойярской свиты, насыщенной силлами габбродолеритов быррангского комплекса нижнего триаса, характеризующихся медно-никелевой и палладиевой минерализацией.

ЦИНК, СВИНЕЦ

На площади листов выделяются 2 проявления, 3 пункта минерализации, 22 *ВГХП*, не имеющих промышленного значения.

Свинцово-цинковая карбонатная формация представлена 2 проявлениями. *Проявления* цинка на руч. Пологий (II-3-4) и свинца и цинка в истоках р. Повернутая (II-2-9) приурочены к экзо-контактам метагаббродолеритов ясенского комплекса с окварцованными в контакте породами вольноозерской (II-2-9) и ждановской (II-3-4) толщ. Мощность рудных зон окварцевания установленная по элювиальным развалам, составляет десятки метров, по простиранию – первые сотни метров. Рудная минерализация представлена пиритом, пирротинном, галенитом, халькопиритом, сфалеритом. Содержание полезных компонентов по данным ICP-MS: Zn – 0,78–1,57 %, Pb – 0,11 %, Pd – 0,03 г/т.

Свинцово-цинковая жильная формация представлена 1 *пунктом минерализации* в истоках р. Нижняя (II-2-16). В кварцевой жиле с пиритом, локализованной во вмещающих габбродолеритах северобыррангского комплекса и сланцах дорожнинской толщи содержание Pb – 0,15 %, Ag – 30 г/т, Bi – 22 г/т.

К свинцово-цинковой метатерригенной формации относятся 2 *пункта минерализации*, локализованных в песчаниках соколинской и быррангской свит нижней перми на р. Обратная, выше устья руч. Васин (IV-3-8) и западном берегу оз. Ленточное (IV-4-13). Содержание цинка в железных песчаниках составляет 0,14–0,21 %.

ВГХП свинца и цинка тяготеют к южной части территории, где размещаются на площади развития соколинской свиты нижней перми, байкурской свиты средней–верхней перми в бассейне р. Встречная (IV-2-7; IV-3-2, 3, 4, 7, 9) [141ф].

В юго-восточной части, в бассейне р. Северная, *ВГХП* свинца располагаются на площади развития валентиновской свиты верхнего девона (III-4-3, 5), толмачевской свиты верхнего ордовика (III-4-9).

В юго-западной части территории *ВГХП* в бассейне р. Встречная (IV-1-2, 3, 4, 6), р. Траутфеттер (IV-1-5, 7, 10) тяготеют к площади развития отложений от ордовика до девона и нижнего карбона – на р. Встречная (IV-1-12).

Максимальные Кк по свинцу связаны с *ВГХП* на площади соколинской свиты нижней перми (10–22), объединенных астрономической и гольцовской толщ ордовика (10–18), образованных пряминской и приморской свит среднего силура–среднего девона (14–18), при более низком содержании цинка (3–4) [141ф].

НИКЕЛЬ

На площади листов выявлено 3 пункта минерализации медно-никелевой сульфидной формации и 2 *ВГХП*, не имеющих промышленного значения.

Минерализация никеля связана с вкрапленностью сульфидов (пирита, пирротина, пентлан-

дита) в оливиновых габбродолеритах быррангского комплекса раннего триаса, секущих байкурскую свиту средней–верхней перми: в среднем течении руч. Васин (*пункт минерализации IV-3-1*), на левых притоках р. Встречная (*пункты минерализации IV-3-11, 12*). Содержание никеля составляет 0,04–0,09 %.

ВГХП на правом притоке р. Обратная (*IV-3-10*) связан с силлами габбродолеритов быррангского комплекса раннего триаса, находящихся в верхней по течению части потока.

МОЛИБДЕН

Собственных проявлений молибдена на изученной территории не выявлено. Молибден, как попутный компонент, установлен в проявлениях меди в медистых песчаниках и сланцах, медистых брекчиях на площади междуречья Коралловая–Нижняя, верховьев рр. Повернутая и Единственная в меденосной рудной зоне. При проведении ОГХС-200 установлено 7 *ВГХП* молибдена и 1 шлиховой поток [141ф].

В *проявлении* медистых песчаников и сланцев на р. Коралловая (*III-1-5, 6*) содержание молибдена составляет 0,02–0,09 %, при среднем – 0,05 % на пласт 2,5 м, протяженностью 300 м. В медистых брекчиях объединенных толщ верхнего венда–среднего кембрия содержание молибдена – 0,05 % (*III-1-6*), в углеродистых медистых сланцах грустнинской свиты – также 0,05 % (*III-1-5*).

С размывом медистых брекчий объединенных толщ верхнего венда–среднего кембрия связано повышенное содержание молибдена в донных отложениях (*Kk=4–6*) в районе левого притока р. Заозерная (*ВГХП I-2-2*), левого притока р. Нижняя (*ВГХП III-1-2*).

Шлиховой поток молибденита длиной 3 км со знаковым содержанием встречается в современном аллювии правого притока руч. Длинный (*II-4-6*) на площади выходов известняков поворотнинской свиты верхнего ордовика.

ОЛОВО

В пределах изученной площади установлено 7 шлиховых потоков касситерита и 8 *ВГХП* олова.

Касситерит выявлен в 171 шлихе из современного аллювия в бассейнах рр. Ленинградская, Баркова, Коралловая, Нижняя, Прямая (встречаемость более 16 %) в количестве до 10 знаков. Касситерит бурого, красного, черного цвета, с размерами зерен до 2 мм, иногда в ассоциации с турмалином. В среднем течении р. Коралловая прослежен *шлиховой поток* касситерита длиной 7 км (*II-1-9*). Другой *шлиховой поток* протяженностью 6 км выделяется на меридиональном отрезке р. Прямая (*II-3-2*). Здесь расположено до 15 % шлихов, содержащих касситерит. *Шлиховые потоки* протяженностью по 4 км приурочены к левому притоку р. Баркова – ручью Длинный (*II-4-5*) и небольшому правому притоку этой реки (*I-4-31*). Здесь локализовано до 10 % находок касситерита, как правило, в виде разрозненных шлихов в ассоциации с золотом, иногда с галенитом. *Шлиховой поток* касситерита правого притока р. Баркова (*I-4-31*), возможно, продуцируется гранитами снежинского комплекса позднего рифея. Все шлиховые потоки касситерита в бассейнах рек приурочены к площади распространения мощных морских казанцевских отложений, размывтых речными потоками и содержащих в составе большую долю гранитного материала.

ВГХП, напротив, располагаются в долинах с маломощным аллювием гранитного состава среди палеозойских отложений в возрастном диапазоне от силура до коротковской толщи среднего карбона–верхней перми, что свидетельствует о большом площадном разносе гранитов.

СУРЬМА

В северо-западной части площади выявлено 3 *ГДХП* сурьмы в поверхностных водах с *Kk=10–20* – в бассейне р. Заозерная: на левом притоке в нижнем течении р. Заозерная (*I-2-5*) длиной 9 км, левом притоке р. Белая (*I-2-9*) длиной 6,2 км и на правом притоке р. Коралловая, ниже устья р. Повернутая (*II-1-5*) длиной 4 км [141ф]. Гидрохимические потоки приурочены к трещиноватым зонам в карбонатных породах скальнинской толщи и колосовской свиты позднего рифея, что свидетельствует о наличии на этой площади на глубине сурьмяных (с золотом?) руд.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

РЕНИЙ

На площади листов S-48-I,II в Ленивенско-Клюевском геологическом районе установлено широкое развитие граптолитовых сланцев с рениевым оруденением грустнинской свиты верхнего кембрия–нижнего ордовика, весеннинской толщи нижнего–верхнего ордовика, барковской свиты верхнего ордовика. В Пясино-Ленинградском районе рениевое оруденение встречается в астрономической толще и объединенных астрономической и гольцовской толщах нижнего–среднего ордовика, степановской свите верхнего кембрия–нижнего ордовика. Выявлено 1 проявление и 11 пунктов минерализации рения с коэффициентом концентрации относительно кларка в глинистых сланцах от 8 до 28 единиц, при минимальном значении – 0,02 г/т. В граптолитовых сланцах с рением фиксируется повышенное содержание урана – до 10–15 г/т, молибдена – 40–50 г/т, галлия – 50–70 г/т, урана – 10–15 г/т.

Проявление рения с содержанием – 0,04–0,07 г/т установлено в борту левого притока р. Заозерная, ниже устья р. Бугристая (I-1-5) в углеродистом граптолитовом сланце барковской свиты верхнего ордовика (нижняя часть свиты мощностью 47–60 м). Кроме рения определены молибден – 34–57 г/т, галлий – 24–49 г/т. Черные сланцы имеют глинисто-кремнистый состав, нередко с примесью карбоната, и характеризуются полосчатой текстурой за счет послойного распределения составных частей и углеродистого вещества. Они обычно содержат небольшую примесь алевритовых зерен кварца и сульфидов. Суммарная мощность свиты составляет 200–220 м.

В черных алевролитах с кремнями и граптолитами весеннинской толщи нижнего–верхнего ордовика выявлено 4 *пункта минерализации* рения с содержанием: в устье руч. Светлый (I-3-1) – Re – 0,02 г/т, Mo – 18 г/т, Ga – 68 г/т; в междуречье левых истоков р. Прямая (II-2-18) – Re – 0,03 г/т; в среднем течении руч. Пологий (II-4-1) – Re – 0,04 г/т, Mo – 38 г/т, на правом притоке в среднем течении р. Коралловая (нижняя часть толщи мощностью 72–78 м) (III-2-3) – Re – 0,02 г/т, Ga – 24 г/т.

В темно-серых алевролитах грустнинской свиты верхнего кембрия–нижнего ордовика с пиритом и черных сланцах с кварц-пиритовыми прожилками выявлено 2 *пункта минерализации* рения с содержанием: в правом притоке р. Заозерная, напротив устья р. Бугристая (II-1-1) – Re – 0,03 г/т, Ga – 43 г/т; в истоках р. Прямая (II-3-6) – Re – 0,03 г/т, Pd – 0,04 г/т, Ag – 2,2 г/т. Общая мощность свиты – 225 м, прослой и пачки сланцев имеют мощность в средней части разреза – 15 м, в кровле – 55 м.

РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

На территории листов выделен 1 *пункт минерализации* редких земель, к которому относится немасштабная ископаемая россыпь монацита в метагравелитах становской толщи верхнего рифея в среднем течении р. Нижняя (II-1-10). Содержание La – 42,2 г/т, Ce – 87,1 г/т, Th – 33,5–43,3 г/т.

В медистых кварцевых гравелитах и кварцево-карбонатных конглобрекциях верхнего венда–среднего кембрия в начале каньона р. Коралловая (*проявление* III-I-8) содержание иттрия в единичных пробах составляет 0,02–0,44 %.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

ЗОЛОТО КОРЕННОЕ

На площади работ установлены 14 проявлений (из них 5 россыпных), 18 пунктов минерализации золото-сульфидно-кварцевой-березит-лиственитовой, золоторудной джаспероидной, золото-сульфидной черносланцевой, золото-сульфидно-кварцевой формаций, 12 шлиховых потоков и 1 шлиховых ореолов. В результате проведения поисков рудного золота масштаба 1 : 50 000 в 2009–2012 гг. в пределах Верхнеленинградского потенциального узла Барковско-Ждановского потенциального района выделено Светлинское потенциальное рудное поле [150ф]. Промышленный интерес представляют проявления золото-сульфидно-кварцевой березит-лиственитовой формации Светлинского потенциального рудного поля.

В центральной части Светлинского рудного поля установлено 3 рудопроявления и 3 пункта минерализации золото-сульфидно-кварцевой березит-лиственитовой формации.

Рудопроявление Ясное (I-4-10), вскрытое канавой и расчистками, располагается среди карбонатно-туфогенно-терригенных отложений вольноозерской толщи среднего рифея в восточной части Верхнесветлинского участка в верхнем течении правобережья руч. Ясный. Минерализованная зона вытянута по простиранию пород в северо-восточном направлении по азимуту 70° на северо-восток на 1 400 м. На юго-западе по простиранию минерализованная зона ограничена выходом неизменных пород интрузии метамонцогаббродиоритов ясенского комплекса, в северо-восточном направлении – срезается субмеридиональным разломом. Рудная зона прослежена по простиранию по развалам метасоматитов «березит-лиственитового» ряда, развитых по сульфидизированным, карбонатизированным (анкерит) метамонцогаббродолеритам, метамонцодиоритам ясенского комплекса среднего рифея. Рудные образования рудопроявления Ясное представлены метасоматитами хлорит-кварц-карбонат-серицит-пиритового состава с вкрапленной и прожилково-вкрапленной минерализацией пирита (10–30 %). Залегание сланцеватости метасоматически измененных тонкорассланцованных пород субвертикальное. Содержание золота в борздовых пробах из канавы колеблется от 0,23 до 6,91 г/т, при среднем содержании – 2,01 г/т на неполный интервал в 11 м. Также встречается Pt – 0,12 г/т, Pd – 0,1 г/т. Эта же рудная зона прослежена расчисткой в 100 м восточнее. Содержание золота в борздовых пробах из расчистки изменяется от 0,35 до 13,0 г/т (АА), при среднем – 3,31 г/т на интервал в 18 м.

В аншлифах наблюдается рассеянная разнозернистая от 0,001 до 1,5 мм вкрапленность идиоморфных пентагондодекаэдрических зерен пирита и крупных идиоморфных агрегатов зерен, сформировавшихся в результате собирательной перекристаллизации с мелкими пустотами, включениями мелких зерен халькопирита (до 0,02 мм), пирротина (до 0,01 мм). При изучении аншлифа из рудопроявления Ясное под электронным микроскопом «Olympus BX51» выявлены зерна золота в пирите (табл. 25, рис. 24) с пробой около 822 ‰, примесями серебра и железа. Кроме золота, установлена Ag-содержащая Sb-блеклая руда [150ф].

Ширина рудной зоны на поверхности – 18–20 м, предполагаемая ширина зоны, прослеженная по обломкам метасоматитов с содержанием 4–14 г/т золота среди рыхлых образований, составляет 35–50 м. Площадь блока – 1,5 км², протяженность по геологическим данным – 1 400 м, ширина – 18–20 м, протяженность на глубину – 70 м, среднее содержание – 2,8 г/т. ЦНИГРИ утверждены ресурсы категории P₂ – 28 т рудного золота [150ф].

Таблица 25

Химический состав самородного золота из рудопроявления Ясное

№ п/п	Концентрации элементов				
	Ед. изм.	S	Fe	Ag	Au
1	ат. %	7,56	8,26	23,66	60,51
	мас. %	1,65	3,14	17,36	81,09
2	ат. %	7,77	8,78	23,86	59,59
	мас. %	1,78	3,5	18,38	83,83
3	ат. %	11,64	9,31	22,48	56,56
	мас. %	2,74	3,82	17,81	81,82

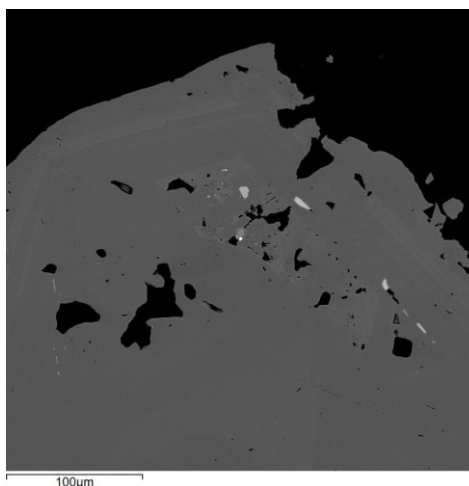


Рис. 24. Выделение самородного золота в зональном пирите. Рудопроявление Ясное.

На южном фланге рудопоявления в кварцевом прожилке из вмещающих метамонцогаббро-долеритов ясенского комплекса выявлено: Au – 1,06–4,1 г/т, Pb – 10,4 %, Ag – 260 г/т, Cu – 0,5 %, Te – 0,03 %, Bi – 0,06 %, As – 0,22–0,4 %. Почти сплошная сульфидная руда в кварце представлена пиритом нескольких разновидностей. Пирит с арсенопиритом составляют 80 %, халькопирит – 10 %, галенит – 0,1 %, ед. сфалерит.

Проявление золота (I-4-13) золото-сульфидно-кварцевой березит-лиственитовой формации выявлено единичными пробами-протолочками в 1,3 км от рудопоявления (I-4-10) на юго-восток, в борту левого притока руч. Ясный, где по пикритовым метагаббродолеритам развиваются листвениты с содержанием золота – 3,04 г/т.

Аналогичное *проявление* с содержанием золота – 3,52 г/т (I-4-3) выявлено на севере Светлинского рудного поля в борту левого притока руч. Светлый.

В западной части Верхнесветлинского участка, в истоках руч. Светлый содержание золота в *пункте минерализации* (I-4-7) составило 1,25 г/т.

Более высокое содержание золота (до 6,9 г/т) известно в метасоматитах по дацитам и риолитам Верхнеленинградского вулканического комплекса позднего рифея (*пункт минерализации* I-4-21) [132ф].

Золоторудная джаспероидная формация представлена *рудопоявлением Междуречное* (I-4-9), располагающимся западнее проявления Ясное. Окварцованные рудоносные известняки вольноозерской толщи (джаспероиды), падающие под интрузию метамонцогаббродиоритов ясенского комплекса (аз. пад. 150°, угол 70°), содержат сульфиды – до 20–30 %. В бороздовых пробах из канав содержание золота изменяется от 0,40 до 2,21 г/т, в скважинах до глубины 10 м – от 0,31 до 1,54 г/т. По разрезу мелких (до 10 м) скважин выявлена тектоническая зона дробления в окварцованных известняках, контролирующая размещение вышелегающих сульфидных руд с золотом. Сульфидные жилы и прожилково-вкрапленные руды в окварцованных известняках располагаются по слоистости под углом 70° или субвертикально. Рудное тело, выявленное скважинами и канавами, имеет истинную мощность 12,5 м и падает под углом 30–35° к югу по азимуту 150°, под интрузию метамонцогаббродиоритов ясенского комплекса. Ширина контура выхода рудного тела на поверхности составляет 25 м, длина – 900 м, среднее содержание золота – 1,03 г/т. Рудные минералы рудопоявления представлены пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, сфалеритом, галенитом, тетраэдритом и самородным золотом (рис. 25). В кварц-сульфидных прожилках среди джаспероидов отмечается повышенное содержание меди: Cu – 19 %, Ag – 34–36 г/т, Au – 1,25 г/т [150ф].

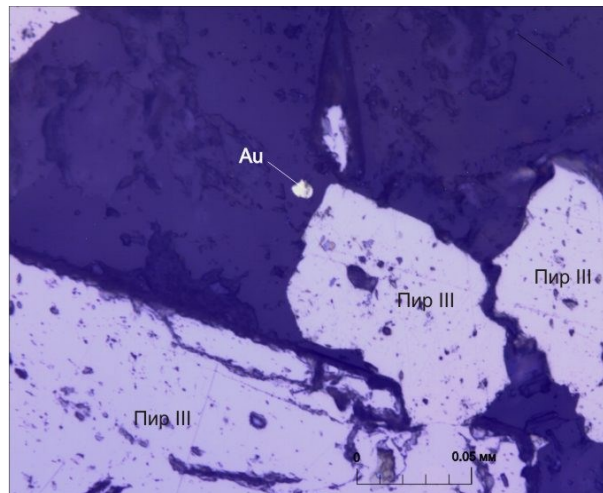


Рис. 25. Рудопоявление Междуречное. Мелкое (0,01 мм) выделение самородного золота в кварце, рядом с которым наблюдаются выделения пирита размером 0,1–0,2 мм. Полированный шлиф, увеличение 500.

Наиболее распространенными являются проявления (3) и пункты минерализации (13) золото-сульфидно-кварцевой формации с варьирующим содержанием сульфидов.

Золото-сульфидно-кварцевая формация наиболее широко представлена в *рудопоявлении Дачное* (I-4-8), находящемся западнее проявления Междуречное. Минерализованная зона контролируется центральным пластообразным кварцевым жильным телом мощностью 8–10 м, сопровождаемым ореолом окварцованных пород мощностью по 10–20 м в контакте с северо-за-

пада и юго-востока. В юго-западном направлении минерализованная зона срезается разломом. Предполагается крутое залегание минерализованной зоны с падением под углом 45° по азимуту 130° . В минерализованной зоне Дачная была выделена близповерхностная рудная залежь шириной 21–22 м, протяженностью 270 м, азимутом простирания 40° на северо-восток в гидротермально измененных зеленых сланцах (по осадочно-вулканогенным породам), секущих их метамонцогабброидоритах и жильно-прожилково-кварцевых образованиях с жильно-прожилковой и прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией (пирит, пирротин, халькопирит, арсенопирит) в количестве от 10 до 30 %. Среднее содержание золота по канавам – 0,39 г/т, максимальное содержание составило 1,78–2,19 г/т. По данным штупфного профильного опробования из элювиально-делювиальных отложений по рудной зоне получено более высокое содержание золота – от 1,60 до 27–38 г/т (в кварцевых жилах).

Микроскопическое изучение проб, отобранных из канав, позволило установить широкое развитие в них минералов арсенопирит-пирит-карбонат-кварцевой и халькопирит-сфалерит-галенитовой минеральных ассоциаций. При изучении аншлифа из минерализованной зоны Дачная под электронным микроскопом «Olympus BX51» найдено два «крупных» зерна самородного золота (размер – 30–80 микрон) и несколько мелких зерен (2–20 микрон), приуроченных к арсенопириту (рис. 26). Золото характеризуется высокой пробностью (830–850, примеси железа – меньше 2,2 мас. %). Одно зерно золота (округлой формы размером 2–10 микрон) обнаружено в агрегате пирита (рис. 27). Результаты рентгеноспектрального микроанализа самородного золота приведены в таблице 26. Главные рудные минералы: пирит, арсенопирит и халькопирит. При изучении аншлифа из рудопроявления Дачное под электронным микроскопом «Olympus BX51» в кварце выявлено медистое золото с содержанием меди – 57–58 ат. %, золота – 31–33 ат. %, серебра – 4,8–5,1 ат. %, примесью Fe и Zn (рис. 28., табл. 27) [150ф]. По данным микронзондового анализа, в пробе из феррогаббродолеритов вблизи ильменит-лейкоксен-рутилового обособления в хлорите обнаружены зерна сперрилита (состав: As – 64,28 %, Pt – 35,72 %) и интерметаллидов платины и палладия.

Главные рудные минералы: пирит > арсенопирит > халькопирит.

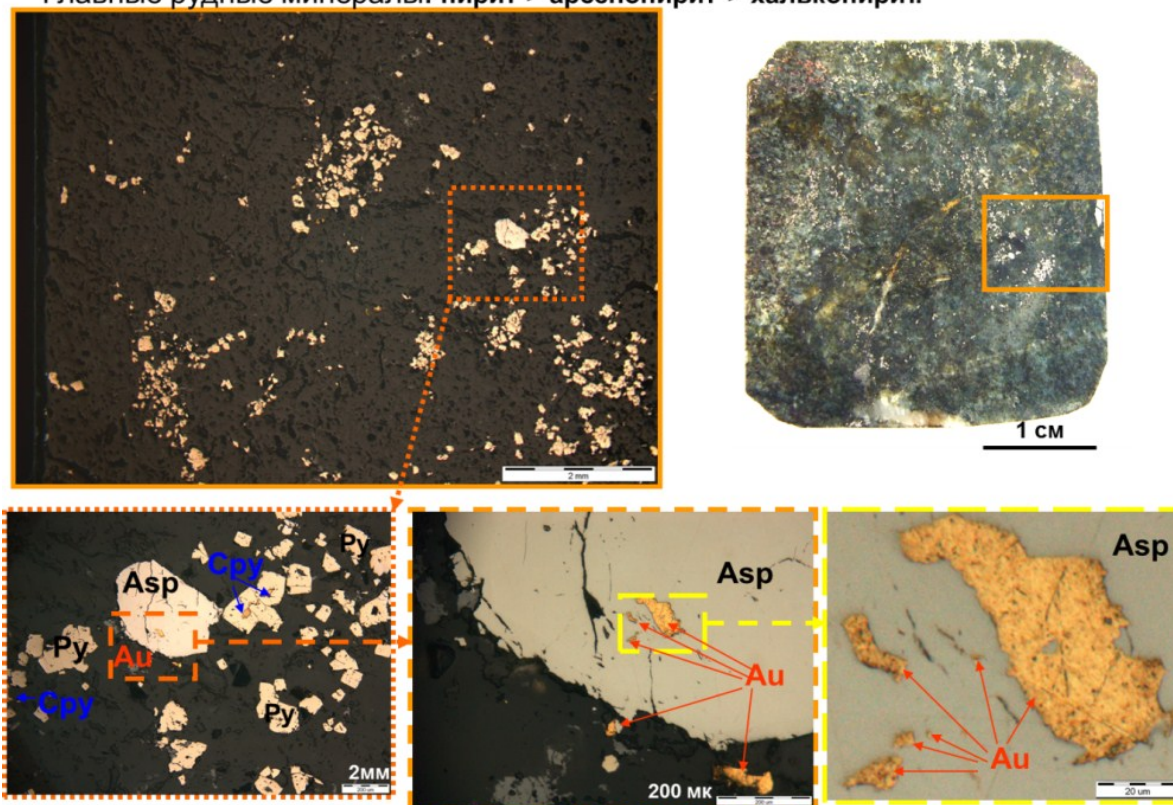


Рис. 26. Включения самородного золота в арсенопирите. Рудопроявление Дачное.

Во вторичных ореолах рассеяния проявления золоторудной джаспероидной и золото-сульфидно-кварцевой формаций в вулканогенно-карбонатных комплексах, представленных в пределах Светлинского поля, выделяются аномалией комплексного параметра вида $Au \times As \times Ag \times Sb$ площадью 2 км^2 [150ф].

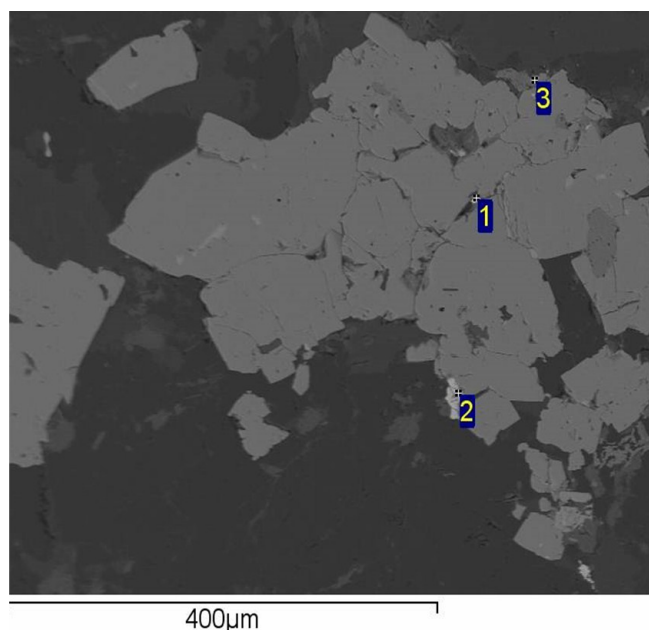


Рис. 27. Выделение самородного золота (1–3) в пирите. Рудопроявление Дачное.

Таблица 26

Химический состав самородного золота рудопроявления Дачное

№ спектра	Концентрации элементов				Формульные единицы
	Ед. изм.	Fe	Ag	Au	
1	ат. %	2,39	22,88	74,43	$Au_{0,74}Ag_{0,23}Fe_{0,02}$
	мас. %	0,77	14,25	84,89	
4	ат. %	2,81	23,38	73,81	$Au_{0,74}Ag_{0,23}Fe_{0,02}$
	мас. %	0,91	14,65	84,44	
5	ат. %	0	24,59	75,41	$Au_{0,75}Ag_{0,25}$
	мас. %	0	15,15	84,85	
6	ат. %	2,11	23,57	74,32	$Au_{0,74}Ag_{0,24}Fe_{0,02}$
	мас. %	0,68	14,7	84,62	
7	ат. %	6,58	22,45	70,98	$Au_{0,71}Ag_{0,22}Fe_{0,07}$
	мас. %	2,19	14,44	83,37	

Таблица 27

Химический состав самородного медистого золота. Рудопроявление Дачное

№ п/п	Концентрации элементов					
	Ед. изм.	Fe	Cu	Zn	Ag	Au
1	ат. %	1,98	57,8	1,66	5,13	33,44
	мас. %	0,99	32,92	0,97	4,96	59,04
2	ат. %	2,38	58,68	2,48	5,1	31,37
	мас. %	1,19	33,4	1,45	4,93	55,34
3	ат. %	1,86	57,87	2,5	4,8	32,97
	мас. %	0,95	33,72	1,5	4,75	59,56
4	ат. %	2,51	58,57	2,41	4,64	31,87
	мас. %	1,18	31,39	1,33	4,22	52,95
5	ат. %	2,45	57,56	2,64	4,88	32,47
	мас. %	1,23	32,86	1,55	4,73	57,46

Рудопроявление золото-сульфидно-кварцевой формации (I-3-4) находится на левобережье руч. Светлый. Серия согласных параллельных кварцевых жил с редкой вкрапленностью и линзами арсенопирита на площади 300×30 м размещается в среднезернистых, до крупнозернистых, метамонцогаббродолеритах ясенского комплекса среднего рифея, которые в контакте с жилами более мелкозернистые и рассланцованные. Интрузия метамонцогаббродолеритов субсогласная с вмещающими метапесчаниками, металевролитами нижнереченской толщи среднего рифея. Содержание золота по пробам-протолочкам – 6,16 г/т. Это проявление также трассируется аномалией по вторичным ореолам рассеяния комплексного параметра вида $Au \times As \times Ag \times Sb$,

площадью $0,2 \text{ км}^2$ [150ф].

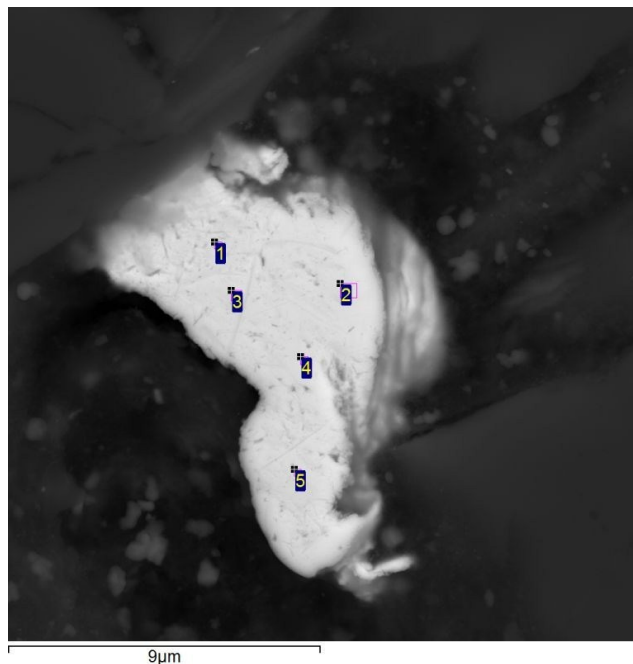


Рис. 28. Выделение медистого золота в кварце из рудопроявления Дачное.

Между истоками рр. Единственная и Повернутая в меденосной рудной зоне находится *рудопроявление* золота и меди (II-2-7). В кварцевой жиле с вкрапленностью халькопирита в медистых сланцах ждановской толщи нижнего–среднего рифея содержание Au – 3,83 г/т, Cu – 0,67 %, Ag – 1,5 г/т [151ф].

Пункты минерализации золото-сульфидно-кварцевой формации с кварцевыми жилами, проявленными в метагаббродолеритах ясененского комплекса и во вмещающих породах вольноозерской толщи, встречаются на правом берегу руч. Светлый в верхнем течении (I-3-2; I-4-6), руч. Вольный в верхнем течении (I-4-2), истоки р. Единственная (II-2-6). Содержание в штучных пробах: Au – от 1 до 8,4 г/т, Cu – 0,33–1,0 %, Ag – 2–10 г/т, Zn – 0,02 %, As – до 3 % [23, 151ф].

Пункты минерализации с кварцевыми жилами в метагаббродолеритах северобыррангского комплекса и во вмещающих породах ждановской и дорожнинской толщ нижнего–среднего рифея располагаются в нижнем течении руч. Ясный (I-4-17), р. Ленинградская, в 1 км выше устья руч. Ясный (I-4-18), р. Ленинградская, в 4,5 км выше устья р. Баркова (I-4-25). Содержание Au – 0,43–8,8 г/т, в основном – 1–1,5 г/т, Cu – 0,13 %, Ag – до 6 г/т, Pd – 0,03 г/т [23, 132ф].

Пункты минерализации с кварцевыми жилами в сланцах ждановской и октябрьской толщ нижнего–среднего рифея находятся в устье руч. Вольный (I-4-11), р. Ленинградская, в 650 м ниже устья руч. Ясный (I-4-19), в правом борту руч. Риолитовый (I-4-23), нижнем течении р. Баркова (I-4-27). Пункты минерализации характеризуются низким содержанием полезных компонентов: Au – не превышает 0,3–1,3 г/т, Cu – 0,2 % [132ф, 150ф].

В пределах Ленинградского и Барковского участков золото-сульфидная черносланцевая формация представлена 2 проявлениями и 3 пунктами минерализации.

В правом борту руч. Сульфидный выявлено *рудопроявление Сульфид* (I-4-15). Оно представляет собой жильно-прожилковую зону северо-восточного простирания мощностью около 70 м, залегающую среди гофрированных углеродистых сланцев ждановской толщи. Рудная зона отличается высокой концентрацией сульфидов (до 10–20 %) и сравнительно широким развитием минералов, в основном галенита главного продуктивного комплекса (золото-галенит-халькопирит-пирит-карбонат-кварцевого), вскрывается в борту ручья Сульфидный и прослеживается к западу на 200 м (рис. 29). Вкрапленно-прожилковая зона представляет собой густую сеть пиритовых и пирит-кварцевых прожилков мощностью 1–2 мм и вкрапленностью пирита размером 3–5 мм. Реже встречаются карбонат-кварцевые прожилки с редкой (около 1 %) вкрапленностью пирита, размер зерен – 1–2 мм.

В отдельных (до 1 м) пересечениях значения содержания золота – 0,23–1,22 г/т, Cu – 0,03 %, Pb – 0,01 %, Ag – 1 г/т. Вмещающие породы – сланцы углеродисто-серицит-кварцевые, в различной степени деформированные, с гнездами кварца и халцедона с сульфидами в тонких со-

гласных кварц-пиритовых линзопрожилках. Кварц-пиритовые прожилки – 1,5–2,5 мм и линзы – 7–15 мм; содержание пирита – 10–25 %, размер зерен пирита – 0,64–1,4 мм. Вкрапленность рудных и аксессуарных минералов в отдельных слоях сланца густая (20 %) кубических кристаллов и округлых и овальных зерен пирита размером от 0,002–0,007 до 0,028 мм, галенит в тонких слоях сланца – 10–15 %, иногда с халькопиритом, выделения размером до 0,27 мм. Вкрапленность рудных и аксессуарных минералов в кварц-карбонатных жилах: в кварцевых прожилках выделения пирротина (по пириту) – до 0,21–1,2 мм, халькопирита – до 0,06–0,09 мм, галенита – до 0,07 мм, гидроокислы железа. В сланцах кубические искаженные метакристаллы, их сростки и агрегаты частично ограненных и ксеноморфных зерен пирита. Встречаются мелкозернистые агрегаты пирита. В пирите включения нерудного материала, халькопирита, пирротина – до 0,14 мм, редко – галенита, сфалерита размером до 0,06–0,12 мм. В пирротине включения пентландита размером 0,02 мм. В кварце встречаются выделения халькопирита (до 0,13 мм) и пирротина (до 0,1 мм) [150ф].

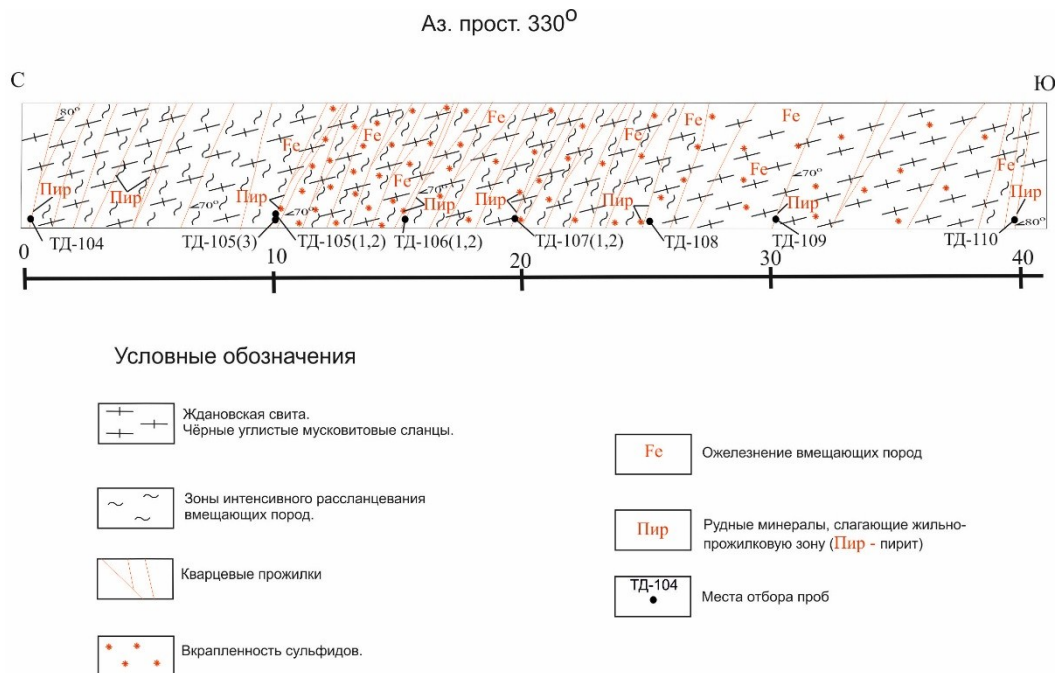


Рис. 29. Схема строения рудопоявления Сульфид.

Рудопоявление Барковское (I-4-30) выявлено на Верхнеленинградской площади в среднем течении р. Баркова, в устье руч. Пологий. В углеродистых сланцах ждановской толщи бороздовым опробованием установлена минерализованная зона мощностью более 2 м с содержанием золота – 0,52–1,96 г/т. Протяженность зоны – 200 м, ширина – 50 м, простирание субмеридиональное, азимут падения сланцеватости 310°, угол 70°. В 100 м ниже по течению р. Баркова залегание пород меняется на более пологое, здесь выделяется зона смятия-дробления с развитием разрывных нарушений, подчеркиваемых раздувами кварцевых жил. Вкрапленно-прожилковая зона представлена прожилками кварца мощностью 5–20 см с вкрапленностью пирита, арсенопирита, а также маломощными пиритовыми прожилками и редкими округлыми пирит-кварцевыми обособлениями размером до 20 см. Вмещающие породы – сланцы углеродистые слюдисто-кварцевые – хлорит-слюдисто-кварцевые, интенсивно и неравномерно окварцованные, сульфидизированные с лепидогранобластовой структурой, линзовидно-полосчатой текстурой.

ЗОЛОТО РОССЫПНОЕ

На площади листа известно 5 мелких россыпных проявлений золота.

Россыпное проявление правобережья р. Ленинградская (I-3-10), выше устья р. Баркова в 0,5 км, локализовано в нижней части аллювия первой надпойменной террасы, на склоне террасы и высокой поймы. Содержание золота достигает 1 г/м³ при рядовых – 0,2 г/м³. Протяженность – 1 км, мощность торфов – 5 м, песков – 0,2–0,5 м. Золото в россыпном проявлении пластинчатое, изношенное с крупностью 1 мм.

Второе *россыпное проявление* р. Ленинградская (I-4-20) шириной 50 м протягивается от

устья руч. Риолитовый вниз по течению р. Ленинградская на 400 м. Оно приурочено к валунно-галечному аллювию с глинистым заполнителем, к структурному элювию в основании низкой поймы, а также к валунно-галечной косе левого берега. Содержание золота в аллювии русла и поймы при мощности пласта 0,5 м изменяется (по данным мелкообъемного опробования) от 0,71 до 1,23 г/м³. Золото относительно крупное: класс +2 мм составляет 58,5 %, –2+1 мм – 32,2 %, –1+0,5 мм – 8,8 %, –0,5 мм – 0,5 %. Основная часть золотин по данным микрорентгено-спектрального анализа характеризуется пробой 840–880‰. В качестве элементов-примесей в золоте, помимо серебра, постоянно, по данным РСА, присутствуют (в мас. %): Cu – 0,01–0,15, Te – 0,03–0,13, Hg – 0,11–0,5 и спорадически – Bi – 0,01–0,23 и Sb – 0,01–0,11 [23, 150ф]. Степень окатанности золота весьма низкая, преобладают слабо- и полукатанные частицы. Эти признаки свидетельствуют о близкой связи золота россыпи на этом участке с коренными источниками. Близость коренных источников также подтверждается ограниченным проявлением гипергенных преобразований золота, позволяющих говорить о верхнечетвертичном времени поступления его в россыпь. Особенности состава золота, устойчивая средняя пробоность, наличие примесей теллура, ртути, висмута, стадийный характер отложений позволяют относить коренные источники рассматриваемого участка к золото-сульфидно-кварцевому формационному типу.

В бассейне р. Баркова установлено 3 мелких *россыпных проявления* золота в аллювии низкой поймы, в цоколе которой вскрываются интенсивно сульфидизированные черные сланцы и доломиты, что указывает на потенциальную золотоносность последних. Россыпные проявления протяженностью 100 м, шириной 5–10 м, мощностью торфов и песков по 0,2–0,5 м выявлены в 0,5 км (I-3-12), в 4,5 км (I-4-28), в 7–7,5 км (I-4-29) вверх по течению от устья р. Баркова. Золото мелкое – 0,2–0,5 мм. Содержание золота изменяется от 0,14 до 0,25 г/м³ [23].

Золото в знаковых и небольших весовых содержаниях (до 0,5 г/м³) установлено в районе размыва морских отложений в бассейне руч. Ясный и на правобережье р. Ленинградская. Предполагаемыми источниками россыпного золота, в качестве вторичного коллектора, являются морские средненеоплейстоценовые отложения, развитые на правобережье р. Ленинградская, в районе руч. Сульфидный и в бассейне руч. Ясный. Морские отложения в районе устья р. Баркова на в. о. до 200 м, очевидно, содержат рассеянное золото, переотлагаемое в современный аллювий. Поставщиками золота в россыпи могут служить также коренные источники золото-сульфидно-кварцевой формации, возможно, базальные горизонты становской толщи, представленные конгломератами мощностью 15 м и кварцевыми гравелитами мощностью 50 м, которые наблюдаются в 5–6 км к северу от устья руч. Ясный.

На площади листа известно также 12 шлиховых потоков и 1 шлиховой ореол золота. *Шлиховые потоки* золота правой составляющей р. Нижняя (II-2-17), верхнего течения р. Прямая (II-3-12) связаны с его коренными проявлениями золото-сульфидно-кварцевой формации с медью в пределах меденосной зоны. Золото выявлено в знаковых содержаниях, крупность частиц – 0,1–0,3 мм. *Шлиховые потоки* бассейна р. Баркова (II-4-2), устья р. Похребетная (II-4-3) указывают на спорадическую повышенную россыпную золотоносность современных аллювиальных отложений с содержанием золота – до 0,8–1,5 г/м³ с неизвестным коренным источником, возможно, восточнее границ площади. *Шлиховые потоки* золота и касситерита среднего–верхнего течения р. Коралловая (III-2-4, 5, 6, 7; III-3-2), *шлиховой ореол* в бассейне р. Траутфеттер (IV-1-1) связаны с размывом казанцевских морских отложений.

СЕРЕБРО

Пункт минерализации серебра серебро-полиметаллической березитовой формации (I-3-8) находится в правом борту руч. Кривой, в 2 км от русла р. Ленинградская и представляет собой линейную зону развития кварц-серицитовых метасоматитов зон смятия и катаклаза в терригенных отложениях октябрьской толщи нижнего–среднего рифея. Рудная минерализация прожилково-тонковкрапленная, представленная в большей массе пиритом и пирротинном, реже встречается галенит. Содержания свинца – до 0,1 %, серебра – 39 г/т.

Серебро также присутствует в качестве второстепенного элемента в проявлениях медистых песчаников и сланцев, медноколчеданных площади междуречья Корраловая–Нижняя–Повернутая–Единственная–Прямая.

В медистых сланцах *проявления Корраловое* (III-1-5) содержание серебра в сплошных халькопиритовых рудах достигает по отдельным пробам 15–32 г/т.

В группе медноколчеданных *проявлений* р. Повернутая (II-2-11, 12, 13) содержание серебра составляет 18–146 г/т.

В качестве второстепенного элемента серебро встречается также в проявлениях золото-

сульфидно-кварцевой и золоторудной джаспероидной формаций с содержанием – до 260 г/т.

По результатам литогеохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1 : 50 000 получены линейные аномалии в междуречье рек Коралловая и Прямая, где ореолы аномальных значений по серебру выстраиваются в линейную зону протяженностью до 12 км.

ПАЛЛАДИЙ

На листах выделяется 11 пунктов минерализации палладия, из них 10 приурочены к вулканогенно-осадочным породам платинометалльной черносланцевой и 1 – к платинометалльной ультрамафит-мафитовой формациям. Другие МПП встречаются в виде попутных компонентов в проявлениях меди и золота.

В междуречье руч. Васин–руч. Неприметный (*пункт минерализации IV-4-4*) в оливиновых долеритах и монцогаббро быррангского комплекса раннего триаса содержится от 0,09 до 0,33 г/т палладия.

В черных пиритизированных сланцах ждановской толщи нижнего–среднего рифея в приустьевой части р. Баркова (*пункт минерализации I-3-11*) содержится 0,84 г/т палладия, в *проявлении Коралловое* (III-1-5) в медистых сланцах ждановской толщи содержится 0,21–0,44 г/т палладия. Медистые брекчии верхнего венда–среднего кембрия *проявления Коралловое* (III-1-6) характеризуются низким содержанием палладия (0,03 г/т).

В *проявлении* р. Прямая (II-3-8) в медистых брекчиях выявлено 0,06 г/т Pt.

В остальных случаях палладий содержится в кварцевых гравелито-конгломератах верхнего рифея (*пункт минерализации I-3-15*), в терригенно-карбонатных породах верхнего ордовика (*пункт минерализации III-3-10*), силура (*пункты минерализации II-3-14; III-3-3; III-4-6; IV-2-1*), верхнего карбона–средней перми (*пункты минерализации III-3-9; IV-2-2, 4*) в виде примеси с равномерным содержанием – 0,11–0,22 г/т.

На *рудопроявлении Дачное* (I-4-8) в хлорите, в пробе из феррогаббродолеритов обнаружены зерна сперрилита (состав: As – 64,28 %, Pt – 35,72 %) и интерметаллидов платины и палладия. В пробе с золото-полисульфидной минерализацией в зерне пирита встречено мелкое выделение осмистого иридия.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ГРАВИЙНО-ГАЛЕЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

На территории листа выявлены 2 проявления гравийно-галечного материала в аллювии русла, поймы, высокой поймы, частично первой надпойменной террасы.

Проявление гравийно-галечного материала (I-2-8) расположено в нижнем течении р. Заозерная, на слиянии ее с р. Ленинградская, имеет размеры – 4×5 км в поперечнике и площадь – 19,1 км². Мощность пойменно-руслового и террасового аллювия 5–10 м. В составе преобладают мелкие-средние галечники (30–50 %) и гравийники (20–30 %) средней-хорошей окатанности, песчаная составляющая – 20–50 %.

Проявление р. Ленинградская, выше от устья р. Прямая (I-3-13) имеет размеры – 5×1,2 км в поперечнике и площадь – 6,56 км², связано с пойменно-русловым аллювием. Его мощность, по данным бурения на поисковой линии 1 877 м, меняется от 3,2 до 7,7 м. Размерность и соотношение обломков таково: гальки мелкие-средние составляют 20–25 %, валуны (до 15–18 см) – 5–10 %, гравийники и разнозернистые пески – до 25 %. Суглинистый заполнитель обломков – до 30 %, льдистость аллювия – 5–10 %. Гравийно-галечный материал может использоваться для отсыпки временных дорог.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

На территории листа выявлены 3 проявления строительных песков в морских среднеоплеистоценовых отложениях.

Проявление строительных песков (I-1-7) прослежено на протяжении 100 м в обрыве правого борта р. Заозерная, в 3 км ниже устья р. Бугристая. Пески по составу преимущественно кварцевые (до 75 %) мелко- и реже среднезернистые, хорошо промытые и сортированные, косо- и

волнистослоистые с прослоями песчаных алевритов, мелких и крупных галечников, намывами угольной крошки по наслоению. Содержание фракции – 0,5–0,1 мм составляет 80–98 %. Мощность пласта песков в средней части склона – не менее 10 м, слоев чистых песков без примесей – от 0,5 до 4,0 м. Примесь углей и углистых сланцев не превышает 5–9 %.

Проявления строительных песков в морских отложениях среднего звена выявлены также на правом берегу р. Баркова, ниже ее слияния с р. Подхребетная (I-4-32) и на правом берегу р. Траутфеттер, в 4 км ниже устья р. Встречная (IV-1-9). В первом из них на площади 8,4 км² в верхней части останцов аккумулятивной террасы вскрываются мелкозернистые полимиктовые пески с линзами угольной крошки мощностью до 6 м. Пески хорошо и сортированы по крупности, примесь углистых частиц и псефитовых обломков незначительна. На р. Траутфеттер в останце аналогичных отложений площадью около 2 км² и общей мощностью до 80 м пласты мелкозернистых песков расположены в нижней–средней частях разреза. По составу они полевошпатово-кварцевые, мелкопесчаной и крупноалевритовой размерности. Мощность чистых песков с минимальной примесью углистых частиц и псефитовых обломков в средней части террасы достигает 20 м. В верхней части разреза террасы пески перекрыты пачкой галечников с валунами мощностью до 30–35 м.

Пески из проявлений рр. Заозерная, Баркова и Траутфеттер, в соответствии с ГОСТ 8736-93, при проведении дополнительных испытаний могут быть использованы в качестве строительных материалов: для изготовления штукатурных растворов и в дорожном строительстве.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа, согласно современным представлениям (Проскурнин, 2013), располагается в пределах **Таймыро-Североземельской минерагенической провинции**. В ее состав входят две минерагенические субпровинции: Карская и Быррангская. **Карская субпровинция** охватывает северную часть листа. В ее составе выделяется Центрально-Таймырская медно-золоторудная минерагеническая зона. **Быррангская субпровинция** расположена в южной части листа. В ее составе выделяются Диксоновско-Севербыррангская сурьмяно-ртутно-золоторудная и Озеротаймырско-Южнобыррангская медно-никелево-полиметаллическая минерагенические зоны.

МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ЭПОХИ

В истории геологического развития исследуемой территории выделяется ряд тектоно-магматических циклов с разными геодинамическими режимами и геотектоническими обстановками. В пределах листов, в соответствии со структурно-вещественным районированием, выделяется пять крупных минерагенических эпох: раннепротерозойская, рифейско-ранневендская, поздневендско-среднекаменноугольная, среднекаменноугольно-триасовая и юрско-неогеновая. Наибольший вклад в рудообразование внесли две из них: рифейско-ранневендская и позднекаменноугольно-триасовая. Для золотороссыпеобразования важную роль играет неогеновый минерагенический этап.

Раннепротерозойская минерагеническая эпоха характеризуется проявлением кальциевого щелочного магматизма в обстановке активной окраины. Городковский раннепротерозойский метаморфический структурно-вещественный комплекс представлен амфиболитами и кристаллическими сланцами полевошпат-цоизит-кварц-биотит-мусковит-карбонат-хлоритовыми эпидот-амфиболитовой фации метаморфизма. Амфиболиты городковского комплекса отвечают рифтогенным базальтоидам известково-щелочного ряда, которые, вероятно, могли развиваться на активной окраине. В метаморфическом городковском комплексе локально развитые гидротермально-метасоматические изменения при диафорезе и низкотемпературном метасоматозе вдоль зон разломов создают благоприятную среду для золото-сульфидно-кварцевых проявлений.

Рифейско-ранневендская минерагеническая эпоха характеризуется проявлением пяти этапов тектоно-магматической деятельности, отражающих, в целом, развитие континентальной окраины Сибири.

На *ранне-среднерифейском этапе* структурно-вещественный комплекс представлен полным рядом стратифицированных и магматических формаций, отражающих условия формирования территории в режиме пассивной окраины континента с зонами рассеянного рифтогенеза. На этом этапе широко проявлены наложенные процессы: пропилитизация, серицитизация, лиственитизация, а также сульфидизация. Рудные образования этого этапа представлены на площади листа следующими формациями полезных ископаемых: золото-сульфидно-черносланцевой, палладиево-черносланцевой и медистых песчаников и сланцев.

Среднерифейский этап (1 300–1 365 млн лет) характеризуется формированием вулканогенно-карбонатно-терригенной углеродистой серии с проявлением мощного умереннощелочного феррогаббро-сиенитового интрузивного магматизма. Большинство проявлений и пунктов минерализации, известных и установленных на территории, приурочены к образованиям этого этапа. В северо-восточной части листа, в пределах Светлинского рудного поля, а также в районе реки Нижняя самое широкое распространение получили наложенные процессы березитизации и лиственитизации и связанные с ними проявления золото-сульфидно-кварцевой березит-

лиственитовой и медноколчеданной формаций.

Позднерифейский этап (870–820 млн лет) выражен становлением верхнеленинградско-снежинской риолит-гранитовой вулканоплутонической ассоциации, относимой нами к вулканоплутоническим комплексам андского типа, формирующимся над зонами субдукции на краях материков. Она закономерно следует во времени на рассматриваемой территории за энсиалической вулканической дугой, свидетельствуя о близости рифейского океана и глубоководного желоба. Для образования этого комплекса характерна золото-полиметаллическая (Au, Ag, Pb, Zn, Cu) специализация.

Предстановской этап (собственно аккреционный), выраженный в проявлении мощных процессов катаклаза, диафтореза зеленосланцевой фации во всех предшествующих СВК, включая гранитоиды снежинского комплекса, выделяется как самостоятельный. На данной территории это главнейший этап, с продуктами которого связаны в той или иной степени все проявления полезных ископаемых в пределах Барковско-Ждановского рудного района. Аккреционные процессы сопровождались формированием повсеместно проявленной тектоногенной региональной пропицит-серицитолитовой формации, наложенной на все ранее образованные рудоформирующие системы. К результатам проявления именно этой формации уверенно можно отнести Ясное рудопроявление золото-сульфидно-кварцевой березит-лиственитовой формации (диафторез по гидротермально-метасоматическому преобразованию вольноозерской толщи в результате внедрения сиенитов ясенского комплекса), Дачное золото-сульфидно-кварцевой формации (диафторез по ферромонцогабброидолеритам ясенского комплекса), Междуречное золоторудной джаспероидной (по известнякам вольноозерской толщи) и Нижнереченское медноколчеданной формации (по известнякам вольноозерской толщи и габброидам ясенского комплекса).

Позднерифейско-ранневендский этап (840?–570? млн лет) выражен в пределах листов наиболее полно и характеризуется двумя СВК: терригенно-карбостромовым (междуговым, возможно пассивной окраины) и мелководным карбонатно-туффито-терригенным (задуговым). На данном этапе не выявлено рудоносных образований, но интересны базальные грубообломочные отложения становской толщи на предмет выявления урановых проявлений «типа несогласий», а также светлинские трубки взрыва, связанные с вулканоплутонической трахибазальтщелочногабброидной ассоциацией позднего рифея, специализированной на TiO_2 и P_2O_5 (титаномагнетит, апатит).

Поздненвендско-среднекаменноугольная минерагеническая эпоха. Потенциальная рудоносность этой эпохи определяется наличием на трансгрессивной стадии базальных грубообломочных (нижнеостанцовская свита) отложений и на регрессивной, *позднекембрийско-раннеордовикской* – существенно углеродистых сланцев (степановская, грустнинская, весеннинская, барковская свиты). Первые потенциально россыпеносны и перспективны на месторождения U типа «несогласий», медистых брекчий, иттрия (проявления рр. Коралловая, Прямая), вторые – потенциально металлоносны (Re, Mo, V, U, Th, Au, Pd). Установлено широкое развитие металлоносных граптолитовых сланцев грустнинской свиты верхнего кембрия–нижнего ордовика, весеннинской толщи нижнего–верхнего ордовика, барковской свиты верхнего ордовика в Ленинско-Клюевском геологическом районе. В Пясино-Ленинградском геологическом районе металлоносные сланцы встречены в астрономической толще и объединенных астрономической и гольцовской толщах нижнего–среднего ордовика, степановской свите верхнего кембрия–нижнего ордовика. Граптолитовые сланцы характеризуются повышенным содержанием Re, Mo, U (до 10–15 г/т). Граптолитовые сланцы на соседней территории (лист Т-45-48 – полуостров Челюскин) вмещают комплексное «месторождение» U-Mo-V – Каменское (Рыбак). Вне проявлений Каменского «месторождения» граптолитовые сланцы характеризуются изначально повышенным фоном урана (до 11,5 г/т), также как и на площади листа S-48-I,II. В отличие от района полуострова Челюскин на Заозерной площади (лист S-48-I,II) отсутствуют другие предпосылки уранового оруденения – наличие палеозойских гранитоидов, каолинизированных даек разнообразного состава, гидротермально измененных пород по зонам разломов, смятия-дробления, развитие линейных каолиновых кор выветривания по зонам дробления и дайкам.

На регрессивной стадии закладывается разделение области на три структурно-фациальные зоны: «черносланцевую», «переходную» и «карбонатную». *Позднеордовикско-силурийский минерагенический этап* отражает время максимальной трансгрессии (инундационный этап) эпиплатформенного цикла на Таймыре с максимальными размерами илового прогиба. Последний располагается в пределах Шренк-Ленинградского мегантиклинория и слагается алевролит-аргиллитовым углеродистым астрономическим-гольцовским формационным рядом (O_1 – O_3) в пределах рассматриваемой территории.

На соседних площадях [23] «вулканогенно»-карбонатно-терригенные углеродистые отложе-

ния ордовика (барковская свита) «переходной» зоны характеризуются высоким содержанием сульфидов, содержание Au достигает 0,11–0,97 г/т, Pd – 0,03–0,28 г/т, отмечается примесь ртути, мышьяка – 0,02–0,03 %.

Среднекаменноугольно–триасовая минерагеническая эпоха для Таймыро-Североземельской минерагенической провинции является второй по продуктивности (после рифейской) в отношении полезных ископаемых. На данной территории она реконструируется по наличию двух неполно проявленных структурно-вещественных комплексов и подразделяется на два этапа: среднекаменноугольно–позднепермский и позднепермско–раннетриасовый.

В *среднекаменноугольно–позднепермский этап* образуются аргиллито-песчано-алевролитовая шельфовая и песчано-алевролитовая каменноугольная параллическая формации внутриконтинентального шельфа, внешнего участка складчато-надвиговой области и прилегающей платформы. В связи с этим выделяется Восточно-Таймырский каменноугольный район Таймырского угленосного бассейна, охватывающий территорию распространения терригенных толщ верхнего палеозоя. Площади развития угленосной черной свиты верхней перми выделены в качестве Нюнькаракутаринской зоны угленакопления.

Позднепермско–раннетриасовый этап знаменует собой начало крупной тектонической перестройки территории: поднятие и дробление краевой части Сибирской платформы, сопровождающееся возникновением рифтовых прогибов на Таймыре с интенсивной вулканической и магматической деятельностью основного состава. На территории листа эти процессы выразились во внедрении многочисленных интрузивных тел (силлов и даек) бырангского комплекса, сопровождающихся платино-медно-никелево-кобальтовой минерализацией. На площади листов S-48-I,II располагается часть Соколинско-Малахайтаринского платино-кобальтово-никелеворудного потенциального района [23] с немногочисленными пунктами медно-никелевой и палладиевой минерализации.

Юрско–неогеновая минерагеническая эпоха характеризуется сменой режима раннекеммерийской тектонической активизации режимом молодой платформы. Основное минерагеническое значение *юрско–мелового этапа* определяется формацией погребенных россыпей золота (кунарская свита – на смежных территориях) и буроугольной формацией (шренковская и траутфеттерская свиты) [18, 25].

Неогеновый этап определяет формирование аллювиальных золотоносных россыпей проявлений в современных водотоках района.

МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Анализ всех рассмотренных минерагенических факторов дает основание для оконтуривания площадей, перспективных на различные полезные ископаемые. Так, в пределах **Карской минерагенической субпровинции** выделяется **Центрально-Таймырская медно-золоторудная минерагеническая зона** (1 Au,Cu/RF–P). В ее состав входит *Барковско-Ждановский платино-медно-золоторудный потенциальный район* (1.1 Au,Cu,Pt) и *Нижнетаймырский буроугольный район* (1.2 УБ/К₁₋₂). В пределах Барковско-Ждановского района выделяется два потенциальных узла: *Верхнеленинградский платино-золоторудный* (1.1.1 Au,Pt/RF) и *Кораллово-Нижнереченский золото-меднорудный* (1.1.2 Cu,Au). В свою очередь, по результатам поисковых работ 2009–2012 гг. в рамках Верхнеленинградского узла обособляется *Светлинское потенциальное золоторудное поле* (1.1.1.1 Au).

Бырангская минерагеническая субпровинция в пределах листов объединяет в себе две минерагенические зоны: **Диксоновско-Северобырангскую сурьмяно-ртутно-золоторудную** (2 Au,Hg,Sb/V₂–T) и **Озеротаймырско-Южнобырангскую медно-никелево-полиметаллическую** (3 Pb,Zn,Ni,Cu/D–T). В состав последней входит два района: *Соколинско-Малахайтаринский платино-кобальтово-никелеворудный потенциальный* (3.1 Ni,Co,Pt/P₂–T) и *Восточно-Таймырский каменноугольный* (3.2 УК/P) с *Нюнькаракутаринской потенциальной зоной угленакопления* (3.2.1 УК).

Практический интерес в Карской минерагенической субпровинции на территории листов могут представлять рудные проявления золота, меди, МПГ, рения, россыпи золота Барковско-Ждановского рудного района.

КАРСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ СУБПРОВИНЦИЯ

ЦЕНТРАЛЬНО-ТАЙМЫРСКАЯ МЕДНО-ЗОЛОТОРУДНО-МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

В пределах южной части минерагенической зоны выделяются Барковско-Ждановский платино-медно-золоторудный потенциальный район с Верхнеленинградским платино-золоторудным потенциальным узлом с Светлинским потенциальным золоторудным полем и Кораллово-Нижнереченский золото-меднорудный потенциальный узел, тяготеющие к зоне Пясино-Фадеевского надвига. К северу от Барковско-Ждановского района по контуру Траутфеттерской и частично Фоминской впадины выделяется Нижнетаймырский буроугольный район. К северу от Траутфеттерской впадины в палеозойских углеродистых граптолитовых сланцах выявлено повышенное содержание рения (до 0,08 г/т), молибдена (50–60 г/т), урана (от 5 до 10–15 г/т).

На смежной к северу площади (листы Т-45–48 масштаб 1 : 1 000 000) выявлены проявления урана, молибдена, ванадия, локализованные в Каменском «месторождении», в центральной части листов. Оруденение комплексное с содержанием (%): U – до 0,3–0,7, V – 0,6, Mo – 0,77–1,38. На площади Каменского проявления по результатам аэрогамма-спектрометрической съемки масштаб 1 : 50 000, проведенной в 1999 г. Норильским филиалом ВСЕГЕИ, и наземных геолого-геофизических работ была установлена радиогеохимическая урановая аномалия длиной более 10 км и шириной от 2 до 7 км, вытянутая вдоль контакта Лодочниковского массива гранитоидов позднекаменноугольного–раннепермского возраста и нижнепалеозойских углеродистых сланцев. Геохимические аномалии урана относятся к инфильтрационно-осадочному типу, связанному с черносланцевыми образованиями, первично обогащенными ураном (среднее – 11,5 г/т), молибденом и ванадием. Различаются две генерации уранового оруденения: первичная – рассеянного типа сингенетичная с вмещающими породами и вторичная, связанная с корой выветривания на зонах смятия и дробления.

В районе Степаново Ущелье (Степановская площадь), у южной рамки листов Т-45–48 (лист Т-48) по данным АГСМ съемки выявлена аномалия урана (2–2,5 фона) площадью 6 км², экстраполируемая на лист S-48-I,II с площадью 1,2 км² в отложениях нижнего ордовика. На Степановской площади иная геологическая ситуация по сравнению с Каменской площадью, т. к. отсутствуют инициирующие оруденение гранитоиды, дайки разнообразного состава, гидротермальные проявления по зонам дробления-смятия, линейные коры выветривания по дайкам и зонам разломов. Поскольку данные по содержанию урана Степановской площади в архивах МВД не сохранились, считается, что аналогичный Каменскому тип оруденения развит на площади Степаново Ущелье. В 2001 г. Васильевым Н. Н., Соболевым А. О., Былинской Л. В. проводились работы «Минералого-геохимические исследования проб Каменского рудного поля» [128ф], которые завершились авторской оценкой прогнозных ресурсов урана. Прогнозные ресурсы урана категории P₃ Каменского рудного поля составили 30 тыс. т, а по аналогии с Каменским рудным полем с учетом поправочного площадного коэффициента (0,33) ресурсы урана Степановского рудного поля оценены в 10 тыс. т.

В процессе составления карты ураноносности восточной части территории России масштаб 1 : 500 000 в 2005 г. переоценены (в том же количестве) ресурсы урана Каменской и Степановской площадей с составлением паспорта перспективного объекта на урановорудный район. Паспорт перспективного объекта на Челюскинский потенциальный урановорудный район площадью 10,5 тыс. км² (район выделен авторами паспорта), составленный Фуксом В. З. и Вояковским С. К. (ФГУП «ВСЕГЕИ»), рассмотрен на НТС ОГУМРЭ ВСЕГЕИ (Протокол № 23 от 14.09.2007 г.). На последующей изданной в 2009 г. карте листа S-48 масштаб 1 : 1 000 000 данный район не фигурирует. На листе Т-45–48 масштаб 1 : 1 000 000 издания 2013 г. выделен Челюскинский урановорудный район с границами, открытыми на лист S-48, т. е. не проведена сбивка с ранее изданным листом [24]. Прогнозные ресурсы категории P₃, оцененные экспертным методом до глубины 300 м в объеме 40 тыс. т, утверждены секцией Ученого Совета ФГУП «ВИМС» по геологии урановых месторождений (Протокол № 10 от 02.12.2008 г.). По данным на 01.01.2015 г. ресурсы урана Челюскинского потенциального урановорудного района Госэкспертизу не прошли и на балансе РФ не числятся [69].

На площади листа S-48-I,II палеозойские черные сланцы содержат повышенные количества Re и Mo, содержание урана в этих пробах составляет от 5 до 10–15 г/т, т. е. также как в первично обогащенных ураном сланцах Каменской площади. Поскольку граптолитовые сланцы Степановской площади не подверглись термальному воздействию отсутствующих на данной территории гранитоидов, содержание урана в них соответствует фоновым для района. Последующие геофизические работы не подтвердили перспективности Степановской площади на уран. В отчете о результатах работ по объекту: «Создание геофизических основ Госгеолкарты-200 ли-

стов Т-48-XXXI–XXXIII; XXXIV–XXXVI» [144ф], Степановская площадь рассматривается как перспективная на золото-сульфидно-кварцевое оруденение, в меньшей степени – золото-кварцевое и молибден-порфиговое. В соответствии с этими соображениями никаких минерагенических таксонов по урану на площади листа S-48-I,II не выделяется.

БАРКОВСКО-ЖДАНОВСКИЙ ПЛАТИНО-МЕДНО-ЗОЛОТОРУДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ РАЙОН

Северо-западная граница Барковско-Ждановского района совпадает с северо-восточным окончанием Траутфеттерской юрско–меловой впадины и юго-восточным контактом позднерифейской становско-колосовской литостратиграфической серии, который на юго-западе района перекрыт базальными верхневендскими образованиями, ограничивающими рудный район в бассейне р. Траутфеттер, где отмечается затухание золотоносности и меденосности. Юго-восточная граница района проходит по Пясино-Фаддеевскому надвигу. Северо-восточная граница района расположена за пределами листа S-48-I,II. В пределах листа площадь района – 590 км².

К основным факторам контроля и выделения потенциального рудного района на золото, медь и платиноиды относятся широко развитые формации потенциально золотоносных «древних конгломератов» в ранне-среднерифейской октябрьской толще, золото-сульфидной черносланцевой в ранне-среднерифейской ждановской толще и ордовикской барковской свите, березитов в средне-кислых вулканитах ранне-среднерифейской дорожнинской толщи. Поля выходов толщ характеризуются повышенной дисгармоничной складчатостью, сильным рассланцеванием и неравномерным метаморфизмом пород. Контур рудного района подчинен зеленосланцевой фации метаморфизма. Одним из благоприятных факторов контроля золотого оруденения является развитие в пределах рудного района гранитоидных интрузий снежинского комплекса и многочисленных даек, силлов основного состава ясенского комплекса. В пределах района известны многочисленные золотопроявления в коренных породах, россыпепроявления золота, контрастные литохимические аномалии по потокам рассеяния меди, свинца, цинка, серебра, мышьяка и ртути (на золото не анализировались). Перспективы района связываются с обнаружением промышленных золоторудных месторождений золото-сульфидно-кварцевой (благодатненский тип) и золото-сульфидной формаций в черносланцевых толщах (олимпиадинский тип). Основными критериями выделения района явились прямые поисковые признаки золотого оруденения – многочисленные геохимические аномалии и пункты минерализации (содержания Au – до 8,8 г/т, Pd – 0,28 г/т, Pt – 0,06 г/т) [23]. На фоне россыпной золотоносности со знаковым и относительно невысоким содержанием металла (не более 0,2 г/м³) отчетливо выделяется участок устья ручья Риолитовый, где известны мелкие россыпепроявления (до 1,23 г/м³). Кроме того, по данным поискового бурения [147ф] содержание золота в аллювии в пределах потенциального рудного поля возрастает до 1,61 г/м³ в долине р. Ленинградская, увеличивается доля его крупных зерен (60 % золотин класса 3–4 мм). В Барковско-Ждановском рудном районе на 01.01.2010 г. утверждены прогнозные ресурсы рудного золота категории P₃ в количестве 150 т, на 01.01.2015 г. ресурсы понижены до 100 т, в связи с переводом их части в категорию P₂ (28 т).

Верхнеленинградский платино-золоторудный узел потенциальный находится в северо-восточной части листа в пределах Барковско-Ждановского рудного района. Площадь его на рассматриваемой территории – 177 км². Включает *Светлинское потенциальное рудное поле* с оцененными ресурсами категории P₂.

В целом геолого-структурная и металлогеническая позиция Верхнеленинградского потенциального узла типична для золоторудных районов с крупными месторождениями золото-(сульфидно)-кварцевого геолого-промышленного типа в углеродсодержащих вулканогенно-карбонатно-терригенных формациях складчатых областей позднего докембрия (типа Енисейского Кряжа). Северо-западная граница узла совпадает с юго-восточным окончанием Траутфеттерской кайнозойско–юрско–меловой впадины и юго-восточным контактом позднерифейской терригенно-карбонатной становско-колосовской литостратиграфической серии. На юго-востоке узел ограничен базальными для нижнего–среднего палеозоя верхневендскими гравелитами и песчаниками, перекрывающими нижне-позднерифейские образования, а северо-восточнее – Пясино-Фаддеевским надвигом и границей смены метаморфических зон с зеленосланцевой на эпидот-амфиболитовую в бассейне руч. Мохового.

К основным факторам контроля и выделения Верхнеленинградского потенциального рудного узла на золото относятся широко развитые ранне-среднерифейские сульфидизированные черные сланцы в ждановской и среднерифейские – в нижнереченской толщах, потенциально золотоносные «древние конгломераты» в октябрьской толще, березиты и листовениты в среднекислых вулканитах верхнеленинградской и вольноозерской толщах. В пределах узла известны

многочисленные проявления и пункты минерализации следующих формаций полезных ископаемых: золото-сульфидно-кварцевой, золото-сульфидной черносланцевой, золото-сульфидно-кварцевой березит-лиственитовой, золоторудной джаспероидной, платиноносной черносланцевой, палладиевоносной черносланцевой, свинцово-цинковой-жильной и золотоносных россыпей.

В соответствии с геологическим строением Верхнеленинградского потенциального рудного узла в области взаимодействия двух зон (блоков), разделяемых структурой Среднесветлинско-Среднеясненского надвига, выделяются две разобщенные минерализованные зоны. В северной части территории выделяется Светлинское рудное поле, адаптированное специалистами ЦНИГРИ (Договорные работы «Геолого-поисковая модель и вещественный состав руд и метасоматитов золотоносных минерализованных зон Светлинской площади», 2016) к модели Раздольненского рудного поля одноименного рудного узла Сисимского рудного района (Саяны) (табл. 28). В пределах Светлинской минерализованной зоны площадью 2 км², оценены ресурсы категории P₂ – 28 т и ожидается прирост ресурсов в результате проведения горно-буровых работ (с 2016 г.) категории P₁ – 5 т, категории P₂ – 40 т.

Таблица 28

Прогнозно-поисковые критерии Верхнеленинградского медно-золоторудного узла (Светлинское рудное поле) в сравнении с объектом-аналогом (Раздольненское рудное поле)

Элементы модели	Объект аналог	Прогнозируемый объект
Рудовмещающие:	Область взаимодействия разрывов, связанных с формированием тектоно-магматических систем центрального типа и нарушений, входящих в систему Восточно-Саянского разлома.	Протяженные тектонические зоны интенсивных дислокаций (рассланцевание, смятие, катаклиз, брекчирование) субширотной и северо-восточной ориентировок.
Разрывные	Фрагменты разрывов, связанных с формированием тектоно-магматических систем	Фрагменты сбросов субширотной ориентировки
Магматические	Комплекс даек диабазов, микрогаббро, диоритовых порфиритов и лампрофиров; скрытые мелкие массивы гранодиоритов (диорит-гранодиорит-гранитной формации)	Каркас крутопадающих и силлообразных тел «малых» интрузий и даек (метагаббродолерит ясенского комплекса)
Литологические	Карбонатно-терригенно-вулканогенные толщи с горизонтами углеродисто-кремнистых пород (RF ₃ -C ₁)	Карбонатно-сланцевая вулканомиктовая углеродистая (вольнинская толща)
Степень метаморфизма	Зеленосланцевая фация	Зеленосланцевая фация регионального метаморфизма
Дислоцированность толщ	Моноклиальное залегание пород, нормальной слоистостью и линейной складчатостью	Простое строение с моноклиальным залеганием пород, нормальной слоистостью и линейной складчатостью
Состав рудовмещающих пород	Карбонатно-терригенно-вулканогенные толщи с горизонтами углеродисто-кремнистых пород (RF ₃ -C ₁)	Кварц-хлорит-(±карбонат)-серицитовые сланцы и мраморизованные известняки с пачками «черных сланцев»; габбродолериты и цоизит-карбонат-серицитовые, хлорит-(±эпидот)-актинолитовые сланцы (сформировавшиеся за счет тел габбродолеритов)
Гидротермально измененные породы:		
Площадные	Березитоподобные кварц-полевошпат (±мусковит)-серицит±пирит-карбонатные (по породам кислого состава), пропилитоподобные кварц-альбит(±серицит)±пирит-хлоритовые (по породам среднего состава)	Пропилитоподобные (кварц-альбит-(±Fe-карбонаты и эпидот)-серицит-хлоритовые и березитоподобные (кварц-(±карбонаты)±пирит)-серицитовые метасоматиты
Околорудные	Кварц-серицит(±гидрослоды, ±пирит, ±арсенипирит)-карбонатные	Кварц-серицитовые, кварц-пирит-карбонат-серицитовые (по породам «кислого» состава) и кварц-карбонат-(±альбит)-хлоритовые (по породам среднего-основного состава). Кварц-(±пирит)-карбонатные метасоматиты (листвениты?) по породам основного состава

Элементы модели	Объект аналог	Прогнозируемый объект
Минералого-геохимические: Минеральный состав руд – рудные – главные – второстепенные – редкие нерудные	Пирит (нескольких генераций) Арсенопирит, пирротин, халькопирит, галенит Сфалерит, буланжерит, минералы группы сульфосолей, золото (дисперсное в пирите) (0,01–0,12)	Пирит Арсенопирит, халькопирит, галенит Пирротин, сфалерит, блеклая руда (теннантит?), золото Кварц, Fe-карбонаты, серицит, хлорит, альбит, кальцит
Типоморфизм рудных минералов: Золото Пирит	Золото свободное, преимущественно мелкое (0,15–0,20 мм), проба – 850–920‰	Тонкое (10–15 мкм) и мелкое (50–200 мкм). Преобладающая пробность – 820 ‰ (единичные определения). Преобладание в рудных интервалах «сложных» форм, в измененных породах доминируют простые формы. Характерны высокие концентрации меди (0,1–0,4 %), а также установлены: сурьма – до 0,03 %, никель – до 0,05 % и кобальт – до 0,04 %
Геохимические	Ореолы золота	Геохимические ореолы золота, мышьяка, висмута, палладия, меди, цинка, серебра, свинца, бора, сурьмы и др.; мультипликативные показатели рудогенных элементов (Au, Ag, As, Sb, Bi, Cu, Zn)
Геофизические	Протяженные линейные аномалии: вызванной поляризации ($\varphi_k=0,7-2,0^\circ$) и высоких значений электрических сопротивлений ($\rho_k=100-3\ 100\ \text{Ом}\cdot\text{м}$). Линейные положительные магнитные аномалии (за счет даек среднего-основного состава)	Участки проявления сульфидной минерализации в метасоматически измененных породах фиксируются зонами повышенной поляризуемости, совпадающими с пониженными значениями удельного сопротивления

В южной части территории Верхнеленинградского потенциального рудного узла выделяются Ленинградский и Барковский участки, адаптированные к модели Благодатненского типа (по данным ЦНИГРИ; договорные работы «Геолого-поисковые модели и рудно-формационная типизация минерализованных зон в пределах Верхнеленинградской площади (полуостров Таймыр, Красноярский край)», 2012) (табл. 29, 30).

Таблица 29

Прогнозные критерии и признаки золотоносности основных обстановок нахождения эталонных месторождений золота, используемые при металлогеническом районировании Енисейской провинции (В. Д. Конкин и др., 2009)

Прогнозно-поисковые критерии	Эталонные месторождения (масштабность по запасам)				
	Олимпиадинское (крупное)	Благодатное (крупное)	Эльдорадо (среднее)	Удерейское (мелкое)	Герфедское (мелкое)
Рудовмещающие формации	Флишоидная углеродсодержащая карбонатно-песчано-сланцевая	Флишоидная туфогенно-карбонатно-сланцевая		Вулканогенно-карбонатно-сланцевая углеродсодержащая	
Рудовмещающие толщи (свиты).	Песчано-карбонатно-сланцевая углеродсодержащая. Кординская свита	Туфогенно-карбонатно-песчано-сланцевая Горбилкокская свита	Песчано-алевросланцевая углеродсодержащая удерейской свиты и туфогенно-песчано-сланцевая горбилкокской свиты	Туфогенно-сланцевая Пенченгинская свита	
Индекс возраста Положение в разрезе формации	RF ₁ Средняя часть разреза	RF ₂ Средняя часть разреза	RF ₂ Средняя часть разреза	PR ₁ Верхняя часть разреза	

Прогнозно-поисковые критерии	Эталонные месторождения (масштабность по запасам)				
	Олимпиадинское (крупное)	Благодатное (крупное)	Эльдорадо (среднее)	Удерейское (мелкое)	Герфедское (мелкое)
Рудовмещающие пачки (горизонты)	Кварц-слоистые и углеродисто-карбонатные сланцы, мраморы (углеродисто-карбонатно-кварцевый)	Полевошпат-кварц-двуслюдяные сланцы и кварцито-сланцы с прослоями гранатсодержащих порфиробластических сланцев	Глинистые и алевро-глинистые филлитовидные сланцы	Углеродсодержащая алевро-сланцевая	Переслаивание рассланцованных туфов, туффитов основного состава и карбонат-серицитовых сланцев
Пиритизация в рудовмещающих пачках (горизонтах) в виде линз, рассеянной вкрапленности и конкреций	Рассеянная вкрапленность, просечки и сегрегации пирротина	Рассеянная вкрапленность пирротина	Рассеянная вкрапленность пирротина	Рассеянная вкрапленность пирротина	
Форма рудных тел и их условия залегания:					
Ж – жильная (а – секущая, б – субсогласная)	Жа		Жа		
СЖ – серия жил (а – секущая, б – субсогласная)			СЖа,б	СЖа,б	СЖа,б
Л – стратоидная линзовидная и пластообразная (а – секущая, б – субсогласная)		Ла			
Сл – стратоидная седловидная	Сл			Сл	
Средние содержания сульфидов в рудах (в %)	2–5	1–3	1–3	1–3	1–5

Таблица 30

Геолого-поисковая модель минерализованных зон с золото-сульфидно-кварцевым жильно-прожилковым и прожилково-вкрапленным оруденением благодатненского типа, адаптированная к Ленинградскому и Барковскому участкам Верхнеленинградской площади

Элементы модели	Типы минерализованных зон	
	Барковский и Ленинградский участки	
Структурные: 1. Рудоконтролирующие Разрывные	Протяженные тектонические зоны интенсивных дислокаций (рассланцевание, смятие, катаклиз, брекчирование) субширотной и северо-восточной ориентировок	
Пликативные: 2. Рудовмещающие Разрывные	Складки второго и третьего порядка, конформные ориентировке Барковско-Ждановского антиклинория	
Пликативные	Фрагменты зон сдвига-надвигов (высоких порядков), сопряженных с зонами крупных разрывов преимущественно северо-восточного простирания	
Магматические	Замки и шарниры складок высоких порядков	
Литологические	Надintruzивная зона и провис (?) кровли скрытого массива гранитоидов снежининского комплекса, тела риолитов (кварцевых порфиров)	
Степень метаморфизма	Карбонатно-терригенно-сланцевая углеродистая (октябрьско-ждановская серия)	
Дислоцированность толщ	Зеленосланцевая фация регионального метаморфизма	
Состав рудовмещающих пород	Микроскладчатость вплоть до плоччатости и формирования складок течения	
	Углеродистые кварц-хлорит-(±карбонат)-серицитовые, кварц-альбит-(±карбонат)-хлоритовые сланцы, метаалевролиты с пачками «черных сланцев»	

Намечен комплекс оптимальных геофизических и геохимических критериев оруденения, базирующейся на эталонах Енисейского кряжа (Договорные работы НФ ВСЕГЕИ «Геофизические работы на Верхнеленинградской площади», 2012). В результате анализа геофизических

материалов проведенных работ на Верхнеленинградской площади выявлены участки, перспективные на нахождение оруденения золото-сульфидно-кварцевой и золото-черносланцевой формаций Благодатненского типа (Верхне-Енашимский рудный узел).

В пределах южной части Верхнеленинградского рудного узла по данным детализационных геохимических работ масштаба 1 : 10 000 выделяется Верхнебарковский участок на самом юге площади. Потенциально рудоносные зоны Верхнебарковского участка субмеридионального простирания характеризуется высококонтрастными ореолами золота, сопровождающимися аномалиями серебра, мышьяка, ртути, молибдена, меди, цинка, висмута, серебра, сидерофильных элементов и сурьмы. На Ленинградском участке наиболее перспективными на обнаружение золоторудной минерализации по данным геохимических поисков представляются две субширотные зоны в нижнем течении руч. Ясный.

Для южного участка Верхнеленинградского рудного узла, включающего Ленинградскую и Барковскую минерализованные зоны аналогом является Верхне-Енашимский рудный узел, имеющий площадь 313 км². В рудном узле находятся месторождения с запасами золота категорий А+В+С₁+С₂ – Олимпиадинское, Титимухта, Благодатное, Тырадинское. Продуктивность узла по рудному золоту равна 1 792 кг/км², что превышает средние значения продуктивности для рудных узлов, рекомендуемые «Методическим руководством по оценке ресурсов рудного золота». В связи с этим применяется расчетная продуктивность с понижающим коэффициентом (коэффициент достоверности – 0,45) – 800 кг/км². Коэффициент аналогии – 0,5, т. к. в Верхне-Енашимском РУ имеются крупные месторождения, а в пределах Верхнеленинградского ПРУ – проявления золоторудной черносланцевой и золото-сульфидно-кварцевой формаций с ресурсами золота категории Р₂ – 28 т, с содержанием золота – до 6–8 г/т и геохимические и геофизические аномалии. Ресурсы рудного золота южной части Верхнеленинградского ПРУ по рудному золоту категории Р₃ составляют: при площади – 175 км², за вычетом площади Светлинской минерализованной зоны при продуктивности – 0,8 т/км², коэффициенте аналогии – 0,5 равны 70 т.

Кораллово-Нижнереченский золото-меднорудный узел потенциальный входит в состав Барковско-Ждановского рудного района и расположен в его юго-западной части. Площадь узла – 240 км².

В пределах потенциального рудного узла в разной степени проявлены 4 формации меди: медистых песчаников и сланцев в терригенных отложениях ждановской толщи; медноколчеданная – в вулканогенно-карбонатно-терригенных отложениях вольноозерской толщи; медистых брекчий – в гравелитах, конгломератах и брекчиях нижеостанцовской свиты, залегающих с угловым несогласием на породах ждановской толщи; медно-кварцевая жильная – в терригенно-карбонатных толщах нижнего–среднего рифея и метамонцогаббро ясенского комплекса.

Наибольшее практическое значение имеют медноколчеданные проявления, которые относятся к медноколчеданному типу с преобладанием меди над цинком. Тип провинции – филизчайский с проявлением меди в терригенных и терригенно-карбонатно-вулканогенных толщах с подчиненным распространением вулканизма натрового петрохимического профиля. Медь в колчеданных проявлениях вольноозерской свиты среднего рифея, также как в медистых брекчиях нижеостанцовской свиты очевидно заимствована из нижезалегающих медистых песчаников и сланцев ждановской толщи, в которых не отмечается значительных содержаний цинка и свинца.

Медноколчеданные проявления Кораллово-Нижнереченского ПРУ сопровождаются попутными полезными компонентами: серебром со средним содержанием – 15 г/т, молибденом – 0,05 %, спорадически – золотом (до 1,0 г/т, при среднем – 0,3 г/т) и палладием (до 0,44 г/т). Кварцево-жильные проявления в сланцах и габбродолеритах на площади распространения медноколчеданных проявлений характеризуются различным соотношением содержания золота и меди в жилах, золота – до 1,0–3,83 г/т, меди – до 1 %. Высокое содержание золота в сигнальных жилах свидетельствует о его присутствии в материнских медистых песчаниках и сланцах и медноколчеданных проявлениях.

Аналогом колчеданных проявлений Кораллово-Нижнереченского ПРУ являются медноколчеданные с золотом месторождения Урало-Новоземельского минерагенического пояса: Юбилейное, Подольское, Вишневское, Северо-Подольское, Восточно-Подольское, Октябрьское, Маканское, Ташкулинское, Новомаканское с медноколчеданным, медным, медно-цинковым типом руды Бурибаевского рудного узла. Площадь Бурибаевского рудного узла составляет 419 км², продуктивность по меди – 9,25 тыс. т/км², по серебру – 9,5 т/км². Средние содержания основных компонентов в рудах: Cu – 1,31–3,77 %, Ag – от 18,8 до 43,7 г/т.

Медноколчеданные проявления Кораллово-Нижнереченского потенциального рудного узла характеризуются пласто- и линзообразной формой рудных тел. Приняты следующие параметры расчета прогнозных ресурсов медноколчеданных проявлений: длина по простиранию – сотни

метров, на протяжении 43 км (прослеженная протяженность – 5 700 м), средняя мощность – 30 м, предполагаемая протяженность по падению при крутом залегании принята 200 м. Среднее содержание меди составляет 1,5 %, серебра – 15 г/т, объемный вес породы – 2,8 т/м³. Коэффициент аналогии – 0,5.

Ресурсы Кораллово-Нижнереченского ПРУ категории Р₃, вычисленные методом аналогии с Бурибаевским рудным узлом составляют: медь – 9,25 тыс. т/км²×240 км×0,5=1 110 тыс. т, серебро – 9,5 т/км²×240 км×0,5=1 140 т.

Пункты минерализации медно-кварцевой жильной формации, медистых брекчий и формации медистых песчаников и сланцев распространены на всей площади узла, но не имеют большого практического значения ввиду небольшой мощности и крайне неравномерного распределения содержания полезных компонентов, и являются лишь поисковыми признаками на проявления медноколчеданной формации.

НИЖНЕЙТАЙМЫРСКИЙ БУРОУГОЛЬНЫЙ РАЙОН

Угленосные отложения нижнего и верхнего мела, связанные с баррем–сеноманскими отложениями, занимают обширную котловину, ограниченную с юга и юго-востока северными отрогами гор Бырранга, с севера – южными склонами плато Лодочникова, с запада – побережьем Карского моря и низовьями р. Ниж. Таймыры. Площадь Нижнетаймырского бассейна превышает 10 000 км² (в площади листов – 375 км²).

В Нижнетаймырском бассейне угольные пласты известны в береговых обрывах рек Фомина, Ленинградской, Траутфеттер, Шренк, Гафнер-Фьорд. Угленосные отложения слагают верхнюю часть разреза слаболитофицированных осадков юры и мела. Они расчленяются на малиновскую, шренковскую и траутфеттерскую свиты, представленные чередованием галечников, гравийников, песков, глинисто-алевритистых пород, пластов и пропластков углей общей мощностью до 200–250 м. Выделяются малиновская подугольная, траутфеттерская надугольная и шренковская угольная формации. Продуктивно угленосной является шренковская свита (12–110 м), в верхней части которой (40–75 м) находятся от 4 до 8 пластов рабочей мощности. Пласты малоустойчивы на площади, имеют форму линзовидных залежей и выклиниваются на расстоянии первых сотен метров. Незначительная угленосность отмечается в отложениях траутфеттерской и малиновской свит, где содержатся маломощные до 0,5 м пропластки углей вблизи контактов с породами шренковской угольной формации. Глубина залегания углей – до 100 м.

Результаты геологосъемочных работ по изучению меловых отложений и связанными с ними проявлениями бурых углей в шренковской свите показали, что в Траутфеттерской юрско–меловой впадине эта свита практически не вскрывается на поверхности (выходы не более 3 м в одном пункте). Буровыми скважинами при поисках золота [147ф] эта свита также не была подсечена. Поэтому можно признать, что предполагаемые залежи бурого угля мелового возраста в пределах изучаемой территории на уровне современного эрозионного среза отсутствуют.

Ресурсы бурых углей подсчитаны по средней углеплотности, определенной в пределах площади угольного района на листе S-47. При площади – 6 600 км², ресурсам углей – 6 860 млн т углеплотность составит 1,04 млн т/км², соответственно ресурс углей категории Р₃ для площади листа 375 км² составит 390 млн т. Угли бурые малозольные, малосернистые технологической марки Б.

БЫРРАНГСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ СУБПРОВИНЦИЯ

ОЗЕРОТАЙМЫРСКО-ЮЖНОБЫРРАНГСКАЯ МЕДНО-НИКЕЛЕВО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

СОКОЛИНСКО-МАЛАХАЙТАРИНСКИЙ ПЛАТИНО-КОБАЛЬТОВО-НИКЕЛЕВОРУДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ РАЙОН

Рудный район выделяется в пределах северной части Озеротаймырско-Южнобыррангской медно-никелево-полиметаллической минерагенической зоны [23], где в связи со становлением быррангского долеритового комплекса развиты проявления медно-никелевой сульфидной и платинометаллической ультрамафит-мафитовой формаций. На листе S-48 масштаба 1 : 1 000 000, изданном в 2009 г., определен минерагенический потенциал Соколинско-Малахайтаринского потенциального рудного района на никель, медь, кобальт в связи с развитием на его площади дифференцированной интрузии троктолитовых и пикритовых габбродолеритов боотонкагского

комплекса и габбродолеритов дябакатаринского комплекса. В связи с отсутствием в районе на листах S-48-I,II перспективных на медно-никелевые руды интрузивных комплексов на уровне современного среза, к продуктивности применяется понижающий коэффициент – 0,5. Минерагенический потенциал площади района в пределах листов S-48-I,II по вычисленной продуктивности (на листе S-48) составит: по никелю – $2 \text{ тыс. т/км}^2 \times 365 \text{ км}^2$ (площадь района) $\times 0,5$ (коэффициент достоверности) = 365 тыс. т; по меди – $0,64 \text{ тыс. т/км}^2 \times 365 \text{ км}^2 \times 0,5 = 115 \text{ тыс. т}$; по кобальту – $0,2 \text{ тыс. т/км}^2 \times 365 \text{ км}^2 \times 0,5 = 35 \text{ тыс. т}$.

ВОСТОЧНО-ТАЙМЫРСКИЙ КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ РАЙОН

Проявления каменных углей связаны со среднекаменноугольно–пермскими угленосными терригенными отложениями, развитыми в западной и центральной частях Таймыра. В северо-восточном направлении, на листах S-48,49 паралическая угленосная формация сменяется морской и угленосные пласты выклиниваются. По степени угленосности они подразделяются на нижнюю, среднюю слабоугленосные и верхнюю – продуктивную толщи. На сопредельных с запада площадях в разрезе верхней подсвиты чернойской свиты выявлено до 25 пластов угля, 14 из которых достигают продуктивной мощности. В связи со слабо проявленной угленосностью на листах S-48-I,II подсчитан минерагенический потенциал углей по продуктивности на сопредельной с запада площади. Минерагенический потенциал Восточно-Таймырского угленосного района поглощается Нюнькаракутаринской зоной угленакопления, где развиты промышленно угленосные отложения верхней подсвиты чернойской свиты. Минерагенический потенциал по каменным углям района в пределах листов составляет $630 \text{ км}^2 \times 0,77 \text{ млн т/км}^2 \times 0,5$ (понижение коэффициента угленосности) = 240 млн т до глубины 600 м.

Нюнькаракутаринская зона угленакопления охватывает среднее течение р. Северной и протягивается на отчетные листы со смежной с востока площади [23]. В пределах зоны угленакопления выявлено 4 мелких проявлений каменного угля в элювиально-делювиальных образованиях нижней подсвиты чернойской свиты, а также установлено проявление (IV-4-9) в левом борту р. Северная. В коренном обнажении черных песчаников и алевролитов чернойской свиты пласт черных углей мощностью 1,7 м со стекляннным блеском и редкими линзами алевролитов. В отношении промышленной угленосности эти проявления не представляют интереса. Минерагенический потенциал углей, подсчитанный по продуктивности рассматриваемой зоны на листе S-48 составит 75 км^2 (площадь) $\times 16 \text{ млн т/км}^2 \times 0,1$ (коэффициент достоверности) = 120 млн т до глубины 300 м, или 240 млн т до глубины 600 м.

Таким образом, проведенный комплекс исследований позволяет говорить о высоких перспективах обнаружения золоторудных и меднорудных объектов (в меньшей степени МПГ) в пределах Шренк-Фаддеевской металлогенической зоны (рифейско–ранневендской составной части Центрально-Таймырской минерагенической зоны). Проведенные прогнозно-минерагенические исследования [23, 150ф, 151ф] связывают перспективы рассматриваемой территории с Светлинским типом оруденения, объединяющим золото-сульфидно-кварцевую березит-лиственитовую, золото-сульфидно-кварцевую и золоторудную джаспероидную минерализацию, и благодатненским типом оруденения Барковской и Ленинградской минерализованных зон. Значительным ресурсом меди и серебра обладает Кораллово-Нижнереченский потенциальный узел, в пределах которого интересны проявления и пункты минерализации медноколчеданной формации в вулканогенно-карбонатно-терригенных отложениях вольноозерской толщи.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

В гидрогеологическом отношении район работ расположен в пределах Таймырской гидрогеологической складчатой области. Территория охватывает водосборную часть рр. Ленинградская, Баркова, Коралловая – главных водных артерий на исследуемой площади. На площади развиты водотоки различных размеров, характера и порядка, а также озера, в том числе и заболоченные. Встречаются болота и заболоченные территории. Район работ расположен в зоне развития толщи многолетнемерзлых пород, мощностью более 500 м. Наличие сквозных таликов весьма проблематично. Подмерзлотные воды неизвестны. Надмерзлотные воды распространены практически повсеместно в период кратковременной (не более 3-х месяцев) летней оттайки поверхностного слоя пород. Глубина оттайки различна и зависит от состава пород и геолого-геоморфологической обстановки. Пески и галечники в пойменных и прирусловых частях рек, на вершинах береговых и ледниковых валов и холмов, склонах южной экспозиции оттаивают до глубины 0,7–1 м, а глины и суглинки – на 0,2–0,3 м. На задернованных площадях и склонах северной экспозиции глубина оттайки составляет 0,3–0,5 м. Оттаивание деятельного слоя начинается в июне и достигает наибольшей глубины в августе, промерзание его происходит в конце августа–начале сентября. В зимнее время большинство озер и водотоков промерзает до дна, исключение составляют наиболее крупные реки (Ленинградская, Коралловая, Траутфеттер) и термокарстовые озера, где глубина их превышает 3–5 м. Крупнейшие водотоки отмечены на гидрогеологической схеме как потенциальные линейные гидрогеологические подразделения.

По составу преобладающим классом поверхностных вод на территории являются гидрокарбонатные воды, реже распространены сульфатно-гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные воды. Среди гидрокарбонатных вод натриево-кальциево-магниевая группа доминирует в северной и южной частях листа, а магниевое-кальциевая – в центральной его части. Минерализация их колеблется от 0,04 до 0,34 г/л, а показатель концентрации водородных ионов (рН) варьирует от 7,4 до 9,7. По генезису они относятся к надмерзлотным водам, фильтрующимся через терригенные и карбонатно-терригенные породы. Сульфатно-гидрокарбонатные магниевое-кальциевые и кальциево-магниевые воды с минерализацией – 0,06–0,2 г/л и рН – от 8 до 9,7 развиты ограниченно, и генезис их не ясен.

Для целей водоснабжения поверхностные воды практического значения не имеют вследствие кратковременности их существования и незначительной мощности деятельного слоя. Воды рек и озер в летний период можно использовать для питьевых нужд и технических целей.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Оценка эколого-геологической обстановки района произведена по материалам ГСР-200 (2012–2014 гг.) [136ф]. Специальные исследования в ограниченном объеме проведены при поисковых работах на рудное золото на Верхнеленинградской площади [112]. На основании карты четвертичных образований и геоморфологической схемы построена эколого-геологическая схема масштаба 1 : 500 000, на которой выделено 7 ландшафтных комплексов, характеризующихся определенным рельефом, составом отложений, растительными сообществами (они сведены в условных обозначениях к эколого-геологической схеме), показаны области распространения природных экологически опасных объектов. Составлены также схемы геодинамической и геохимической устойчивости ландшафтных подразделений, оценки эколого-геологической опасности.

Территория является стерильной с позиции техногенного загрязнения грунтов и природных вод. Редкие геохимические аномалии по потокам рассеяния свинца, олова, меди, молибдена, зафиксированные в процессе опережающих геохимических работ и последующих аналитических исследований. Они имеют слабую контрастность, природное происхождение и значения намного ниже ПДК для данных элементов, поэтому на схеме не показаны. Исключение представляют результаты эколого-геохимического анализа материалов площадного геохимического опробования рыхлых отложений на Верхнеленинградском участке проведения поисковых работ на рудное золото [112, 150ф].

По данным эколого-геохимических исследований рыхлых отложений Верхнеленинградской площади, наибольший интерес, с точки зрения геоэкологии, представляют собой геохимические поля V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, As, Pb. Эти элементы относятся к токсикантам I и II класса опасности. Они имеют наиболее контрастное распределение в рыхлых отложениях в пределах участка. Для них были вычислены основные статистические геохимические показатели: фон, коэффициенты концентрации, суммарный показатель загрязнения (Z_c), а также построены карты пространственного распределения и Z_c . Карты на территории участка «Верхнесветлинский» (детальные поиски масштаба 1 : 10 000 на площади 2 км²) показали наличие трех категорий загрязнения: 70 % рыхлых отложений относятся к категории «допустимая» ($1 < Z_c \leq 16$), примерно 20 % рыхлых отложений территории участка соответствуют категории «умеренно опасная» ($16 < Z_c \leq 32$). В юго-западной части участка «Верхнесветлинский» выделяются 5 аномалий общей площадью 0,16 км², на которых рыхлые породы по суммарному показателю загрязнения относятся к категории «опасная» ($32 < Z_c \leq 128$). Следует также отметить наличие двух проб, в которых расчетный показатель $Z_c > 128$, что соответствует «чрезвычайно опасной» степени загрязнения исследуемого материала. Эти пункты вынесены на эколого-геологическую схему.

Произведена оценка возможного влияния намечаемой хозяйственной деятельности, для чего использован показатель класса опасности отходов горнорудного производства. Данный показатель был рассчитан для территории детального участка как наиболее перспективного для поисков руд золото-сульфидно-вкрапленной формации. В соответствии с расчетами величины суммарного индекса опасности (K), большинство (97 %) возможных отходов горного производства (отвалы) отнесено к V классу опасности для окружающей природной среды ($K < 10$, экологическая система не нарушена). Поскольку соответствующие специальные исследования не проводились, данные отходы автоматически относятся к IV классу опасности ($100 \geq K > 10$). Это означает, что отходы будут являться малоопасными, экологическая система будет считаться нарушенной, период самовосстановления составит не менее 3-х лет, но необратимых последствий не ожидается.

Большинство экзогенных процессов, неблагоприятно влияющих на эколого-геологическую обстановку района, связано с широким развитием вечной мерзлоты. Она создает водоупорный горизонт, что приводит к заболачиванию площади и развитию термокарста. Наиболее подходящими участками для заболачивания являются поймы крупных рек и озерно-болотные котло-

вины. В рыхлых, преимущественно суглинистых и алевроито-глинистых отложениях образуются морозобойные трещины, заполняемые жильным льдом. На некоторых участках ледяные клинья составляют до 50 % от объема грунтов. Протаивание льда приводит к просадке грунта, формированию термокарстовых озер и байджарахов на плоских поверхностях аккумулятивных террас и сети оврагов на склонах. Определенную роль в развитии термокарста играет протаивание реликтовых глетчерных льдов. Низкие температуры препятствуют жизнедеятельности бактерий, замедляют процессы почвообразования, а малая глубина оттайки вечной мерзлоты не дает возможности сформироваться мощному почвенно-растительному слою. Обводнение рыхлых глинистых грунтов на крутых склонах в период весенне-летней оттайки ведет к образованию локальных оползней. Кроме криогенных процессов, к неблагоприятным факторам можно отнести активную эрозионную деятельность рек, выраженную в образовании глубоко врезаемых каньонов и участков интенсивной боковой эрозии. В период весеннего половодья рр. Ленинградская, Траутфеттер, Коралловая, Заозерная вследствие образования ледяных заторов участки пойм этих рек оказываются затопленными на площадях в первые квадратные километры, и на них образуются временные озера, либо озерообразные расширения.

Таким образом, геологическая среда изученного района является практически не нарушенной вмешательством человека, неблагоприятные экзогенные процессы кратковременны, носят локальный характер и легко прогнозируемы. Геодинамическая и геохимическая устойчивость ландшафтов средняя и высокая. Эколого-геологические опасности в пределах ландшафтов денудационной группы оцениваются как удовлетворительные, а на группе денудационно-аккумулятивных и аккумулятивных ландшафтов – как напряженные в связи с крайней ранимостью поверхностей, сложенных рыхлыми мерзлыми отложениями, ко всякому динамическому воздействию. При этом следует признать, что экзогенные геологические процессы, способные видоизменить среду, максимально ослаблены в течение 9,5–10 месяцев, когда территория скована морозом, снежным покровом и льдом. Активизация процессов происходит лишь в весенне-летнее время (с середины июня по конец августа) и сводится к эрозионной деятельности водотоков. В аномально теплые годы резко оживают солифлюкционные процессы на склонах речных долин, что приводит к образованию плывунов и оплывин. Это обстоятельство делает большую часть территории очень ранимой к любому механическому воздействию на поверхность тундры. Поэтому любое перемещение наземного транспорта, как гусеничного, так и колесного, в весенне-летний период недопустимо. Кроме того, отходы производственной деятельности человека, в первую очередь протечки автомобильного топлива, из-за водоупорных свойств мерзлоты плохо выводятся из почвы и могут оказать губительное воздействие на растительный покров. В целом земли территории можно использовать, в первую очередь, для туризма, а также в качестве пастбищ для северного оленя и охотугодий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные результаты работ, проведенных на площади листа, сводятся к следующему.

1. Составлен комплект Государственных геологических карт на листы S-48-I,II (устье р. Заозерная). Данный комплект составлялся в масштабе 1 : 200 000 впервые, ранее на характеризуемую территорию были изданы только Госгеолкарты масштаба 1 : 1 000 000 (1-е, 2-е и 3-е поколение). Комплект карт и объяснительная записка объединяют результаты геологической съемки масштаба 1 : 200 000, проведенной в 2012–2014 гг., и камеральный этап анализа и обобщения геологических данных 2015–2016 гг. Составлен и актуализирован зональный вариант легенд к геологической карте на структурно-формационной основе, к карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения.

Геологическая карта, наряду с условными обозначениями и геологическим разрезом, содержит следующие зарамочные схемы: стратиграфические колонки, тектоническую; тектонического районирования; структурно-формационного районирования; аномального магнитного поля; гравитационных аномалий; использованных материалов; расположения листов Таймырской серии.

Карта четвертичных образований в зарамочном оформлении содержит условные обозначения, геологический разрез и следующие схемы: соотношений четвертичных образований; корреляции подразделений; геоморфологическую, геоморфологического районирования; эколого-геологическую; геодинамической и геохимической устойчивости ландшафтных подразделений; оценки эколого-геологических опасности; памятников природы; использованных материалов; расположения листов Таймырской серии.

Карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения, помимо условных обозначений, содержит минерагенограмму, схемы гидрогеологическую, минерагенического районирования и прогноза полезных ископаемых.

Стратиграфическое наполнение карт и записки, систематизация магматических комплексов приведены в соответствии с Легендой к листам Таймырской серии (издание второе, 1997 г.) и Дополнением № 8 (2016 г.) Легенда к ГК составлена по зональному принципу. Впервые для данной территории дано посвитное деление палеозойских отложений для трех структурно-формационных областей, возраст таксонов надежно обоснован находками органических остатков. Юрско–меловые образования закартированы в ранге свит; дополнены сведения о стратификации кайнозойских отложений, впервые произведена оценка эколого-геологической обстановки на территории.

2. Получены новые данные о тектоническом районировании, составе, возрасте, условиях формирования, формационной принадлежности, границах и площадях развития картографируемых подразделений, в том числе:

– В пределах листа выделены образования двух крупнейших структур Таймыро-Североземельской складчатой области: Карского мегантиклинория (Карского позднепалеозойско–раннемезозойского сводово-плутонического поднятия) и Быррангского мегасинклинория (Быррангской складчатой системы), разделенных сдвиго-надвиговой зоной Пясино-Фаддеевского глубинного разлома. Допоздневендское основание подразделено на Колосовский синклинорий с верхнерифейско–нижневендскими терригенно-карбонатными отложениями и Барковско-Ждановский антиклинорий с ниже-верхнерифейскими вулканогенно-карбонатно-терригенными образованиями и реликтовыми выступами верхнекарельского фундамента. В составе Быррангского мегасинклинория выделяются Северо-Быррангский антиклинорий (Диксоновско-Северобыррангская складчатая зона герцинско–раннекиммерийская) и Южно-Быррангский синклинорий (Озеротаймырско-Южнобыррангская складчатая зона раннекиммерийская), разделенные Пограничным надвигом поздне триасового возраста.

– По результатам геологосъемочных, тематических и поисковых работ из состава октябрьско-дорожнинской серии раннего–среднего рифея выделены новые стратифицированные под-

разделения – среднерифейские нижнереченская, вольноозерская толщи и позднерифейский верхнеленинградский осадочно-вулканогенный комплекс, предложенные к внесению в Дополнение № 8 к Легенде Таймырской серии. В части магматических образований из состава ранее известного ранне-среднерифейского северобыррангского метагаббрового комплекса выделен новый среднерифейский ясенский комплекс метаферрогаббродолерит-сиенитовый датированный интервалом 1 345–1 302 млн лет. Снежинский умереннощелочногранитовый гранитовый и верхнеленинградский комплекс метатрахидацил-трахириолитовый объединены в единую вулcano-плутоническую ассоциацию, отвечающую вулcano-плутоническим поясам андского типа. Выделенные новые толщи и интрузивные комплексы получили изотопно-геохронологическую и изотопно-геохимическую характеристику.

– В части распространения палеозойских осадочных образований уточнено пространственное распределение пород черносланцевой (Пясино-Ленинградской), переходной (Ленинско-Клюевской) и карбонатной (Тарейско-Фаддевской) структурно-формационных зон, а также установлены границы между ними.

– В тектонической конструкции установлен сложный чешуйчато-надвиговый характер взаимоотношений пород нижнего–среднего палеозоя Переходной и Карбонатной СФО Диксоновско-Северобыррангской складчатой зоны, а также характер тектонического сочленения последней с каменноугольно–пермскими карбонатными и терригенными образованиями Южнобыррангской складчатой зоны.

– Возраст стратиграфических таксонов ордовикского и силурийского интервалов приведен в соответствие с Общей стратиграфической шкалой (по состоянию на 2014 г.), учитывающей постановления МСК..., 2008, 2012, 2013 гг., Региональной стратиграфической схемой ордовика и силура Таймыра, принятой в г. Новосибирске в 2014 г.

– Установлена латеральная фациальная изменчивость в составе вольнинской свиты ранне–среднего карбона и в коротковской толще среднекаменноугольного–раннепермского возраста.

– На основе анализа вещественного состава и палеонтологических находок на сопредельных площадях обосновано выделение фалабигайской свиты ранне-среднекаменноугольного возраста (вместо макаровской свиты среднего карбона).

– Возраст свит среднекаменноугольно–пермского диапазона Быррангской СФО (турузовской, быррангской, соколинской, байкурской, чернойской свит) уточнен в связи с трехчленным делением пермской системы согласно Постановлениям МСК..., 2008 г.

– Получены новые данные по составу, площадному распространению, характеру взаимоотношений и возрасту четвертичных образований различных генетических типов.

3. Проведена локализация и оперативная оценка закономерностей размещения месторождений полезных ископаемых, факторов и критериев их прогнозирования:

– В северо-восточной части листа (междуречье рр. Баркова и Ленинградская) по результатам поисковых и специализированных работ локализован Верхнеленинградский потенциальный рудный узел, который включает в себя наиболее перспективное Светлинское потенциальное рудное поле, а также Ленинградский и Барковский участки. Благоприятными факторами контроля золотого оруденения являются развитие многочисленных ранне-среднерифейских даек, силлов метагаббродолеритов северобыррангского комплекса, умереннощелочных метаферрогаббродолеритов и сиенитов ясенского комплексов, а также позднерифейских гранитоидных интрузий снежинского комплекса. В пределах узла известны многочисленные золотопроявления (до 38 г/т) в коренных породах, россыпепроявления золота. В процессе съемочных работ в пределах Светлинского поля уточнено геологическое строение потенциально рудоносных минерализованных зон, выявлены новые факторы контроля золоторудных объектов, а также установлен главный продуктивный минеральный комплекс.

– В центральной части листа (рр. Нижняя, Коралловая) локализован Кораллово-Нижнереченский потенциальный золото-меднорудный узел. В его пределах на Нижнереченско-Костянской перспективной площади проведены литогеохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1 : 50 000, прослежена на 5,7 км одна из жильно-прожилково-вкрапленных зон с халькопирит-карбонат (сидерит)-кварцевой минерализацией в карбонатно-терригенно-вулканогенных среднерифейских отложениях. Установлена повышенная золотоносность проявлений медно-кварцевой жильной формации до 1–3,8 г/т в пределах Нижнереченско-Костянской перспективной площади.

– Установлена знаковая золотоносность водотоков в пределах детального Нижнереченско-Костянского участка, а также весовые содержания золота в приплотиковой части аллювия надпойменных террас на участке слияния рек Баркова и Подхребетная.

– Обнаружен рабочий пласт (до 1,7 м) каменных углей (антрацитов) в разрезе нижнечерноярской подсвиты верхнего отдела перми на участке среднего течения р. Северная.

4. *Сформулированы рекомендации по постановке поисковых работ на локализованных перспективных площадях:*

– Подготовлено обоснование к новому объекту «Проведение поисковых работ на рудное золото в пределах Светлинской площади», получившее положительную экспертизу в отделе металлогении ФГУП «ВСЕГЕИ». Объект включен в «Программу геологоразведочных работ Федерального агентства по недропользованию..., на 2015 г.», в период 2015–2016 гг. на площади проведены полевые поисковые работы.

– Составлен паспорт оценки прогнозных ресурсов категории P_3 Кораллово-Нижнереченского потенциально золото-меднорудного узла. Прогнозные ресурсы составили 1 110 тыс. т Си, 1 140 т Ag.

– Составлен паспорт оценки прогнозных ресурсов категории P_3 Верхнеленинградского платино-золоторудного потенциального узла. Прогнозные ресурсы составили по рудному золоту 70 т, по категории P_2 – 28 т.

5. *При составлении комплекта карт листа S-48-I,II (устье р. Заозерная) выявился ряд несбивок, требующих разъяснения*, по границам и контурам со смежными с запада листом S-47-V,VI (р. Буйная), ранее принятым к изданию в 2001 г. Принимая во внимание, что авторы представляемого комплекта листа являлись и составителями смежного листа, им хорошо известна сущность несбивок, связанных со слабой обнаженностью участка сбивки и недостаточностью фактического материала со стороны листа S-47-V,VI (р. Буйная) на период его составления. Для уточнения правильности трассирования геологических границ на ГК авторами пройдены специальные увязочные маршруты в юго-западной части листа на участках левобережья р. Траутфеттер (с выходом на смежную площадь), а также в северо-западной части стыковки, в бассейне р. Заозерная. Маршрутными наблюдениями подтверждена правильность рисовки геологических границ свит карбонатной зоны на юго-западе нашего листа. Благодаря новым геологическим наблюдениям смещена граница переходной и черносланцевой СФО в бассейне р. Заозерная. На КЧО введены новые подразделения ($la^{11}kr-sr$ и a^2III-H), отсутствующие либо нечетко проявленные вблизи рамки на смежном листе. На КЗПИ отсутствие закрашки металлопектов (становская, светлинская свиты) в отношении титано-магнетитового оруденения, связанного с маломощными прослоями базальтов на смежном листе, обосновано отсутствием таковых на данной площади.

При проведении ГСР-200 сформулирован ряд вопросов по геологии территории, которые ждут своего разрешения. К их числу относятся:

1. Дальнейшее совершенствование Легенды Таймырской серии листов (издание второе). Особенно это касается обоснования возраста протерозойских образований и их геодинамической принадлежности.

2. Получение дополнительных палеонтологических данных для обоснования возраста верхней границы коротковской толщи.

3. Изучение вещественного состава, получение палеонтологических характеристик и радиологическое датирование рыхлых кайнозойских образований с целью более обоснованного определения их возрастной и генетической принадлежности. Вопрос может решаться вовлечением в комплексную обработку коллекции образцов из скважин со смежных площадей в рамках тематических работ.

4. Дальнейшая разработка схемы интрузивного магматизма, в первую очередь – изучение взаимоотношений между магматическими образованиями разных комплексов.

Комплект Государственной геологической карты листа S-48-I,II (устье р. Заозерная) может быть использован для перспективного планирования последующих стадий ГРР, а также в качестве геологической основы для построения специализированных и сводных карт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Аникеев Н. П., Гусев А. И.* Геологический очерк юго-западной части Таймырского полуострова // Тр. НИИГА. Т. 140. – Л., 1939. 119 с.
2. Антропоген Таймыра. – М.: Наука, 1982.
3. Атлас палеозойской фауны Таймыра. Ч. 1. Брахиоподы, остракоды, конодонты / Под ред. Р. Ф. Соболевская. – СПб: Изд-во Картографической фабрики ВСЕГЕИ, 2003. 240 с.
4. *Баклунд О. О.* Кристаллические породы северного побережья Сибири // Зап. АН СССР. Т. 21, № 7, 1929.
5. *Беззубцев В. В.* Структурно-вещественные комплексы позднего докембрия Таймыра и особенности их формирования // В кн.: Тектоника байкальского (рифейского) мегакомплекса Сибири. – Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1981.
6. *Беззубцев В. В., Залылеев Р. Ш., Сакович А. Б.* Геологическая карта Горного Таймыра масштаба 1 : 500 000. Объяснительная записка. – Красноярск: Красноярское книжное изд-во, 1986. 177 с.
7. *Беззубцев В. В., Коптев И. И., Мусатов Д. И. и др.* К стратиграфии кембрия Центрального и Восточного Таймыра // Геология и геофизика. № 10, 1979. С. 39–46.
8. *Большаинов Д. Ю., Макеев В. М.* Архипелаг Северная Земля – оледенение, история развития природной среды. – СПб: Гидрометеоздат, 1995. 216 с.
9. *Большаинов Д. Ю., Молодыхов А. Н.* Морские отложения полуострова Таймыр и их возраст по данным ЭПР-датирования // В кн.: Сборник тезисов докладов к Всероссийскому совещанию: «Главнейшие итоги в изучении четвертичного периода и основные направления исследований в XXI веке». – СПб: ВСЕГЕИ, 1998. С. 12.
10. *Былинский Р. В., Степанов Г. И.* Структурно-фациальные зоны послепротерозойских образований Таймыра // В сборнике ЛГУ. Серия геологическая и географическая. Вып. 2, № 12, 1968. С. 44–55.
11. *Вакар В. А.* К вопросу о вероятной алмазности Таймыра // Информ. Бюлл. НИИГА. Вып. 8. – Л.: Недра, 1958. С. 49–51.
12. *Вакар В. А., Егизаров Б. Х.* Основные этапы геологической истории Таймыра и Северной Земли // Тр. НИИГА. Т. 145. – Л., 1965. С. 153–163.
13. *Верниковский В. А.* Геодинамическая эволюция Таймырской складчатой области. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996. 202 с.
14. *Верниковский В. А.* Метаморфические формации и геодинамика Северо-Восточного Таймыра // Геология и геофизика. № 11, 1992. С. 51–59.
15. *Верниковский В. А., Метелкин Д. В., Верниковская А. Е. и др.* Древнейший островодужный комплекс Таймыра: к вопросу формирования Центрально-Таймырского аккреционного пояса и палеогеодинамических реконструкций в Арктике // Доклады АН. Т. 436, № 5, 2011. С. 647–653.
16. Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 4. Сибирская платформа / Ред. Н. С. Малич, В. Л. Масайтис, В. С. Сурков. – Л.: Недра, 1987. 448 с.
17. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист Т-45, 46, 47 (архипелаг Норденшельда). – М.: Госгеолтехиздат, 1961. 30 с.
18. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Таймырская. Лист Т-47-XXXIV, XXXV, XXXVI (р. Ниж. Таймыра). Объяснительная записка. – СПб: ВСЕГЕИ, 2001. 131 с. (Электронное издание – 2012 г.).
19. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Таймырская. Лист Т-47-XXXI, XXXII, XXXIII (зал. Таймырский). Объяснительная записка. – СПб: ВСЕГЕИ, 2001. 136 с. (электронное издание – 2012 г.).
20. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Таймырская. Лист S-47-V, VI (р. Буйная). Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2001. 195 с. (электронное издание – 2012 г.).
21. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Таймырская. Листы S-46-XVII, XVIII; S-47-XIII, XIV; S-46-XXI, XXII; S-46-XXIII, XXIV; S-47-XIX, XX. Объяснительная записка. – СПб, 1997 (электронное издание – 2011 г.).
22. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000. Лист S-47-49 – оз. Таймыр. Объяснительная записка. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 1998. 231 с.
23. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист S-48 – оз. Таймыр (восточная часть). Объяснительная записка. – СПб: Изд-во Картфабрики ВСЕГЕИ, 2009. 253 с.

24. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Таймырско-Североземельская. Серия Северо-Карско-Баренцевоморская. Лист Т-45-48 – м. Челюскин. Объяснительная записка. – СПб: Изд-во Картфабрики ВСЕГЕИ, 2013.
25. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Таймырская. Листы Т-47-XXVIII, XXIX, XXX (р. Марга); Т-48-XIX, XX; XXI (п. ст. Челюскин); Т-48-XXII, XXIII, XXIV (о. Самуила); Т-48-XXV, XXVI, XXVII (плато Лодочникова); Т-48-XXVIII, XXIX, XXX (залив Симса). Объяснительная записка. – М., 2000. 186 с.
26. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Таймырская. Листы S-46-VII, VIII (р. Непонятная), S-46-IX, X (исток р. Шренк), S-46-XI, XII (р. Тихая), S-46-XIII, XIV (оз. Сожаления), S-46-XV, XVI (гр. Геологическая). Объяснительная записка. – М., 1998. 207 с.
27. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист S-46,47 (р. Нижняя Таймыра). – М.: Госгеолиздат, 1962. 60 с.
28. *Грамберг И. С., Преображенская Э. Н., Устрицкий В. И.* Новые данные о верхнем палеозое Западного и Центрального Таймыра // В кн.: Новое в стратиграфии и палеонтологии среднего и верхнего палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск, 1978. С. 93–99.
29. *Гудина В. И.* Фораминиферы и стратиграфия четвертичных отложений севера-запада Сибири. – М.: Наука, 1966. 132 с.
30. *Гусев Г. С., Кудрявцев Ю. К. и др.* Геохимическая и металлогеническая специализация структурно-вещественных комплексов. – М., 1999. 540 с.
31. *Даминова А. М.* Геологическое строение Центрального Таймыра // Известия вузов. Геология и разведка. № 3, 1958.
32. *Даминова А. М.* Магматические формации Центрального Таймыра. Автореф. на соиск. докт. дисс. – М.: Изд-во МГУ, 1958. 50 с.
33. *Забияка А. И.* Стратиграфия и осадочные формации докембрия Северо-Западного Таймыра. – Красноярск: Красноярское книжное изд-во, 1974. 128 с.
34. *Забияка А. И., Забияка И. Д., Верниковский В. А. и др.* Геологическое строение и тектоническое развитие Северо-Восточного Таймыра. – Новосибирск: Наука, 1986. 144 с.
35. *Забияка А. И., Коробова Н. И., Махлаев Л. В.* Протерозойские ильменитсодержащие метаморфические сланцы Таймыра и ассоциирующие с ними россыпи (информационное сообщение). – СНИИГГИМС, 1965.
36. *Злобин М. Н.* О синииском комплексе на Восточном Таймыре // Информ. Бюлл. НИИГА. Вып. 9. – Л., 1958. С. 36–43.
37. *Злобин М. Н.* Полуостров Таймыр // Геологическое строение СССР. Т. I. Стратиграфия. Ордовикская система. – М., 1958. С. 208–209.
38. *Злобин М. Н.* Силурийские и девонские отложения Восточного Таймыра // Тр. НИИГА. Т. 130, вып. 191. Сборник статей по геологии и нефтегазоносности Арктики. – Л., 1962. С. 27–38.
39. *Злобин М. Н.* Восточный Таймыр // Стратиграфия СССР. Силурийская система / Отв. ред. О. И. Никифорова, М. М. Обут. – М.: Недра, 1965. С. 27–38.
40. *Зоненшайн А. П., Кузьмин М. И., Натанов Л. М.* Тектоника литосферных плит территории СССР // Кн. 2. – М.: Недра, 1990. 334 с.
41. *Кабаньков В. Я., Соболевская Р. Ф. и др.* К проблеме стратификации позднекембрийских–раннепалеозойских отложений Центрального Таймыра // Тр. НИИГА. Докембрий и кембрий полуострова Таймыр. – Л., 1978. С. 5–21.
42. *Кабаньков В. Я., Соболевская Р. Ф.* Новый тип разреза кембрийских отложений на западе Центрального Таймыра // Сборник науч. тр. ВНИИОкеангеология. Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики. – СПб, 1997. С. 5–6.
43. *Коптев И. И., Беззубцев В. В., Штицын В. А.* О нижней границе кембрия на Таймыре // Советская геология. № 7, 1978. С. 122–125.
44. *Кузьмин В. К., Проскурнин В. Ф., Ларионов А. Н.* О позднерифейском возрасте гранитоидов снежинского комплекса (северо-восточный Таймыр) по данным цирконометрии // Записки Российского минералогического общества. № 1, 2007. С. 42–49.
45. Легенда Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (новое поколение, серия Таймырская). Объяснительная записка. – ВСЕГЕИ, 1997.
46. Легенда Таймырско-Североземельской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 / Гл. ред. Проскурнин В. Ф. – СПб: ВСЕГЕИ, 2008.
47. *Летникова Е. Ф.* Геохимическая специфика карбонатных отложений различных геодинамических обстановок северо-восточного сегмента палеоазиатского океана. – Новосибирск: Литосфера, 2004.
48. *Марков Ф. Г.* Геологическое строение Центрального Таймыра. Геологические исследования по меридиональному пересечению от бассейна среднего течения р. Котуйкана через Таймырский полуостров до устья р. Нижняя Таймыра // Тр. НИИГА. Т. 16. – Л., 1951.
49. *Марков Ф. Г.* Стратиграфия палеозойских отложений Таймырского полуострова // Тр. НИИГ Арктики. Т. 69. – Л.–М.: Водтрансиздат, 1954. 346 с.
50. *Марков Ф. Г., Равич М. Г.* Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000. Объяснительная записка к листу Т-48,49 (мыс Челюскин). – М.: ГНТ изд-во литературы по геологии и охране недр, 1955. 100 с.
51. *Махлаев Л. В.* Изолитогенные гранитные ряды. – Новосибирск: Наука, 1987. 153 с.
52. *Махлаев Л. В., Коробова Н. И.* Генетические гранитоидные ряды докембрия Таймыра (метаморфизм, ультраметаморфизм, гранитообразование) // Тр. СНИИГГИМС. Вып. 123. – Красн. книжн. изд-во, 1972. 129 с.
53. *Межубовский В. В.* Верхнерифейские палеовулканические постройки на Центральном Таймыре // Недра Таймыра. Вып. 5. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2002. С. 160–166.

54. Методика изучения гидротермально-метасоматических образований / Е. В. Плющев, О. П. Ушаков, В. В. Шатов, Г. М. Беляев. – Л.: Недра, 1981. 262 с.
55. Методические указания по составлению геоморфологических карт при средне- и крупномасштабной геологической съемке. – Л., 1980. 60 с.
56. *Миддендорф А. Ф.* Путешествие на север и восток Сибири. Ч. 1. – СПб, 1860.
57. *Мирошников Л. Д.* Мезозойские угли Северного Таймыра // Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т. 8. Ч. 3. Таймырский угольный бассейн. – М.: Изд-во Недра, 1964. С. 379–388.
58. *Мирошников Л. Д., Щеглова О. С.* Мезозойские отложения Северного Таймыра и их угленосность // Тр. НИИГА. Т. 80, вып. 5. – Л., 1958. С. 23–40.
59. Новые данные о современном и древнем оледенении Таймыро-Североземельской области / Большинов Д. Ю., Саватюгин Л. М., Шнейдер Г. В., Молодых А. Н. // В сб.: Мат-лы гляциологических исследований. Вып. 85. – М., 1998. С. 219–222.
60. *Онищенко А. Н., Межубовский В. В., Шнейдер Г. В.* К вопросу о стратиграфии среднекаменноугольно-нижнепермских терригенных отложений Центрального Таймыра // Недра Таймыра. Вып. 4. – Норильск, 2000. С. 48–55.
61. О переходных слоях кембро-ордовика на Таймыре (грустнинская толща) / Соболевская Р. Ф., Лазаренко Н. П., Кабаньков В. Я., Красиков Э. М. // В сб.: Докембрий и кембрий полуострова Таймыр. – Л., 1978. С. 22–32.
62. Опорный разрез нижнекаменноугольных отложений Восточного Таймыра (сборник статей) / Под ред. С. В. Черкесовой, Г. Е. Черняка. – Л.: НИИГА, 1972. 83 с.
63. Ордовикские отложения Таймыра / В. И. Бондарев, А. З. Бурский, Э. М. Красиков, Л. В. Нехорошева // Уч. зап. НИИГА. Палеонтология и биостратиграфия. Вып. 24, 1968. С. 5–32.
64. О стратиграфическом положении и возрастном объеме барковской свиты (верхний ордовик) Таймыра / Соболевская Р. Ф., Ахмадеев Ю. Г., Кабаньков В. Я. и др. // В сб.: Стратиграфия и фауна палеозоя и мезозоя Арктики. – СПб: ВНИИОкеангеология, 2000. С. 11–18.
65. Основные проблемы палеогеографии позднего кайнозоя Арктики. Т. 190. – Л.: Изд-во Недра, 1983. С. 262.
66. *Погребницкий Ю. Е.* Палеотектонический анализ Таймырской складчатой системы // Тр. НИИГА. Т. 166. – Л.: Недра, 1971. 248 с.
67. *Погребницкий Ю. Е., Ушаков В. Е.* О границе карбона и перми на Западном Таймыре // Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии. – Л.: Изд-во НИИГ Арктики, 1957. С. 14–16.
68. Постановления МСК и его постоянных комиссий. Вып. 38. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. 131 с.
69. Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2015 г. Вып. 1. Черные, цветные, редкие металлы и уран. – М., 2015.
70. *Проскурнин В. Ф.* Магматические формации Таймыро-Североземельской складчатой системы, их рудоносность и геодинамические особенности формирования // Рудоносность магматических формаций Сибири. – Новосибирск: СНИИГиМС, 1991. С. 33–39.
71. *Проскурнин В. Ф.* Минерагенический анализ Таймыро-Североземельского региона и оценка его золотоносного потенциала. Автореф. дисс. д. г.-м. н. – СПб, 2013. 40 с.
72. *Проскурнин В. Ф.* Стратиграфия вулканических образований докембрия полуострова Таймыр // Недра Таймыра. Вып. 2. – Норильск, 1997. С. 23–44.
73. *Проскурнин В. Ф.* Трахибазальт-щелочноабброидная позднерифейская вулканоплутоническая ассоциация севера Сибирской платформы (полуостров Таймыр) // В кн.: Базитовый магматизм Сибирской платформы и его металлогения. Тез. докл. Всесоюзного совещания 18–20 октября 1989 г. (Якутск). С. 75–76.
74. *Проскурнин В. Ф., Гавриш А. В., Петрушков Б. С. и др.* Новый тип золотого оруденения в аккреционной зоне докембрия Таймыра (результаты поисковых работ на Верхнеленинградской площади) // Региональная геология и металлогения. № 63, 2015. С. 105–117.
75. *Проскурнин В. Ф., Гавриш А. В., Шнейдер Г. В. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Таймырско-Североземельская. Лист S-47–оз. Таймыр (западная часть). Объяснительная записка. – СПб: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2015. 424 с.
76. *Проскурнин В. Ф., Шнейдер Г. В., Гавриш А. В. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Таймырско-Североземельская. Лист S-46 – Тарей. Объяснительная записка. – СПб: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2016 (в печати).
77. *Равич М. Г.* Докембрий Таймыра // Тр. НИИГА. Т. 74. – Л.-М., 1954. 307 с.
78. *Равич М. Г.* Геологическое строение северной части Таймырского полуострова // Тр. НИИГ Арктики. Т. VI. – Л.-М., 1950.
79. *Равич М. Г.* Докембрий Таймыра // Тр. Межвед. совещ. по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. – М.-Л., 1956.
80. *Равич М. Г., Погребницкий Ю. Е.* Стратиграфическая схема докембрия Таймыра // Тр. НИИГА. Т. 145. Проблемы геологии и минеральных ресурсов Таймыра, Северной Земли и севера Средне-Сибирского плоскогорья. – Л.: Недра, 1965. С. 13–27.
81. *Равич М. Г.* Стратиграфия докембрия Таймырской складчатой области // В кн.: Тезисы докладов на межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. Секция стратиграфии докембрия. – Л., 1956. С. 21–23.
82. Сводная легенда для листов Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Таймырская. – Л., 1988.
83. *Силаев В. И., Пономарев Д. В., Симакова Ю. С. и др.* Современные исследования ископаемого костного детрита: палеонтология, минералогия, геохимия // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. № 5, 05.2016.

84. *Соболев Н. Н.* Стратиграфия девонских отложений Горного Таймыра // Недрa Таймыра. Вып. 2. – Норильск, 1997. С. 45–59.
85. *Соболев Н. Н.* Стратиграфия нижнекаменноугольных отложений Горного Таймыра // Недрa Таймыра. Вып. 3. – Норильск, 1999. С. 11–21.
86. *Соболевская Р. Ф.* Атлас палеозойской фауны Таймыра. Ч. II. Граптолиты ордовика и силура. – СПб: ВНИИОкеангеология, 2011. 282 с.
87. *Соболевская Р. Ф.* Новые данные по стратиграфии кембрийских отложений Центрального Таймыра // Тр. НИИГА. Т. 105, вып. 11. – Л., 1959. С. 44–49.
88. *Соболевская Р. Ф., Кабаньков В. Я.* Стратиграфия кембрийских отложений Горного Таймыра // Тр. НИИГА–ВНИИОкеангеология. Т. 228. – СПб: ФГУП «ВНИИОкеангеология», 2014. 43 с.
89. *Соболевская Р. Ф., Кузнецов В. Ю., Кабаньков В. Я.* Новые данные по позднекембрийско–раннепалеозойским отложениям западной части Центрального Таймыра // Тр. ГПП «Красноярскгеолъемка». Вып. 4, 1998. С. 102–107.
90. *Соболевская Р. Ф., Лазаренко Н. П.* Стратиграфия кембрия Восточного и Центрального Таймыра // Тр. НИИГА. Т. 145. Проблемы геологии и минеральных ресурсов Таймыра, Северной Земли и севера Средне-Сибирского плоскогорья. – М.: Недра, 1965. С. 35–57.
91. *Соболевская Р. Ф., Мильштейн В. Е.* О стратиграфии синия на Центральном Таймыре // Тр. НИИГА. Т. 125. – Л., 1961.
92. *Соболевская Р. Ф., Нехорошева Л. В.* Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Таймыра // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. № 4 (28). – Новосибирск, 2016. С. 58–82.
93. *Соболевская Р. Ф., Соболев Н. Н., Матвеев В. П.* Новые стратиграфические подразделения в ордовике и силура Таймыра // Тр. ВНИИОкеангеология. Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики / В. И. Бондарев. – СПб, 1997. С. 7–11.
94. *Соломина Р. В., Дуранте М. В.* Стратотипический разрез черноморского горизонта (верхняя пермь) Центрального Таймыра. Серия геологическая. № 3, 1991. С. 26–36.
95. *Соломина Р. В., Преображенская Э. Н.* К стратиграфической схеме перми Таймыра. Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 1, № 2, 1993. С. 13–25.
96. Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований // Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. 131 с.
97. *Степанова Г. В.* Комплексы диатомей Таймыра и их роль в разработке стратиграфической схемы кайнозойских отложений // Стратиграфия и палеонтология мезо–кайнозоя Советской Арктики. – Л.: Изд-во ПГО «Севморгеология», 1990. С. 59–71.
98. Стратиграфия и фауна нижнедевонских отложений тарейского опорного разреза (Таймыр) / Под ред. С. В. Черкесовой, В. Н. Каратаюте-Талимаа, Р. Г. Матухина. – СПб.: Недра, 1994. 245 с.
99. Стратиграфия силура Горного Таймыра / Тесаков Ю. И., Предтеченский Н. Н., Бергер А. Я. и др. // Недрa Таймыра. Вып. 1. – Изд-во ВСЕГЕИ, 1995. С. 123–141.
100. Стратиграфия силура и девона архипелага Северная Земля / Ред. Матухин Р. Г., Меннер В. В. – Новосибирск: Изд-во СНИИГТиМС, 1999. 174 с.
101. *Тейлор С. Р., Мак-Ленан С. М.* Континентальная кора: ее состав и эволюция. Рассмотрение геохимической летописи, запечатленной в осадочных породах (пер. с англ. Р. Н. Соболева, Л. Т. Соболевой) / Под ред. Л. С. Бородина. – М.: Мир, 1988. 384 с.
102. *Тесаков Ю. И., Предтеченский Н. Н., Бергер А. Я. и др.* Стратиграфия силура Горного Таймыра // В кн.: Недрa Таймыра. – Норильск, 1995. С. 123–140.
103. Унифицированная региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Средней Сибири (Таймыр, Сибирская платформа). Объяснительная записка / Под ред. В. С. Волковой, Б. А. Борисова, В. А. Камалетдинова. – Новосибирск: СНИИГТиМС, 2010. 90 с.
104. *Урванцев Н. Н.* Таймырская геологическая экспедиция 1929 г. // Тр. ГПРУ ВСНХ СССР. Вып. 65, 1931. 40 с.
105. *Устрицкий В. И.* Таймыро-Хатангская провинция // Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. – Л.: Недра, 1984. С. 123–130.
106. *Устрицкий В. И., Черняк Г. В.* Биостратиграфия и брахиоподы верхнего палеозоя Таймыра // Тр. НИИГА. Т. 134. – Л., 1963. 139 с.
107. *Устрицкий В. И., Черняк Г. Е.* Каменноугольные отложения полуострова Таймыр // В сб.: Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск, 1967. С. 216–219.
108. *Уфлянд А. К., Натанов Л. М., Лопатин В. М. и др.* О тектонической природе Таймыра // Геотектоника. № 6, 1991. С. 76–93.
109. *Хоментовский В. В., Шенфиль В. Ю., Якишин М. С. и др.* Опорные разрезы отложений верхнего докембрия и нижнего кембрия Сибирской платформы // Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 141. – М.: Наука, 1972. 356 с.
110. *Худолей А. К., Чемберлен К. Р., Шмит А. К. и др.* Новые данные U-Pb датирования интрузий основного состава Таймыра, северной и юго-восточной Сибири по бадделеиту и их следствия для тектоники и стратиграфии региона // Изотопные системы и время геологических процессов. Материалы IV Российской конференции по изотопной геохронологии. Т. II. – СПб: ИП Каталкина, 2009.
111. *Шицлов С. Б.* Структурно-генетический анализ осадочных формаций. – СПб: Санкт-Петербургский горный институт, 2010. 276 с.
112. *Шнейдер А. Г.* Эколого-геохимические особенности золоторудного проявления Удачное Верхнеленинградской площади (полуостров Таймыр) // Тез. докл. XII молодежной научной конференции «Школа экологической геологии и рационального недропользования». – СПб, 2012.

113. Шнейдер Г. В. Верхнеплейстоценовые и голоценовые отложения бассейна р. Верхняя Таймыра (Центральный Таймыр) // Недр Таймыра. Вып. 5. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2002. С. 187–200.
114. Шнейдер Г. В., Ефремова В. И., Седов В. Н. Стратиграфия и условия формирования мезозойских отложений северо-восточной оконечности Таймырского полуострова // В кн.: Геологическое строение и полезные ископаемые северо-восточной оконечности Таймырского полуострова. – Л.: Изд-во ПГО «Севморгеология», 1989. С. 22–34.
115. Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Элементы-примеси в черных сланцах. – Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994. С. 50–52.
116. Юдович Я. Э. Региональная геохимия осадочных толщ. – М.: Наука, 1981. 276 с.
117. Feyling-Hanssen R. W. Late Cenozoic marine deposits of Baffin Island and East Greenland: microbiostratigraphy, correlation and age / J. T. Andrews, ed.: Quaternary Environments, part IV, chapter 13. Allen et Udwin. – London, Sidney, 1985. P. 354–393.
118. McDonough W. F., Sun S.-S. The composition of the Earth // Chemical Geology. Vol. 120, 1995. P. 228.
119. McNeil D. H. Foraminiferal zonation and biofacies analysis of Cenozoic strata in the Beauform-Mackenzie Basin of Arctic Canada // Current Research. Part G, Geol. Surv. of Canada, Paper-IG. 1989. P. 203–233.
120. Per Moller, Dmitry Yu., Bolshiyakov and Helene Bergsten. Weicselian geology and palaeoenvironmental history of the central Taymyr Peninsula, Siberia, indicating no glaciation during the last global glacial maximum. Boreas 28, 1, 1999. P. 92–114.
121. Per Moller, Helena Alexanderson, Svend Funder, Christian Hjort. The Taimyr Peninsula and the Severnaya Zemlya archipelago, Arctic Russia: a synthesis of glacial history and palaeo-environmental change during the Last Glacial cycle (MIS 5e–2). Quaternary Science Reviews 107, 2015. P. 149–181.
122. Sun S.-S., McDonough W. F. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. In: Saunders A. D., Norry M. J. Eds., Magmatism in Ocean Basins. Geol. Soc. Spec. Publ. – London, 1989. P. 313–345.

Фондовая

123. Беззубцев В. В., Гончаров Ю. И., Залялеев Р. Ш. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые Таймырской складчатой области (Отчет Таймырской опытно-производственной партии по результатам аэрофотогеологического картирования масштаба 1 : 200 000 Таймырской складчатой области в 1972–1979 гг.). – Красноярск, 1979.
124. Беззубцев В. В., Кривошеев О. П., Курбатов И. И. и др. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 200 000 и геологическом доизучении в западной части Горного Таймыра в бассейне рек Ленивой и Тарей (Тарейская площадь) за 1980–1985 гг. Т. 1–4. – ТГФ «Красноярскгеология», 1985.
125. Большианов Д. Ю. Научно-технический отчет экспедиции Таймыр-98 (А-162-А) на полуострове Таймыр в июле–сентябре 1998 г. – СПб: Таймыркомприродресурсы, 1999.
126. Бондарев В. И., Антипин В. А., Былинский Р. В. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые рек Прямой и Бунге (Отчет о результатах геологической съемки и поисков масштаба 1 : 200 000 северной части листов S-47-XI, XII, проведенных партией № 2 Таймырской экспедиции летом 1959 г.). – Л.: НИИГА, 1960.
127. Бондарев В. И., Жижина М. С., Черкесова С. В. и др. Стратиграфия ордовикских, силурийских и девонских отложений Центрального Таймыра (Отчет по теме № 221, раздел II). – Л.: НИИГА, 1961.
128. Васильев Н. Н., Соболев А. О., Былинская Л. В. Минералого-геохимические исследования проб Каменского рудного поля. – Норильск, 2001; Хатанга, 2005.
129. Величко Е. А. Геологическое строение побережья Таймырского залива к западу от Таймырской губы (Отчет о работах 1947 г.). – ВНИИОкеангеология, 1948.
130. Германов Е. К. Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 100 000. – Красноярск: Фонды ПГО «Красноярскгеология», 1989.
131. Дополнение № 8 к Легенде Таймырской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (новое поколение). Лист S-48-I, II (устье р. Заозерная). – НРС Роснедра, 2016.
132. Забияка А. И., Верниковский В. А. и др. Золотоносность, геолого-структурные особенности и прогнозная оценка перспективных зон сульфидизации Северо-Восточного Таймыра. – Красноярск: Фонды Красноярского филиала ФБУ «ТФГИ по СФО», отдел в г. Норильске, 1983, № 931.
133. Забияка А. И., Забияка И. Д., Сердюк С. С. и др. Отчет по теме Б.1.1(501/13)91/834: Оценка перспектив золотоносности докембрийских образований Восточного Таймыра. – Красноярск: Фонды КНИИГГиМС, 1978, № 5192.
134. Закржевский Г. А., Русаков И. М., Фадеев В. А. Геологическое строение и полезные ископаемые района верховьев р. Траутфеттера и бассейна р. Северной (Сводный окончательный отчет по материалам геологической съемки масштаба 1 : 200 000, проведенной партиями № 3 и 4 экспедиции Н-84 на Восточном Таймыре). – Л.: Фонды ВНИИОкеангеология, 1955. № 1512.
135. Залитухин М. И., Поводатор В. И., Большаков В. В. Отчет об аэрогеофизической съемке масштаба 1 : 200 000 в районе Горного Таймыра (Таймырская партия № 46/61-62). – ВНИИОкеангеология, 1962.
136. Застрожнов А. С. и др. Создание Государственных геологических карт масштаба 1 : 200 000, неизученных в среднем масштабе территорий Российской Федерации. Кн. 8. Составление комплекта Государственных геологических карт (авторский вариант) масштаба 1 : 200 000 листов S-48-I, II (р. Заозерная). – СПб, 2014.
137. Зацепин Е. Н. Тектоническое строение Карского шельфа по геофизическим данным. Дисс. на соиск. уч. степ. к. г.-м. н. – ВНИИОкеангеология, 1981.
138. Злобин М. Н. Стратиграфия и фациальные особенности нижнего и среднего палеозоя Восточного Таймыра (Отчет по теме № 122). – Фонды НИИГА, 1956.

139. *Киреев С. Б. и др.* Разработка схемы стратиграфии докембрийских отложений Таймыра и Северной Земли с целью повышения качества геологосъемочных и поисковых работ в регионе. – Таймыркомприродресурсы, 1994.
140. *Ковалева Г. А., Орлова Е. И., Кириллов О. В. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые междуручья Жданова, Бырранга и Незванной. – Л.: Фонды ПГО «Севморгеология», 1965.
141. *Костров Ю. В.* Опережающая геохимическая съемка для геологической съемки масштаба 1 : 200 000 на площади листов S-48-I,II Северо-Восточного Таймыра (Барковская площадь) (Информационный отчет по незавершенному объекту № 56-00-8/3). – Норильск, 2003.
142. *Кошевой В. В.* Завершение Государственной гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 на Барковской площади (листы S-48-I–II). – СПб: ВСЕГЕИ, 2008.
143. *Крутойарский М. А.* Основные черты металлогении в россыпеобразовании Таймырской складчатой области и Енисей-Хатангском прогибе. – Л.: ВНИИОкеангеология, 1972.
144. *Лазарев Ф. Д., Белов Д. А., Онищенко А. Н. и др.* Создание геофизических основ Госгеолкарты-200 листов S-45-IX,X; XV,XVI (Хутудинская площадь); S-45-XI,XII; XVII,XVIII (Ленивенская площадь); T-48-XXXI–XXXIII; XXXIV–XXXVI (Фаддевская площадь). – СПб, 2015.
145. *Линд Э. Н., Андреев П. П., Ключанский Л. Н., Коробова Н. И.* Изучение физических свойств главных пород Таймырской складчатой области для целей структурно-геологического картирования. – Таймыркомприродресурсы, 1978.
146. *Межубовский В. В., Онищенко А. Н., Макаров С. В.* Групповая геологическая съемка и геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 на Шренковской площади Горного Таймыра в пределах листов S-47-VII–XII и S-47-XV,XVI. – Хатанга: Фонды Красноярского филиала ФБУ «ТФГИ по СФО», отдел в г. Норильске, 2001. № 1040.
147. *Оябрь В. К., Середенко А. А.* Отчет по поискам россыпного золота в бассейне р. Ленинградская на Северном Таймыре за 1985–1988 гг. – Хатанга: Фонды ПГРЭ, 1988.
148. *Падерин П. Г., Соболевская Р. Ф., Кабаньков В. Я. и др.* Составление опорной Легенды Госгеолкарты-200 Таймырской серии листов (новое поколение). – Норильск, 2002.
149. Пояснительная записка к комплекту карт геофизической основы Геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 по листу S-47,48 (оз. Таймыр). – СПб, 2003.
150. *Проскурнин В. Ф. и др.* Поисковые работы на золото в пределах Верхнеленинградской площади (полуостров Таймыр, Красноярский край) (Отчет о работах по объекту № 111-15, Гос. рег. № 04-09-84). – СПб: ВСЕГЕИ, 2012.
151. *Проскурнин В. Ф. и др.* Отчет о работах по объекту № 16-06-24/1: Оценка перспектив выявления месторождений благородных металлов на территории Таймырской складчатой области. – СПб: ВСЕГЕИ, 2008.
152. *Салманов А. П.* Геологическое строение и полезные ископаемые Центрального Таймыра (Отчет о результатах групповой геологической съемки и геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 на Центрально-Таймырской площади в 1987–1991 гг.). – Норильск, 1992.
153. *Сальников В. А., Чешуин В. В., Хатилин А. Ф. и др.* Результаты общих поисков россыпного золота в бассейне нижнего и среднего течения р. Шренк и на побережье Карского моря от залива Зееберга до бухты Книповича в 1982–1986 гг. – Таймыркомприродресурсы, 1986.
154. *Сальников В. А., Шнейдер Г. В., Макарьева Е. М.* Отчет о результатах ревизионных работ на россыпное золото в бассейне среднего течения р. Траутфеттер в 1981 г. – Таймыркомприродресурсы, 1982.
155. *Седов В. Н., Гаврилов А. В., Проскурнин В. Ф. и др.* Изучение закономерностей размещения комплексных мезозойско-кайнозойских россыпей в золото-редкометаллической зоне с целью повышения эффективности поисковых работ и совершенствования их методики (Отчет Североземельской партии за 1986–1989 гг.). – ВНИИОкеангеология, Фонды Красноярского филиала ФБУ «ТФГИ по СФО», отдел в г. Норильске, 1989. № 994.
156. Создание комплектов Госгеолкарты-1000/3 по листам M-40,41; N-41; N-48; M-38; M-48; Q-53; O-50; L-53; M-53; S-48 за 2003–2006 гг. – СПб, 2006.
157. Составление металлогенической карты Горного Таймыра масштаба 1 : 500 000. Объяснительная записка // Гл. ред. Н. С. Малич. – СПб, ВСЕГЕИ; Таймыркомприродресурсы; Фонды Красноярского филиала ФБУ «ТФГИ по СФО», отдел в г. Норильске, 1999. № 1217.
158. *Уфлянд А. К. и др.* Отчет о космофотогеологическом картировании масштаба 1 : 500 000 на площади листов T-46-B, Г; T-47-B, Г; T-48-B, Г; T-49-B, Г; S-44; S-45-A, Б; S-45-B (ч), Г (ч); S-47-A, Б (ч); S-48-A (ч), Б (ч); S-49-A (ч), Б (ч) за 1985–1989 гг. Эксп. № 3. – М.: Фонды ПГО «Севморгеология», 1990. № 16060.
159. *Хатилин А. Ф., Проскурнин В. Ф., Кальной Г. А. и др.* Отчет о результатах региональных геолого-геофизических работ в юго-восточной части Карского моря в 1986–1989 гг. – ВНИИОкеангеология, 1990.
160. *Хатилин А. Ф., Rogozov Ю. Г., Верещагин М. Ф. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые северной части Центрального Таймыра (Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 200 000 за 1981–1985 гг.). – ВНИИОкеангеология, 1986.
161. *Чайка Л. А.* Геологическое строение и геоморфология северного побережья Таймырского озера в связи проблемой алмазоносности (Отчет о геолого-геоморфологической съемке масштаба 1 : 200 000, производившейся в 1952 г.). – Л.: Фонды ВНИИОкеангеология, 1952.
162. *Чайка Л. А.* Геологическое строение и полезные ископаемые северного побережья Таймырского озера (к востоку от оз. Сурувого) (Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 200 000 партии № 1 экспедиции № 48 по работам 1951 г.). – Л.: Фонды ВНИИОкеангеология, 1952. № 808.
163. *Четвергов А. П., Одегов В. А.* Гравиметрическая съемка масштаба 1 : 1 000 000 на площади листов S-45–49; T-45–49 (Отчет о работе Северной и Полярной гравиметрических партий за 1968–1970 гг.). – ВГФ, 1971.

164. *Шануренко Н. К., Васильев Б. С., Захаров Ю. И. и др.* Эндогенные золоторудные и золотоносные формации Североземельско-Таймырского региона // Разработка типизации эндогенных золоторудных и золотоносных формаций и обоснование направления геологоразведочных работ в Североземельско-Таймырском регионе. – ВНИИОкеангеология, 1988.
165. *Шануренко Н. К., Захаров Ю. И., Русаков Г. А. и др.* Минералогия Североземельско-Таймырского региона // Прогнозно-металлогеническая карта Североземельско-Таймырской складчатой области. – ВНИИОкеангеология, 1984.
166. *Шануренко Н. К., Захаров Ю. И., Русаков Г. А. и др.* Перспективы золотоносности и общая минералогия «черных сланцев» докембрия и нижнего палеозоя Горного Таймыра (Отчет по работам 1975–1977 гг.). – ВНИИОкеангеология, 1978.
167. *Шишилов С. Б.* Обоснование расчленения верхнепалеозойской терригенной толщи и разработка легенды листа S-47-XV, XVI Госгеолкарты масштаба 1 : 200 000 (Отчет по работам 1991–1994 гг.). – СПб, 1996.
168. *Щербаков А. В.* Геологические исследования по правобережью р. Ниж. Таймыры, в бассейне р. Ленинградской и в районе р. Заячья на Таймырском полуострове 1946–1947 гг. – ВНИИОкеангеология, 1949.

Список проявлений (П), россыпных проявлений (РП), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических потоков (ВГХП), гидрохимических потоков (ГДХП), показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей размещений листа S-48-I,II Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Уголь каменный</i>				
IV-3	5	Правый приток руч. Васин		П. Каменные угли в элювиально-делювиальном развале терригенных пород нижней подсвиты черной свиты
IV-3	6	Правый приток руч. Васин		П. Каменные угли в элювиально-делювиальном развале терригенных пород нижней подсвиты черной свиты
IV-4	3	Руч. Неприметный, правый приток р. Северной		П. Каменные угли в элювиально-делювиальном развале терригенных пород нижней подсвиты черной свиты
IV-4	6	Р. Круговая		П. Пласт углей мощностью 1,7 м с линзами алевролитов в нижней подсвите черной свиты
IV-4	9	Слияние рр. Северной и Круговой	Погребичкий, S-47-49, 1998	П. Выходы антрацитов в нижней подсвите черной свиты, мощность пластов неизвестна
IV-4	12	Междуречье Северная-Обратная-руч. Васин		П. Линзы каменных углей 7-10 см в терригенных породах нижней подсвиты черной свиты
<i>Уголь бурый</i>				
I-1	1	Верхнее течение р. Фомина	Погребичкий, S-47-49, 1998; S-48-1000/3, 2009	П. Пять угольных пластов в породах шренковской свиты нижнего мела, два пласта имеют мощность 2,5 и 5 м
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Марганец</i>				
I-2	7	Левый приток р. Заозерная		ПМ. Марганцевая терригенная кремнистая формация. Содержание в алевролитах и песчаниках MnO - 2,05%
I-2	10	Левый приток р. Заозерная, в 4 км выше устья р. Единственная	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание марганца - 2-10 кк (коэффициент концентрации относительно местного фона). Длина потока - 2 км
IV-1	11	Р. Встречная, в 2,4 км выше устья		ПМ. Марганцевая терригенная кремнистая формация. Содержание в окремненных алевролитах MnO - 1,09%
IV-2	3	Верхнее течение р. Кривая	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание марганца - 2-3 кк. Длина потока - 6 км
IV-2	6	Правый приток р. Встречной	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание марганца - 2-3 кк. Длина потока - 7,5 км
<i>Хром, никель</i>				
III-4	11	Правый приток р. Северная, напротив оз. Междуречное	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание хрома - 3 кк, никеля - 3 кк. Длина потока - 2 км
IV-1	8	Р. Траутфеттер, между устьями рр. Встречная-Кривая	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание хрома - 2-6 кк, никеля - 2-10 кк. Длина потока - 18 км
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
I-3	5	Правый приток р. Ленинградской, в 5 км ниже устья р. Заозерная	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3 кк. Длина потока - 3,8 км

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-3	6	Правый приток р. Ленинградской, в 3 км ниже устья Баркова	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3 кк. Длина потока - 2,0 км
I-3	7	Правый приток р. Ленинградской, в 2,5 км ниже устья р. Баркова		ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Содержание меди в кварцевых прожилках среди габбро-амфиболитов - 0,05%
I-4	4	Левый приток руч. Ясный, в верхнем течении	Поисковые работы на золото, 2012	ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Содержание меди в кварцевой жиле с малахитовой зеленью в габбродолеритах - 0,30%
I-4	5	Среднее течение руч. Вольный	Прогнозные работы, 2008	ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Кварцевая жила с халькопиритом в габбродолеритах, содержание Cu - 0,67%, Ag - 1,5 г/т, Au - 0,02 г/т. Формация медистых песчаников и сланцев. В сланцах с халькопиритом содержание (%): Cu - 0,8-1, Co - 0,01, Ni - 0,01, Zn - 0,02-0,03, Ag - 2,3 г/т. Медно-никелевая сульфидная формация. В габбродолеритах с сульфидной вкрапленностью содержание (%): Cu - 0,8, Co - 0,01, Ag - 2-4 г/т
I-4	12	Участок Дача. Междуречье руч. Ясный-Светлый, южный склон массива габбродолеритов	Поисковые работы на золото, 2012	ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Кварцевая жила с халькопиритом в габбродолеритах. Содержание Cu - 2,4%, Zn - 0,04%, Au - 0,42 г/т, Ag - 25 г/т
I-4	16	Нижнее течение руч. Ясный		ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Кварцевая жила с халькопиритом в габбродолеритах, содержание Cu - 0,51%, Ag - 11,2 г/т
I-4	24	Левый приток р. Ленинградской, в 3 км выше устья руч. Ясного	Прогнозные работы, 2008	ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Кварцевая жила в углеродистых сланцах. Содержание Cu - 0,2%
I-4	26	Нижнее течение р. Баркова	S-48-1000/3, 2009	ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Прослой кварца в углеродистых сланцах. Содержание меди - 0,1%
II-1	4	Междуречье Коралловой-Заозерной		ПМ. Медноколчеданная формация. В пестроцветных доломитах вкрапленность минералов меди. Содержание Cu - 0,23%
II-2	1	Левый приток р. Прямая		ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Кварцевая жила с халькопиритом в габбродолеритах. Содержание Cu - 0,5%, Ag - 2 г/т
II-2	2	Верхнее течение р. Единственная	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3-4 кк. Длина потока - 4,0 км
II-2	3	Верхнее течение р. Единственная	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3 кк. Длина потока - 2,0 км
II-2	4	Истоки левого притока р. Прямая		ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Кварцевая жила с халькопиритом в габбродолеритах. Содержание Cu - 0,35%, Ag - 6,6 г/т
II-2	5	Междуречье рр. Лев. Прямая и Единственная, в истоках		ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Кварцевая жила с халькопиритом в габбродолеритах. Содержание Cu - 0,21%, Ag - 3,2 г/т
II-2	10	Истоки р. Единственная		ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Кварцевая жила с халькопиритом в габбродолеритах. Содержание Cu - 0,5-1,18%, Ag - 4-5 г/т, Au - 0,12 г/т
II-2	11	Истоки р. Повернутая		П. Медноколчеданная формация. Кварц-серицит-хлорит-карбонатные сланцы с медной минерализацией, кварц-карбонатные жилы. Содержание Cu - 10,2-21,2, до 25,5%, Ag - 17,5-31,6, до 146 г/т, As - 0,05%, Pd - 0,03 г/т, MnO - 0,53%, Au - 0,04 г/т
II-2	12	Истоки р. Повернутая		П. Медноколчеданная формация. Кварц-карбонатная жильная зона с прожилково-вкрапленной минерализацией меди. Содержание Cu - 20,9-25,9%, Zn - 0,02%, As - 0,01%, Ag - 41,6-45,7 г/т, Pd - 0,01 г/т, Au - 0,01 г/т
II-2	13	Истоки р. Повернутая		П. Медноколчеданная формация. Доломит-кварцевая порода с вкрапленно-прожилковой минерализацией меди. Содержание Cu - 12,5%,

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				Ag - 46,7 г/т
II-2	14	Истоки р. Повернутая		ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Кварцевая жила с халькопиритом в габбродолеритах. Содержание меди - 0,12%
II-2	15	Междуречье рр. Нижняя-Единственная		ПМ. Медноколчеданная формация. Карбонатные сланцы с вкрапленностью халькопирита. Содержание Cu - 0,03-0,05%
II-2	19	Правый приток р. Нижняя, в среднем течении	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3-4 кк. Длина потока - 1,8 км
II-2	20	Среднее течение р. Нижняя	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3-4 кк. Длина потока - 4,0 км
II-3	3	Междуречье руч. Пологий-Плоский		ПМ. Формация медистых песчаников и сланцев. Вкрапленность халькопирита в песчаниках. Содержание Cu - 0,15%, Ag - 1,6 г/т
II-3	5	Истоки р. Прямая		ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Кварцевая жила с халькопиритом в габбродолеритах. Содержание меди - 0,21%, Ag - 1,3 г/т
II-3	8	Правобережье р. Прямая, в верхнем течении	S-48-1000/3, 2009	П. Формация медистых брекчий. Гравелиты и конглобрекчии кварцево-карбонатные (доломитовые), залегают на медистых сланцах, содержат в цементе и в обломках вкрапленники и прожилки окислов и сульфидов меди. Рудная зона протяженностью 1 км. Содержание Cu - 0,12-0,55%, Pt - 0,06 г/т, P ₂ O ₅ - 0,5-0,8%
II-3	9	Правобережье р. Прямая, в верхнем течении		ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Кварцевая жила с халькопиритом в углеродистых сланцах. Содержание меди - 0,38%, Ag - 2,3 г/т
II-3	11	Междуречье рр. Левая Прямая-Единственная		ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Содержание меди в кварцевой жиле - 0,07%. Формация медистых песчаников и сланцев. Содержание Cu в зеленых сланцах - 0,04-0,06%
II-3	13	Междуречье рр. Левая Прямая-Единственная		ПМ. Медно-кварцевая жильная формация. Кварцевая жила с халькопиритом в габбродолеритах. Содержание меди - 0,17-0,33%, Ag - 1,7-6,4 г/т
III-1	1	Среднее течение р. Нижняя	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3 кк. Длина потока - 2,0 км
III-1	3	Правый приток руч. Изогнутый	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3 кк. Длина потока - 1,0 км
III-1	4	Правый приток в среднем течении р. Коралловой	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3-5 кк. Длина потока - 1,6 км
III-1	5	Каньон р. Коралловой	Прогнозные работы, 2008; S-48-1000/3, 2009	П. Формация медистых песчаников и сланцев. Вкрапленность, прожилки и линзы халькопирита в серых сланцах с прожилками кварца. Протяженность в обрывах - 100 м, мощность рудной зоны - 2,5 м. Содержание Cu - 0,05-8,1%, Ag - 1,5-32 г/т, Ni - 0,02-0,03%, MnO - 0,1-0,6%, P ₂ O ₅ - 1%, Mo - 0,02-0,09%, Zn - до 0,04%, Pb - 0,01-0,5%, в отдельных пробах - Pd - 0,21-0,44 г/т, Au - 0,07 г/т, в 1 пробе - 0,95 г/т. В кварцевых жилах с халькопиритом и шунгитом одержание Cu - 0,4-1%, Ag - 1-1,5 г/т, Zn - 0,01-0,02%, Au - 0,06-0,25 г/т
III-1	6	Каньон р. Коралловой	Прогнозные работы, 2008; S-48-1000/3, 2009	П. Формация медистых брекчий. Протяженность до точки III-1-8 - 2,4 км. В кварцевых гравелитах и кварцево-карбонатных конглобрекчиях содержание Cu - 0,15-1,01%, Ag - 0,4 г/т, Pd - 0,03 г/т, Pb - 0,2%, P ₂ O ₅ - 1%, MnO - 0,15-0,5%
III-1	8	Каньон р. Коралловой	S-48-1000/3, 2009	П. Формация медистых брекчий. Прослеживается вниз по течению р. Коралловой в левом береговом обрыве на 2,4 км до точки III-1-6. В кварцевых гравелитах и кварцево-карбонатных конглобрекчиях содержание Cu - 0,3-1%, и более 1% (по СПА), Ag - 5-10 г/т, Pb - 0,2%, Zn - 0,2%, V - 0,02-0,5%, Mo - 0,05%, Co - 0,01%, Ni - 0,02%, Y - 0,02-0,44%, Au - 0,02-0,03 г/т, MnO - 0,4-0,5%,

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				P ₂ O ₅ - 0,5-1%
III-1	9	Междуречье рр. Кривая-Коралловая		ПМ. Медноколчеданная формация. В темно-сером известняке содержание меди - 0,05%
III-2	1	Правый приток в среднем течении р. Коралловой	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3 кк. Длина потока - 1,8 км
III-3	4	Р. Коралловая, в 9 км выше устья р. Безымянной	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3 кк. Длина потока - 2,4 км
III-4	10	Правый приток р. Северная, напротив оз. Междуречное	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3-4 кк. Длина потока - 6,0 км
IV-4	5	Правый приток р. Северная, между устьями рр. Круговая-Обратная	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3 кк. Длина потока - 2,2 км
<i>Медь, свинец</i>				
I-3	14	Р. Ленинградская, между устьями рр. Прямая-Баркова	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3 кк, свинца - 5 кк. Длина потока - 3,1 км
<i>Медь, никель</i>				
IV-4	10	Левый приток руч. Васин	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3 кк, никеля - 3 кк. Длина потока - 2,7 км
<i>Медь, кобальт</i>				
IV-4	1	Правый приток р. Северной, выше устья р. Круговая	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3 кк, кобальта - 2-4 кк. Длина потока - 2,0 км
<i>Медь, кобальт, свинец</i>				
IV-4	11	Левый приток руч. Васин, в нижнем течении	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3 кк, кобальта - 2-4 кк, свинца - 2-5 кк. Длина потока - 4,0 км
<i>Медь, кобальт, цинк</i>				
IV-4	8	Правый приток р. Северная, между устьями Круговая-Обратная	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание меди - 3 кк, кобальта - 2-4 кк, цинка - 3-7 кк. Длина потока - 3,2 км
<i>Свинец</i>				
II-2	16	Истоки р. Нижняя		ПМ. Свинцово-цинковая жильная формация. Кварцевая жила с пиритом. Содержание Pb - 0,15%, Ag - 30 г/т, Bi - 22 г/т
III-4	3	Правый приток руч. Широкий	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 3 кк. Длина потока - 2 км
III-4	5	Правый нижний приток руч. Широкий	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 3 кк. Длина потока - 2,2 км
III-4	9	Левый приток р. Северная, у оз. Междуречное, в.о. 344 м	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 3-7 кк. Длина потока - 2,6 км
III-4	12	Р. Северная, у оз. Междуречное	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 2-5 кк. Длина потока - 2,0 км
IV-1	5	Левый приток р. Траутфеттер, напротив устья р. Кривой	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 4-8 кк. Длина потока - 4,2 км
IV-1	6	Первый снизу левый приток р. Траутфеттер	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 14-18 кк. Длина потока - 2,4 км
IV-3	2	Правая составляющая р. Встречная, в истоках	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 4-6 кк. Длина потока - 2,8 км
IV-3	3	Истоки р. Встречная. Центральная составляющая	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 4-6 кк. Длина потока - 4,5 км
IV-3	9	Р. Встречная, ниже слияния составляющих	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 6-14 кк. Длина потока - 5 км
IV-4	2	Р. Левая Круговая	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 2-5 кк. Длина потока - 3,2 км
<i>Свинец, цинк</i>				
II-2	9	Правобережье р. Повернутая, в истоках		П. Свинцово-цинковая карбонатная формация. Кварц-карбонат-сульфидная порода. Содержа-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				ние Pb - 0,11%, Zn - 0,78%, Cu - 0,1%, MnO - 0,72%, Pd - 0,03 г/т
IV-1	10	Нижнее течение р. Встречная	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 6-10 кк, цинка - 2-4 кк. Длина потока - 3 км
<i>Свинец, цинк, никель</i>				
IV-1	2	Нижнее течение р. Кривая	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 10-18 кк, цинка - 3-5 кк, никеля - 6-10 кк. Длина потока - 10 км
IV-1	3	Второй снизу левый приток р. Кривой	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 10-18 кк, цинка - 4-5 кк, никеля - 6-10 кк. Длина потока - 2,6 км
IV-1	4	Третий снизу левый приток р. Кривой	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 10-18 кк, цинка - 4-5 кк, никеля - 6-10 кк. Длина потока - 1,8 км
IV-3	7	Правая составляющая р. Встречная, в истоках	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 6-14 кк, цинка - 3-5 кк, никеля - 4-8 кк. Длина потока - 4 км
<i>Свинец, цинк, никель, марганец</i>				
IV-2	5	Правый приток р. Встречной	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 10-22 кк, цинка - 4-6 кк, никеля - 2-4 кк, марганца - 4-6 кк. Длина потока - 6 км
<i>Свинец, марганец, хром</i>				
IV-2	7	Правый приток р. Встречная и р. Встречная, ниже устья р. Озерной	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 6-22 кк, марганца - 2-3 кк, хрома - 2-6 кк. Длина потока - 14 км
<i>Свинец, хром, алюминий</i>				
IV-3	4	Истоки р. Встречная. Центральная составляющая	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание свинца - 2-6 кк, хрома - 2-3 кк, алюминия - 2-12 кк. Длина потока - 2,5 км
<i>Цинк</i>				
I-1	2	Нижнее течение р. Бугристая	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание цинка - 2-10 кк. Длина потока - 3 км
II-3	4	Междуречье руч. Пологий-Плоский		П. Свинцово-цинковая карбонатная формация. Содержание цинка в карбонатных породах - 1,57%
III-2	2	Правый приток в среднем течении р. Коралловая	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание цинка - 3-10 кк. Длина потока - 2,2 км
IV-1	7	Первый правый приток р. Траутфеттер выше устья р. Кривой	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание цинка - 3-4 кк. Длина потока - 2 км
IV-3	8	Р. Обратная, выше устья руч. Васин		ПМ. Свинцово-цинковая метатерригенная формация. В песчанике с железистой коркой - 0,14% цинка
IV-4	13	Западный берег оз. Ленточное		ПМ. Свинцово-цинковая метатерригенная формация. В песчанике с сульфидами - 0,21% цинка
<i>Цинк, хром</i>				
IV-1	12	Нижнее течение р. Встречная	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание цинка - 4-6 кк, хрома - 2-6 кк. Длина потока - 4,6 км
<i>Никель</i>				
IV-3	1	Среднее течение руч. Васин		ПМ. Медно-никелевая сульфидная формация. В габбродолерите вкрапленность сульфидов с содержанием никеля - 0,04%
IV-3	10	Правый приток р. Обратной	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание никеля - 3 кк. Длина потока - 2,4 км
IV-3	11	Левый приток в верхнем течении р. Встречной		ПМ. Медно-никелевая сульфидная формация. В габбродолерите вкрапленность сульфидов с содержанием никеля - 0,09%
IV-3	12	Междуречье левых верхних притоков р. Встречной		ПМ. Медно-никелевая сульфидная формация. В оливиновом меланогаббронорите вкрапленность сульфидов с содержанием никеля - 0,07%
<i>Никель, медь</i>				

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	1	Правый приток в верхнем течении р. Коралловой	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание никеля - 3 кк, меди - 3 кк. Длина потока - 1,6 км
<i>Молибден</i>				
I-1	3	Левый приток р. Заозерная	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание молибдена - 6-10 кк. Длина потока - 3 км
I-1	6	Р. Заозерная, в 2 км ниже устья р. Бугристой	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание молибдена - 4 кк. Длина потока - 2 км
I-2	2	Левый нижний приток р. Заозерная	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание молибдена - 4 кк. Длина потока - 1,9 км
I-2	4	Левый приток р. Белая (бассейн р. Заозерная)	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание молибдена - 4-8 кк. Длина потока - 2 км
II-3	7	Истоки р. Прямая	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание молибдена - 4-6 кк. Длина потока - 3 км
II-4	6	Правый приток руч. Длинный	Костров, 2003	ШП. Знаки молибденита в современном аллювии. Длина потока - 3 км
III-1	2	Левый приток в среднем течении р. Нижней	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание молибдена - 4-6 кк. Длина потока - 3 км
<i>Молибден, медь</i>				
I-3	3	Правый приток р. Ленинградской, в 5 км ниже устья р. Заозерной	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание молибдена - 4-8 кк, меди - 3 кк. Длина потока - 1,4 км
<i>Олово</i>				
I-4	31	Правый приток р. Баркова, напротив устья руч. Пологого	Костров, 2003	ШП. Шлиховой поток касситерита в современных аллювиальных отложениях вблизи площади развития гранитов снежининского комплекса. Длина потока - 4 км
II-1	2	Правый приток на меридиональном отрезке долины р. Заозерной	Костров, 2003	ШП. Знаки касситерита в современных аллювиальных отложениях. Длина потока - 4 км
II-1	7	Приустьевая часть р. Нижней	Костров, 2003	ШП. Знаки касситерита в современных аллювиальных отложениях. Длина потока - 2 км
II-1	9	Среднее течение р. Коралловая	Костров, 2003	ШП. Знаки касситерита в современных аллювиальных отложениях. Длина потока - 7 км
II-3	2	На меридиональном отрезке долины р. Прямая, ниже устья Лев. Прямой	Костров, 2003	ШП. Знаки касситерита в современных аллювиальных отложениях. Длина потока - 6 км
II-4	5	Правая составляющая руч. Длинный	Костров, 2003	ШП. Знаки касситерита в современных аллювиальных отложениях. Длина потока - 4 км
III-1	7	Верховье руч. Изогнутый	Костров, 2003	ШП. Знаки касситерита в современных аллювиальных отложениях. Длина потока - 2,8 км
III-3	5	Левый приток в верхнем течении р. Коралловая	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание олова - 4-6 кк. Длина потока - 5 км
III-3	6	Левый приток в верхнем течении р. Коралловая	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание олова - 4-10 кк. Длина потока - 4 км
III-3	7	Левая составляющая р. Коралловой, в истоках	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание олова - 4-8 кк. Длина потока - 4,8 км
III-3	8	Левая составляющая р. Коралловой, в истоках	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание олова - 4 кк. Длина потока - 2,6 км
III-4	1	Правая составляющая р. Коралловой, в истоках	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание олова - 4-10 кк. Длина потока - 6 км
III-4	4	Верхний правый приток руч. Широкий	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание олова - 4-8 кк. Длина потока - 3 км
III-4	7	Р. Северная, в 4,5 км выше устья руч. Широкий	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание олова - 6-10 кк. Длина потока - 2,4 км
III-4	8	Правый приток р. Северной, в 1,6 км ниже устья руч. Широкий	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание олова - 4-8 кк. Длина потока - 7 км
<i>Сурьма</i>				

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	5	Левый приток в нижнем течении р. Заозерная	Костров, 2003	ГДХП. Повышенное содержание сурьмы в поверхностных водах - 10-20 кк. Длина потока - 9 км
I-2	9	Левый приток р. Белая (бассейн р. Заозерная)	Костров, 2003	ГДХП. Повышенное содержание сурьмы в поверхностных водах - 10-20 кк. Длина потока - 6,2 км
II-1	5	Правый приток р. Коралловая, ниже устья р. Повернутая	Костров, 2003	ГДХП. Повышенное содержание сурьмы в поверхностных водах - 10-20 кк. Длина потока - 4 км
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы				
<i>Рений</i>				
I-1	5	Левый приток р. Заозерной, ниже устья Бугристой		П. Формация металлоносных граптолитовых сланцев. В углеродистом граптолитовом сланце содержание рения - 0,04-0,07 г/т, молибдена - 34-57 г/т, галлия - 24-49 г/т
I-2	1	Первый снизу левый приток р. Заозерной		ПМ. В черном алевролите с пиритом содержание рения - 0,03 г/т, молибдена - 18,5 г/т, галлия - 42 г/т
I-2	3	Левый приток в нижнем течении р. Заозерной		ПМ. В углеродистом пиритизированном сланце содержание рения - 0,02 г/т, молибдена - 17,4 г/т, галлия - 25 г/т
I-3	1	Устье руч. Светлый		ПМ. Черный алевролит с граптолитами. Содержание рения - 0,02 г/т, молибдена - 19,7 г/т, галлия - 68 г/т
II-1	1	Правый приток р. Заозерной, напротив устья р. Бугристой		ПМ. В темно-сером алевролите с пиритом повышенное содержание рения - 0,03 г/т, галлия - 43 г/т
II-1	3	Правый приток р. Заозерной, напротив устья р. Бугристой		ПМ. В углеродистом сланце содержится 0,02 г/т - рения, 16 г/т - галлия, 18,5 г/т - молибдена, 0,45% - MnO
II-2	8	Истоки р. Единственная		ПМ. В окварцованных метапесчаниках с вкрапленностью сульфидов содержится 0,034 г/т - рения и 55,6 г/т - молибдена
II-2	18	Междуречье левых истоков р. Прямая		ПМ. В черных алевролитах с кремнями 0,03 г/т - рения
II-3	6	Истоки р. Прямая		ПМ. В черных сланцах с кварц-пиритовыми прожилками содержится 0,03 г/т - рения, 0,04 г/т - палладия, 2,2 г/т - серебра
II-4	1	Среднее течение руч. Пологий		ПМ. В черных алевролитах содержание рения - 0,04 г/т, молибдена - 38 г/т
III-2	3	Правый приток в среднем течении р. Коралловой		ПМ. В тонкоплитчатых аргиллитах содержится 0,02 г/т - рения, 24 г/т - галлия
III-4	2	Правая составляющая в истоках р. Коралловая		ПМ. В известняках - 0,02 г/т рения
<i>Редкие земли</i>				
II-1	10	Среднее течение р. Нижней		ПМ. Ископаемая россыпь монацита. В метагравелитах - повышенное содержание La - 42,2 г/т, Ce - 87,1 г/т, Th - 33,5-43,3 г/т
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-2	6	Левый приток в устье р. Заозерной, у слияния с р. Ленинградской	S-48-1000/3, 2009	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Трубка взрыва. Брекчия базальта с обломками известняка с вкрапленностью и цементом сульфидов. Содержание Au - 0,18-0,19 г/т, Zn - 0,1%, Hg - 1,3 г/т
I-3	2	Правобережья руч. Светлый, в верхнем течении	S-48-1000/3, 2009	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Кварцевая жила с вкрапленностью халькопирита в габбродолеритах. Содержание в штуфе Au - 8,4 г/т, Cu - 0,67 г/т
I-3	4	Левобережье руч. Светлый, в истоках	Поисковые работы на золото, 2012	П. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Кварцево-жильная зона 300x30 м, с отдельными жилами кварца 2-2,5 м по мощности. В кварце находятся линзовидные прожилки и гнезда арсениопирита. Содержание золота - 6,16 г/т
I-3	9	Устье руч. Кривого -	Костров, 2003	ПМ. В хлорит-амфиболовых сланцах содержа-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		правого притока р. Ленинградской		ние золота - 1 г/т
I-3	10	Р. Ленинградская, в 0,5 км выше устья р. Баркова, правый борт	S-48-1000/3, 2009	РП. Россыпное проявление золота в основании первой надпойменной аккумулятивной террасы и современной поймы у правого берега. Протяженность от устья Баркова - 500 м вверх по р. Ленинградской. Мощность торфов - 5 м, песков - 0,5 м, содержание золота - 0,2 г/м ³
I-3	12	Р. Баркова, в 0,5 км выше устья	S-48-1000/3, 2009	РП. Россыпное проявление золота в щетках черных сланцев прирусловой части левого берега, пойме и основании первой надпойменной эрозионно-аккумулятивной террасы. Протяженность - 100 м, ширина - 5-10 м, мощность торфов - 0-1 м (в среднем - 0,5 м), песков - 0,2-0,5 м, содержание золота - 0,1 г/м ³
I-4	1	Правобережье руч. Ясный, в верхнем течении	Поисковые работы на золото, 2012	ПМ. Золото-сульфидная черносланцевая формация. Сланец углеродистый слюдисто-кварцевый с пиритом содержит Au - 0,37 г/т, As - 0,05%, Cu - 0,03%, Zn - 0,03%, Pb - 0,03%
I-4	2	Верхнее течение руч. Вольный	Поисковые работы на золото, 2012	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Кварцевая жила с вкрапленностью халькопирита в габбродолеритах содержит Au - 0,51 г/т, Cu - 0,33%, Zn - 0,02%
I-4	3	Левый приток в верхнем течении руч. Светлый	Поисковые работы на золото, 2012	П. Золото-сульфидно-кварцевая березит-лиственитовая формация. Листвениты по пикриту метаббродолериту. Содержание Au - 3,52 г/т
I-4	6	Верхняя правая составляющая руч. Светлый	S-48-1000/3, 2009	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Кварцевая жила с вкрапленностью пирита, халькопирита, малахитовой зеленью в габбродолеритах. Содержание Au - 1,49 г/т, As - более 3%, Cu - 0,5 и более 1%, Ag - 10 г/т
I-4	7	Истоки руч. Светлый	Поисковые работы на золото, 2012	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая березит-лиственитовая формация. Березиты по габбродолериту. Содержание Au - 1,25 г/т
I-4	8	Междуречье Ясный-Светлый, участок Дачный	Поисковые работы на золото, 2012	П. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Канавами вскрыты сланцы слюдисто-хлорит-кварц-карбонатные по метамонцогаббро и метадiorитам, кварцево-жильное тело мощностью 8-10 м с ксенолитами габброидов, кварцевые жилы и прожилки в габброидах, частично известняки. Содержание Au в кварце с ксенолитами габброидов - до 27-38 г/т, в сланцах - Au - 0,44-0,82 г/т, Pd - 0,24 г/т, Zn - 0,3-1%, Pb - 0,05-0,3%, As - 0,1-0,3%, Ag - 1-4 г/т. В кварцевых жилах с сульфидами содержание Au - 1,04 г/т, Cu - 0,07%, Ag - 9 г/т
I-4	9	Междуречье Ясный-Светлый, участок Междуречный	Поисковые работы на золото, 2012	П. Золоторудная джаспероидная формация. Канавами вскрыты окварцованные и сидеритизированные известняки в контакте с монцогаббродолеритами-габбродиоритами. Мощность рудного тела - 10 м, падение - 30° к югу под интрузию. Содержание золота - до 1,25-3,06 г/т. В оруденелых желваках с сплошным халькопиритом Cu - 19%, Ag - 34-36 г/т, Au - 1,25 г/т
I-4	10	Междуречье Ясный-Светлый, участок Ясный	Поисковые работы на золото, 2012	П. Золото-сульфидно-кварцевая березит-лиственитовая формация. Канавами вскрыты березиты и листвениты по пикриту метаббродолеритам. Площадь блока - 1,5 км ² , протяженность - 1400 м, ширина - 18-20 м, протяженность на глубину - 70 м, среднее содержание - 2,8 г/т (максимальное - 13 г/т). Ресурс категории P ₂ - 28 т рудного золота. В кварцевой жиле с вкрапленностью галенита содержание Au - 4,1 г/т, Pb - 10,4%, Ag - 260 г/т
I-4	11	Устье руч. Вольный	Поисковые работы на золото	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Кварц-карбонатная жила с ксенолитами сланцев

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
			то, 2012	в углеродистых сланцах. Содержание Au - 0,23 г/т, As - 0,03%, W - 0,01%. Золото-сульфидно-черносланцевая формация. Окварцованный черный сланец с вкрапленностью сульфидов содержит Au - 0,41 г/т, As - 0,03%
I-4	13	Среднее течение руч. Ясный, левобережье	Поисковые работы на золото, 2012	П. Линейные элювиально-делювиальные развалы лиственитов по габбродолериту. Содержание золота - 3,04 г/т
I-4	14	Междуречье руч. Ясный-р. Ленинградская	Поисковые работы на золото, 2012	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая березит-лиственитовая формация. Березиты по габбродолериту. Содержание Au - 1,01 г/т, Cu - 0,03%
I-4	15	Нижнее течение руч. Сульфидный, левый приток р. Ленинградская, в 3,5 км выше устья руч. Ясного	Поисковые работы на золото, 2012	П. Золото-сульфидная черносланцевая формация. В бороздовых пробах по черным сланцам с вкрапленной пиритовой минерализацией содержание золота составляет 0,23-1,22 г/т, в кварцевой жиле из габбродолеритов - Au - 0,39 г/т, Cu - 1,39%, Zn - 0,02%, Ag - 22 г/т
I-4	17	Нижнее течение руч. Ясный	S-48-1000/3, 2009; Забияка, 1983	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Кварцевая жила с вкрапленностью сульфидов в габбродолеритах. Содержание Au - 0,43-1,5 г/т, Cu - 0,13%, Ag - 6 г/т, Pd - 0,03 г/т
I-4	18	Р. Ленинградская, в 1 км выше устья руч. Ясный	S-48-1000/3, 2009	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Кварцевая жила с сульфидами в габбродолеритах. В штупфной пробе - 8,8 г/т золота
I-4	19	Р. Ленинградская, в 650 м ниже устья руч. Ясного	Забияка, 1983	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Зона окварцевания в аргиллитах, алевролитах и песчаниках. Содержание золота - 0,3-1,3 г/т
I-4	20	Р. Ленинградская, в 0,5 км ниже устья руч. Ясного	S-48-1000/3, 2009	РП. Россыпное проявление золота в структурном элювии, гравийно-галечном аллювии низкой поймы - валунно-галечной косы и русла левобережья р. Ленинградской, от устья руч. Риолитового вниз по течению р. Ленинградской. Мелкообъемное опробование по канавам. Объем опробования - 1140 л на 2 канавах. Содержание золота - 0,71-1,23 г/м ³ . Ширина - 50 м, протяженность - 400 м. Мощность песков - 0,1-0,5 м, открыта с поверхности. Ресурсы P ₃ - 30 кг
I-4	21	Р. Ленинградская, в 2 км ниже устья руч. Ясного	Забияка, 1983	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая березит-лиственитовая формация. Березиты по риолитам. Содержание Au - 0,42-6,9 г/т, Cu - 0,4%, Zn - 0,5%, Pd - 0,04 г/т
I-4	22	Левый безымянный приток р. Ленинградской, напротив устья руч. Ясный	Забияка, 1983	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Кварцевая жила в осадочно-вулканогенной толще. Содержание золота - 1,5 г/т
I-4	23	Правый борт руч. Риолитового	Забияка, 1983	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Кварцевая жила в сланцах. Содержание золота - 0,23-1,2 г/т
I-4	25	Р. Ленинградская, в 4,5 км выше устья р. Баркова	Забияка, 1983	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Кварцевая жила в габбродолеритах. Содержание золота - 1,5 г/т
I-4	27	Нижнее течение р. Баркова	Прогнозные работы, 2008	ПМ. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Кварцевая жила в сланцах. Содержание Au - 0,17 г/т, Cu - 0,2%, Co - 0,04%, Ag - 1 г/т
I-4	28	Р. Баркова, в 4,5 км от устья вверх по течению	S-48-1000/3, 2009	РП. Россыпное проявление золота в структурном элювии на низкой пойме левого берега. Протяженность - 100 м, ширина - 5-10 м, мощность торфов - 0,2 м, мощность песков - 0,3 м, среднее содержание - 0,25 г/м ³
I-4	29	Р. Баркова, в 2 км ниже устья руч. Пологого и руч. Командный	S-48-1000/3, 2009	РП. Россыпное проявление золота низкой поймы и русла у правого берега. Протяженность - 100 м, ширина - 5 м, мощность торфов - 0,5 м, песков - 0,3 м, среднее содержание золота - 0,14 г/м ³
I-4	30	Верхнее течение р. Баркова, левый борт, в устье руч. Пологого	Поисковые работы на золото, 2012	П. Золото-сульфидная черносланцевая формация. В бороздовых пробах по черным сланцам содержание золота - 0,32-0,52 г/т, до 1,96 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-1	6	Правый приток р. Повернутая, у оз. Большого	Костров, 2003	ШП. Знаки золота в современном аллювии. Длина потока - 3 км
II-2	6	Истоки р. Единственная	Прогнозные работы, 2008	ПМ. Кварцевая жила с вкрапленностью халькопирита. Содержание Au - 1,0 г/т, Cu - 0,6%, Ag - 2 г/т
II-2	7	Между истоками рек Единственная и Повернутая	Прогнозные работы, 2008	П. Золото-сульфидно-кварцевая формация. Кварцевая жила с вкрапленностью халькопирита в медистых сланцах. Содержание Au - 3,83 г/т, Cu - 0,67%, Ag - 1,5 г/т
II-2	17	Правая составляющая р. Нижняя	Костров, 2003	ШП. Знаки золота в современном аллювии. Длина потока - 4 км
II-3	12	Верхнее течение р. Прямая	Костров, 2003	ШП. Знаки золота в современном аллювии. Длина потока - 3,8 км
II-4	2	Р. Баркова, вверх по течению от слияния с р. Подхребетная	Оябрь, 1988	ШП. Многие знаки и 3 пробы с весовым золотом в современном аллювии. По данным мелкообъемного опробования содержание золота составляет 0,2-1,5 г/м ³
II-4	3	Р. Подхребетная, от устья вверх по течению	Оябрь, 1988	ШП. По данным мелкообъемного опробования содержание золота в современном аллювии составляет 0,8 г/м ³ до глубины 0,5 м
II-4	4	Левая составляющая руч. Длинный	Костров, 2003	ШП. Знаки золота в современном аллювии. Длина потока - 4,6 км
III-3	2	Правый приток р. Коралловой, в верхнем течении	Костров, 2003	ШП. Знаки золота в современном аллювии. Длина потока - 4,4 км
IV-1	1	Бассейн р. Траутфеттер, приустьевые части рек Кривая, Встречная	S-48-1000/3, 2009; Оябрь, 1988; Межубовский, 2003; ОГХС-200	ШО. Шлиховой ореол золота размером 10x25 км в пределах площади листа. Золото - от 1 до 32 знаков с содержанием - 0,2-0,3 г/м ³
<i>Золото, олово</i>				
II-1	8	Среднее течение р. Нижняя, меридиональный отрезок	Костров, 2003	ШП. Знаки золота и касситерита в современном аллювии. Длина потока - 4 км
III-2	4	Правый приток р. Коралловой, в среднем течении	Костров, 2003	ШП. Знаки золота и касситерита в современном аллювии. Длина потока - 2,4 км
III-2	5	Правый приток р. Коралловой, в среднем течении	Костров, 2003	ШП. Знаки золота и касситерита в современном аллювии. Длина потока - 3,2 км
III-2	6	Р. Коралловая на широтном отрезке, нижнее течение р. Безымянной	Костров, 2003	ШП. Знаки золота и касситерита в современном аллювии. Золото - от 1 до 7 знаков размером 0,1x0,2 и 0,2x0,3 мм. Длина потока - 18 км
III-2	7	Первый левый приток р. Коралловая, выше устья р. Безымянной	Костров, 2003	ШП. Знаки золота и касситерита в современном аллювии. Длина потока - 3,9 км
<i>Серебро</i>				
I-1	4	Левый приток р. Заозерной, ниже устья р. Бугристой	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание серебра - 2,5 кк. Длина потока - 3 км
I-3	8	Руч. Кривой, правый приток р. Ленинградской	Поисковые работы на золото, 2012	ПМ. Серебро-полиметаллическая березитовая формация. Кварцевая жила с сульфидами в кварцитах. Содержание Ag - 39 г/т, Pb - 0,1%
II-3	1	Левый приток р. Прямая, в нижнем течении	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание серебра - 2,5-10 кк. Длина потока - 1,8 км
II-3	10	Верхнее течение р. Прямая, на широтном отрезке	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание серебра - 2,5-10 кк. Длина потока - 5,2 км
IV-4	7	Р. Северная, выше устья р. Круговая	Костров, 2003	ВГХП. В донных отложениях повышенное содержание серебра - 2,5-5 кк. Длина потока - 2 км
<i>Палладий</i>				
I-3	11	Р. Баркова, в 0,5 км выше устья	S-48-1000/3, 2009	ПМ. Платинометаллическая черносланцевая формация. В черном сланце с вкрапленностью пирита - 0,84 г/т палладия
I-3	15	Устье р. Прямая		ПМ. Окварцованный гравелито-конгломерат. Содержание палладия - 0,22 г/т
II-3	14	Правый исток р. Прямая		ПМ. В алевролите - Pd - 0,14 г/т, Sr - 0,14%, Ba - 0,17%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	3	Правые составляющие в истоках р. Коралловая		ПМ. В известняке - 0,12 г/т Pd
III-3	9	Правый приток р. Безымянной		ПМ. В песчанике - 0,13 г/т Pd, 0,13% - Sr
III-3	10	Истоки р. Безымянная		ПМ. Известняк органогенный. Содержание Pd - 0,11 г/т
III-4	6	Правый приток р. Северной, в 4,5 км выше устья руч. Широкий		ПМ. Доломит брекчированный. Содержание Pd - 0,15 г/т, Sr - 0,18%
IV-2	1	Среднее течение р. Кривая		ПМ. В алевролите и мергеле - Pd - 0,13-0,14 г/т, Re - 0,01 г/т, MnO - 2,63%
IV-2	2	Среднее течение р. Кривая		ПМ. В гравелите - 0,16 г/т - Pd
IV-2	4	Левая составляющая р. Кривой, в истоках		ПМ. В известняке - 0,19 г/т - Pd, 0,20% - Sr
IV-4	4	Междуречье руч. Васин-руч. Неприметный, в истоках	S-48-1000/3, 2009	ПМ. Платинометаллическая ультрамафит-мафитовая формация. В оливиновых долеритах и монцогаббро - от 0,09 до 0,33 г/т - Pd
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Строительные материалы				
<i>Обломочные породы</i>				
<i>Гравийно-галечный материал</i>				
I-2	8	Нижнее течение р. Заозерная, на слиянии с р. Ленинградская		П. Аллювиальные отложения русла, поймы, высокой поймы с фрагментами аллювия первой надпойменной террасы мощностью 5-10 м, на участке 4x5 км, площадь - 19,1 км ²
I-3	13	Р. Ленинградская, выше устья р. Прямая		П. Аллювиальные отложения русла, поймы, высокой поймы мощностью 3,2-7,7 м на участке 5x1,2 км, площадь - 6,56 км ²
<i>Песок строительный</i>				
I-1	7	Р. Заозерная, в 3 км ниже устья р. Бугристой		П. Морские отложения среднего звена - пески мощностью до 10 м в обрыве правого борта долины на протяжении 100 м
I-4	32	Правобережье р. Баркова, ниже ее слияния с р. Подхребетная		П. Морские отложения среднего звена - мелкозернистые пески с угольной крошкой мощностью 6 м на площади - 8,4 км ²
IV-1	9	Правобережье р. Траутфеттер, в 4 км ниже устья р. Встречная		П. Морские отложения среднего звена - мелкозернистые пески мощностью до 20 м на площади - 2,0 км ²

Общая оценка минерально-сырьевого потенциала минерагенических подразделений

№ п/п	Название, ранг и индекс подразделения	Полезные ископаемые	Площадь (S), км ²	Прогнозные ресурсы		Сумма запасов и ресурсов	Удельная продуктивность (запасы+ресурсы/S)
				P ₂	P ₃		
КАРСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ СУБПРОВИНЦИЯ							
1	1. Центрально-Таймырская медно-золоторудная минерагеническая зона						
2	1.1. Барковско-Ждановский платино-медно-золоторудный потенциальный район						
3	1.1.1. Верхнеленинградский платино-золоторудный потенциальный узел	Ау, т	175	28	70	98	
4	1.1.1.1. Светлинское золоторудное потенциальное поле	Ау, т	32	28		28	
5	1.1.2. Кораллово-Нижнереченский золото-меднорудный потенциальный узел	Су, тыс. т	240		1110	1110	4,6 тыс. т/км ²
		Аг, т			1140	1140	4,75 т/км ²
6.	1.2. Нижнетаймырский бурогольный район	УБ, млн т	375		390	390	1,04 млн т/км ²

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Группа полезных ископаемых	Вид полезного ископаемого	Количество прогнозируемых объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
Металлические ископаемые	Медь, тыс. т	1	P ₃	1110
	Золото, т	1	P ₂	28
		2	P ₃	70
	Серебро, т	1	P ₃	1140
Горючие ископаемые	Уголь бурый, млн т	4	P ₃	390

Таблица впервые выделенных или переоцененных в ходе составления Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 листа S-48-I,II (устье р. Заозерная) прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов

№ п/п	Вид минерального сырья, индекс и наименование объекта	Оценка ресурсов по категориям		Баланс ресурсов по результатам работ (+/-)	Рекомендуемые для лицензирования объекты и рекомендации по дальнейшим работам
		на начало работ	по результатам работ		
1	Кораллово-Нижнереченский золото-меднорудный потенциальный узел (1.1.2)				Поисковые работы масштаба 1 : 50 000
	Медь, тыс. т	-	P ₃ - 1110	+1110	
	Серебро, т	-	P ₃ - 1140	+1140	
2	Верхнеленинградский платино-золоторудный потенциальный узел (1.1.1)				
	Золото, т	P ₂ - 28	P ₃ - 70	+70	

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

№ клет-ки*	№ на карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет/тыс. лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
Геологическая карта (значения в млн лет)					
I-4	1	Становская толща	U-Pb (SHRIMP-II LA)	<847	[Проскурнин, 2012]; проба 50090/1
I-4	2	Ясенский комплекс	U-Pb (SHRIMP-II)	1302	[Проскурнин, 2012]; проба 11002/4
I-4	3	Нижнереченская толща	U-Pb (SHRIMP-II LA)	<1343	[Проскурнин, 2012]; проба 10095
I-4	4	Ясенский комплекс	U-Pb (SHRIMP-II)	1365	[Худолей, 2009]
I-4	5	Ясенский комплекс	U-Pb (SHRIMP-II)	1345	[Худолей, 2009]
I-2	6	Светлинский комплекс эруптивный	U-Pb (SHRIMP-II)	<722	[Государственная..., 2009]; проба 320/4
I-4	7	Верхнеленинградский комплекс (риолиты)	U-Pb (SHRIMP-II)	868,5	[Проскурнин, 2012]; проба 10065
I-4	8	Верхнеленинградский комплекс (риолиты)	U-Pb (SHRIMP-II)	823	[Проскурнин, 2012]; проба 174/1
I-3	9	Городковский комплекс метаморфический	U-Pb (SHRIMP-II)	1597	[Проскурнин, 2012]; проба 10105
I-3	10	Октябрьская толща	U-Pb (SHRIMP-II LA)	1761	[Проскурнин, 2012]; проба 30142/6
I-4	11	Снежинский комплекс гранитовый	U-Pb (SHRIMP-II)	843	[Кузьмин, 2007]; пробы 015-1, 015-6
IV-1	12	Прибрежный комплекс	U-Pb (SHRIMP-II)	201	[Государственная..., 2009]; проба 196
Карта четвертичных образований (значения в тыс. лет)					
I-4	13	Морские отложения среднего звена	OSL	327±25 (RLQG 2283-124)**	[Застрожных и др., 2014]; обн. 63002
I-2	14	Третья озерно-аллювиальная терраса	радиоуглеродный	28±1 (RGI-119)	[Застрожных и др., 2014]; обн. 63007
I-2	15	Озерно-болотные образования в кровле второй аллювиальной террасы	радиоуглеродный	8,2-8,5 (RGI-120, 121)	[Застрожных и др., 2014]; обн. 63008
I-1	16	Морские отложения казанцевского горизонта	OSL	92±24 (15-25-38)***	Новые данные; обн. 44052 (2014 г.)
I-4	17	Морские отложения среднего звена	OSL	205,1±16,0 (RLQG 2285-124)**	[Застрожных и др., 2014]; обн. 63017
I-1	18	Морские отложения среднего звена	OSL	217±25, 206±12 (15-25-39, 15-25-40)***	Новые данные; обн. 44040 (2014 г.)
II-4	19	Морские отложения среднего звена	OSL	175,1±13,4 (RLQG 2284-124)**	[Застрожных и др., 2014]; обн. 63012
III-3	20	Озерно-болотные образования голоцена	радиоуглеродный	8,7-9,2 (RGI-123, 124)	[Застрожных и др., 2014]; обн. 183008
III-4	21	Первая аллювиальная терраса	радиоуглеродный	7,5 (RGI-122)	[Застрожных и др., 2014]; обн. 63101
IV-1	22	Морские отложения среднего звена	OSL	342,0±26,0 (RLQG 2286-124)**	[Застрожных и др., 2014]; обн. 63093
IV-1	23	Третья аллювиальная терраса (кость мамонта)	радиоуглеродный	11,6 (RGI-163)	Новые данные; обн. 64060
IV-1	24	Морские отложения среднего звена	OSL	258±15, 271±73 (15-25-64, 15-25-66)***	Новые данные; обн. 64048

* По Методическому руководству (2019 г., с. 39).

** Датирование методом OSL выполнено в лаборатории геохронологии четвертичного периода Института геологии Таллинского технического университета (зав. лабораторией А. Н. Молодыхов).

*** Датирование методом OSL выполнено в Nordic Laboratory for Luminescence Dating, г. Орхус (Дания) (исп. А. S. Murray).

Список опорных обнажений, буровых скважин, стратотипов и петротипов, показанных на геологической карте

№ клетки *	№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
I-4	1	Опорные обнажения ждановской и дорожнинской толщ	Обн. А2153, 173045**
I-4	2	Петротипический массив ясенского интрузивного комплекса	[Проскурнин и др., 2012]
I-4	3	Петротипический массив верхнеленинградского суб-вулканического комплекса	[Проскурнин и др., 2012]
I-1	4	Опорные обнажения двойнинской толщи и миддендорфской свиты	Обн. Б2047, Б2050**
I-3	5	Скважина, 40,6 м, вскрывает малиновскую свиту	[Оябрь, 1988]; скв. 22 на поисковой линии 1877
II-3	6	Скважина, 43 м, вскрывает малиновскую свиту	[Оябрь, 1988]; скв. 52 на поисковой линии 194
II-4	7	Скважины, до 41 м, вскрывают малиновскую свиту	[Оябрь, 1988]; скв. 48, 72, 80 на поисковой линии 135
II-3	8	Скважина, 32 м, вскрывает малиновскую свиту	[Оябрь, 1988]; скв. 42 на поисковой линии 82
II-2	9	Опорное обнажение нижнереченской толщи	Обн. 173026**
II-3	10	Опорные обнажения двойнинской толщи и миддендорфской свиты	Обн. 173045, А2143**
II-1	11	Опорный разрез вольноозерской и нижнереченской толщ	Обн. 173016, 173017**
III-4	12	Опорный разрез валентиновской свиты	Обн. 173134**
III-4	13	Опорный разрез вольнинской свиты	Обн. 173060**
III-2	14	Опорное обнажение вольнинской свиты и коротковской толщи	Обн. 173023**
IV-1	15	Опорное обнажение двойнинской толщи	Обн. 173118**
IV-1	16	Опорные обнажения двойнинской толщи и миддендорфской свиты	Обн. 173089, 183038**
IV-4	17	Опорное обнажение нижнечерноярской подсвиты	Обн. 173145**
IV-2	18	Опорные обнажения коротковской толщи	Обн. 173084, 086, 088**
IV-2	19	Опорный разрез тарейской и песчанинской свит	Обн. 173077-078**
IV-2	20	Опорный разрез поворотнинской свиты	Обн. 173091**
IV-1	21	Опорный разрез вольнинской и валентиновской свит	Обн. 174062**
IV-4	22	Опорное обнажение байкурской и соколинской свит	Обн. 174047**
IV-1	23	Опорное обнажение вольнинской свиты	Обн. 174049**
IV-3	24	Опорное обнажение соколинской свиты	Обн. 174037**
IV-1	25	Опорный разрез верхотаймырской, фалабигайской и турузовской свит	Обн. 174050**

* По Методическому руководству (2019 г., с. 38).

** Обнажения заимствованы из отчета [Застрожных и др., 2014, кн. 8].

Список опорных обнажений, буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований

№ клетки	№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
I-4	26	Скважина, вскрывает четвертичные отложения (15,5 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 34 на поисковой линии 2144
I-4	27	Скважина, вскрывает четвертичные отложения (31,5 м), в т.ч. плиоценовый (?) аллювий	[Оябрь, 1988]; скв. 14, 30 на поисковой линии 2106
I-4	28	Скважина, вскрывает четвертичные отложения (23 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 30 на поисковой линии 2060
I-1	29	Обнажение зандров муруктинского горизонта (более 5,6 м)	[Большаянов, 1999]; обн. 456
I-4	30	Скважина, вскрывает аллювиальные отложения (7 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 18 на поисковой линии 2027
I-2	31	Обнажение плиоцен-среднеплейстоценовых отложений (более 9 м)	[Застрожнов, 2014]; обн. 63007
I-4	32	Скважина (р. Ленинградская), вскрывает аллювиальные отложения (8 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 33 на поисковой линии 1997
I-1	33	Обнажение ракушняковой банки казанцевского горизонта (более 6 м)	[Большаянов, 1999]; обн. 451-452. [Застрожнов, 2014]; обн. 44052
I-3	34	Скважина, вскрывает аллювиальные отложения (13 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 45 на поисковой линии 1950
I-3	35	Скважина, вскрывает отложения верхнего звена и голоцена (61 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 118 на поисковой линии 1933
I-1	36	Обнажение мариния казанцевского горизонта и среднего звена (28 м)	[Большаянов, 1999]; обн. 435. [Застрожнов, 2014]; обн. 74040
I-3	37	Скважина, вскрывает отложения верхнего звена и голоцена (31 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 22 на поисковой линии 1877
I-3	38	Скважина, вскрывает отложения плиоцена-среднего звена, верхнего звена и голоцена (35 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 06 на поисковой линии 20
I-4	39	Скважина, вскрывает аллювий верхнего звена и голоцена (16,5 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 36 на поисковой линии 105
I-4	40	Скважина, вскрывает аллювий верхнего звена и голоцена, погребенные льды (26 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 04 на поисковой линии 135
II-4	41	Скважина, вскрывает аллювий верхнего звена и голоцена (18 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 52 на поисковой линии 155
II-4	42	Обнажение морских отложений среднего звена (до 35 м)	[Застрожнов, 2014]; обн. 63012
II-4	43	Скважина, вскрывает отложения среднего звена, верхнего звена и голоцена (63 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 88 на поисковой линии 175
II-4	44	Скважина, вскрывает аллювий верхнего звена (9 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 14 на поисковой линии 246
II-3	45	Скважина, вскрывает морские глины верхнего (?) звена и голоценовый аллювий (31 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 42 на поисковой линии 82
II-4	46	Скважина, вскрывает аллювий верхнего звена (18,5 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 10 на поисковой линии 194
II-1	47	Обнажение прибрежных фаций казанцевского горизонта (3,5 м)	[Большаянов, 1999]; обн. 437
II-3	48	Скважина, вскрывает отложения среднего звена, верхнего звена и голоцена (45 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 32 на поисковой линии 135
II-3	49	Скважина, вскрывает аллювий верхнего звена и голоцена (13 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 10 на поисковой линии 223
II-3	50	Скважина, вскрывает морские и аллювиальные отложения верхнего звена, погребенные льды (21 м)	[Оябрь, 1988]; скв. 68 на поисковой линии 14
IV-1	51	Обнажение морской террасы казанцевского горизонта (более 25 м), в цоколе террасы - мариний среднего звена	[Застрожнов, 2014]; обн. 63093
IV-1	52	Обнажение морской террасы казанцевского горизонта (более 25 м)	[Застрожнов, 2014]; обн. 63091
IV-1	53	Обнажение морской террасы среднего звена (80 м)	[Застрожнов, 2014]; обн. 64048
IV-1	54	Обнажение морской террасы среднего звена (более 50 м)	[Застрожнов, 2014]; обн. 63081

Каталог памятников природы

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Общегеологический	Обнажения с остатками ископаемых организмов (граптолиты весеннинской и барковской свит)
2	Геоморфологический	Останец выветривания доломитов колосовской свиты
3	Геоморфологический	Останец выветривания пород становской свиты
4	Тектонический	Останец выветривания габброидов ясенского комплекса
5	Общегеологический	Обнажения с остатками ископаемых организмов (граптолиты ордовика)
6	Тектонический	Складчатые структуры (лежащие складки в каньоне руч. Ясный)
7	Геоморфологический	Комплекс надпойменных террас р. Ленинградская
8	Тектонический	Магматические структуры трубки взрыва светлинского комплекса
9	Общегеологический	Обнажения, разнообразные по составу и структурам пород в каньоне р. Ленинградская
10	Общегеологический	Обнажения, разнообразные по составу и структурам пород в каньоне р. Баркова
11	Тектонический	Складчатые структуры в карбонатно-сланцевых породах ордовика-силура
12	Тектонический	Складчатые структуры в породах рифея каньона р. Баркова
13	Геоморфологический	Комплекс речных и морских террас
14	Геоморфологический	Комплекс надпойменных террас р. Баркова на слиянии с р. Подхребетная
15	Общегеологический	Обнажения с остатками ископаемых организмов (граптолиты двойнинской и миддендорфской свит)
16	Общегеологический	Обнажения с остатками ископаемых организмов (кораллы и трилобиты нижнего силура)
17	Общегеологический	Обнажения с остатками ископаемых организмов верхнего венда и кембрия
18	Общегеологический	Обнажения, разнообразные по составу и структурам пород в каньоне р. Коралловая
19	Общегеологический	Обнажения с остатками ископаемых организмов (граптолиты весеннинской и грустнинской свит)
20	Геоморфологический	Озовая гряда
21	Тектонический	Разрывные нарушения - зона главного Пограничного разлома
22	Общегеологический	Обнажения отпрепарированных силлов быррангского комплекса
23	Геоморфологический	Озовая гряда
24	Общегеологический	Обнажения отпрепарированных силлов быррангского комплекса
25	Тектонический	Складчатые структуры в известняках двойнинской свиты
26	Общегеологический	Обнажения с обильными ископаемыми растительными остатками черной яровой свиты
27	Тектонический	Складчатые структуры в доломитах тарейской и песчанинской свит в каньоне р. Кривая
28	Общегеологический	Обнажения с обильными ископаемыми растительными остатками соколинской свиты
29	Общегеологический	Обнажения отпрепарированных силлов быррангского комплекса
30	Геоморфологический	Комплекс речных и морских террас правобережья р. Траутфеттер
31	Геоморфологический	Комплекс морских террас среднего звена
32	Общегеологический	Обнажения с остатками ископаемых организмов (кораллы, брахиоподы нижнего карбона)

Сводная таблица составов стратифицированных образований листа S-48-I,II

Городковский подкомплекс амфиболитовый											
10105	73005	73025	10106/1	13006/4	13006/6	13008/2	13012/2	13024/1	13024/3	73003/2	
ортоамфиболит крупно-гигантозернистый	кристаллосланец гранат-хлорит-слоудисто-кварцевый	кристаллосланец хлорит-слоудисто-кварцевый	амфиболит	амфиболит	габбро-амфиболит	амфиболит	амфиболит	мрамор	амфиболит	амфиболит гранат-цоизитовый	
н/д	39,6	31,5	н/д	10,6	9,9	8,79	33,1	2,15	21,6	36,8	
25,30	13,4	13,5	50,50	46,5	38	45,1	46,2	0,54	39,5	43,9	
225,0			304,0								
116,0	92,2	71,5	82,1	38,2	36,1	62,2	31,4	7,27	67,6	54,9	
57,70	23,1	9,71	53,50	55,5	40,4	53,4	52,9	0,59	46,9	51,7	
136,00	54,1	29,8	47,60	36	28,7	56,5	55,1	3,95	55,5	66,5	
126,0	3,88	17,7	127,0	76,8	4,18	95,8	277	13,9	142	217	
103,00	100	35,4	119,00	140	99,8	220	151	6,8	132	135	
н/д			н/д								
1,1	<1	1,26	2,8	2,29	1,15	1,06	1,44	2,18	2,16	18,8	
15,00	71,6	50,2	5,20	5,14	6,6	16,9	13,4	3,81	3,63	18,1	
208,00	48	38,2	156,00	76	157	67,8	244	362	215	88,6	
20,70	26,6	23,4	26,20	26,3	32,7	48,1	32,2	16,4	37,1	38,6	
81,80			90,20								
5,34	13,9	12,6	9,51	7	12,2	20,7	11,6	<0,5	12,4	8,13	
0,78	<0,6	<0,6	1,04	<0,6	1,03	1,11	<0,6	1,21	0,64	<0,6	
	<0,030	<0,030		<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	
н/д	0,017	0,031	н/д	0,039	0,041	0,08	0,089	0,035	0,053	0,12	
0,05	<0,1	<0,1	0,05	<0,1	<0,1	0,23	0,19	<0,1	0,15	0,13	
1,04			0,87								
0,05	0,11	<0,1	0,20	<0,1	0,11	<0,1	0,26	0,36	0,95	1,41	
н/д			н/д								
50	269	403	38	46,7	67,3	125	193	29,8	83,8	109	
6,51	42	21,2	5,04	7,29	17,2	20,1	17,6	6,51	17,9	9,92	
16,20	84,5	55,9	12,10	17,9	39,2	46,4	39,8	9,96	40,5	23,9	
2,45	9,58	5,36	1,83	2,59	4,93	6,03	5,23	1,55	5,44	3,4	
11,70	36,8	20	8,77	12	22,4	27,1	23,8	6,18	23,3	15,6	
3,34	7,34	4,3	2,92	3,81	5,33	7,21	5,14	1,22	5,46	4,68	
1,18	1,82	0,79	1,09	1,12	1,39	2,05	1,59	0,37	1,78	1,79	
3,48	7,09	3,99	3,47	3,83	5,29	8,06	5,53	1,48	6,27	5,6	
0,60	0,81	0,62	0,66	0,59	0,85	1,17	0,78	0,21	0,89	0,93	
3,65	4,52	3,74	4,33	4,34	5,8	8,3	5,19	1,49	5,86	6,27	
0,72	0,85	0,82	0,90	0,98	1,15	1,74	1,19	0,39	1,41	1,38	
2,01	2,39	2,46	2,70	2,95	3,72	5,54	3,45	1,1	4,61	4,27	
0,27	0,37	0,39	0,40	0,43	0,55	0,8	0,52	0,16	0,56	0,64	
1,74	2,46	2,32	2,58	2,73	3,41	4,59	3,09	0,79	3,5	3,61	
0,26	0,38	0,36	0,38	0,4	0,48	0,75	0,47	0,13	0,55	0,53	
2,35	5,83	8,59	2,57	2,66	4,91	6,37	4,08	0,21	4,44	3,37	
0,40	1,18	1,16	0,97	1,51	0,94	1,57	0,93	<0,1	0,98	0,6	
3,25	<0,5	1,2	1,00	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,98	<0,5	
	<0,040	<0,040		<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	
0,001	<0,002	<0,002	0,002	0,0032	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0024	
0,50			0,50								
13,00	13,1	3,21	13,20	3,01	5,27	3,05	6,6	8,03	3,35	5,29	
	0,25	<0,1	н/д	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
0,78	4,77	11,5	0,82	0,78	3,86	2,42	1,48	0,33	1,42	1,19	
0,29	1,12	0,84	0,29	0,3	1,07	0,76	0,45	1,44	0,41	0,38	

Городковский подкомплекс амфиболитовый						Октябрьская толща								
73003/4	73004/1	73006/4	73007/1	73025/1	10070	13016/1	10069/2	13007	13015/2	10069	13016	10069/1	10069/4	12365/1
амфиболит гранат-актинолит-хлоритовый	амфиболит гранатовый	кристаллический сланец гранат-карбонат-кварц-хлоритовый	амфиболит крупно-зернистый	амфиболит цоизит-карбонат-кварцевый	кварцит	кварцит	кварцит	кварцит	кварцит	кварцит	кварцит	кварцит	кварцит	кварцит
53,9	29,7	34,1	30,5	36,3	н/д	5,48	н/д	9,12	2,61	н/д	2,6	н/д	н/д	
44,8	45,9	33,7	58,2	33,9	6,74	2,34	3,01	3,23	1,37	1,98	1,12	1,02	0,55	0,46
					5,6		15			4,3		6,35	7,34	8,7
37	9,73	14,6	67,9	138	59,9	14,2	40,7	16,5	8,67	42,7	7,81	160	324	73,9
58,5	59,8	44	50,8	55	1,58	3,14	5,27	3,89	0,78	0,50	0,63	0,5	2	0,55
63,7	47	31,9	61,6	107	3,08	4,87	2,56	6	1,54	2,06	1,35	6,14	14,1	2,83
233	202	36,6	4,15	4,84	6,4	4,69	4,93	5,73	3,88	3,7	1,78	18,6	31,2	50,4
156	168	190	159	198	54,00	11,8	13,2	34,7	5,13	5,44	3,22	3,67	42,9	3,02
					н/д		н/д			н/д		н/д	н/д	
34,4	31,6	5,53	6,61	2,46	1,7	2,11	1,71	<1	1,16	1,5	2,32	2,69	88	4,94
11,8	6,89	2,51	<2	15,9	229,00	106	86,6	3,74	129	94,10	99,7	66,7	7,13	4,01
98,3	291	162	95,6	144	13,60	41,8	33,3	27,8	46,4	47,40	53,1	29	9,52	9,64
38,2	33,7	45,9	35,4	22,5	29,60	10,7	18,3	13	12,6	9,29	7,21	5,26	0,99	3,89
					166,00		315			119,00		35,6	13,3	18,6
8,27	12,9	27,6	12,3	7,75	14,10	2,74	11,5	3,26	1,77	2,15	1,37	0,84	1,35	1,17
<0,6	<0,6	0,99	<0,6	<0,6	3,16	<0,6	1,82	<0,6	<0,6	1,63	<0,6	8,21	17,7	4,12
<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030		<0,030	<0,030	<0,030	<0,030		<0,030			<0,040
0,075	0,059	0,032	0,016	0,029	н/д	0,041	н/д	0,078	0,069	н/д	0,04	н/д	н/д	<0,030
0,17	0,19	0,33	0,12	0,53	0,05	<0,1	0,05	<0,1	<0,1	0,05	<0,1	0,05	0,05	<0,1
					2,08		0,95			1,00		0,52	0,47	<0,2
0,64	1,54	0,57	0,67	0,23	0,25	0,11	0,44	<0,1	<0,1	0,17	<0,1	0,19	11,5	0,53
					н/д		н/д			н/д		н/д	н/д	
67,3	68,7	25,9	60,3	170	298	578	370	28,1	474	486	393	401	44,6	66,7
9,61	17,8	43,4	14,9	8,29	40,60	25,7	17,4	21	22,4	21,20	13	10,8	1,78	2,6
23,3	39,3	87,8	35,2	21,2	86,50	55,1	37,3	49,3	48	43,20	27,2	23,8	3,99	3,89
3,37	5,46	12	4,84	3,01	9,91	6,6	4,54	6,02	5,79	5,35	3,25	3,05	0,48	0,51
16	23,3	53,2	20,6	15	37,50	24,3	17,1	22,4	22,4	19,00	12,3	12,7	1,74	1,72
4,68	5,4	9,89	5,1	3,95	6,86	4,33	3,58	4,2	3,72	3,47	2,15	2,8	0,33	0,4
1,55	1,83	3,3	1,65	1,17	0,56	0,57	0,43	0,53	0,43	0,48	0,27	0,55	0,089	0,11
5,73	5,72	10,4	5,37	4,29	5,69	3,27	3,12	3,69	2,78	2,70	1,94	1,77	0,24	0,52
0,89	0,91	1,3	0,83	0,62	0,91	0,37	0,51	0,41	0,35	0,36	0,24	0,21	0,041	0,11
6,34	6,09	8,2	6,12	4,08	4,74	1,93	2,84	2,22	2,17	1,76	1,34	1,11	0,21	0,62
1,33	1,24	1,68	1,23	0,77	1,01	0,37	0,65	0,49	0,41	0,30	0,24	0,2	0,036	0,13
4	3,73	4,83	3,93	2,49	2,80	1,22	1,8	1,31	1,4	0,80	0,65	0,49	0,08	0,3
0,65	0,64	0,8	0,62	0,38	0,42	0,2	0,29	0,25	0,22	0,12	0,11	0,07	0,013	0,048
3,64	3,48	4,04	3,67	2,09	2,88	1,24	2	1,71	1,31	0,83	0,6	0,37	0,093	0,23
0,53	0,48	0,62	0,51	0,27	0,46	0,16	0,28	0,27	0,21	0,15	0,1	0,071	0,011	0,045
3,3	4,06	5,72	3,75	3,42	5,71	3,75	8,33	23,9	4,48	3,25	1,96	1,19	0,34	0,7
0,58	0,88	1,98	0,77	0,6	1,15	0,4	0,74	0,27	0,24	0,23	0,16	0,05	0,05	<0,1
0,55	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	1,49	<0,5	1,11	0,82	<0,5	0,75	<0,5	1,53	3,23	<0,5
<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040		<0,040	<0,040	<0,040	<0,040		<0,040			<0,002
<0,002	0,0023	<0,002	<0,002	<0,002	0,005	<0,002	0,001	<0,002	<0,002	0,001	<0,002	0,001	0,001	
					0,50		0,5			0,50		0,5	0,5	
6,68	3,28	6,57	1,74	10,3	17,90	9,86	20,6	3,79	14,6	7,79	7,7	8,06	16,7	3,88
<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,29	н/д	<0,1	н/д	0,1	<0,1	н/д	<0,1	н/д	н/д	
0,98	1,22	3,04	1,22	0,75	13,60	6,84	9,37	6,68	7,79	5,87	4,94	2,5	0,71	0,45
0,29	0,35	0,67	0,37	0,22	2,07	0,66	1,25	1,56	0,65	0,72	0,39	0,25	0,36	0,34

Ждановская толща														
10071/2	10094/3	43006/4	10044/3	12358/1	73003	12368/5	12377/1	73010	12342	43008	12353/1	12368/2	10069/7	12368/3
серпентинит по доломиту	доломит серпентинизированный	известняк слюдисто-кварцевый	сланец слюдисто-карбонатный	сланец слюдисто-карбонатный	сланец слюдисто-карбонатный	пиритизированный углеродистый сланец	алевроаргиллит углеродистый	алевроаргиллит углеродистый	алевролит углеродистый	алевроаргиллит углеродистый	алевроаргиллит углеродистый прокварцованный	метабазальт	метатрахибазальт	метатуф андезита
н/д	н/д	28,9	н/д		53,2			83,1		62,6			н/д	
8,55	4,59	13,6	15,00	10,6	18,1	2,02	26	15,3	16,6	19,3	14	32,1	40,30	4,82
84,3	15,0		68,1	129		20,9	252		122		121	320	222,0	42,7
23,6	34,6	94,6	52,4	101	55,8	17	81,3	60,2	90,6	62	53,2	111	203,0	41,7
5,95	7,56	18,2	19,50	24,2	34,5	106	29,1	7,13	6,69	9,09	6,09	38,5	57,20	18,1
12,40	5,79	44,4	25,70	46	47,5	108	57,8	24	28	20	43,7	62,5	73,20	58,6
5,7	4,7	35,2	3,9	102	108	123	108	22,8	24,3	7,1	54,3	250	98,1	137
17,00	77,30	71,1	65,00	39	143	4,06	126	133	62	113	42,7	91,1	81,00	32,7
н/д	н/д		н/д										н/д	
17,9	1,0	1,86	2,0	27,8	6,83	254	23,6	1,26	7,48	4,24	10,5	6,38	1,4	114
18,90	7,88	74,1	22,20	73,4	129	<2	3,25	133	145	168	63,5	<2	50,70	5,64
13,20	87,10	218	57,70	124	75,9	10	83,7	76,6	78,8	68,2	21,6	107	131,00	18,8
11,30	7,49	28,2	32,00	18,7	25,5	4,56	21,5	15	16,7	24,6	26,2	25,6	13,90	6,95
52,60	35,40		118,00	291		199	108		268		71,2	95,4	58,90	298
8,93	2,59	13,4	10,10	17,6	15,5	3,32	9,1	13,6	18	16,1	5,43	5,75	5,39	4,07
1,03	1,20	<0,6	0,70	0,69	<0,6	5,12	0,74	2,54	1,31	<0,6	2,76	<0,6	0,30	6,73
		<0,030		<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030		<0,030
н/д	н/д	0,036	н/д		0,059		0,06		0,06		0,077		н/д	
0,05	0,05	0,6	0,05	0,13	<0,1	<0,1	0,26	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,05	0,18
0,89	0,67		2,18	1,56		0,71	1,38		2,49		0,93	1,03	0,72	0,67
0,76	0,40	0,24	0,26	1,37	0,15	3,46	0,22	0,5	1,01	0,21	1,6	<0,1	0,15	0,9
н/д	н/д		н/д										н/д	
10	72	304	257	193	338	24,9	28,2	393	659	454	191	10,2	418	43
18,20	6,53	34,6	15,60	25,7	35,5	8,85	21,6	11,5	27,6	10	21,4	6,63	6,92	9,38
43,00	13,80	70,3	27,00	53,1	74,2	17,6	43,3	27,8	55,8	30,2	43,6	15,1	15,40	17,6
4,89	1,76	8,69	3,60	6,59	8,28	2,05	5,06	4,18	6,36	2,57	4,62	2,24	2,12	1,99
17,70	6,33	32,8	14,20	26,2	32	8,06	21,3	16,6	25,3	10,1	18,1	11,5	9,50	8,04
3,10	1,24	6,03	3,22	5,04	6,16	1,3	3,83	3,6	4,54	2,45	3,47	3,29	2,60	1,37
0,70	0,29	1,19	0,74	1,4	1,36	0,26	1,05	0,65	1	0,51	0,79	1	0,93	0,32
2,72	1,19	6,24	3,86	4,68	5,98	1,3	4,13	2,59	3,91	2,73	3,64	3,4	2,59	1,32
0,38	0,18	0,8	0,73	0,65	0,79	0,15	0,61	0,37	0,52	0,52	0,57	0,62	0,41	0,21
2,14	1,04	4,75	5,06	3,54	4,56	0,87	3,66	2,43	2,78	3,63	3,61	4,34	2,57	1,18
0,37	0,22	1,02	1,10	0,68	0,99	0,18	0,73	0,54	0,6	0,73	0,77	0,92	0,55	0,23
1,08	0,68	2,89	3,05	1,84	2,65	0,57	2,23	1,72	1,9	2,56	2,39	2,63	1,45	0,89
0,14	0,10	0,43	0,46	0,26	0,45	0,08	0,31	0,36	0,3	0,46	0,32	0,36	0,20	0,14
0,94	0,64	2,75	2,75	1,69	2,73	0,58	2,26	1,99	1,99	1,35	2,1	2,83	1,35	0,93
0,13	0,09	0,54	0,43	0,23	0,43	0,061	0,27	0,32	0,29	0,45	0,29	0,39	0,21	0,15
1,04	0,89	5,3	3,02	7,6	5,79	4,97	2,81	4,81	6,83	6,46	1,71	3,27	1,94	8,5
3,57	0,17	1,06	0,85	1,2	1,4	0,15	0,53	1,13	1,19	1,42	0,44	0,35	0,36	0,29
0,61	5,44	0,63	1,86	13,4	1,18	<0,5	0,54	1,86	1,89	1,57	1,44	<0,5	0,25	<0,5
		<0,040		<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
0,001	0,001	<0,002	0,017	0,034	0,0041	0,97	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0058	<0,002	0,001	0,85
0,50	0,50		0,50										0,50	
5,70	8,92	10,1	7,75	26,9	13	210	9,23	12,6	9,46	12,3	7,45	4,99	6,11	609
н/д	н/д	<0,1	н/д	0,2				0,18		0,22			н/д	
11,20	2,63	5,66	9,79	5,15	10,7	1,35	3,59	11,6	12,8	14	5,11	1	0,95	3
2,79	0,39	1,06	1,23	1,42	0,94	0,56	0,97	2,87	5,55	2,38	2,05	0,24	0,25	1,33

Дорожниковская толща											
12360/1	12361/1	10042/2	10052/1	10042	10093/8	13027/1	10043	12356	82078	13027	10044/1
Na OI пикрит	туф OI микро- базальта	бомба микробазальта в агломератовом туфе	туффит базаль- та	Na OI трахибазальт	туффит базальта	туффит базальта	Na OI трахибазальт	туф псефито-агломера- товых базальтов	базальт	андезибазальт	андезибазальт
		н/д	н/д	н/д	н/д	11,8	н/д			11,6	н/д
34,6	37,8	51,60	34,30	36,20	48,50	32,6	41,20	26	35,6	36,9	30,00
283	335	595,0	230,0	305,0	372,0		340,0	193	419		50,6
94,8	124	20,8	17,3	78,4	51,0	116	38,4	83,7	54,1	66	17,2
44	48	71,90	57,50	55,50	44,80	71	52,70	13,2	46,5	48,8	35,50
80,7	122	35,70	9,38	84,10	41,00	56,5	21,10	34,6	46,9	48,8	3,30
158	196	279,0	34,4	179,0	247,0	121	86,0	55,7	331	60,6	230,0
71,8	116	139,00	152,00	110,00	123,00	93,2	117,00	73,1	116	126	103,00
		н/д	н/д	н/д	н/д		н/д				н/д
<1	12,6	1,5	1,8	3,0	2,6	15	2,2	10,9	<1	<1	2,1
7,62	50,8	12,50	6,94	11,40	1,00	11,2	15,70	<2	4,49	7,42	39,50
96,3	66,6	497,00	315,00	588,00	223,00	120	78,40	175	158	95,3	303,00
23,4	29,1	39,70	41,60	26,50	32,50	27,8	32,40	18,4	36,3	30,7	73,10
84,7	117	177,00	193,00	111,00	127,00		140,00	89,4	132		402,00
8,13	9,73	13,40	23,30	9,84	6,56	9,27	10,40	6,87	8,86	9,5	32,50
<0,6	<0,6	1,10	1,25	1,14	0,70	<0,6	1,36	0,79	<0,6	0,83	1,77
<0,030	<0,030					<0,030		<0,030	<0,030	<0,030	
		н/д	н/д	н/д	н/д	0,16	н/д			0,035	н/д
<0,1	0,15	0,05	0,05	0,05	0,05	0,19	0,05	0,18	0,12	<0,1	0,05
0,85	1,41	1,73	2,70	1,48	1,07		1,47	1,22	1,4		1,58
0,17	0,27	0,30	0,17	0,66	0,50	0,16	0,12	0,26	0,57	0,24	0,23
		н/д	н/д	н/д	н/д		н/д				н/д
119	511	1000	142	596	13	61,9	805	22	240	88,9	2080
10	14	20,30	38,30	14,20	8,24	12,9	18,60	18,9	9,94	13,2	56,30
23,1	30,8	44,20	82,70	31,00	19,20	28,9	39,20	39,4	24,2	30,3	116,00
3,05	4,23	5,98	10,60	4,12	2,95	3,87	5,13	4,51	3,48	4,1	14,70
15,2	18,7	27,30	47,00	17,70	13,60	17,1	21,70	18,7	17,4	18,1	60,70
3,24	4,54	6,90	10,20	3,99	4,36	4,15	5,34	3,44	5,04	4,83	13,00
1,18	1,22	2,16	3,43	1,70	1,92	1,15	1,79	0,88	1,65	1,44	4,28
3,62	4,67	6,86	9,62	4,58	4,94	4,48	5,59	3,01	5,57	4,92	13,50
0,66	0,77	1,15	1,40	0,78	0,90	0,71	0,98	0,5	1,12	0,74	2,04
4,01	5,03	6,89	7,98	4,59	5,51	4,68	5,79	3,34	6,42	5,3	12,80
0,77	1,07	1,42	1,51	0,94	1,16	1,06	1,19	0,67	1,32	1,11	2,77
2,38	2,98	4,11	4,12	2,73	3,38	3,31	3,25	2,01	4,1	3,69	7,63
0,33	0,41	0,59	0,54	0,38	0,51	0,43	0,46	0,29	0,49	0,5	1,10
2,19	2,71	3,88	3,52	2,50	3,16	2,7	3,00	1,9	3,65	2,99	7,33
0,29	0,36	0,58	0,50	0,38	0,47	0,4	0,48	0,25	0,45	0,46	1,05
2,86	2,71	4,87	5,30	2,89	3,53	3,46	3,99	2,44	3,42	3,9	10,00
0,33	0,56	0,93	1,75	0,81	0,47	0,76	0,75	0,46	0,59	0,71	2,28
0,7	1,2	1,47	1,72	0,68	1,01	<0,5	0,60	<0,5	<0,5	<0,5	4,86
<0,040	<0,040					<0,040		<0,040	<0,040	<0,040	
<0,002	0,0074	0,001	0,001	0,001	0,001	<0,002	0,001	<0,002	0,0068	<0,002	0,005
		0,50	0,50	0,50	0,50		0,50				0,50
3,47	2,98	8,71	5,75	8,61	10,30	6,49	7,83	4,91	2,04	3,16	8,66
		н/д	н/д	н/д	н/д	<0,1	н/д			<0,1	н/д
1,16	1,43	1,91	2,69	1,33	1,29	1,84	2,11	3,22	1,36	1,47	4,48
0,31	0,41	0,86	0,63	0,38	0,35	0,57	0,55	0,98	0,41	0,4	1,14

Вольноозерская толща									Верхнеленинградский вулканический комплекс дацит-риолитовый			
10077/3	10076/7	12371	10063/3	10063/4	13005/1	31016/8	12371/5	42104/12	12340	12339/2	13012	10060/3
метатуф пикробазальта	Na OI метабаза-зальт	метадолерит	сланец зеленый по туфам базальтов с карбонатным цементом	сланец зеленый по туфам андезибазальтов с карбонатным цементом	сланец зеленый по туфам базальтов с карбонатным цементом	метатуф базальта	метатуффит дацитовый	доломит слюдястый	метатраверлит кварцевый	кварцитопесчаник гравилитистый	метатуффит	сланец зеленый по туффиту основного состава
н/д	н/д		н/д	н/д	43,8	53,10					53,5	н/д
41,10	37,30	37,3	9,12	6,87	44,4	н/д	11,5	8,44	0,85	1,51	11,6	39,1
262,0	238,0	327	28,3	23,0		394,0	84,7	97,5	13,9	17,8		273
84,6	116,0	91,3	43,5	52,6		100,0	120	26,6	7,38	71,9	99,3	179
50,60	53,80	46,5	10,30	7,84		41,1	35,60	19,1	10	<0,5	8,18	27,6
76,10	123,00	51,9	12,40	11,10		48,1	64,60	48,1	11	1,32	6,32	73,7
150,0	158,0	191	10,2	7,1		106	98,7	23,6	65,1	2,98	28,6	250
95,00	84,80	101	97,50	63,60		396	122,00	137	17,1	1,32	17,9	123
н/д	н/д		н/д	н/д		20,90						н/д
2,3	1,5	2,01	3,1	1,9	52,8	17,9	1,15	14,7	<1	3,92	3,49	4,52
2,03	7,38	2,99	18,00	32,70	13,3	20,90	47,1	39,2	20,9	24,9	49,9	12,4
154,00	241,00	343	50,80	18,50	74	41,90	22,9	136	7,48	28,8	19,5	138
15,60	15,90	25,2	15,60	11,40	32,4	20,10	22	37,8	4,46	15,8	20,2	25,6
48,80	55,00	104	67,10	52,70		166,00	184	24,8	54	77,7		116
2,84	4,94	8,43	8,33	5,50		10,8	10,80	14,6	1,63	1,56	3,12	20,8
0,30	0,72	0,85	1,10	1,65		<0,6	3,94	<0,6	<0,6	<0,6	4,42	<0,6
		<0,030				<0,030		<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
н/д	н/д		н/д	н/д		0,075	0,06				0,12	н/д
0,05	0,05	0,11	0,05	0,05		0,72	0,05	<0,1	0,14	<0,1	<0,1	0,05
1,45	0,80	0,94	3,03	2,30		1,15	1,32	0,43	0,27	0,49		1,1
0,26	0,36	0,61	0,61	0,22		0,43	0,54	<0,1	0,26	0,16	0,1	<0,1
н/д	н/д		н/д	н/д		0,25						н/д
34	123	59,4	272	386	187	74	267	169	126	276	341	304
7,86	6,68	11,3	16,30	14,90	16,5	19,80	23,7	16,7	6,77	25,2	7,29	16,4
16,30	14,70	25,6	35,90	30,90	39,8	42,90	50,5	36,8	14,4	55,6	18,3	33,8
2,16	2,01	3,33	4,19	3,41	5,06	5,62	6,03	4,64	1,65	5,36	2,55	4,34
9,64	9,17	16,4	16,50	12,80	23,8	25,00	24,8	20,7	6,08	21,9	11,2	17,7
2,47	2,27	3,94	3,49	2,46	5,69	5,05	5,03	5,53	1,11	4,25	3,36	4,08
0,91	0,90	1,35	0,89	0,45	1,63	1,24	1,27	2,3	0,23	0,84	0,79	1,33
2,64	2,55	4,34	3,13	2,27	5,32	4,72	4,64	6,37	0,84	4,21	3,15	4,33
0,40	0,41	0,78	0,46	0,36	0,82	0,60	0,72	1,02	0,13	0,57	0,54	0,76
2,60	2,70	4,71	2,47	1,97	5,49	3,59	3,96	6,32	0,84	2,76	3,87	4,61
0,55	0,56	1,02	0,47	0,40	1,16	0,76	0,73	1,23	0,15	0,51	0,76	0,92
1,56	1,63	2,75	1,45	1,02	3,69	2,00	2,42	3,37	0,4	1,46	2,28	2,69
0,23	0,25	0,39	0,22	0,17	0,6	0,31	0,34	0,45	0,072	0,18	0,32	0,39
1,27	1,58	2,51	1,45	3,21	1,98	2,33	1,98	2,8	0,4	1,16	2,32	2,18
0,21	0,23	0,32	0,19	0,14	0,5	0,39	0,3	0,32	0,043	0,16	0,28	0,34
1,34	1,63	3,12	1,87	1,51	3,29	4,14	5,87	0,64	1,65	2,05	6,03	3,06
0,24	0,33	0,58	3,17	0,44	0,79	0,82	0,92	<0,1	0,12	0,23	1,47	0,65
0,25	0,25	<0,5	0,71	0,70	1	1,92	1,05	<0,5	<0,5	<0,5	0,53	1,26
		<0,040			<0,040		<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	
0,001	0,003	<0,002	0,001	0,001	0,0024	0,001	<0,002	<0,002	<0,002	0,0022	<0,002	0,001
0,50	0,50		0,50	0,50		0,05						0,5
10,40	9,61	4,92	17,30	17,60	3,59	1,77	16,4	3,17	<1,0	8,46	3,51	13
н/д	н/д		н/д	н/д		<0,1	0,05				<0,1	н/д
0,72	0,69	1,18	7,00	4,63	1,33	1,28	8,34	0,34	1,25	2,42	5,08	1,9
0,32	0,19	0,41	0,84	0,63	0,43	0,46	2,01	0,24	0,29	0,52	0,95	0,58

Верхнеленинградский вулканический комплекс дацит-риолитовый															
41038/1	12339/3	12339/1	10091/2	10092	10084	10043/2	10060/1	10060/10	Б2083/2	82117/2	10060/13	Б2083/4	12339/6	12339/5	82116
метатиф-фит	метапесчаник	метапесчаник	сланец зеленый по туфоалевропесчанику	метаалевроаргиллит гетитизированный	сланец серицит-альбит-кварцевый	кварцит	сланец вишневый	сланец серицит-карбонат-кварцевый	гравелит	метатиф риолита	сланец по кислому туффиту	кластолова метариолита	метатиф риодацита	метатиф риодацита	кластолова метариолита
3,44			н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д			н/д				
н/д	2,92	1,85	11,00	19,50	3,5	1,01	12,6	10,3			11,7		5,12	3,4	
8,5	24	16,1	61,3	80,7	5,12	4,04	39,8	58,3			40,1		31,8	22,1	
90,1	42,6	26,3	80,2	73,9	47,7	136	45,1	62,4			45,1		22,8	17,3	
2,15	3,53	2,39	10,90	19,80	2,33	0,5	5,23	13			5,58		9,12	5,89	
4,45	4,32	3,22	9,23	20,70	4,39	4,55	14,9	17,8			5,32		10,9	7,6	
7,6	22	1,91	9,3	6,6	14,3	11,7	1,73	2,84			5,13		4,99	5,19	
22,70	12,9	10,8	49,20	84,90	59,9	5,89	25,6	45,2			41,4		37,5	32	
4,87			н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д			н/д				
0,5	1,65	<1	1,4	1,5	2,36	1,49	2,59	2,51			7,11		<1	<1	
4,87	55,8	59,8	134,00	211,00	123	27,1	294	102			168		148	160	
1,57	18,6	21,3	64,70	16,80	11,8	2,94	37,4	217			140		28	23,4	
5,70	25,2	30,1	14,80	31,60	52,8	8,42	64,2	16,6			82,8		24,9	21,2	
118,00	338	396	244,00	237,00	139	208	369	78,1			294		276	286	
4,72	8,53	10,2	9,70	16,50	15,8	0,97	32,3	6,9			10,8		13,1	9,04	
5,58	2,04	<0,6	2,28	0,30	3,71	7,45	0,67	1,11			1,14		<0,6	0,62	
	<0,030	<0,030											<0,030	<0,030	
0,01			н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д			н/д				
0,05	<0,1	<0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05			0,05		<0,1	<0,1	
0,31	0,74	0,64	1,26	2,56	1,79	0,6	3,6	1,32			1,42		1,67	0,76	
0,05	0,15	0,1	0,48	0,21	0,2	0,2	0,64	0,37			0,14		0,16	0,16	
0,25			н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д			н/д				
883	318	317	895	629	197	149	885	290			610		454	564	
22,90	58,3	9,96	30,00	41,90	50,9	6,89	100	22,8	39,2	23,9	69,5	31,2	27	21,7	59,8
44,60	137	19,6	63,20	85,50	107	14,8	194	44,1	86,3	56,7	131	69,5	53,4	47,5	106
4,56	13	2,17	7,06	9,31	12,6	1,66	22,9	5,13	10,9	6,09	15	7,8	5,82	4,87	13,5
15,20	52,1	8,67	24,90	35,60	48,7	5,66	89,1	19	51,6	23,7	62,8	32,3	22,6	18,1	48,7
2,08	7,54	2,17	4,84	7,09	9,35	1,53	16,4	3,68	17,4	4	17,9	6,08	4,35	3,13	8,36
0,50	1,3	0,63	1,23	1,36	0,23	0,14	1,89	0,81	0,93	0,26	3,39	0,47	0,74	0,75	0,56
1,77	7,25	4,19	3,97	5,87	8,36	1,41	13,4	3,56	23	3,21	19,6	5,33	3,97	3,36	7,87
0,24	0,9	0,87	0,55	0,91	1,44	0,25	1,87	0,52	4,03	0,47	3,18	0,74	0,58	0,61	0,89
1,03	4,75	4,9	2,83	5,42	8,97	1,57	11,3	3,06	24,4	2,59	16,5	4,52	3,35	3,19	4,38
0,19	0,76	0,97	0,53	1,17	1,93	0,32	2,2	0,57	4,24	0,57	2,75	0,95	0,78	0,67	0,8
0,53	2,47	2,63	1,63	3,17	5,72	1,3	6,59	1,61	11,6	1,86	6,48	2,57	2,28	2,28	2,41
0,09	0,31	0,37	0,26	0,45	0,84	0,15	1,04	0,23	1,42	0,29	0,77	0,39	0,37	0,29	0,31
0,48	1,95	2,62	1,66	3,19	5,57	1,35	7,05	1,59	7,11	2,09	4,58	2,17	2,28	1,96	1,79
0,10	0,3	0,34	0,24	0,46	0,74	0,26	1,01	0,22	1,29	0,39	0,58	0,42	0,32	0,27	0,39
2,93	9,82	10,8	6,28	6,54	6,35	6,12	11,2	2,19			7,71		7,37	7,31	
0,42	0,55	0,51	0,66	1,09	1,53	0,11	2,2	0,54			0,78		0,97	0,57	
0,92	1,36	1,23	1,92	1,33	5,99	1,42	1,49	1,36			1,26		1,1	0,6	
	<0,040	<0,040											<0,040	<0,040	
0,002	<0,002	<0,002	0,001	0,001	0,0021	0,001	0,001	0,0033			0,001		<0,002	<0,002	
0,19			0,50	0,50	0,5	0,5	0,5	0,5			0,5				
5,47	5,55	3,34	3,92	8,50	24,1	2,37	1,94	10,6			12,6		7,71	4,43	
0,05			н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д			н/д				
8,31	5,86	5,72	6,26	10,50	17	2,22	20,4	5,18			7,99		7,73	5,73	
0,43	1,23	1,08	0,92	1,51	3,19	0,63	3,58	1,03			1,38		1,4	1,39	

Становская толща													
82114	82102	82117	82123	12344/5	82117/1	82123/1	Б2039/2	Б2042/2	Б2042/3	Б2042/5	Б2083	Б2083/1	Б2083/6
гравелит кварцевый	кварцито-гравелит	вишневые гравелиты	гравелит	песчаник	гравелит вишневый	конгломерат кварцевый	гравелит песчаный зелено-малиновый	гравелит песчаный	гравелит песчаный	конгломератобрекция с кварц-слоистым цементом	гравелитопесчаник кварцевый	гравелитопесчаник кварцевый	конгломерат
	1,03	2,25		3,91									
	8,32	18,3		47,2									
	78,4	82,9		188									
	2,85	2,62		6,6									
	4,36	2,88		19,2									
	6,97	5,91		70,5									
	17,4	11		56									
	1,61	<1		<1									
	27	71,8		14,7									
	3,07	6,2		21,6									
	7,63	16,2		26,1									
	56,1	646		377									
	2,44	11,8		13,6									
	2,64	3,05		3,74									
	<0,030	<0,030		<0,030									
	<0,1	<0,1		0,18									
	0,41	1,22		1,89									
	<0,1	0,13		<0,1									
	166	271		90,5									
27,7	15,2	40,7	19	22,1	10,1	85,1	6	6,89	14,7	21,6	8,43	19,6	47,2
50,9	31,3	73	35,6	48,8	19,6	171	14,8	14,8	28	38,8	16,2	38,6	96,8
5,52	3,79	7,47	3,92	5,41	2,11	17,8	1,55	1,66	3,17	4	1,96	3,87	10,8
19,9	14,1	24,8	13,6	22,2	7,25	57,7	6,14	5,66	12	14,9	8,05	15,9	44
3,02	2,22	3,82	2,89	4,25	1,16	7,46	1,32	1,53	2,47	3,79	1,73	2,19	8,08
0,46	0,56	0,51	0,41	0,89	0,27	0,58	0,23	0,14	0,15	0,66	0,37	0,31	1
3,71	1,8	3,35	2,56	4,74	1,27	6,73	1,57	1,41	2,29	3,86	1,51	2,9	7,68
0,55	0,28	0,44	0,42	0,72	0,21	0,96	0,26	0,25	0,48	0,49	0,25	0,45	1
3,13	1,26	2,56	2,73	4,48	1,44	5,71	1,35	1,57	2,71	2,55	1,62	2,64	5,73
0,68	0,23	0,62	0,58	0,87	0,27	1,46	0,31	0,32	0,62	0,46	0,32	0,6	1,1
1,98	0,73	1,58	2,22	2,58	1,01	6,09	0,81	1,3	2,14	1,31	0,88	1,66	4,22
0,39	0,11	0,27	0,3	0,39	0,14	1,14	0,11	0,15	0,31	0,21	0,15	0,25	0,56
2,27	0,58	2,28	1,47	2,41	0,86	8,65	0,6	1,35	1,96	1,54	0,79	1,27	3,38
0,37	0,1	0,31	0,29	0,36	0,14	1,8	0,11	0,26	0,37	0,24	0,14	0,23	0,67
	1,81	16,7		10,6									
	0,16	0,71		0,81									
	<0,5	0,95		1,31									
	<0,040	<0,040		<0,040									
	0,015	0,0032		<0,002									
	1,51	4,59		2,49									
	2,66	9,36		9,23									
	0,76	1,15		1,91									

Колосовская свита																	
Б2038/4*	72008*	Б2038/3*	Б2027/1*	Б2015/1*	Б2032/1*	Б2025/1*	72019*	82048*	82040*	42052*	Б2029/1*	42033*	Б2016/1*	72020*	72106*	82033*	82022/1*
доломит	доломит	доломит брекчированный	доломит брекчированный	доломит	доломит	доломит	доломит	доломит	доломит	известняк	известняк	известняк	известняк	известняк	кварцит по песчанику	известняк	известняк
<2,5	5,12	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	4,67	3,99	5,02	<2,5	5,87
2,64	9,59	3,52	25,3	2,66	3,09	12,8	1,89	6,24	1,31	1,88	2,78	3,24	22,7	2,73	24,3	<1,0	12,5
0,53	1,21	0,64	<0,5	<0,5	<0,5	1,49	<0,5	<0,5	<0,5	0,69	<0,5	0,55	0,87	2	2,27	<0,5	4,73
1,61	2,56	2,58	2,1	1,32	1,2	2,68	1,44	1,38	<1,0	1,13	<1,0	<1,0	2,99	5,94	5,18	<1,0	9,44
9,46	22	26,4	17,4	13,7	6,76	10,5	9,29	18	2,78	14	7,44	4,27	59,3	16,1	16,1	1,33	10,1
4,76	23,1	4,23	1,6	<1	3,61	9,88	2,73	1,04	0,5	7,58	2,25	1,41	7,65	10,4	11,4	0,5	30,6
1,98	2,45	1,74	1,26	2,12	2,94	2,86	0,77	2,82	1,41	1,58	2,31	2,21	1,63	5,88	10,7	1,17	8,75
<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
41,8	94,2	47,5	18,1	92,8	224	123	89	49	53,8	67,8	368	493	43,9	288	15,2	1320	321
1,22	0,51	1,14	1,14	0,45	1,16	4,01	0,48	0,39	0,35	0,48	1,29	1,58	1,33	4,35	3,99	0,28	7,17
1,37	0,67	1,21	0,81	1,3	1,17	1,53	0,73	<0,5	<0,5	1,95	0,61	<0,5	4,51	1,16	2,5	<0,5	1,57
<0,6	0,88	<0,6	2,74	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	2,02	<0,6	1,42	<0,6	<0,6
<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0024	0,0059	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0075	<0,002	0,0082	0,0052	0,011	0,013
<0,01	0,014	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
0,29	0,33	0,32	0,34	<0,2	<0,2	<0,2	0,54	0,27	0,25	0,24	0,22	0,42	0,54	<0,2	<0,2	0,3	<0,2
<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,19	<0,1	<0,1	<0,1
<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
14,2	16,6	10,8	7,86	14,7	22	19,2	5,78	21,3	9,9	11,4	18,1	15,8	9,08	46,7	70,4	8,99	51,3
0,54	0,26	0,32	0,69	1,13	1,6	2,86	0,14	0,14	0,11	0,28	1,22	0,5	1,5	3,97	1,73	0,074	12,4
1,11	0,66	0,8	2,88	2,27	3,17	7,77	0,37	0,36	0,28	0,61	3,03	1,37	3,24	11	4,02	0,24	26,8
0,093	0,038	0,085	0,077	0,033	0,09	0,3	0,033	0,034	0,025	0,045	0,094	0,13	0,099	0,34	0,38	0,022	0,6
<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
<1,0	3,17	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,25	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	3,38	1,21	<1,0	5,09
<0,1	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<0,1	<0,1	<0,1	0,19	0,23	0,38	0,65	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,14	0,34	0,77	1,68	<0,1	1,98
0,05	0,28	0,11	0,05	0,11	0,17	0,31	0,12	0,55	0,21	0,12	0,05	0,13	0,29	0,75	0,38	0,57	0,18

Светлинская свита											Скальнинская толща													
Б2054/2*	82011/1*	82011*	42073*	Б2054/3*	Б2054/1*	Б2058*	Б2034/3*	Б2034/1*	72013*	72014*	42034*	А-2086/3*	А-2083/1*	А-2086/1*	Б2033/2*	Б2033/1*	А-2082/2*	А-2076/3*	А-2082/5*	А-2082/4*	А-2082/8*	А-2083/2*	А-2076/2*	
известняк	известняк	доломит	доломит	известняк	известняк	известняк	сланец	сланец	известняк	известняк	алевролиты черные	доломит	доломит	доломит	известняк	известняк	известняк	известняк	известняк	известняк	известняк	известняк	известняк	известняк
<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	44,4	<2,5	<2,5	15,8	3,19	<2,5	5,59	4,34	5,54	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	2,61	<2,5	
3,39	1,21	2,68	1,37	2,41	2,14	1,79	3,37	50,9	2,01	1,02	8,08	1,52	3,23	1,64	17,5	6,02	1,71	<1,0	1,78	1,45	1,43	2,5	1,91	
0,56	1,67	1,01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,73	27,5	<0,5	<0,5	9,79	<0,5	0,55	0,92	<0,5	2,75	2,99	0,68	2,58	<0,5	<0,5	<0,5	0,66	
1,36	3,8	1,94	<1,0	1,26	<1,0	<1,0	1,46	40,2	1,06	23,1	10	1,1	<1,0	1,9	1,91	3,69	1,73	1,93	2,17	<1,0	7,22	1,02	1,22	
3,48	9,95	6,66	2,55	2,08	2,94	1,94	4,49	74,7	4,95	12,6	7,49	5,5	5,65	6,48	5,59	14	2,36	1,4	2,3	2,64	7,92	5,25	4,86	
2,94	23,8	3,15	2,22	1,12	4,26	1,68	6,71	98,5	3,81	6,12	74,8	1,89	2,5	6,13	3,51	12,2	2,32	2,04	3,67	0,5	2,29	3,67	3,01	
1,98	2,13	н/д	1,16	1,21	0,79	1,04	4,12	29,2	3,65	2,1	16,3	1,3	0,54	1,65	15,7	8,08	1,59	3,94	1,21	0,64	1,55	3,52	1,43	
2,8	23,5	<1	<1	1,85	1,74	1,52	1,26	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,19	1,65	<1	2,45	<1	1,52	2,02	<1	<1	<1	
881	14,8	83	48,7	407	592	671	329	30,5	1360	719	13,1	104	55,5	93,2	10,1	198	1170	1240	721	700	142	1020	1020	
1,83	22,6	0,9	0,3	1,6	0,7	1,26	1,77	5,45	1,08	1,11	16,4	7,8	0,64	3,4	2,43	2,82	1,14	0,88	1,2	1,54	0,2	0,69	1,43	
<0,5	0,81	0,54	<0,5	0,62	<0,5	<0,5	0,66	3,23	0,67	1,51	1,41	1,08	3,83	2,23	5,25	2,27	0,87	0,54	1,28	<0,5	0,71	0,95	0,72	
<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	
0,005	0,012	<0,002	<0,002	0,0068	<0,002	0,0067	0,0056	0,0036	0,011	0,0054	0,0099	0,0069	<0,002	0,0029	<0,002	0,0029	0,0053	0,0097	0,0094	0,0031	0,0025	0,0039	0,007	
<0,01	0,031	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,021	0,068	<0,01	<0,01	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
<1,0	5,95	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,05	10,8	<1,0	<1,0	3,73	<1,0	<1,0	<1,0	4,54	2,66	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	
<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,14	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
<0,2	<0,2	0,54	0,26	0,21	<0,2	0,3	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	0,29	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,29	0,38	0,26	0,33	<0,2	
<0,1	0,68	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
12,7	15,8	12,9	7,79	8,44	6,14	7,33	27,4	129	29,3	15,4	109	10,8	3,49	12,3	99,3	47,1	11,5	31,1	9,15	4,87	10,3	25,2	8,68	
1,92	4,54	0,54	0,22	0,38	0,13	0,36	2,39	9,82	1,04	1,24	2,49	1,92	0,27	1,11	25,8	4,68	1,06	0,96	0,41	0,43	0,13	0,67	1,78	
4,12	8,99	1,27	0,41	0,91	0,34	0,96	4,57	25,5	1,8	2,45	11,6	4,59	0,9	2,73	46,3	9,58	2,27	1,86	1,1	1,23	0,4	1,42	3,55	
0,14	1,38	0,075	0,016	0,11	0,048	0,082	0,14	0,53	0,075	0,092	1,81	0,38	0,048	0,26	0,23	0,22	0,084	0,064	0,094	0,11	0,015	0,06	0,097	
<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	
<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	
0,31	0,59	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,36	5,14	0,22	0,25	0,95	0,16	<0,1	0,35	4,85	1,17	0,21	0,25	0,15	0,12	<0,1	0,15	0,35	
0,47	0,13	0,11	0,56	0,23	0,21	0,36	0,05	0,48	0,26	0,32	0,05	0,55	0,14	0,44	0,44	0,2	0,41	0,25	1,59	0,38	0,05	0,31	0,23	

		Степановская свита				Астрономическая толща			Грустинская свита					
		42081*	42071*	42053*	82015*	42053/1a	42054/3	42055	72134*	42090/1*	72086*	72150/1*	72101*	42090/2*
		алевролит	алевролит известковистый	известняк черный	метаалевроаргиллит известковистый углеродистый	углистый аргиллит	углистый аргиллит	метаалевроаргиллит известковистый	известняк	сланец известковистый, углеродистый	сланец известковистый, углеродистый	сланец известковистый, углеродистый	известняк (микрит)	известняк (микрит)
						11,6	32,1							
						<1	1,55							
						3,72	9,7							
						440	760							
		99	12,8	17,4	13,9			18,2	8,59	26,4	7,67	6,3	3,84	4,97
		16,9	16,5	9,44	13,8			18,1	5,31	12,7	5,67	2,79	5,45	5,41
		9,25	4,25	7,18	11,4	<0,5	0,65	9,88	6,38	5,19	1,55	2,38	2,19	2,06
		45,5	15,9	28,4	35,5	22,5	42	29,2	21,3	22,7	6,36	8,21	5,54	6,54
		31,8	14,7	18,8	30,1	24,8	37,5	39,6	18,8	15,3	7,96	7,85	6,86	6,57
		256	22,3	33,7	56	6,52	33,6	58,4	23,7	26,2	13,1	13,8	11,4	9,91
		43	45,8	19,2	24,7	3,54	10,3	82,1	19,5	48,9	41,2	<0,1	16,2	24,4
						0,87	1,55							
		24,4	1,94	10,3	10,1	5,13	7,86	5,43	13,8	6,42	3,84	3,28	1,09	1,45
						1,4	1,6							
						29,2	53							
		167	249	532	235	13,8	17,2	218	257	515	778	389	805	705
		14,2	16,7	9,97	13	4,5	17,2	16,1	7,24	12,1	7,62	4,68	6,03	4,27
		7,68	3	4,41	4,75	39,6	90	4,59	5,42	4,97	1,19	3,51	1,73	1,53
						1,9	3,2							
		6,36	<0,6	9,01	17,4	35,4	49,4	1,15	1,1	4,64	0,8	0,71	<0,6	<0,6
		0,0097	0,014	0,009	0,011			0,016	0,0058	0,011	0,0087	0,0082	0,0079	0,0097
		0,54	0,013	0,06	0,072	0,3	0,58	0,12	0,038	0,066	<0,01	0,056	<0,01	0,038
						<0,1	0,37							
		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,69	1,95	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,28	<0,2	<0,2
		1,58	<0,1	0,34	0,73	3,08	4,84	0,48	0,23	0,23	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
						1,88	4,23							
		299	345	151	182	770	1700	610	150	313	312	200	114	184
		10,1	13,2	6,34	7,92	4,99	16,5	9,27	7,3	12,9	10	5,67	7,04	4,86
		22,9	29,1	13,7	16,2	8,42	28,2	18,6	14,8	27,3	19,9	11,4	14,5	9,62
						1,15	3,94							
						4,43	14,6							
						0,69	2,56							
						0,089	0,61							
						0,41	2,28							
						0,08	0,41							
						0,55	2,25							
						0,12	0,43							
						0,43	1,6							
						0,08	0,29							
		1,19	1,37	0,89	1,19	0,63	1,38	1,38	0,57	0,91	0,56	0,35	0,46	0,32
						0,092	0,3							
						1,02	2,4							
						0,16	0,38							
		<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,5	0,67	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002			<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002			<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
						0,83	1,6							
		9,45	1,35	6,24	8,55	5,6	9,25	5,65	3,92	4,44	2,13	1,79	2,35	1,54
		0,14	<0,1	<0,1	0,15	0,11	0,21	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
		3,65	2,77	2,74	2,81	1,7	3,92	2,22	2,2	2,42	1,08	1,21	0,92	0,73
		4,43	0,98	2,52	3,54	12,3	16,3	2,59	1,19	4,02	1,98	0,83	0,41	0,54

Весенинская толща				Барковская свита													
42108*	72109*	72112*	42109*	Б2087/3*	Б2087/4*	Б2088*	Б2049/4*	Б2049/1*	Б2047/1*	Б2047/3*	Б2020/1*	Б2020/2*	Б2020/3*	43033*	43014*	43001*	
маталавроаргиллит известковистый углеродистый	известняк (микрит)	известняк (микрит)	микросланец кварц-сланцевидный	сланец кварц-сланцевидный углеродистый	сланец кварц-сланцевидный углеродистый	маталавролит углеродисто-доломитовый	доломит	маталавролит доломит-углеродистый	маталавролит доломит-углеродистый	сланец углеродисто-доломитовый	сланец кварц-углеродистый	сланец кварц-углеродистый	сланец кварц-углеродистый	сланец углеродистый	конгломерато-гравелит	сланец углеродисто-кремнистый	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,47	1,9	1,33	
4,69	14,5	8,12	12,7	123	35,4	26,6	8,19	9,59	13,9	16	41,9	54,6	57,2	36,8	<2,5	8,72	
4,52	14,2	1,61	11,9	73,8	36,6	20,1	4,13	4,7	7,19	3,14	6,57	7,38	10,5	32,2	1,22	5,85	
3,28	6,39	1,12	1,45	17,8	18,3	31,2	2,99	2,27	2,22	1,77	2,39	1,33	3,14	16,4	1,63	0,88	
12,9	14,8	2,26	22,6	43,1	40,8	33,3	7,5	5,2	6,44	7,08	29,4	14,5	24	32,4	4,37	2,89	
42,2	15,7	4,29	17,2	31,2	31,7	22	13,8	11,5	10,3	9,13	51,7	77	43,4	15,9	4,17	9,56	
55,8	29,7	6,03	41,8	90,3	102	85,9	23,5	19,8	24,1	19,2	50,3	51,1	44,2	71,7	11,8	7,37	
44,7	35,5	55,8	10,3	195	51,4	48,9	24,5	29,1	10,3	1090	49,3	48,2	34,1	6,85	0,39	1,09	
19,6	1,36	<1	10,1	2,17	5,37	6,07	3,36	1,48	1,48	2,37	13,4	23,4	10,3	4,53	<1	1,31	
241	827	1030	88,2														
9,32	6,24	2,24	4,55	213	82,8	301	169	255	108	354	27	10,7	16,9	70,6	1080	29,5	
4,52	2,99	1,05	3,27	9,91	7,82	11,4	2,75	5,44	8,01	16,4	5,47	4,54	6,5	7,47	3,53	3,62	
				4,07	2,34	2,81	1,56	1,52	1,9	3,08	6,1	5,13	6,14	6,9	2,33	10,1	
7,6	<0,6	0,82	13,1	0,3	0,3	0,3	3,16	0,3	0,68	1,54	56,5	47,3	33,7	<0,6	<0,6	<0,6	
0,0075	0,02	0,013	0,005	0,0083	0,0062	0,011	0,0028	0,0065	0,0054	0,01	0,003	0,001	0,0029	0,005	0,0097	0,01	
0,32	0,011	0,005	0,071	0,005	0,005	0,05	0,13	0,023	0,024	0,045	0,49	0,62	0,37	<0,01	0,026	0,029	
<0,2	<0,2	0,51	<0,2	0,55	0,1	0,1	0,28	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,2	<0,2	<0,2	
0,6	<0,1	<0,1	0,7	0,05	0,05	0,13	0,22	0,11	0,15	0,49	3,08	2,73	1,6	<0,1	<0,1	0,16	
<0,5	<0,5	<0,5	<0,5														
371	281	450	85,7	1020	290	354	163	201	70,1	6610	373	359	224	119	94,9	379	
4,3	5,39	1,81	1,89	24,4	3,82	5,38	1,84	5,46	6,57	11,5	5,49	3,93	4,72	4,35	3,72	3,9	
9,26	12,9	3,13	3,57	50,1	11,8	15	4,07	11,2	14	23,2	9,64	6,73	8,08	11,2	7	9,4	
0,75	0,54	0,15	0,35	0,65	0,45	0,8	0,2	0,4	0,59	1,03	0,54	0,5	0,62	0,48	0,23	0,25	
<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,16	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	<0,15	<0,15	<0,15
<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0026	0,0037	0,001	0,001	0,001	0,001	
<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
3,96	4,09	<1,0	2,55	6,84	9,85	14,5	24,5	2,06	2	1,84	8,47	16,2	8,55	5,61	1,03	3,16	
<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,16	0,21	0,12	0,05	0,05	0,05	0,05	0,19	0,26	0,17	0,17	<0,1	0,15	
1,29	2,68	0,22	0,43	6,37	4,87	3,05	0,24	0,82	0,87	0,81	1,99	1,96	2,02	2,62	0,46	1,35	
1,87	0,41	0,36	3,15	0,7	0,27	0,41	1,88	0,67	1,14	3,07	9,74	5,25	6,1	0,24	0,16	1,96	

Двойнинская толща									Миддендорфская свита					
А-2144/1	А-2144/7	42113	42118	43021	43043/3	63066/1	72045/2	43011*	73032*	73033*	43015/5	43034	43039/2	
грантолитовый сланец	сланец	углистый аргиллит	известняк углеродистый	углеродистый сланец	углеродистый аргиллит	углеродистый аргиллит	углеродистый сланец	брекчия доломита	доломит известкови- стый углеродистый	доломит углеро- дистый	сланец	углеродистый алевролит	грантолитовый сланец	
16,5	10,2	31,5	10,1	14,6	4,9	36	1,45				5,92	20,2	14,2	
1,53	1,05	<1	<1	1,8	<1	1,61	<1	<1	<1	<1	<1	1,18	1,89	
6,49	9,97	7,06	5,25	6,56	4,68	17,8	1,57	<0,2	0,35	0,63	2,19	9,89	6,21	
190	92	120	230	150	230	170	340	<2,5	3,64	5,54				
33,7	39,8	31,7	40	39,6	26,1	64,1	17,8	<1,0	1,24	2,22	33,9	52,6	83,8	
4,84	13,4	6,37	3,14	7,1	3,57	15,6	<0,5		<0,5	1,52	1,9	8,04	1,88	
60,6	33,6	43,3	59,2	68	33,1	43,6	34,8	<0,5	1,13	1,99	33,1	68,7	73,2	
66,5	22,3	26,3	49	37,1	18,1	31,4	25,8	<1,0	1,77	4,3	17,1	46	77,4	
45,1	51,4	65,9	213	341	80,4	139	8,37	1,91	2,47	4,18	35,1	200	166	
7,87	7,93	7,86	6,67	8,33	5,58	15	2,62	0,1	0,3	0,34	3,74	12,1	8,14	
1,03	1,4	1,12	0,85	0,73	0,64	1,34	0,45	1,75			0,47	1,33	1,43	
10,5	3,59	12,9	8,53	10,1	6,24	3,51	5,68	<1	<1	1,61				
1,54	1,37	1,22	1,92	1,2	1,77	1,97	12,3				1,22	1,52	4,77	
47,1	44,1	41,2	23,6	56	20,9	91,1	9,01				17,2	40,6	55,7	
69,2	682	146	359	97,8	395	112	89,3	91,2	420	76,4	166	152	72,1	
15,9	14,9	14,2	21,5	19,4	15,4	13,4	7,38	1,16	1,57	1,71	25,2	18,8	3,72	
57,9	73,6	67,2	42	53,9	47,8	133	46,4	<0,5	1,31	2,19	26,4	84,5	62,3	
3,39	4,78	3,79	2,66	4,57	3,11	9,55	1,68	<0,5	<0,5	<0,5	2,17	4,71	4,57	
18,1	2,11	21	40,4	18,1	11,2	4,14	33,7	<0,6	<0,6	0,77	5,27	25,4	18	
									<0,002	0,0056				
0,35	0,2	0,18	0,41	0,31	0,17	0,25	2,03		<0,01	0,024	0,38	0,46	1,43	
1,3	0,36	0,61	3,08	2,28	0,92	0,87	0,9				0,72	1,3	1,39	
1,32	0,86	1,53	1,52	1,57	0,92	1,76	0,82	<0,2	<0,2	<0,2	0,88	1,68	1,56	
1,73	0,65	1,32	2,87	2,17	1,59	1,26	10,4		<0,1	0,11	2,04	2,93	5,91	
									<0,5	<0,5				
2,58	3,06	3,94	1,15	2,34	1,38	6,8	0,35		50,1	14,1	0,75	1,69	3,61	
1200	2200	1800	770	6800	880	300	1000	<3	1,33	1,7				
17,3	12,4	11,3	13,1	17,4	12,4	13,9	19,5	0,83	3,54	4,25	13,5	15,9	3,37	
33,2	21,4	22	22,1	31	21,8	23,8	20,7	1,38			21,3	30,7	5,06	
4,66	2,85	2,97	3,11	3,62	2,94	3,39	2,92	0,0032			3,08	4,14	0,59	
17,6	13,2	12,9	13	15,7	11,1	12,3	11,4	<0,01			14	17,6	2,34	
3,27	2,67	2,35	2,39	2,85	2,09	2,2	1,37				2,65	4,17	0,61	
0,73	0,51	0,47	0,72	0,76	0,58	0,7	0,35	<0,1			0,65	0,9	0,085	
3,4	2,87	2,6	2,63	3,1	2,28	2,32	1,33	<0,5			3,07	3,29	0,43	
0,43	0,36	0,36	0,46	0,44	0,3	0,36	0,14				0,56	0,52	0,078	
2,74	2,66	2,29	3	2,63	2,36	2,55	0,86				3,35	2,99	0,78	
0,46	0,38	0,36	0,55	0,49	0,42	0,44	0,17				0,62	0,47	0,13	
1,51	1,19	1,18	1,56	1,71	1,2	1,6	0,48				1,57	1,8	0,56	
0,26	0,23	0,21	0,2	0,22	0,21	0,27	0,075				0,28	0,18	0,1	
1,45	1,14	1,1	1,52	1,94	1,35	1,72	0,49	0,063	0,12	0,14	1,65	1,76	0,77	
0,25	0,23	0,18	0,25	0,23	0,22	0,26	0,091				0,26	0,19	0,13	
1,35	2,02	1,83	1,16	1,6	1,27	3,66	0,88				0,65	2,29	1,53	
0,43	0,31	0,3	0,21	0,33	0,19	0,62	<0,1				0,13	0,37	0,36	
<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,56	<0,5	0,92	<0,5	<0,15	<0,15	<0,15	<0,5	0,53	0,72	
								<0,002	<0,002	<0,002				
								<0,002	<0,002	<0,002				
1,17	0,42	0,62	0,4	1,17	0,53	0,58	6,9				0,41	0,58	1,67	
18,5	6,64	5,85	6,87	8,36	5,08	8,37	5,97	1,91	<1,0	3,46	2,96	8,7	15,6	
0,23	<0,1	0,11	0,14	0,15	<0,1	0,13	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,14	0,22	
4,69	2,42	3,38	2,48	4,12	2,09	4,57	0,73	<0,1	0,33	0,45	1,77	3,98	4,75	
10	1,68	5,44	10,3	8,03	5,07	2,78	3,2	0,49	0,32	0,54	8,41	6,78	4,14	

Тарейско-Фалдеевская СФЗ	Толмачевская свита										Поворотинская свита				
	43061*	43098*	73162/1*	43063*	43053*	43050*	43054*	53083/1*	53084/1*	73222/1*	73020*	63061/2*	73108*	53062/1*	73036*
	известняк глинисто-алеуритовый	известняк детритовый	известняк органогенно-детритовый	известняк органогенный	известняк-ракушечник	мергель	мергель	мергель	мергель	мергель алеуритистый	доломит слабоуглеродистый	известняк	известняк доломитовый	известняк коралловый	углеродисто-глинисто-кремнистый сланец
	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	4,06	0,24	0,53	1,12	0,95	2,96	2,9	4,52	0,97	4,68	0,3	0,49	0,22	<0,2	0,47
	13	<2,5	<2,5	<2,5	3,61	16,9	13,6	11,7	3,99	22,6	11,6	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
	9,85	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	7,82	8	11,9	5,08	14	1,12	1,08	<1,0	6,53	1,53
	4,47	<0,5	<0,5	0,66	0,87	1,58	2,27	4,18	0,83	4,49	1,79	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	9,94	1,12	1,13	1,07	1,16	8,23	5,18	7,71	2,23	11,2	3,08	1,14	<1,0	<1,0	1,62
	6,66	<1,0	<1,0	3,74	2,66	9,75	3,17	6,53	2,26	2,24	8,59	1,34	<1,0	1,32	1,21
	17,3	2,02	<1,0	5,92	3,63	14,5	14,5	16,3	5,37	33,6	4,47	90,3	<1,0	2,89	4,86
	2,92	0,13	0,38	0,57	0,46	1,5	3,68	6,49	2,22	4,73	0,19	0,26	0,15	0,16	0,21
	1,59	<1	3,25	1,78	3,2	4,74	3,13	1,49	<1	1,06	3,1	2,09	<1	<1	5,23
	238	474	250	515	582	97,7	237	308	509	118	88	121	340	229	623
	11	0,97	3,86	9,18	4,03	7,03	16,5	15,3	4,93	14,6	1,06	2,74	0,69	0,54	4,53
	9,25	0,66	1,15	0,76	0,87	8,1	9,07	5,39	2,58	7,52	1,31	0,82	0,74	1,32	0,74
	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	1,09	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	4,02	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
	0,018	0,0065	0,0039	0,0092	0,0042	<0,002	0,015	0,018	0,017	0,0084	<0,002	<0,002	<0,002	0,01	0,01
	0,013	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,018	<0,01	0,012	0,005	<0,01	0,022	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	<0,2	0,23	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,44	0,46	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,77	<0,2
	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	43	3,67	<3	4,81	7,91	9,8	50,4	41,2	17,2	41,8	3,79	6,71	5,32	<3	3,86
	11,9	0,88	3,16	7,09	3,07	8,99	16,7	9,98	4,29	5,65	1,03	1,88	0,68	0,23	3,77
	27	1,73	7,21	12,2	6,56	24,2	40,9	28,8	9,93	16,2	2,35	3,44	1,42	0,3	2,55
	0,94	0,059	0,31	0,81	0,35	0,58	1,46	1,38	0,4	1,17	0,087	0,16	0,045	0,034	0,2
	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	2,64	<1,0	1,99	<1,0	2,16	8,63	1,73	4,53	<1,0	1,73	1,26	2,32	<1,0	<1,0	<1,0
	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	2,34	0,11	0,48	0,58	0,32	1,54	2,82	2,57	0,63	3,38	0,22	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	0,47	0,42	0,25	<0,1	0,14	0,84	0,55	0,44	0,22	0,43	2,11	<0,1	0,19	0,22	0,43

Андреевская свита					Бунгенская свита		
63043*	53032/1*	73099*	43051/1*	73053*	174057/2	63030/1	173077/5
доломит	доломит известковистый	доломит с кораллами	известняк	микрит в контакте с доломитом	доломитизированный известняк	доломит тонкослоистый	доломит
<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
<0,2	0,26	<0,2	<0,2	0,39			
<2,5	3,47	<2,5	<2,5	3,6	<2,5	4,98	<2,5
12,6	6,08	1,24	4,63	1,65	10,7	1,1	1,79
<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,9	0,96	0,93	<0,5
1,04	1,75	1,3	1,13	2,72	4,41	2,5	<1,0
2,66	1,87	1,03	1,16	1,04	3,82	2,36	<1,0
3,81	41,2	1,96	11,8	<1,0	7,59	3,21	<1,0
0,12	0,81	0,1	<0,1	0,23	0,41	0,18	0,13
<1	1,76	<1	<1	4,71	<1	1,56	<1
10,5	160	79,8	60,2	95,9	238	140	103
0,56	0,91	0,4	0,44	0,96	7,52	0,7	0,66
<0,5	1,91	0,55	0,81	2,06	0,85	1,68	0,79
<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,32	0,89	0,62	<0,6	3,54	1,44	<0,6	<0,6
<0,002	0,0031	0,0036	0,0038	0,0048	0,016	0,0056	0,0091
<0,05	<0,01	0,076	0,072	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01
<0,2	0,52	<0,2	<0,2	<0,2	0,48	<0,2	<0,2
<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,68	<0,1	<0,1	<0,1
<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4,95	5,47	6,27	<3	4,65	63,6	6,15	25,1
0,32	0,79	0,49	0,46	0,75	4,55	1,04	0,69
0,58	1,68	0,76	0,95	1,95	5,53	1,98	1,6
0,029	0,064	0,028	0,034	0,09	0,57	0,055	0,05
0,052		<0,01	0,026		0,03	0,041	
<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
1,18	<1,0	1,13	<1,0	1,92	7,58	4,99	<1,0
<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<0,1	0,13	<0,1	<0,1	0,25	0,4	0,14	0,16
<0,1	0,41	1,08	<0,1	2,32	0,37	3,06	0,33

Таблицы результатов изотопного датирования метаморфических и стратифицированных образований листа S-48-I,II

Таблица 1

Результаты статистической обработки встречаемости средних максимальных значений U-Pb-изотопного возраста детритовых цирконов (по 50 анализам) из кварцитопесчаников октябрьской толщи

№ образца	Количество проб (цирконов)	Возраст, млн лет	±	%	Отдел
30142-6		1761	102	4	KR ₂
		1916	93	6	KR ₂
		1956	97	6	KR ₂
		2027	91	10	KR ₂
		2082	98	16	KR ₂
	50	2170	101	16	KR ₁
		2221	102	14	KR ₁
		2282	105	12	KR ₁
		2319	99	4	KR ₁
		2416	108	6	KR ₁
		2493	115	2	KR ₁
		2723	122	4	LP ₃

Результаты U-Pb анализа цирконов из метаалевролитов нижнереченской толщи (проба 10065)

Spot	²⁰⁶ Pb _c , %	U, ppm	Th, ppm	²³² Th/ ²³⁸ U	²⁰⁶ Pb*, ppm	(1) ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U, age	(1) ²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb, age	D, %	(1) ²³⁸ U/ ²⁰⁶ Pb* ±%	(1) ²⁰⁷ Pb*/ ²⁰⁶ Pb* ±%	(1) ²⁰⁷ Pb* / ²³⁵ U ±%	(1) ²⁰⁶ Pb*/ ²³⁸ U ±%	err corr
10065.25.1	0,01	1421	1266	0,92	283	1343±19	1390±13	4	4,319 1,5	0,08836 0,66	2,821 1,7	0,2316 1,5	,918
10065.12.1	0,19	395	276	0,72	79	1347±19	1400±25	4	4,303 1,6	0,0888 1,3	2,844 2,1	0,2323 1,6	,768
10065.21.1	0,08	1241	1586	1,32	248	1348±18	1375±15	2	4,298 1,5	0,08767 0,79	2,812 1,7	0,2326 1,5	,888
10065.16.1	0,07	388	253	0,67	78	1360±20	1374±22	1	4,259 1,6	0,0876 1,1	2,836 2	0,2348 1,6	,816
10065.2.1	0,09	725	616	0,88	147	1361±19	1371±18	1	4,254 1,5	0,0875 0,94	2,836 1,8	0,235 1,5	,853
10065.24.1	0,09	701	818	1/21	142	1362±19	1356±18	0	4,25 1,6	0,0868 0,95	2,816 1,8	0,2353 1,6	,854
10065.7.1	0,18	1152	1486	1,33	234	1365±19	1361±17	0	4,239 1,5	0,08703 0,9	2,83 1,8	0,2358 1,5	,861
10065.9.1	0,01	1400	1274	0,94	284	1365±19	1382±13	1	4,24 1,5	0,088 0,66	2,862 1,7	0,2359 1,5	,918
10065.15.1	0,26	288	187	0,67	59	1368±21	1373±31	0	4,228 1,7	0,0876 1,6	2,854 2,4	0,2364 1,7	,734
10065.14.1	0,07	1073	1020	0,98	219	1371±19	1368±14	0	4,22 1,5	0,08733 0,74	2,853 1,7	0,237 1,5	,898
10065.23.1	0,03	1304	1213	0,96	266	1372±19	1370±14	0	4,215 1,5	0,08745 0,71	2,861 1,7	0,2372 1,5	,908
10065.20.1	0,01	1572	1288	0,85	322	1378±19	1365±12	-1	4,197 1,5	0,0872 0,62	2,865 1,6	0,2383 1,5	,926
10065.11.1	0,02	1272	1276	1,04	261	1378±19	1386±13	1	4,195 1,5	0,08816 0,66	2,897 1,6	0,2384 1,5	,915
10065.18.1	2,19	228	146	0,66	48	1378±21	1329±73	-4	4,182 1,7	0,0856 3,7	2,81 4,1	0,2384 1,7	,413
10065.22.1	0,05	763	624	0,84	157	1380±19	1372±17	-1	4,19 1,6	0,08751 0,89	2,88 1,8	0,2387 1,6	,869
10065.6.1	0,04	791	675	0,88	163	1383±19	1383±16	0	4,18 1,5	0,08802 0,81	2,903 1,7	0,2392 1,5	,884
10065.3.1	0,14	1605	1548	1,00	331	1383±19	1386±13	0	4,178 1,5	0,08818 0,66	2,91 1,6	0,2393 1,5	,915
10065.19.1	0,08	1348	1989	1,52	277	1384±19	1370±14	-1	4,177 1,5	0,08741 0,7	2,885 1,7	0,2394 1,5	,907
10065.4.1	0,06	1508	2296	1,57	313	1393±19	1378±13	-1	4,146 1,5	0,08781 0,65	2,92 1,6	0,2412 1,5	,918
10065.5.1	0,01	1650	2237	1,40	343	1397±19	1386±12	-1	4,132 1,5	0,08815 0,6	2,941 1,6	0,242 1,5	,929
10065.17.1	0,05	1256	1867	1,54	262	1399±19	1356±14	-3	4,127 1,5	0,0868 0,7	2,9 1,7	0,2423 1,5	,908
10065.10.1	0,05	841	770	0,95	175	1400±19	1375±16	-2	4,121 1,5	0,08768 0,81	2,933 1,7	0,2426 1,5	,884
10065.13.1	0,01	1711	2048	1,24	357	1403±19	1394±11	-1	4,114 1,5	0,08851 0,58	2,966 1,6	0,2431 1,5	,932
10065.1.1	0,01	1416	2442	1,78	299	1416±19	1370,6±10	-3	4,071 1,5	0,08746 0,52	2,962 1,6	0,2456 1,5	,943
10065.8.1	0,01	1191	2444	2,12	252	1418±19	1391±13	-2	4,064 1,5	0,0884 0,67	2,999 1,7	0,246 1,5	,915

Погрешности приведены для интервала 1σ – погрешность калибровки стандарта ТЕМОРА=0,28 % (средние по 15); Pb_c и Pb* – радиогенный и обыкновенный свинец, соответственно; (1) – обыкновенный Pb скорректирован по измеренному ²⁰⁴Pb; D – Дискордантность возрастов (207/206) - (206/238).

Результаты U-Pb датирования цирконов на ионном микрозонде SHRIMP-II. Образец 174/1. Метариолит

Spot Name	$^{206}\text{Pb}_c$, %	U, ppm	Th, ppm	$^{232}\text{Th}/^{238}\text{U}$	$^{206}\text{Pb}^*$, ppm	(1) $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$, Age	±	(1) $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$, Age	±	D, %	(1) $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}^*$	±, %	(1) $^{207}\text{Pb}^*/^{206}\text{Pb}^*$	±, %	(1) $^{207}\text{Pb}^*/^{235}\text{U}$	±, %	(1) $^{206}\text{Pb}^*/^{238}\text{U}$	±, %	err corr
1.1	0,41	333	219	0,68	41,4	868,6	5	860	47	-1	6,931	0,58	0,0677	2,3	1,347	2,3	0,14424	0,58	0,247
2.1	0,19	415	360	0,90	51,7	871	4	867	34	0	6,912	0,5	0,068	1,6	1,355	1,7	0,14466	0,5	0,295
3.1	0,29	188	116	0,64	23,5	871,6	6	874	54	0	6,906	0,78	0,0682	2,6	1,361	2,7	0,1448	0,78	0,287
4.1	0,38	197	141	0,74	24,8	874,9	6	863	57	-1	6,877	0,68	0,0678	2,7	1,359	2,8	0,14537	0,68	0,242
5.1	0,19	203	116	0,59	25,3	869,4	6	871	46	0	6,925	0,68	0,0681	2,2	1,356	2,3	0,14439	0,68	0,292
6.1	0,05	215	85	0,41	26,6	869,1	5	872	32	0	6,929	0,64	0,0681	1,5	1,356	1,7	0,14432	0,64	0,383
7.1	0,16	144	87	0,62	18,1	877,5	5	878	51	0	6,857	0,66	0,0683	2,4	1,373	2,5	0,14583	0,66	0,260
8.1	1,16	227	185	0,84	28,5	868,1	5	891	73	3	6,93	0,63	0,0687	3,5	1,366	3,6	0,14416	0,63	0,176
9.1	0,18	103	63	0,64	12,8	868,4	6	870	46	0	6,934	0,78	0,0681	2,2	1,353	2,4	0,1442	0,78	0,328
10.1	0,07	318	164	0,53	39,3	867,2	4	864	29	0	6,944	0,45	0,06784	1,4	1,347	1,5	0,144	0,45	0,307
11.1	0,27	98	61	0,64	12,1	864,8	7	868	53	0	6,964	0,8	0,068	2,5	1,346	2,7	0,1436	0,8	0,303
12.1	0,47	202	116	0,59	25,4	874,5	5	867	67	-1	6,88	0,59	0,0679	3,2	1,361	3,3	0,1453	0,59	0,182
13.1	0,18	120	62	0,53	14,8	862,8	6	881	54	2	6,982	0,76	0,0684	2,6	1,351	2,7	0,1432	0,76	0,278
14.1	0,17	266	132	0,51	32,9	867,7	4	888	38	2	6,939	0,52	0,0686	1,8	1,364	1,9	0,14408	0,52	0,275
15.1	0,54	102	58	0,59	12,6	864,7	7	858	82	-1	6,963	0,86	0,0676	3,9	1,339	4	0,1436	0,86	0,214
16.1	0,14	245	251	1,06	30,2	863,5	4	881	38	2	6,976	0,53	0,0684	1,8	1,352	1,9	0,14333	0,53	0,281
17.1	0,16	254	163	0,66	31,4	866,1	5	854	36	-1	6,953	0,62	0,0675	1,7	1,339	1,8	0,1438	0,62	0,339
18.1	0,52	62	28	0,47	7,5	849,7	9	851	99	0	7,095	1,1	0,0674	4,8	1,31	4,9	0,1409	1,1	0,230

Погрешности приведены для интервала 1σ – погрешность калибровки стандарта ТЕМОРА=0,28 %; Pb_c и Pb^* – нерадиоогенный и радиоогенный свинец; (1) – нерадиоогенный свинец скорректирован по измеренному ^{204}Pb .

Результаты U-Pb датирования цирконов на ионном микрозонде SHRIMP-II. Образец 10095. Метариолит-порфир

Spot	²⁰⁶ Pb _c , %	U, ppm	Th, ppm	²⁰⁶ Pb*, ppm	²³² Th/ ²³⁸ U	(1) ²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U, Age	(1) ²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb, Age	D, %	(1) ²³⁸ U/ ²⁰⁶ Pb*, ±%	(1) ²⁰⁷ Pb*/ ²⁰⁶ Pb*, ±%	(1) ²⁰⁷ Pb*/ ²³⁵ U, ±%	(1) ²⁰⁶ Pb*/ ²³⁸ U, ±%	err corr				
1.1	0,12	538	546	62,3	1,05	815 ±9	818 ±23	+0	7,4	1,1	0,0664	1,1	1,23	1,6	0,135	1,1	0,7
2.1	0,07	195	120	22,4	0,63	809 ±10	881 ±33	+9	7,5	1,3	0,0684	1,6	1,26	2,1	0,134	1,3	0,6
3.1	0,23	313	320	36,2	1,06	814 ±9	808 ±36	-1	7,4	1,2	0,0661	1,7	1,23	2,1	0,135	1,2	0,6
4.1	0,28	357	291	41,9	0,84	826 ±9	792 ±36	-4	7,3	1,2	0,0656	1,7	1,24	2,1	0,137	1,2	0,6
5.1	0,00	446	518	52,4	1,20	827 ±9	847 ±20	+2	7,3	1,2	0,0673	0,9	1,27	1,5	0,137	1,2	0,8
6.1	0,15	373	273	44,4	0,76	837 ±10	800 ±29	-5	7,2	1,2	0,0658	1,4	1,26	1,9	0,139	1,2	0,7
7.1	0,52	167	104	19,3	0,65	816 ±11	749 ±85	-10	7,4	1,4	0,0642	4,0	1,20	4,3	0,135	1,4	0,3
8.1	0,09	332	280	38,7	0,87	820 ±11	897 ±27	+9	7,4	1,4	0,0690	1,3	1,29	2,0	0,136	1,4	0,7
9.1	0,07	411	369	48,5	0,93	830 ±10	833 ±25	+0	7,3	1,2	0,0669	1,2	1,27	1,7	0,137	1,2	0,7
10.1	0,00	297	209	35,7	0,72	844 ±12	822 ±24	-3	7,1	1,5	0,0665	1,1	1,28	1,8	0,140	1,5	0,8
11.1	0,18	233	141	27,1	0,62	820 ±10	832 ±38	+1	7,4	1,3	0,0668	1,8	1,25	2,2	0,136	1,3	0,6
12.1	0,26	350	382	40,3	1,13	811 ±10	781 ±61	-4	7,5	1,3	0,0652	2,9	1,21	3,1	0,134	1,3	0,4
13.1	0,10	1955	445	139	0,24	511 ±14	1115 ±352	+56	12,1	2,9	0,0768	17,6	0,87	17,9	0,083	2,9	0,2

Погрешности приведены для интервала 1σ – погрешность калибровки стандарта ТЕМОРА=0,32 %; Pb_c и Pb* – нерадиоогенный и радиоогенный свинец; (1) – нерадиоогенный свинец скорректирован по измеренному ²⁰⁴Pb.

Результаты статистической обработки встречаемости средних максимальных значений Pb-Pb-изотопного возраста детритовых цирконов (по 50 анализам) из метапесчаников становской толщи

№ образца	Количество проб	Возраст, млн лет	±	%	Отдел
50090-1	50	827	43	12	RF ₃
		884	44	14	RF ₃
		930	51	6	RF ₃
		984	48	4	RF ₃
		1119	65	2	RF ₂
		1780	89	4	KR ₂
		1913	87	2	KR ₂
		1987	97	8	KR ₂
		2052	94	12	KR ₂
		2104	101	6	KR ₁
		2181	110	8	KR ₁
		2210	114	2	KR ₁
		2312	113	6	KR ₁
		2345	111	6	KR ₁
		2410	114	4	KR ₁
		2448	116	2	KR ₁
2622	126	2	LP ₃		

Электронное научное издание

**Проскурнин В. Ф.
Багаева А. А.
Шнейдер Г. В.
и др.**

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

**Издание второе
Серия Таймырская
Лист S-48-I,II (устье р. Заозерная)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *И. В. Сумарева*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2019. Тираж 50 дисков. Объем 100 Мб
Зак. 41815500

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.
Тел. 499-192-88-88. E-mail: mfvsegei@mfvsegei.ru