

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Комитет природных ресурсов по Таймырскому (Долгано-Ненецкому) автономному  
округу (Таймыркомприродресурсы)

Дочернее Государственное Унитарное Предприятие  
Центрально-Арктическая Геологоразведочная Экспедиция  
(ВСЕГЕИ)

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000

Серия Таймырская  
Лист S-47-V, VI (р. Буйная)

О б ъ я с н и т е л ь н а я   з а п и с к а

Составили: Г. В. Шнейдер  
В. Ф. Проскурнин  
М. Ф. Верещагин  
В. Я. Кабаньков  
Р. Ф. Соболевская  
Редактор: П. Г. Падерин  
Эксперты НРС: Е. В. Туганова  
В. Н. Егоров  
В. Д. Тарноградский

Санкт-Петербург 2001

## Оглавление

|   | Стр. |
|---|------|
| Введение.....   | 3    |
| Геологическая изученность.....  | 6    |
| Стратиграфия.....   | 16   |
| Интрузивный магматизм.....  | 111  |
| Тектоника.....  | 123  |
| История геологического развития .....   | 133  |
| Геоморфология.....  | 142  |
| Полезные ископаемые.....  | 156  |
| Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив<br>района.....  | 165  |
| Гидрогеология.....  | 170  |
| Эколого-геологическая обстановка.....   | 172  |
| Заключение.....   | 174  |
| Список литературы.....  | 176  |
| Приложение 1. Список месторождений полезных ископаемых, проявлений,<br>пунктов минерализации полезных ископаемых, шлиховых ореолов, шлиховых<br>потоков, вторичных геохимических ореолов и потоков, гидрохимических ано-<br>малий, показанных на карте полезных ископаемых..... | 184  |
| Приложение 2. Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений, буровых<br>скважин, показанных на геологической карте и карте неоген-четвертичных об-<br>разований.....  | 193  |
| Приложение 3. Список пунктов, для которых имеются определения возраста<br>пород.....  | 194  |

## Введение

Рассматриваемая территория одного сдвоенного листа Таймырской серии S-47-V, VI (р. Буйная) расположена в северной части Таймырского полуострова и ограничена координатами  $75^{\circ}20' - 76^{\circ}00'$  с.ш. и  $100^{\circ}00' - 102^{\circ}00'$  в.д. По административному делению эта территория входит в состав Диксонского и Хатангского районов Таймырского (Долгано-Ненецкого) автономного округа Красноярского края и имеет площадь  $3985 \text{ км}^2$ .

Рассматриваемая территория представляет собой полого-волнистую приморскую равнину. Абсолютные отметки здесь обычно колеблются от 20 до 120 м, иногда достигают 140-160 м. Приморская равнина осложнена в центральной и южной частях листа линейно вытянутыми в восток-северо-восточном направлении водораздельными возвышенностями с абсолютными отметками вершин до 200-260 м, на фоне которых возвышаются отдельные останцовые горы высотой 285 м (г. Видная) и 349 м. Моделирование рельефа связано с эрозионной деятельностью многочисленных водотоков и термокарстом, определяющими формирование оврагов, ложбин стока, западин, котловин оседания. В неоген-четвертичное время основная рельефообразующая роль принадлежала морским и ледниковым факторам.

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. В отдельные годы, например, в 1993 г., во время холодного лета, когда сохранился значительный зимний снеговой запас, интенсивные летне-осенние дожди вызвали бурное таяние снега и, как следствие - паводок, не уступающий весеннему. 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 крупная река района - Траутфеттер.

Она берет начало в горах Бырранга (южнее рамки площади). В среднем течении река течет в субмеридиональном направлении в корытообразной долине с широким (300-400 м) руслом. На этом участке она принимает левые притоки реки Весенняя и Галечниковая и правый приток – реку Коралловая. В центральной части площади Траутфеттер резко поворачивает на запад-юго-запад, и в нижнем течении в нее впадают справа реки Врезанная и Скальная, а слева – Устремленная, Запутанная, Останцовая, Двойная. На этом участке река имеет широкую заболоченную долину, русло в летнее время мелеет, образуя множество мелких рукавов. Глубина на перекатах 0,2-0,5 м, на остальных участках – 1,5-2 м. Скорость водного потока 4-5 км/час, на перекатах – 8-10 км/час. Вторым по значению водотоком является р. Фомина с левыми притоками Чекина и Буйная. Река Фомина течет в широтном направлении. Она имеет широкую, до 3-5 км, корытообразную заболоченную долину с многочисленными озерами, затопляемыми во время половодья. Слабо врезанное илистое русло, шириной до 15-20 м, плавно меандрирует. Скорость течения реки 2-3 км/час при глубине русла 1,5-3 м.

Озера на площади немногочисленны и имеют размеры до 1,5-3 км в поперечнике. Наиболее широко распространен термокарстовый тип озер, характеризующийся малыми размерами и круглой формой. Глубина большинства озер не превышает 3 м. Глубокие озера (до 10 и более метров) встречаются редко, очертания их обычно неправильные (Белое, Лопастное, Колосова и др.). Мелкие озера замерзают в середине - конце сентября и вскрываются в конце июня - начале июля, глубокие - 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°C, среднемесячная температура зимы -23-25°C (абсолютный минимум в феврале достигает -50°C), лета - 0 -2°C (абсолютный максимум в июле до + 28°C). Летом преобладают северо-восточные и восточные ветры,

зимой юго-западные. Среднегодовое количество осадков 200 мм. Летом часты туманы, которые распространяются вглубь территории до основных водоразделов. Снег ложится в конце сентября - начале октября, сходит в конце июня. Средняя мощность снегового покрова 60-70 см, в долинах - до 3-5 м.

Растительность носит ярко выраженный арктический характер; в ее составе преобладают арктальпийские и арктические элементы. Основная масса растительности - низшие растения: мхи и лишайники. В заболоченных районах 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. 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. Район совершенно не населен. Ближайшие населенные пункты - это аэропорт и метеостанция на мысе Челюскина (250 км) и пос. Усть-Тарей (420 км), расположенный на р. Тарей. Доставка грузов и людей в район работ возможна авиатранспортом из пос. Диксон или Хатанга; а в летнее время - с помощью морских судов. Внутрирайонная транспортировка возможна только на гусеничном транспорте, а по р. Ниж. Таймыра, протекающей чуть западнее площади, - на катерах.

Проходимость на территории большей частью плохая (заболоченные обводненные пространства речных долин и морских террас), реже удовлетворительная. Дешифрируемость плохая, на отдельных участках водоразделов удовлетворительная. При составлении картографических материалов использованы аэрофотоснимки масштаба 1:47 000 и космические снимки отечественного производства масштаба 1:1000 000 и 1:500 000.

## Геологическая изученность

Первые сведения о геологии рассматриваемой территории были получены А. Ф. Миддендорфом в процессе его маршрутных работ по р. Ниж. Таймыра в 1843 г. [29] и А. Э. Норденшельдом во время плавания в 1879 г. в Таймырском заливе. Часть собранных ими коллекций была обработана К. Хрущевым и А. Е. Тернабом. Более обширные данные о геологии этого района были опубликованы О. О. Баклундом, обработавшим коллекцию Э. В. Толля, собранную им в 1900-1901 гг. во время вынужденной зимовки на одном из островов архипелага Норденшельда [2]. По данным личных дневников Э. В. Толля, О. О. Баклунду удалось установить, что им обследована значительная территория, на которой выделено два типа гранитоидов, а метаморфизм пород, по его мнению, связан с контактовым воздействием этих гранитоидов. В первой половине и середине прошлого века маршрутные исследования по р. Ниж. Таймыра (на смежном с запада листе) осуществляли в 1929 г. Н. Н. Урванцев [43], в 1937 г. – М. Г. Равич, в 1942 г. – Ф. Г. Марков [25].

Систематические геологические исследования территории начались в 1947 г. в связи с широким развитием работ в Арктике после организации Главного Управления Северного Морского пути. В течение 1947-1951 гг. сотрудниками НИИГА и Арктикразведка здесь проводилась геологическая съемка масштаба 1:1000 000. В 1946-1947 гг. западная часть исследуемой площади была закартирована в масштабе 1:1000 000 А. В. Щербаковым [71]. 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. Вслед за Ф. Г. Марковым он опровергает наличие шарьяжей в бассейне р. Ниж. Таймыра. К западу от исследуемой площади съемку произвел Е. А. Величко [48]. 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 [51]. Он выделил протерозойские, кембрийские, силурийские, девонские, каменноугольные и пермские образования. Им впервые на Таймыре установ-

лено несогласное налегание кембрия на протерозой, найдены среднекембрийские трилобиты, а также впервые было показано, что породы нижнего палеозоя формировались в двух структурно-фациальных зонах – северной и южной. В первой из них распространены преимущественно сланцы, во второй – карбонатные породы [51].

Начиная с 50-х годов, на Таймыре проводились геофизические работы. Аэромагнитная съемка масштаба 1:1000 000 северной части Таймыра была выполнена сотрудниками НИИГА под руководством Д. В. Левина и С. М. Крюкова. По результатам этих работ было установлено, что рассматриваемая территория характеризуется преимущественно положительными значениями поля, аномалии имеют линейное субширотное направление. В 1961 г. была выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000 северной части Таймыра [49]. В 1968-1970 гг. Северная и Полярная партии Красноярского геологического управления провели гравиметрическую съемку Северного Таймыра м-ба 1:1000 000 [67]. По характеру гравитационного поля интересующий нас район делится на две части, граница которых проходит по левобережью р. Траутфеттер. Несколько позже Э. П. Линдом была проведена более детальная обработка геофизических данных, на основании чего построены геофизические разрезы, вычислена глубина кровли аномалеобразующих объектов [55].

Некоторые итоги проведенных в течение 1946-1951 гг. работ, а также своих наблюдений как в пределах рассматриваемого нами района, так и особенно по Восточному Таймыру, были подведены М. Г. Равичем [37]. 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. [38]. Она и легла в основу легенды для листов Государственной Геологической карты СССР масштаба 1:1000 000 (Таймырская серия), составленных Ф. Г. Марковым, М. Г. Равичем, Ю. Е. Погребницким и др. [10, 11, 26]. В соответствии с этой схемой, древнейший комплекс пород Таймыра датировался ранне-позднепротерозойским возрастом. При этом 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. Погребицкий [39] пересмотрели возрастную датировку данного комплекса и, исходя из сравнения с аналогичными образованиями некоторых районов Сибири, нижний комплекс они условно отнесли к архею, а верхний – к нижнему протерозою, включив в него ленивенскую и чукчинскую серии, хутудинскую и мининскую свиты. 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 некоторых исследователей Таймыра [6]. К иной точке зрения пришел Ю. Е. Погребицкий [36], обобщивший материалы многочисленных тематических и геолого-съёмочных работ в пределах Таймыро-Североземельской складчатой области, проведенных в период 1952-1970 гг. По его мнению, структура этой области представляет собой активизированную часть Северо-Азиатского кратона, в развитии которого в докаледонское время существенная роль принадлежала поперечной зональности, что и определило фациальные переходы и различия в типе разрезов докембрия. Этот вывод о характере структуры и истории ее развития были положены в основу большинства геологических построений. Позже Е. Н. Зацепиным, обобщившим все геофизические материалы по югу Карского моря, подтвержден вывод Ю. Е. Погребицкого и др. о присутствии на северо-западе Нижнетаймырского региона Карского массива древней консолидации, перекрытого маломощным чехлом рифейских отложений [50]. В 1958 г. выходит статья М. Н. Злобина [23]. Докембрийские образования на Восточном Таймыре он разделил на пять свит (снизу вверх): становскую – терригенную, колосовскую – карбонатную, фоминскую – сланцевую, красивскую – карбонатную и совинскую – карбонатную. 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 [41], 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 микрофитоцитов, также рассматривала этот комплекс в составе рифея-венда [41]. В 1957-1960 гг. в пределах интересующей нас 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 1:1000 000. В процессе работ Р. Ф. Соболевской и В. П. Орловым в бассейнах рек Шренк и Траутфеттер впервые были собраны остатки ниже- и верхнекембрийских трилобитов и, таким образом, удалось доказать присутствие на Таймыре кембрийских отложений в полном их объеме и установить нижнюю границу кембрия [41].

Начиная с 1964 г., на большей части площади распространения докембрия Таймыра проводились тематические работы Красноярским отделением СНИИГГиМС под руководством А. И. Забияки. Терригенно-сланцевый комплекс флишоидного типа, широко распространенный на севере Таймыра, датирован указанным исследователем средним протерозоем и расчленялся им на шесть свит, в том числе впервые выделены воскресенская, стерлеговская, конечнинская и грустнинская свиты [21]. 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 [34]. В процессе работ геологов КО СНИИГГиМС Л. В. Махлаева и Н. И. Коробовой были получены дополнительные данные о байкальском возрасте метаморфизма, ультраметаморфизма и гранитизации, что подтвердило ранее высказанные представления А. М. Даминовой о сравнительно молодом возрасте метаморфических образований [19, 20, 22, 27, 28].

В 1972 г. М. А. Крутойским, 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 1:1000 000. Анализируя имевшиеся на то время данные, авторы сделали вывод о перспективности Таймыра на коренное и россыпное золото, в частности, высоко оценен бассейн р. Траутфеттер [53]. 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. За один сезон получены новые данные по геоморфологии, стратиграфии и золотоносности кайнозойских отложений, выделены шлиховые ореолы с повышенными содержаниями золота в бассейнах рек Траутфеттер, Весенняя, Галечниковая, Останцовая, установлены коренные его проявления, даны рекомендации по дальнейшему проведению работ [61].

С 1972 по 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. 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 [46]. Позднее, в 1983 г., В. В. Беззубцевым и др. на основе полученных материалов составлена Геологическая карта Горного Таймыра в м-бе 1:500 000 и объяснительная записка к ней [3]. Начиная с 1975 г., в НИИГА (с 1981 г. – ВНИИОкеангеология) ставится несколько крупных тем для оценки перспектив Таймыра на россыпное и коренное золото. В числе первых следует отметить работы, выполненные под руководством Н. К. Шануренко, касающиеся перспектив золотоносности "черных сланцев" докембрия и нижнего палеозоя [68, 69, 70].

В 1982 – 1986 гг. в рассматриваемом районе на площади листов Т-47-XXXI – XXXVI, S-47-I–VI была проведена групповая геологическая съемка масштаба 1:200 000, в которой принял участие большой коллектив геологов Центрально-Арктической ГРЭ и ВНИИОкеангеология. На всем этапе работами руководил начальник партии В. В. Богомолов. Методическое руководство осуществлялось главными геологами партии Г. И. Зубковым (1982 г.), В. Ф. Ржевским (1983-86 г.г.), А. Ф. Хапилиным (с мая 1986 г. – ответственный исполнитель отчета). Полевые геологосъемочные работы проводили геологи А. Ф. Хапилин, Ю. Г. Рогозов,

Э. Б. Лунин, В. Ф. Проскурнин, С. Б. Киреев, В. Г. Федоров, В. П. Слесаренко, М. Ф. Верещагин, А. В. Гаврилов, В. Н. Седов, Н. В. Киреева, старший техник Г. А. Кальной, сотрудники ВНИИОкеангеология Р. Ф. Соболевская и Ю. И. Захаров. 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 богатейший материал по полезным ископаемым района [65]. Указанные материалы явились основой для подготовки характеризуемого листа к изданию.

В 1985 - 1989 гг. ПГО "Аэрогеология" проводило космофотогеологическое картирование Таймыра в масштабе 1:500 000. В результате этих работ составлена карта структурно-вещественных комплексов на основе стратиграфической схемы, созданной В. В. Беззубцевым, Р. Ш. Залялеевым и А. Б. Саковичем. В течение 1986 - 1989 гг. ЦАГРЭ проводила региональные геолого-геофизические работы в юго-восточной части Карского моря [66]. Они включали в себя картировочное бурение на прибрежной суше и с припайного льда, что позволило получить новые данные по стратиграфии мезо-кайнозойских отложений на глубину до 150 м и понять внутреннее строение мезо-кайнозойских депрессий, подобных Шренк-Траутфеттерской и Фоминской.

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 п-ва. В карту частично вошли материалы, полученные при ГГС-200 исследуемой площади. Лист S-47-49 (оз. Таймыр) увидел свет в 1998 г. [12]. Близко одновременно было завершено составление комплекта Госгеолкарты-1000 (новая серия) под руководством Ю. Е. Погребницкого и Б. Г. Лопатина на лист S-44-46 (Усть-Тарей) [13] и под руководством

В. А. Марковского – на листы Т-45–47 (о. Октябрьской Революции), Т-48 – 50 (о. Большевик) [14].

В 1989 г. Североземельской партией ЦАГРЭ была закончена трехлетняя работа, посвященная изучению закономерностей размещения комплексных мезокайнозойских россыпей [63]. В этой работе, выполненной В. Н. Седовым и др., впервые дана унифицированная стратиграфическая схема мезозойских образований. В 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

В период 1993-1999 гг. проведена крупномасштабная обобщающая работа по составлению металлогенической карты Горного Таймыра масштаба 1:500 000. Работа осуществлялась по заказу Таймыргеолкома большим коллективом специалистов ВСЕГЕИ, ВНИИОкеангеология, ПГО «Красноярскгеология», ЦАГРЭ, Гипроникель под руководством ведущего научного сотрудника ВСЕГЕИ Н. С. Малича [64]. Произведено металлогеническое районирование Горного Таймыра на основе структурно-вещественного анализа, 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 специализированного изучения региона, прогнозирования новых и уточнения выделенных рудоносных площадей, а также планирования геологосъемочных и геолого-поисковых работ различного масштаба.

В заключение необходимо упомянуть еще одну работу, проведенную, главным образом, на смежной к востоку территории. Перед авторами стояла задача сбора дополнительных материалов и уточнения Легенды к листам Челюскинской и Нижнетаймырской групп листов Государственной геологической карты масштаба 1:200 000. Необходимость такой работы определялась тем обстоятельством, что ко време-

ни подготовки к изданию указанных листов так и не была разработана унифицированная стратиграфическая схема докембрийских отложений Таймыра. Как известно, на последнем Межведомственном совещании по стратиграфии Средней Сибири для этого региона была принята только рабочая схема. Однако, в процессе картирования территории указанных листов стало очевидно, что ни рабочая схема, ни принятая легенда для этого масштаба не могут служить основой для составления Челюскинской и Нижнетаймырской групп листов. Поэтому было принято решение сформировать редакционно-увязочный отряд из сотрудников ВНИИОкеангеология, ЦАГРЭ, ВСЕГЕИ, ПГО "Красноярскгеология" и КО СНИИГГиМС, чтобы в процессе полевых работ попытаться выработать общее решение. Предполагалось, что главные работы будут проводиться на Восточном Таймыре. В 1989 г. в этом отряде работали сотрудники ЦАГРЭ и ВНИИОкеангеология А. В. Гаврилов, Ю. И. Захаров, В. Я. Кабаньков, Н. В. Киреева, В. Ф. Проскурнин, Р. Ф. Соболевская. В 1990 г., кроме названных исследователей, в полевых работах участвовали С. Б. Киреев (ЦАГРЭ), А. И. Забияка (КО СНИИГГиМС), В. И. Шкурский (ВСЕГЕИ). Руководил полевыми исследованиями В. Ф. Проскурнин. На заключительном этапе этой работы, уже в процессе обсуждения всех полученных материалов, в ней принимал участие куратор по Таймыру Н. С. Малич (ВСЕГЕИ). В результате был принят компромиссный вариант стратиграфической схемы докембрия Таймыра, изложенный в «Дополнении к сводной легенде Таймырской серии листов...по Нижнетаймырской и Челюскинской площадям», утвержденном НРС при ВСЕГЕИ 26 августа 1992 г. На его основе были подготовлены и приняты к изданию листы Челюскинской группы [17]. Позднее, в связи с введением в действие «Инструкции-95» для листов Госгеолкарты-200 нового поколения, в ГГП ЦАГРЭ (отв. исп. Г. В. Шнейдер, гл. ред. 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 70-х – 90-х годов. Данная «Легенда» утверждена на НРС при ВСЕГЕИ 26 февраля 1997 г. [54].

Таким образом, представляемый лист S-47-V, V1 Нижнетаймырской площади составлен по материалам ГГС-200, проведенной в 1982-1986 гг. [65], с использованием данных ревизионных работ на россыпное золото [61], региональных геолого-геофизических работ 1986-1989 гг. на шельфе Карского моря [66], в соответствии с «Легендой», утвержденной в 1997 г. [54], и «Инструкцией-95». Из геофизических материалов использованы результаты аэромагнитной съемки масштаба 1:200 000 [49], а также гравиметрической съемки масштаба 1:1 000 000 [67]. Геологическая карта (ГК) составлена Г. В. Шнейдером, С. Б. Киреевым и В. Ф. Проскурниным, карта полезных ископаемых (КПИ) – М. Ф. Верещагиным. Карта четвертичных образований (КЧО) в ходе ГГС-200 не составлялась, поэтому она создана Г. В. Шнейдером камеральным путем на основе ГК, геоморфологической карты масштаба 1:200 000 и дополнительного дешифрирования аэрофотоматериалов. Им же выполнены геоморфологическая схема и схема эколого-геологических условий. Тектоническая схема подготовлена В. Ф. Проскурниным, схемы геофизических полей – В. Н. Уклеиным. В тексте объяснительной записки «Введение», «Заключение», главы «Геологическая изученность», «Геоморфология», «Гидрогеология», «Эколого-геологическая обстановка» написаны Г. В. Шнейдером. Глава «Стратиграфия» составлена совместно Г. В. Шнейдером, В. Я. Кабаньковым и Р. Ф. Соболевской, глава «Интрузивный магматизм» - В. Ф. Проскурниным; «Тектоника», «История геологического развития» - В. Ф. Проскурниным и Г. В. Шнейдером, а главы «Полезные ископаемые», «Закономерности размещения ПИ и оценка перспектив района» - М. Ф. Верещагиным.

Аналитические исследования горных пород выполнены лабораториями ЦАГРЭ и в меньшей степени ВНИИОкеангеология, ПГО «Новосибирскгеология», «Севзапгеология» и «Невскгеология». Петрографическое описание шлифов проведено В. Ф. Проскурниным, С. Б. Киреевым, аншлифов – М. Ф. Верещагиным. Шлихо-минералогический и полный литологический анализы сделаны в лаборатории ЦАГРЭ (О. И. Шклярник, В. И. Егорова). Механическое испытание песков и технический анализ бурых углей выполнены соответственно в Центральной лаборатории УПСМ и в ЦХЛ Норильского комбината.

Определение органических остатков проводили: акритархи докембрия – А. Н. Ильченко, строматолиты – Н. П. Голованов, микрофитолиты – В. Е. Мильштейн, трилобиты – Н. П. Лазаренко, криноидеи – Г. Н. Стукалина (ВСЕГЕИ), наутилоидеи – Г. И. Киселев (ЛГУ), граптолиты – Р. Ф. Соболевская, табуляты – М. А. Смирнова и Г. В. Лахов, брахиоподы – В. И. Устрицкий, Г. Е. Черняк, Х. С. Розман (ГИН), Т. Л. Модзалевская (ВСЕГЕИ), Е. А. Попов, М. М. Орадовская (Севостгеология); фораминиферы палеозоя – М. Ф. Соловьева, моллюски мезозоя – В. И. Ефремова и Н. И. Шульгина; фораминиферы кайнозоя - В. Я. Слободин и Н. И. Дружинина, остракоды - Н. В. Куприянова, споры и пыльца - Д. П. Пономарева (ЛГУ). Определения абсолютного возраста сделаны Х. А. Арслановым (лаборатория геохронологии ЛГУ).

Составление цифровых моделей геологических карт и их зарамочное оформление выполнено в Информационно-компьютерном отделе ЦАГРЭ А. В. Уклеиным, О. П. Новиковой и П. В. Немолвенко под руководством В. Ю. Кузнецова в программах ARC INFO и Corel Draw. Научный редактор работы главный научный сотрудник ВСЕГЕИ д. г-м. наук Н. С. Малич.

## Стратиграфия

В соответствии с принятой схемой стратиграфического районирования в новой Легенде Государственной геологической карты Таймырской серии листов масштаба 1:200 000 (1997 г.) территория Таймыра разделяется на ряд стратиграфических (геологических) районов, соответствующих структурно-фациальным зонам, по отдельным системам (или группе систем). Для каждого из таких районов принята собственная схема стратиграфического расчленения. В пределах стратиграфических (геологических) районов выделяются более дробные единицы – стратиграфические (геологические) площади. В соответствии с этим районированием для протерозоя (включая венд-средний кембрий) на территории рассматриваемого листа выделяется два геологических района: Мамонтовско-Челюскинский и Шренк-Фаддеевский. В первом из них, занимающем небольшую по площади северо-западную часть листа, в протерозое формировались карбонатно-терригенные отложения ждановской толщи. Второй район характеризуется накоплением в верхнем рифее терригенных пород становской толщи, карбонатных осадков колосовской свиты и скальнинской толщи, а также вулканогенных и терригенных пород светлинской свиты. В верхнем венде, раннем и среднем кембрии здесь происходило отложение карбонатных и терригенных образований нижнеостанцовской свиты, гравийнореченской и устремленновской толщ.

Отложения в стратиграфическом диапазоне от верхнего кембрия до верхнего девона на площади листа формировались в трех стратиграфических районах, отличающихся фациальными обстановками осадконакопления: Ленивенско-Клюевском, Пясино-Ленинградском и Тарейско-Фаддеевском. Для образований карбона и перми выделен один район – Тарейский стратиграфический. Подробнее о районировании в палеозое будет сказано ниже. Далее приводится краткая характеристика стратиграфических подразделений по перечисленным районам.

Мамонтовско-Челюскинский геологический район

Чукчинская геологическая площадь

Протерозойская акротема

Ждановская толща (PR žd) в ранге свиты была выделена М. Г. Равичем сначала под названием доломито-сланцевой, а позднее - ждановской свиты (по р. Жданова, правому притоку р. Ленинградская) [38]. При подготовке Легенды-97 она была понижена в ранге до толщи [54]. В пределах исследуемого листа толща наблюдается на протяжении 1 км вкост простирания в каньоне нижнего течения р. Чекина. Взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими образованиями не установлены. Толща образована известняками мраморизованными, доломитами песчанистыми, сланцами мусковит-альбит-кварцевыми и карбонат-серицит-альбит-кварцевыми (по песчаникам, алевролитам и аргиллитам), брекчиями известняков. Все породы интенсивно смяты, кливажированы, гофрированы, послойно окварцованы. Гофрировка выражена в формировании изоклинальных и опрокинутых микроскладок с размахом крыльев в первые сантиметры.

По отдельным коренным выходам и элювиальным развалам в каньоне р. Чекина наблюдается следующая последовательность пород (снизу вверх):

1. Сланцы мусковит-альбит-кварцевые зеленовато-серые тонкополосчатые тонкоплитчатые, отдельные разности массивные. Породы содержат окатанные обломки гравийной и псаммитовой размерности. Встречаются прослойки сланцев углеродистых карбонат-серицит-альбит-кварцевых (по аргиллитам и алевролитам) темно-серого и черного цвета тонколистоватых. Мощность видимой части 40 м.

Перерыв в обнаженности, равный по мощности 60 м.

2. Брекчии известняков мраморизованных мелко-среднекристаллических. В основной массе известняки пелитоморфные темно-серые массивные, в обломках – светло-серые слоистые. Обломки самой разнообразной формы, преобладают угловатые псефитовой размерности. Отмечаются кремнистые обломки черного и серого цвета.

90 м

Перерыв в обнаженности, равный по мощности 60 м.

3. Известняки мраморизованные темно-серые массивные, чередующиеся со сланцами карбонат-серицит-альбит-кварцевыми, содержащими обломки гравийной размерности. 80 м

Перерыв в обнаженности, равный по мощности 70 м.

4. Известняки мраморизованные мелко-среднекристаллические темно-серые, иногда тонкослоистые, чередующиеся с доломитами песчанистыми светло-серыми массивными. 80 м

Перерыв в обнаженности, равный по мощности 70 м.

5. Брекчии известняков, аналогичные п. 2. 5 м

6. Сланцы карбонат-серицит-альбит-кварцевые зеленовато-серые (по алевритам и аргиллитам), переслаивающиеся с метапесчаниками крупнозернистыми массивными. 55 м

Общая мощность вскрытой части толщи, с учетом перерывов в обнаженности и складчатости, составляет 500-600 м. Породы на данном участке отнесены к ждановской толще по сходству вещественного состава и характеру напластования по аналогии со смежными с запада участками (бассейн рр. Гагара и Малиновского), где они представлены более полно. Возраст толщи определяется не точнее чем протерозойский, в соответствии с Легендой-97 [54]. Мощность толщи 500-600 м.

### Шренк-Фаддеевский геологический район

#### Шренковская геологическая площадь

#### Верхний рифей

Становская толща ( $R_{3st}$ ) в ранге свиты была выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. и названа по р. Становая, что на Восточном Таймыре [23, 51]. В процессе аэрофото-геологического картирования геологами ПГО "Красноярскгеология" [46] она была упразднена, но несколько позже, в результате редакционно-увязочных работ ВНИИОкеангеология и ЦАГРЭ, "реанимирована", но только в ранге толщи [54]. История этого вопроса рассмотрена в записке к геологической карте Челюскинской группы листов м-ба 1:200 000 [17] и в отчете по теме [52]. В пределах рассматри-

ваемой территории становская толща распространена на водоразделе рек Колосова и Траутфеттер, в бассейне верхнего течения р. Колосова, в среднем и верхнем течении р. Чекина, в среднем течении р. Буйная, а также на левобережье р. Траутфеттер от среднего течения р. Останцовая до низовьев р. Галечная. Взаимоотношение толщи с нижележащими образованиями на данной территории не установлены. На смежной с северо-востока площади, в районе г. Академика Смирнова, толща с угловым несогласием залегает на метаморфизованных вулканитах дорожнинской толщи либо терригенно-карбонатных породах ждановской толщи и разделена на три подсвиты (лист находится в составлении). Нижняя граница толщи там проводится по подошве пачки конгломератов преимущественно кварцевого состава. На характеризуемом листе присутствуют породы, соответствующие, вероятно, средней и верхней подсвитами становской толщи, и здесь она не расчленена. Толща образована чередующимися между собой пачками аргиллитов, мелко-среднезернистых песчаников и алевролитов с единичными пропластками известняков, доломитов и гравелитов. Породы имеют пеструю цветовую окраску: зеленую, сиреневую, вишнево-красную. Мощность пачек колеблется от первых метров до первых десятков метров. В разрезе присутствуют единичные субсогласные тела трахибазальтов.

Наиболее полный разрез толщи вскрыт на ручье Каменистый, левом притоке р. Буйная (ГК, I-3-2). Здесь снизу вверх залегают:

1. Песчаники кварцевые мелкозернистые сиренево-серые. Видимая мощность 20 м
2. Алевролиты глинистые кварцевые серые с тонкими (1-3 мм) линзами и прослоями песчаников сиреневого цвета. 5 м
3. Аргиллиты алевролитистые светло-серо-зеленые тонкослоистые. 55 м
4. Известняки темно-серые с тонкой линзовидной слоистостью. 1,5-2 м
5. Песчаники существенно кварцевые среднезернистые серые массивные с линзовидными прослоями (до 6 см) мелкозернистых песчаников. 140 м
6. Аргиллиты алевролитистые листоватые зеленые. 70 м
7. Алевролиты известковистые полевошпатово-кварцевые тонко линзовидно-слоистые. Мощность слоев 2-3 мм. 15 м

8. Песчаники существенно кварцевые мелкозернистые зеленые массивные. 10-15 м
9. Песчаники существенно кварцевые мелкозернистые серо-сиреневые, линзовидно-волнистослоистые, в кровле тонко горизонтальнослоистые. 25 м
10. Алевролиты кварцевые серые линзовидно-волнистослоистые. 7 м
11. Аргиллиты зеленые линзовидно-слоистые с прослоями известняков. 55-65 м
12. Песчаники мелко-среднезернистые серо-сиреневые, массивные. 9 м
13. Алевролиты кварцевые тонколистоватые серые. 0,2 м
14. Песчаники мелкозернистые светло-зеленые массивные. 2 м
15. Аргиллиты зеленые листоватые. 10 м
16. Алевролиты ярко-зеленые. 20 м
17. Аргиллиты вишнево-красные с прослоями (2-3 м) зеленых аргиллитов. 150 м
18. Песчаники среднезернистые серые. 3 м
19. Аргиллиты вишнево-красные. 30 м
20. Песчаники средне-крупнозернистые серые с красноватым оттенком, массивные. 4-5 м
21. Аргиллиты вишнево-красные с прослоями (до 1 м) аргиллитов зеленого цвета. 20-25 м
22. Песчаники крупнозернистые до гравелитов, розовато-серые. 10-15 м
23. Аргиллиты вишнево-красные. 30-35 м
24. Песчаники кварцевые крупнозернистые розовато-серые и зеленовато-серые. 5 м
25. Аргиллиты вишнево-красные с прослоями (до 1,5 м) аргиллитов зеленого цвета. 50-60 м
26. Песчаники кварцевые средне-крупнозернистые серые с красноватым оттенком. 6-8 м
27. Аргиллиты вишнево-красные. 15-20 м
28. Аргиллиты зеленые. 15-20 м

|   |                              |
|---|------------------------------|
| 29. Песчаники мелко-среднезернистые с гравийными обломками.   | 5 м                          |
| 30. Алевролиты зеленые.   | 15 м                         |
| 31. Гравелиты с галькой кварца и вишнево-красных песчаников.  | 8-10 м                       |
| 32. Песчаники кварцевые крупнозернистые светло-розовые с единичными обломками вишнево-красных аргиллитов. | 30-35 м                      |
| 33. Песчаники кварцевые крупнозернистые светло-серые с розоватым оттенком.                                | 2-3 м                        |
| 34. Аргиллиты вишнево-красные.  | 35-40 м                      |
| 35. Песчаники кварцевые мелкозернистые вишнево-серые.   | 2-3 м                        |
| 36. Аргиллиты вишнево-красные с прослоями (1-1,5 м) светло-серых с желтоватым оттенком доломитов.         | 15-20 м                      |
| 37. Аргиллиты вишнево-красные.  | Мощность видимой части 50 м. |

Суммарная мощность приведенного разреза 937-1017 м.

Сходный по строению разрез описан в среднем течении р. Буйная (ГК, I-3-1). Отличие его в том, что здесь среди вишнево-красных и зеленых аргиллитов с линзами желтовато-серых известняков залегают два потока миндалекаменных трахибазальтов мощностью 1 и 5 м, а также единичные вулканические «бомбы» трахибазальтов угловатой или овальной формы размером до 2 м в поперечнике.

Вышележащая часть разреза толщи схематично описана в верховьях р. Скальная (ГК, II-1-4), где снизу вверх залегают:

1. Алевролиты ярко-зеленого цвета горизонтальнослоистые, содержащие линзующиеся прослойки светло-серых известняков, а также покров трахибазальтов мощностью 1,5-2,5 м. 10-20 м

2. Аргиллиты алевритистые вишнево-красного цвета, содержащие линзы алевролитов зеленого цвета, а также линзующиеся прослойки и закатыши известняков светло-серого и зеленого цвета. Пачка включает покров трахибазальтов мощностью 3-4 м. В аргиллитах встречаются лапилли трахибазальтов лепешковидной формы размером до 4 см. 20 м

3. Известняки розового цвета волнистослоистые толсто плитчатые, содержащие пласты аргиллитов вишнево-красного цвета с закатышами розоватых известняков размером 5-15 см. 20 м

4. Известняки розового цвета неяснослоистые толсто плитчатые. 10 м

5. Аргиллиты алевроитистые зеленого, вишневого и розового цвета с прослоями и линзами мощностью 0,3-0,8 м светло-зеленых известняков. В аргиллитах отмечается вулканическая «бомба» трахибазальтов размером 0,7 м овальной формы с зоной закалки толщиной 1-2 мм. Мощность более 30 м

Мощность отложений в данном фрагменте разреза 90-100 м.

Петрографический состав пород толщи очень однообразен. Обломочная часть песчаников представлена преимущественно кварцем, причем светлые разности сложены им приблизительно на 90-95%, а окрашенные - на 50-70%, где остальная часть материала - это кислые плагиоклазы, обломки вулканитов. В некоторых случаях концентрация обломков фельзитов достигает 10-15%. Форма обломков полуокатанная, реже угловатая. В виде отдельных зерен присутствует циркон, турмалин, эпидот, апатит, глауконит, пластинки гидратированного мусковита и биотита. В некоторых шлифах видны тонкие полосы, обогащенные черным рудным и лейкоксеном, подчеркивающие слоистую микротекстуру пород. Цемент порового типа, участками базальный, состав его кремнистый и кварцевый с примесью серицита. Кварцевый цемент регенерационного типа часто маскирует обломочную структуру пород, и только тонкие каемки пылевидного рудного материала подчеркивают первичную полуокатанную, реже угловато-окатанную форму обломков. Изредка встречается кремнистый цемент крустификационного типа. Петрографически алевролиты отличаются от песчаников повышенным содержанием биотита и мусковита. Аргиллиты характеризуются переменным составом. В большинстве своем они состоят из зеленого хлорита в сростании с серицитом, на отдельных участках преобладает в различной степени раскристаллизованный кремнезем, иногда в большей своей части перешедший в мелкозернистый кварц. Структура аргиллитов лепидобластовая с элементами микрограно-нематобластовой. Обычно довольно высоко содержание титанистых минералов и гидроокислов железа, большей частью являющихся продук-

тами разложения биотита, реликты которого нередко наблюдаются в шлифах. Отдельные разности аргиллитов обогащены кальцитом, мелкие кристаллы которого вытянуты по слоистости.

Возраст становской толщи определяется как позднерифейский исходя из ее положения в разрезе непосредственно ниже колосовской свиты, с которой она образует единый крупный цикл осадконакопления. От более древних пород она отделена длительным стратиграфическим перерывом и, вероятно, структурным несогласием [52, 65]. Общая мощность толщи на характеризуемом листе не менее 1050-1150 м.

Колосовская свита ( $R_3kl$ ) выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. и названа по р. Колосова, правому притоку р. Ниж. Таймыра [51]. Стратотип свиты не был указан. В пределах рассматриваемой территории свита вскрывается в сравнительно узкой полосе, протягивающейся от среднего течения р. Красивая на западе по правобережью р. Траутфеттер до верховьев р. Буйная на востоке. Небольшие поля ее выходов вскрыты на междуречье Коралловая и Заозерная, а также на левобережье р. Траутфеттер на рр. Останцовая, Устремленная, Запутанная. Свита представлена почти исключительно доломитами, реже известняками, имеются прослои осадочных брекчий и калькаренитов. Характерной особенностью пород свиты является наличие в них многочисленных строматолитовых построек.

Нижняя граница свиты согласная и проводится по подошве пачки темно-серых, часто брекчированных, пелитоморфных известняков, залегающих на пестро окрашенных аргиллитах становской толщи. Эта граница зафиксирована в верхнем течении р. Красивая, в 3 км западнее рамки листа [65]. Здесь в скальных обрывах правого борта реки выходят темно-серые пелитоморфные известняки мощностью не менее 90-100 м, падающие по аз.  $325^\circ$  под углом  $30^\circ$ . На левом борту реки, также в коренных выходах, обнажены породы становской толщи, представленные вишневыми и зелеными аргиллитами с прослоями (0,2-0,8 м) кремове-желтых и вишневых известняков, погружающиеся по аз.  $315^\circ$  под углом  $45^\circ$ . Расстояние между этими выходами вкрест простирания пород равно 30 м, что в пересчете на мощность составляет 10-15 м. Поскольку азимуты простирания и углы падения становской и колосовской свит близки, принимается утверждение о согласном контакте между ними.

Вышележащий, наиболее полный разрез свиты вскрыт на р. Косая, правом притоке р. Шренк, в северо-западном крыле крупной антиклинали [65]. Здесь наблюдаются (снизу вверх):

1. Доломиты пелитоморфные массивные серые.

Мощность видимой части 200 м.

2. Доломиты пелитоморфные массивные кавернозные светло-серые с мало-мощными (10-20 см) прослоями более темных слабо глинистых разностей. 250 м
3. Доломиты строматолитовые комковатые серые. 150 м
4. Калькарениты (песчаники доломитовые) средне-крупнозернистые толсто-плитчатые серые с редкими зернами кварца псаммитовой размерности. 25 м
5. Доломиты пелитоморфные серые с кремовым оттенком, 85 м
6. Известняки серые со стяжениями (до 5 см) кремней и единичными прослоями (до 0,1 м) зеленых аргиллитов. 5 м

Выше залегают пестроцветные аргиллиты светлинской свиты. Общая мощность вскрытого разреза равна 715 м.

Строение самой верхней части свиты (на уровне пачек 5 и 6 приведенного выше разреза), видимой мощностью около 60 м, более детально описано на правом берегу р. Ниж. Таймыра вблизи устья р. Шренк [65]. Здесь в крыле пологой (30°) синклинали наблюдаются (снизу вверх):

1. Доломиты пелитоморфные массивные серые. Мощность видимой части 4 м

2. Доломиты слабо известковистые и окремненные темно-серые, с прослоями (до 0,4 м) доломитовых осадочных брекчий. Доломиты рассечены разнонаправленными кальцитовыми прожилками. 4 м

3. Доломиты слабо известковистые пелитоморфные светло-серые с прослоем (1,2 м) осадочных брекчий с редкими микрофитолитами. 35 м

4. Доломиты черные с прослоями (0,5 м) строматолитовых доломитов. 10 м

5. Доломиты светло-серые, реже темно-серые с прослоями осадочных брекчий с микрофитолитами *Vesicularites flexuosus* Reitl. 6 м

Выше залегают аргиллиты брекчиевидные коричневые и коричневатозеленые, видимой мощностью 1 м, относящиеся к светлинской свите.

Для колосовской свиты характерны многочисленные строматолитовые постройки. Среди них Н. П. Головановым определены *Baicalia* (?) cf. *schrenica* Gol., *B.* (?) cf. *trautfetrica* 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. На основании обнаруженных остатков возраст свиты принимается позднерифейским. Мощность равна 820-850 м.

Светлинская свита ( $R_{3sv}$ ) выделена В. В. Беззубцевым и его соавторами в 1979 г. на Центральном Таймыре и названа по ручью Светлый, правому притоку р. Шренк [15]. В пределах листов Нижнетаймырской группы разрез свиты представлен двумя типами. Первый из них состоит из базальтов, трахибазальтов и их туфов, туфобрекчий, в меньшей степени из пестроцветных алевролитов и карбонатных пород. Разрезы этого типа встречены западнее описываемого листа и 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 извержений. Второй тип разреза как раз и характерен для территории данного листа. Светлинская свита здесь встречена в узких клиновидных выходах в низовьях р. Скальная, истоках ручья Каменистый, в верховьях р. Заозерная и вблизи оз. Белое. 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. В разрезе как нижней, так и верхней частей свиты имеются маломощные (1-2 м) прослои ксенотуфов трахибазальтов.

Наиболее типичный разрез светлинской свиты описан в верхнем течении р. Заозерная (ГК, П-4-4). Здесь на доломитах колосовской свиты снизу вверх залегают:

1. Ксенотуфы трахибазальтов мелкопсефитовые желто-серого цвета, содержащие (до 30% от общей массы породы) остроугольные обломки мраморизованных доломитов желтого цвета. 1-1,5 м
2. Доломиты комковатые с бугорчатыми поверхностями напластования. 1,2 м
3. Аргиллиты тонкоплитчатые до листоватых светло-зеленого цвета. 0,3 м
4. Аргиллиты тонкоплитчатые до листоватых вишнево-красные. 0,5 м
5. Алевролиты серые, светло-серые с прослоями (до 0,7 м) комковатых доломитов с бугорчатыми поверхностями напластования. 32-35 м
6. Аргиллиты углеродистые пиритизированные черные с линзами (до 20-25 x 60 см) сидерита. 80 м
7. Доломиты комковатые с прослоями (1,5-2 м) черных пиритизированных аргиллитов. Поверхности напластования доломитов бугорчатые охристо-желтого цвета. 36 м
8. Аргиллиты тонколистоватые красные. 0,3-0,5 м
9. Доломиты комковатые желтые. 12 м
10. Известняки тонкоплитчатые светло-серые. 6-8 м
11. Доломиты комковатые желтые. 8 м
12. Алевролиты тонкоплитчатые зеленовато-серые. 8-10 м
13. Доломиты комковатые желтовато-серые. 11 м
14. Аргиллиты тонколистоватые темно-серые до черных с линзами сидерита. 60-70 м

Выше по разрезу после тектонического нарушения залегают темно-серые пелитоморфные известняки скальнинской толщи. Общая мощность свиты в приведенном разрезе 254-274 м.

Пестроокрашенные аргиллиты сложены скрытокристаллическим агрегатом глинистых частиц, пигментированных гидроокислами железа. Они содержат примесь (5-10%) остроугольных зерен кальцита размером 0,01-0,02 мм. Часто в них

также отмечается примесь (от единичных обломков до 10%) туфового материала различной размерности трахибазальтового состава. Углеродистые аргиллиты сложены скрытокристаллическим агрегатом глинистых минералов, который пигментирован рассеянным органическим веществом. Сгустки органического вещества распределены неравномерно, что и обуславливает тонкослоистую текстуру породы. В породе постоянно присутствуют единичные остроугольные зерна кварца размером 0,01 мм.

Туфы трахибазальтов представлены псаммитовыми и мелкопсефитовыми разновидностями. По составу они преимущественно литокластические, реже витролитокластические. Обломки остроугольной, слабо удлинённой, реже овальной формы. Представлены они на 90-95% миндалекаменными трахибазальтами с интерсертальной, гиалопилитовой, изредка гиалиновой структурами; мраморизованные доломиты и известняки составляют до 5%. В ксенотуфах количество последних достигает 25-30%. Нередко обломки эффузивов почти нацело замещены кальцитом. Цемент в туфах составляет 20-30% от общего объема породы и состоит из хлорита и в незначительной степени - кальцита, черных рудных и железистых карбонатов.

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 до 275 м.

Скальнинская толща (R<sub>3sk</sub>) выделена впервые С. Б. Киреевым в ходе ревизионно-увязочных и тематических работ [52] и названа по р. Скальная – правому притоку р. Траутфеттер. Стратотипический разрез толщи описан в нижнем течении р. Совиная, на смежном с запада листе. Однако, поскольку название «совинская 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 центральной и северо-восточной части листа. Залегают она согласно на подстилающих ее породах светлинской свиты, хотя контакты толщи, в силу напряженной тектонической обстановки на участках ее выходов, большей частью тектонические. 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, калькарениитами. В известняках и доломитах многочисленны остатки строматолитов и микрофитолитов, иногда нацело слагающих породу.

Нижняя часть толщи наблюдалась в верховьях р. Заозерная (ГК, 4-II-4), где выше темно-серых аргиллитов светлинской свиты, после незначительного тектонического нарушения, залегают известняки пелитоморфные озагиевые и детритусовые темно-серые, чередующиеся с пластами доломитов темно-серого и серого цвета с запахом сероводорода. Мощность вскрытых отложений более 80 м.

Вышележащая часть разреза вскрывается в стратотипе на р. Совиная, в 10 км западнее рамки листа. Здесь снизу вверх залегают:

1. Доломиты толстоплитчатые серые со светло-кремовой коркой выветривания.

Мощность видимой части более 10 м

2. Известняки темно-серые до черных с многочисленными остро выклинивающимися изогнутыми прожилками кальцита длиной 1-3 см и толщиной 0,1-0,3 см (далее – «червячковые» известняки). Спорадически встречаются прослои (0,05-0,3 м) известняков со светло-серой коркой выветривания и известняковых брекчий. 45 м

3. Доломиты строматолитовые голубовато- и желтовато-серые. 30-40 м

4. Известняки, аналогичные пачке 2, с микрофитолитами и прослоями калькарениитов, известняковых брекчий и строматолитовых доломитов дымчато-серого цвета. В нижней и верхней частях пачки – прослои (0,05-0,1 м) углеродистых аргиллитов. 90-95 м

5. Доломиты плитчатые желтовато-голубоватые со столбчатой отдельностью.

6 м

6. Известняки массивные темно-серые до черных с редкими кальцитовыми прожилками светлого цвета. Они образуют пласты (5-6 м), разделяющиеся тонкоплитчатыми известняками с тонкими (первые см) слоями углеродистых аргиллитов. В средней части пачки – прослой черных пиритизированных углеродистых аргиллитов, в верхней - пласты до 2 м микрофитолитовых разностей.

25-26 м

7. Доломиты строматолитовые дымчато-серые.

12 м

8. Известняки микрофитолитовые толстоплитчатые серые и темно-серые, образующие пласты мощностью до 10 м. В нижней части пачки - редкие прослой среднеплитчатых известняков темно-серого цвета и тонкие (2-5 см) – углеродистых аргиллитов. В верхней части пачки – пласты (0,5-0,7 м) «червячковых» известняков.

80 м

9. Доломиты толстоплитчатые серовато-желтые со столбчатой отдельностью, содержащие прослой (до 0,5 м) известняков темно-серого цвета.

12 м

10. Известняки микрофитолитовые темно-серые, образующие пласты мощностью 6-7 м и содержащие прослой (0,5-1,5 м) хемогенных разностей черного цвета. В средней части пачки – четыре пласта (0,5-0,7 м) строматолитовых доломитов светло-серого цвета.

160-170 м

11. Известняки среднеплитчатые черные, переслаивающиеся с известняковыми брекчиями, образующими линзовидные тела мощностью 5-15 см. Для описываемых пород характерно разнообразие текстур: горизонтально-слоистых, волнистых, линзовидно-слоистых. В средней части пачки наблюдаются пласты (до 1 м) «червячковых» известняков. Вверх по разрезу растет количество прослоев брекчий и калькаренинов. Изредка встречаются прослой (5-10 см) микрофитолитовых известняков и углеродистых аргиллитов.

65-70 м

12. Доломиты строматолитовые серые, дымчато-серые, желтовато-серые, образующие пласты мощностью 6-7 м. В основании пачки прослой (0,3 м) микрофитолитовых разностей. Верхние 40 м состоят из толстоплитчатых, иногда брекчированных, доломитов желтовато-серого цвета.

160 м

13. Калькарениты (песчаники известняковые) мелко-среднезернистые толсто-плитчатые серые с редкими прослоями (0,1-0,15 м) известняков черного цвета.

30-32 м

14. Известняки тонкоплитчатые черные с многочисленными волосовидными трещинами, выполненными кальцитом. В основании пачки – прослой (0,2 м) углеродистых аргиллитов черного цвета. Мощность видимой части 30 м

Общая мощность вскрытого здесь разреза равна 755-788 м.

Разрез скальнинской толщи на р. Скальная (ГК, III-1-7) близок приведенному выше. Отличается он только резким уменьшением количества прослоев углеродистых аргиллитов и увеличением роли брекчий и калькаренитов, образующих сложное линзовидное переслаивание с микрофитолизовыми и «червячковыми» известняками. Для калькаренитов характерно широкое развитие косослоистых разностей, преслаивающихся с горизонтальнослоистыми. На плоскостях напластования микрофитолизовых пород часты знаки ряби течений.

Из скальнинской толщи собран разнообразный комплекс строматолитов, среди которых определены *Voxonia cf. taimirica* Schenf., *Inseria cf. tjomusi* Kryl., *Jurisia* (?) *cyllindrica* Kryl., *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. flexiosus* Milst., *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 датируется поздним рифеем, а ее мощность составляет, по разным оценкам, от 1000 до 1300 м.

#### Верхний венд-средний кембрий

Эти отложения распространены на междуречье Траутфеттер, Чекина и Буйная, где они залегают на крыльях синклинальных складок, а также в виде узкой полосы в средних-верхних течениях рек Останцовая, Запутанная, Устремленная, Ровная, Га-

лечниковая. Верхневендские-среднекембрийские образования расчленены на нижнеостанцовскую свиту ( $V_2no$ ), гравийнореченскую ( $E_{1-2gr}$ ) и устремленновскую ( $E_{2us}$ ) толщи. Вследствие незначительной мощности каждой из них они показаны на геологической карте как объединенные ( $V_2no+E_{2us}$ ).

Нижнеостанцовская свита ( $V_2no$ ) была выделена В. В. Беззубцевым и его соавторами в 1988 г. в Сводной легенде Таймырской серии, однако ни ее литологическая характеристика, ни стратотип не были определены. Свита названа по р. Останцовая, левому притоку р. Траутфеттер, разрез на которой предлагается нами принять за стратотипический. Здесь она сложена в нижней части конгломератами, гравелитами, кварцитопесчаниками, песчаниками, алевролитами, а в верхней – известняками и доломитовыми мергелями.

Стратотип свиты находится на р. Останцовая, в 16,4 км от ее устья (ГК, IV-3-12), где на строматолитовых доломитах колосовской свиты с угловым и стратиграфическим несогласием залегают (снизу вверх):

1. Конгломераты белые и розоватые с угловато-окатанной галькой молочно-белого кварца и единичными гальками серых доломитов. Цемент в них песчаный разномерный, часто ожелезненный. 4-20 м

2. Песчаники глауконитовые глинистые мелкозернистые зеленовато-серые с крупной (до 7 см) рассеянной галькой молочно-белого кварца, ритмично переслаивающиеся (через 0,3-0,6 м) с кварцитопесчаниками и темно-серыми алевролитами. Вблизи кровли пачки присутствуют остатки *Anabarites* sp., наблюдаются следы ползания илоедов. 6 м

3. Известняки песчанистые зеленовато-серые толстоплитчатые с линзами зеленовато-серых глауконитовых песчаников с *Anabarites* sp. 7,5 м

4. Гравелиты кварцевые зеленовато-серые с отдельными гальками кварца, постепенно сменяющиеся вверх по разрезу зеленовато-серыми известковистыми глауконитовыми песчаниками. В кровле пачки залегает пласт (0,4 м) тонкослоистых серых пелитоморфных известняков со следами ползания червей. 1,6 м

5. Доломиты мергелистые голубовато-серые тонко горизонтальнослоистые с ровными поверхностями напластований со следами ползания илоедов. Вблизи кров-

ли наблюдается пласт (20 см) серых известняков с *Anabarites trisulcatus* Miss., *Huolitellus* sp., *Tiksitheca* sp. 13 м

6. Доломиты мергелистые, подобные таковым в пачке 5, переслаивающиеся с серыми известняками с ходами илоедов и остатками *Jakutiochrea* cf. *tristicha* (Miss.). 2 м

Суммарная мощность вскрытого разреза составляет 34-40 м. На доломитах пачки 6 согласно залегают породы гравийнореченской толщи.

Несколько иной состав пород нижеостанцовской свиты вскрыт в каньоне р. Устремленная в 17,6 км от ее устья, где она трансгрессивно и с угловым несогласием залегает на пестроцветных песчаниках и алевролитах становской толщи. Здесь обнажены (снизу вверх):

1. Конгломераты кварцевые светло-серые с окатанными гальками кварца и кварцевых песчаников. Размер галек от 0,5 до 7 см. 0,8 м

2. Алевролиты зеленовато-серые с прослоями светло-серых конгломератов, гальки в которых состоят из молочно-белого и розового кварца. 1,2 м

3. Алевролиты мелкозернистые зеленые и вишневые тонкоплитчатые (2-4 см), переслаивающиеся между собой. 5 м

4. Конгломераты кварцевые светло-серые с прослоями (15-20 см) светло-серых кварцитопесчаников. 6 м

5. Известняки зеленовато-серые толстоплитчатые с тонкими прослоями и линзами кварцевых гравелитов, с остатками *Anabarites* sp., *Cambrotubulus decurvatus* Miss. 3 м

6. Известняки серые толстоплитчатые, переслаивающимися с серыми песчанистыми известняками, включающими *Huolitellus* sp., *Anabarites trisulcatus* Miss., *A. tristichus* Miss. 11-12 м

7. Доломиты серые с ярко-желтой коркой выветривания горизонтальнослоистые. 17 м

8. Известняки доломитизированные серые с прослоями серых известковистых песчаников. 3 м

Стратиграфически выше залегают породы гравийнореченской толщи. Суммарная мощность вскрытого разреза равна 47-48 м.

На правобережье р. Траутфеттер нижеостанцовская свита представлена только маломощной пачкой (20-30 см) светло-серых кварцевых песчаников, трансгрессивно залегающих на породах колосовской и светлинской свит либо скальнинской толщи и сменяющихся вверх по разрезу доломитами гравийнореченской толщи.

Конгломераты, гравелиты, кварцитопесчаники и песчаники 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 (15-20%), 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.

Как видно из приведенных остатков фауны, нижеостанцовская свита охарактеризована ангустиокреидами и хиолительминтами, по видовому составу уверенно сопоставляющимися с немакит-далдынским комплексом северо-запада Анабарского щита. На этом основании свита датируется поздним вендом. Суммарная мощность свиты варьирует от 20-30 см на правобережье р. Траутфеттер до 48 м на ее левобережье.

Гравийнореченская толща ( $\text{Є}_{1-2\text{gr}}$ ) 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 листа эта толща распространена на тех же участках, что и нижнеостанцовская свита.

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

Наиболее полный разрез толщи вскрыт на р. Останцовая в 16,4 км от ее устья (ГК, IV-3-12), где она согласно залегает на нижнеостанцовской свите и состоит из трех пачек (снизу вверх):

1. Доломиты темно-серые до черных, голубовато-желтоватые с ярко-желтой коркой выветривания, толстоплитчатые, со столбчатой отдельностью и многочисленными ходами илоедов и редкими маломощными (10-15 см) прослоями серых известняков и зеленовато-серых сильно глинистых известняков. Доломиты включают многочисленные *Anabarites trisulcatus* Miss., *Hyolitellus* sp., *Tiksitheca* sp., *Jakutiochrea* cf. *tristicha* (Miss.). 13 м

2. Известняки светло-зеленовато-серые средне- и толстоплитчатые слабо волнистослоистые с редкими прослоями желтовато-серых доломитов. Вблизи кровли пачки наблюдается пласт (1 м) темно-серых известняков с многочисленными брахиоподами *Obolus* sp. и трилобитами *Triangulaspis* sp., *Pagetiellus lenaicus* (Toll), хиолитами *Turcutheca* sp., *Circotheca* sp., *Allatheca* sp., *Lenatheca* sp., *Orthotheca* sp., колпачковыми гастроподами *Aldanella* cf. *attleborensis* (Sch. et F.), *Bemella* sp. 28 м

3. Аргиллиты и углеродистые сланцы глинистые, слегка пиритизированные черные, дающие при выветривании мелкую (сантиметровой размерности) щебенку, с редкими прослоями (5-7 см) темно-серых мелкозернистых известняков, включающих трилобиты *Neopagetia* (?) sp. и *Calodiscus* sp. indet. 14 м

Выше по разрезу залегают светлоокрашенные известняки устремленновской толщи. Суммарная мощность гравийнореченской толщи в этом разрезе равна 55 м.

На правобережье р. Траутфеттер эта толща обнажена в истоках ручья Каньонный. Состав ее принципиально не отличается от такового на р. Останцовая. В известняках пачки 2 присутствуют трилобиты атдабанского яруса нижнего кембрия - *Pagetiellus cf. porrectus* Laz. В кровле толщи, как и на левобережье р. Траутфеттер, залегает 10-15-метровая пачка черных глинистых углеродистых сланцев и аргиллитов с прослоями темно-серых известняков.

Гравийнореченская толща охарактеризована в своей нижней части формами, обычными для томмотского яруса нижнего кембрия. Выше по разрезу присутствуют трилобиты атдабанского яруса, такие как *Pagetiellus lenaicus* (Toll), *P. cf. porrectus* Laz., На р. Останцовая в глинистых сланцах, венчающих толщу, присутствуют трилобиты ботомского яруса - *Neopagetia* (?) sp. и *Calodiscus* sp. Вблизи восточной границы рассматриваемой площади, на левобережье р. Ленинградская, аналогичные сланцы содержат трилобиты *Kootenia jakutensis* Lerm. Здесь же в осыпях обнаружен *Paradoxides* sp. По заключению Н. П. Лазаренко, *Kootenia jakutensis* наиболее часто встречается в верхах нижнего кембрия, а находки *Paradoxides* sp. свидетельствуют о ранне-среднекембрийском возрасте верхней части рассматриваемой толщи. Исходя из приведенных данных, возраст гравийнореченской толщи датируется ранним - средним (амгинский ярус) кембрием.

Суммарная мощность гравийнореченской толщи в пределах рассматриваемой территории колеблется от 55 м на р. Останцовая до 80 м на ручье Каньонный.

Устремленновская толща ( $\epsilon_{2us}$ ) выделена М. Н. Злобиным в 1953 г. [51] и названа по р. Устремленная, левому притоку р. Траутфеттер. На рассматриваемой территории она распространена на тех же участках, что и гравийнореченская толща. Обнажена она плохо - главным образом в виде небольших останцов среди элювиально-делювиальных развалов.

Стратотипическим районом распространения толщи являются реки Устремленная и Останцовая. 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.

Самая нижняя часть устремленновской толщи установлена в изолированном коренном выходе на р. Устремленная в 17,6 км от ее устья, где она представлена темно-серыми и серыми толстоплитчатыми известняками со слабо волнистой слоистостью, с трилобитами *Dawsonia* sp., *Peronopsis* cf. *bifurcatus* Pocr., *Pseudanomocarina* sp. indet. Видимая мощность пачки 25 м.

Более высокие части разреза обнажены на р. Останцовая в 16,6 км от ее устья (ГК, IV-3-12). Здесь они представлены средне- и толстоплитчатыми серыми известняками, слабо волнистослоистыми, с неровными поверхностями напластований и прослоями (5-7 см) желтовато-серых глинистых известняков и светло-зеленовато-серых органогенных известняков с многочисленными остатками трилобитов майского яруса. В 2 м от подошвы пачки определены *Linguagnostus gronwalli* Kob., *Corynexochus perforatus* Lerm. В 15 м выше по разрезу присутствуют *Bailiaspis* sp., *Dorypyge* cf. *olenekensis* Laz., а вблизи кровли пачки – *Phalagnostus glandiformis* (Ang.), *Phoidagnostus* ex gr. *bituberculatus* (Ang.), *Plaxhinella* sp., *Agraulos* sp. и др. Мощность пачки 25 м.

Еще выше вскрываются известняки и сланцы грустнинской толщи верхнего кембрия – нижнего ордовика.

Устремленновская толща в коренных выходах обнажена и на правом берегу р. Траутфеттер: на р. Врезанная, в 6 км от ее устья, и ручье Каньонный в 5,7 км от устья. Мощность ее здесь колеблется от 150 м в первом случае и до 110-115 м – во втором. В нижних 100 м этой толщи на руч. Каньонный встречены *Solenopleura* sp., *Linguagnostus* sp., *Phalacroma* sp.; в верхних 15 м – остатки трилобитов верхней части майского яруса: *Leiopyga* sp., *Acrocephalella* sp., *Siligirites* sp., *Oidalagnostus trispinifer* Wgard, *Agnostoglossa* sp. На р. Врезанная известняки включают трилобиты верхней половины майского яруса: *Oidalagnostus trispinifer* Wgard, *Phalagnostus* ex gr. *glandiformis* (Ang.), *Clavagnostus* cf. *repandus* (Wgard), *Maiaspis spinosa* Laz., *Forchammeria picta* Sol.

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 резко возрастает с юга на север от 50 м на рр. Устремленная и Останцовая до 150 м на р. Врезанная и 110-115 м на руч. Каньонный.

В дальнейшее время, начиная с позднего кембрия и вплоть до позднего девона, осадконакопление на рассматриваемой площади происходило в различных фациальных обстановках, что привело к необходимости выделения трех стратиграфических районов, в каждом из которых выделен свой набор свит и толщ. В Пясинско-Ленинградском стратиграфическом районе, в центральной части листа, в позднем кембрии – раннем силуре накапливались преимущественно черносланцевые терригенные осадки (степановская свита, ущельинская, гольцовская и каменная толщи – вышележащие отложения на площади отсутствуют). Ленивенско-Клюевский район (южная половина площади) характеризуется переходным (сланцево-карбонатным) типом разреза (грустнинская и весеннинская толщи, барковская свита, двойнинская толща, миддендорфская, пряминская, приморская и фаддеевская свиты), охватывающего возрастной интервал от позднего кембрия до позднего девона. В крайней юго-восточной части листа выделяется Тарейско-Фаддеевский район, где на протяжении среднего ордовика-среднего девона формировались карбонатные отложения (энгельгардтовская, толмачевская, поворотнинская, андреевская, бунгенская, тарейская и песчанинская свиты). Следует подчеркнуть, что пространственная сближенность фациально различных отложений на небольшой по размеру площади обусловлена последующими тектоническими движениями сжатия в раннем мезозое. Ниже приводится характеристика стратиграфических подразделений по упомянутым стратиграфическим районам.

## Пясинско-Ленинградский стратиграфический район

В данном районе отложения во временном интервале от позднего кембрия до позднего ордовика находятся в пределах Степановской стратиграфической площади. Для нижнего силура площади не выделяются.

### Степановская стратиграфическая площадь

#### Верхний кембрий - нижний ордовик

Степановская свита ( $\text{Є}_3\text{-O}_1st$ ) выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. и названа по ключу Степаново Ущелье, левому притоку р. Ленинградская [51] Стратотип свиты им не был указан. В пределах листа свита распространена на правобережье р. Траутфеттер, где она слагает крылья узких синклинальных складок, в мульдах которых залегают ордовикско-силурийские отложения, либо образует ядра таких же узких линейных складок.

Свита сложена, главным образом, темноокрашенными глинистыми, глинисто-углеродистыми сланцами, обычно пиритизированными, переслаивающимися с серыми известняками и глинистыми известняками. Для нее характерно наличие караваемобразных стяжений темно-серых алевритистых пиритизированных известняков. Залегают она на устремленновской толще согласно, и ее нижняя граница проводится по кровле пачки переслаивания черных и светло-серых известняков и глинистых сланцев. На рассматриваемой территории свита обнажена плохо, преимущественно в элювиально-делювиальных осыпях, и только на руч. Каньонный и р. Врезанная она наблюдается в коренных выходах.

На ручье Каньонный, в 5,8 км от его устья, стратиграфически выше известняков устремленновской толщи залегают (снизу вверх):

1. Сланцы глинистые черные, ожелезненные с поверхности, тонкоплитчатые до листоватых, с резко подчиненными прослоями черных известняков. 100-130 м

2. Известняки глинистые темно-серые, переслаивающиеся с черными, ожелезненными с поверхности, глинистыми сланцами, содержащими неопределимые трилобиты верхнекембрийского облика. 30 м

3. Сланцы глинистые и глинисто-углеродистые черные листоватые, сильно пиритизированные, дающие при выветривании черную грязь. Они содержат караваеобразные стяжения (10 x 20 см) и прослои (10-20 см) темно-серых и черных сильно пиритизированных известняков и серых известняков с трилобитами *Lotagnostus trisectus* (Salt.) и *Stenopyge* sp. аюсокканского яруса верхнего кембрия. 25м

Перерыв в обнаженности, равный по мощности 10-15 м.

4. Известняки дымчато-серые с желтоватой коркой выветривания тонко горизонтальнослоистые толстоплитчатые (до 40 см) с многочисленными мелкими окисленными конкрециями пирита, вытянутыми по слоистости. Они ритмично чередуются с прослоями (не более 20 см толщиной) серых глинистых известняков и черных глинистых сланцев (5-7 см). Вблизи кровли пачки известняки включают тремадокские трилобиты *Triarthrus* ex gr. *angelini* Linnrs., *Hypermeccaspis* ex gr. *armata* H. et L. 30 м

Суммарная мощность вскрытого разреза составляет 195-230 м. Стратиграфически выше по разрезу залегают черные глинистые и глинисто-известковистые сланцы ущельинской и гольцовской толщ ордовика.

На р. Врезанная, ниже устья его правого притока - ручья Галечниковый - в черных глинистых сланцах, переслаивающихся с темно-серыми тонкогоризонтальнослоистыми известняками и черными алевритистыми известняками с многочисленными вкрапленниками пирита, найдены трилобиты сакского яруса - *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.), *Cycloagnostus orientalis* Laz., *Clavagnostus spinosus* (Ang.) и конодонты *Phakelodus tenuis* (Muller).

Возраст степановской свиты на основании находок трилобитов определяется поздним кембрием-ранним ордовиком (тремадоком). На ручье Каньонный в ее нижней части присутствуют трилобиты аюсокканского яруса. Более высокая часть разреза свиты содержит трилобиты сакского яруса, в том числе и зональный вид *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.). О присутствии отложений, отвечающих аксайскому

ярусу, свидетельствуют находки в свите трилобитов *Plicatolina* cf. *kindli* Shaw в бассейне р. Ленинградская, к северо-востоку от границы листа. Вблизи кровли свиты известняки включают трилобиты *Triarthrus* ex gr. *angelini* Linnrs. и *Hypermeaspis* ex gr. *armata* H. et L., типичные, по заключению М. К. Аполлонова, для верхнего тремадока. Мощность свиты 200-230 м.

### Ордовикская система

Ущельинская и гольцовская толщи объединенные ( $O_{1-3}ul+gl$ ). На площади листа они распространены только на правобережье р. Траутфеттер на широтном участке ее течения: в истоках ручья Каньонный, на р. Врезанная, а также в истоках р. Заозерная. Обе толщи плохо обнажены, коренные выходы разобщены и единичны, что не позволило составить детальные разрезы этих отложений, поэтому они картируются объединенными.

Ущельинская толща ( $O_{1-2}ul$ ) выделена В. Ю. Поповым в процессе ГГС-200 на Фаддеевской площади и внесена в Легенду-97 в 2001 г. Стратотипической местностью ее распространения является бассейн р. Ленинградская в районе руч. Степаново Ущелье и р. Врезанная. Толща согласно залегает на степановской свите и сложена, главным образом, темно-серыми волнистослоистыми углеродистыми алевролитами с белой коркой выветривания, чередующимися с алевролитами известковистыми темно-серыми тонко параллельнослоистыми и аргиллитами черными тонкослоистыми листоватыми.

Вещественный состав пород толщи на данном листе практически не изучен в силу крайне плохой обнаженности (породы распадаются на мелкую листоватую дресву). На основании редких находок граптолитов на рассматриваемой территории и соседних с нею площадях можно говорить о нижне- и среднеордовикском возрасте толщи. Так, на правом притоке р. Заозерная, впадающем в 10 км к северу от ее широтного участка (на соседней с востока площади), найдены *Expansograptus suecicus robustus* Monsen, обычные для зоны *extensus* аренига, а на р. Заозерная - *Oncograptus zlobini* Obut, характеризующий верхи аренига (зону *Isograptus gibberulus*). Более полный комплекс граптолитов этой зоны установлен на ключе Степаново Ущелье,

правом притоке р. Ленинградская, где, наряду с зональным видом, известны *Isograptus forcipiformis latus* Rued., *I. schrenki* Obut et Sob. и др. По совокупности органических остатков толща датируется ранним (арениг, зона *approximatus*) – средним (лландейло, зона *teretiusculus*) ордовиком. Мощность ее составляет 200-250 м.

Гольцовская толща ( $O_{2-3gl}$ ) выделена Р. Ф. Соболевской, В. Ю. Поповым и др. в 1997 г. [42] и названа по р. Гольцовая. Стратотипический район распространения – бассейн р. Широкая, левого притока р. Гольцовая. На площади листа толща встречается совместно с ущельинской в мульдах синклинальных складок на правом берегу р. Траутфеттер. Она согласно залегает на ущельинской, нижняя её граница проводится по подошве пачки сильно окремненных алевролитов с прослоями черных кремней. Толща образована упомянутыми породами, в ее верхней части встречаются своеобразные кремнисто-глинисто-доломитовые породы с текстурой письменного гранита («еврейские камни»). Здесь определены *Hallograptus mucronatus* (J.Hall), *Cariocaris* sp. и др., отвечающие лландейло. На ручье Степаново Ущелье, непосредственно восточнее границы рассматриваемой территории, в породах толщи найдены формы, обычные для лландейло и карадока (зоны *Nemagraptus gracilis* и *Diplograptus multidentis*). Исходя из находок органических остатков и положения в разрезе, гольцовская толща датируется средним (лландейло, зона *gracilis*) – поздним ордовиком. Мощность толщи около 100 м, а мощность объединенных отложений составляет 300-350 м.

### Силурийская система

Каменная толща ( $S_1km$ ) выделена Р. Ф. Соболевской и др. [42], названа по р. Каменная, правому притоку р. Ленинградская, впадающему в 3 км ниже устья р. Жданова. Стратотип толщи - на р. Широкая, левом притоке р. Гольцовая (на смежном с северо-востока листе). На характеризуемом листе толща выявлена только в истоках ручья Каньонный, где она вскрывается в мульде синклинальной складки, на крыльях которых обнажены ущельинская и гольцовская толщи. Разрез толщи на данном участке не составлен из-за плохой обнаженности (мелкообломочные высыпки). Она сложена темно-серыми до черных кремнистыми, кремнисто-глинистыми,

углеродисто-глинистыми сланцами, перемежающимися между собой. Соотношения кремнистого, глинистого и углеродистого материала в них определяют разновидности пород. Более окремненные разности обычно характеризуются тончайшей горизонтальной слоистостью. Для пород характерна сильная пиритизация.

Раннесилурийский возраст толщи определяется находками раннелландоверийских граптолитов на руч. Каньонный, представленных *Normalograptus aff. normalis* (Lapw.), *Rhaphidograptus toernquisti* (E. et W.), *Pribylograptus* sp. Находки позднеландоверийских форм известны восточнее рассматриваемой территории, на левом притоке р. Ленинградская. Здесь определены *Neodiplograptus* sp., *Pristiograptus nudus* (Lapw.), *Monograptus aff. marri* Pern. и др. Мощность толщи оценивается в 100-150 м.

#### Ленивенско-Клюевский стратиграфический район

Территория характеризуемого листа в данном районе целиком входит в Нижне-таймырскую стратиграфическую площадь. Здесь в интервале от позднего кембрия до позднего девона накапливались глинисто-карбонатные осадки, разделенные на ряд свит и толщ.

#### Верхний кембрий-нижний ордовик

Грустнинская толща (Є<sub>3</sub>-O<sub>1gr</sub>) была выделена Р. Ф. Соболевской, В. Я. Кабаньковым и др. в 1978 г. на Западном Таймыре и названа по р. Грустная, правому притоку р. Хутуда-Бига [34]. Стратотипическим районом распространения толщи является р. Хутуда-Бига на участке в 8-10 км выше устья р. Тамараг. На площади листа она установлена на левобережье р. Траутфеттер по рр. Останцовая, Ровная, Запутанная, Устремленная. Грустнинская толща согласно залегает на устремленновской и сложена преимущественно темноокрашенными известняками, в различной степени алевритистыми 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 толщи.

Наиболее полно толща обнажена на р. Останцовая в 16,6 км от ее устья (ГК, IV-3-12). Здесь согласно на устремленновской толще залегают (снизу вверх):

1. Известняки в разной степени глинистые, черные, горизонтальнослоистые, средне- и тонкоплитчатые, ритмично переслаивающиеся с черными листоватыми глинистыми сланцами. В нижней части пачки последние включают караваеобразные стяжения (5 x 10, 15 x 20 см) сильно пиритизированных известняков серого цвета. Незакономерно по разрезу встречаются прослой (5-7 см) серых с желтоватой коркой выветривания алевролитистых известняков косо- и горизонтальнослоистых. В нижних 10 м пачки обнаружены трилобиты аюсокканского яруса верхнего кембрия: *Damesella* (?) ex gr. *eremita* (Wgard), *Aspidagnostus laevis* Palmer, *Glyptagnostus stolidotus* Opik, а в середине ее – трилобиты сакского яруса *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.). 45-50 м

2. Известняки темно-серые горизонтальнослоистые слабо пиритизированные с редкими (через 2-5 м) прослоями (5-8 см) серых косослоистых известняков. 40 м

3. Известняки серые с комковатой текстурой тонкоплитчатые с редкими прослоями черных глинистых сланцев. 26 м

4. Известняки, подобные пачке 3, переслаивающиеся с серыми алевролитистыми косослоистыми известняками с рябью течений. 29 м

5. Известняки алевролитистые косослоистые дымчато-серые со знаками волновой ряби, содержащие прослой (2-3 см) темно-серых глинистых известняков и серых глинистых сланцев. 13 м

6. Известняки алевролитистые горизонтально- и косослоистые серые с рябью течений толстоплитчатые (15-17 см) с прослоями темно-серых комковатых известняков. 13 м

Суммарная мощность толщи в этом разрезе равна 171-176 м. Стратиграфически выше после перерыва в обнаженности (30-50 м) залегают породы весеннинской толщи.

На левом притоке р. Устремленная (ГК, IV-3-10) обнажена верхняя половина грустнинской толщи видимой мощностью 100-125 м. Здесь в верхних 30 м разреза сланцы содержат тремадокские граптолиты *Clonograptus* sp. и *Dendrograptus* sp.

Позднекембрийско-раннеордовикский возраст грустнинской толщи обусловлен находками трилобитов и граптолитов. На р. Останцовая, вблизи основания толщи, встречаются трилобиты аюсокканского яруса а выше - трилобиты сакского яруса. Верхняя половина толщи содержит только граптолиты тремадокского облика. На р. Коралловая, правом притоке р. Траутфеттер, вблизи восточной границы листа, верхняя половина грустнинской толщи включает граптолиты основания тремадока: *Rhabdinopora parabola* (Bulm.), *Rh. sociale* (Salt.). Мощность грустнинской толщи на площади листа около 200 м.

### Ордовикская система

Весеннинская толща ( $O_{1-2}vs$ ) первоначально на рассматриваемой территории была выделена Р. Ф. Соболевской в 1986 г. под названием "останцовская свита" [65], но ввиду использования в Легенде Таймырской серии листов названий "нижнеостанцовская" и "верхнеостанцовская" она переименована в весеннинскую – по р. Весенняя, левому притоку р. Траутфеттер [42]. На площади листа толща распространена по левым притокам р. Траутфеттер. Стратотипическим районом ее распространения являются бассейны верховий рек Останцовая и Устремленная, Весенняя.

Толща сложена доломитами косо- и горизонтальнослоистыми, переслаивающимися с серыми песчано-алевритовыми, алеврито-глинистыми известняками, содержащими черные кремни, и глинистыми, известково-глинистыми, известково-кремнисто-углеродистыми сланцами и аргиллитами темно-серого и черного цвета. Для толщи характерна пачка темно-серых с белой коркой выветривания глинистых известняков, жирных на ощупь, хорошо опознающихся на местности. Ее нижняя граница проводится по подошве пачки черных глинистых и углеродисто-глинистых сланцев и аргиллитов с прослоями черных кремней и косослоистых доломитов.

На левом притоке р. Устремленная, где наблюдался согласный контакт грустнинской и весеннинской толщ (ГК, IV-3-10), вскрыта нижняя часть разреза последней (снизу вверх):

1. Сланцы и аргиллиты известково-глинистые черные с окисленным пиритом, образующие прослой в 10-15 см, переслаивающиеся с черными кремнями (1-3 см). В верхней части пачки наблюдаются прослой (до 20 см) темно-серых горизонтально-слоистых доломитов. Аргиллиты включают редкие граптолиты *Tetragraptus* (*Eotetragraptus*) *quadribrachiatus* (J.Hall). 15 м

2. Доломиты дымчато-серые горизонтально-слоистые толсто-плитчатые со столбчатой отдельностью с прослоями (5-7 см) серых пиритизированных известняков и черных углеродисто-глинистых сланцев. 15 м

3. Известняки алевролитистые и алевроито-глинистые серые толсто-плитчатые горизонтально- и косослоистые с рябью течений, переслаивающиеся с дымчато-серыми тонко горизонтально-слоистыми тонко-среднезернистыми известняками. 15 м

4. Доломиты мелкозернистые светло-серые средне-толсто-плитчатые, переслаивающиеся с дымчато-серыми горизонтально-слоистыми известняками и темно-серыми листоватыми глинистыми сланцами. 30 м

5. Доломиты мелкозернистые голубовато-серые толсто-плитчатые (до 1,5 м) горизонтально- и косослоистые, переслаивающиеся с черными глинистыми сланцами (прослой по 10-30 см), содержащими лланвирнские граптолиты *Zylograptus* (?) sp., *Pseudoclimacograptus* sp., *Tetragraptus* (*Eotetragraptus*) *quadribrachiatus* (J. Hall), *Climacograptus* sp. 110 м

6. Доломиты серые с зеленоватым оттенком толсто-плитчатые, переслаивающиеся с алевроито-известково-углеродистыми аргиллитами и черными кремнями. В аргиллитах - редкие граптолиты *Climacograptus* sp. 5-10 м

7. Известняки глинистые жирные на ощупь темно-серые с белой коркой выветривания средне-плитчатые, ритмично переслаивающиеся с резко подчиненными прослоями (1-2 см) черных кремнисто-глинистых сланцев.

Мощность видимой части 30 м

Суммарная мощность вскрытых здесь отложений составляет 225 м.

На левом притоке р. Останцовая в аналогичном разрезе сланцы нижней части толщи включают ареннские граптолиты *Didymograptus* sp., *Expansograptus* aff. *extensus* (J.Hall), *Isograptus forcipiformis latus* Rued., *Loganograptus logani* J.Hall. Выше по разрезу собраны многочисленные граптолиты лланвирнского яруса: *Tetragraptus* (*Eotetragraptus*) *quadribrachiatus* (J.Hall), *Bergstroemograptus crawfordi* (Harr.), *Pseudotrigonograptus ensiformis* (J.Hall), *Cryptograptus tricornis schaeferi* Lapw., *Eoglyptograptus dentatus* (Brongn.), *Glossograptus hincksii robustus* Hsu. Более разнообразный комплекс граптолитов на этом же стратиграфическом уровне установлен в верхнем течении р. Галечниковая, где определены *Bergstroemograptus crawfordi* (Harr.), *Phyllograptus typus* J.Hall, *Pseudoclimacograptus modestus* (Rued.), *Pseudotrigonograptus ensiformis* (J.Hall), *Amplexograptus* aff. *confertus* (Lapw.), *Paraglossograptus proetus* (Harr. et Thomas).

На левом притоке р. Останцовая стратиграфически выше пачки 7, имеющей здесь полную мощность 50-70 м, следуют:

8. Сланцы кремнисто-глинистые черные, переслаивающиеся с черными кремнями и темно-серыми известняками с коричневатой коркой выветривания. Сланцы содержат граптолиты *Phyllograptus anna anna* J.Hall, *Glyptograptus* aff. *intersitus* Harr. et Thomas, *Glossograptus echinatus* Rued. верхов лланвирна. 10 м

Верхняя половина весеннинской толщи вскрывается преимущественно в виде элювиально-делювиальных осыпей и небольших коренных выходов. Она установлена на р. Весенняя, где стратиграфически выше пачки 8 залегают (снизу вверх):

9. Известняки алевроито-глинистые черные среднеплитчатые с линзовидными прослоями (до 10 см) серых доломитизированных известняков, переслаивающиеся с черными глинистыми, известково-глинистыми и углеродистыми сланцами и зеленовато-желтоватыми аргиллитами. Сланцы включают граптолиты нижней части лландейло *Dicellograptus* sp., *Pseudoclimacograptus scharenbergi* (Lapw.), *Cryptograptus* sp., *Hustedograptus* aff. *teretiusculus* (His.). 30-40 м

10. Известняки мелкозернистые темно-серые неясноплитчатые, переслаивающиеся с темно-серыми глинистыми сланцами с тонкими (первые см) прослоями

черных кремней. Сланцы составляют 2/3 разреза пачки и включают граптолиты зоны *gracilis*: *Nemagraptus gracilis* J.Hall, *Climacograptus bicornis* (J.Hall), *Pseudoclimacograptus scharenbergi* (Lapw.), *Cryptograptus tricornis* Carr., *Rectograptus acutus* (Lapw.), *Lasiograptus costatus* Lapw., *Hallograptus* sp.; брахиоподы *Peltura perfecta* Coop., *Hisingorella* sp. 50-60 м

Суммарная мощность этой части разреза составляет 80-100м.

В средней-верхней части этой пачки на р. Ниж. Таймыра (чуть западнее границы листа) определены граптолиты зон *gracilis-multidens*: *Dicellograptus alabamensis* Rued., *D. intortus* Lapw., *Dicranograptus nicholsoni* Hopk., *D. ziczac* Lapw., *Nemagraptus gracilis* (J.Hall), *Neurograptus* (?) sp., *Climacograptus bicornis* (J.Hall), *C. peltifer* Lapw., *Pseudoclimacograptus scharenbergi* (Lapw.). Здесь же обнажена самая верхняя часть весеннинской толщи, представленная пачкой (20 м) черных алевритистых известняков, переслаивающихся с черными кремнисто-глинистыми сланцами и черными кремнями. В ней собраны граптолиты зоны *clingani* – самой верхней зоны карадока. Следует отметить, что в этой же пачке появляются прослои пятнистой кремнисто-глинисто-доломитизированной породы, характерной и для подошвы вышележащей барковской свиты.

Ранне-среднеордовикский (аренигский-карадокский) возраст весеннинской толщи установлен на основании многочисленных находок граптолитов и в меньшей степени брахиопод. Суммарная мощность весеннинской толщи 350-400 м.

Барковская свита (*O<sub>3br</sub>*) выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. и названа по р. Баркова, левому притоку р. Ленинградская [51]. Стратотип свиты автором не был указан. В Легенде-97 за стратотип свиты 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. [33] предложен составной стратотип, состоящий из разрезов на трех участках: на р. Ниж. Таймыра близ устья р. Траутфеттер – нижней части свиты, а в среднем течении р. Останцовая и на упомянутой уже р. Ленинградская – средней и верхней ее частей.

На площади листа свита распространена на левых притоках р. Траутфеттер: Останцовая, Ровная, Запутанная, Устремленная, Галечниковая, Весенняя. Свита сло-

жена черными, реже темно- и зеленовато-серыми пятнистыми кремнисто-глинистыми доломитизированными породами, глинистыми, кремнисто-глинистыми и углеродисто-глинистыми сланцами, известняками, органогенными известняками с многочисленными линзами, желваками и прослоями черных кремней, аргиллитами. 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.

На правобережье р. Ниж. Таймыра свита обнажена по двум небольшим ее притокам, залегая непосредственно на весеннинской свите (лист S-47-III, IV). Здесь вскрыты (снизу вверх):

1. Доломитизированная кремнисто-доломитовая порода неравномерно окрашенная (пятнистая) зеленовато-серого и зеленовато-желтовато-серого цвета с тонкими прослоями черных аргиллитов и кремней. 15 м

2. Сланцы глинистые и кремнисто-глинистые черные листоватые, переслаивающиеся с резко подчиненными по мощности прослоями черных кремней и черных алевролитистых известняков. В сланцах собраны граптолиты зоны *quadrimumcronatus* верхнего ордовика (ашгилла): *Dicellograptus* aff. *morrissi* Нопк., *Climacograptus tubuliferus* Lapw., *Rectograptus* ex gr. *amplexicaulis* (J.Hall), *Orthograptus quadrimumcronatus* (J.Hall), *Reteograptus pucherrimus* Keble et Harris, *Arachniograptus* sp. 5 м

3. Доломитизированная кремнисто-доломитовая порода, подобная в пачке 1 (пласты до 1,5 м), переслаивающаяся с черными известково-глинистыми сланцами, толщина прослоев которых не превышает 10-15 см. Сланцы включают граптолиты *Dicellograptus* sp., *Leptograptus* sp., *Climacograptus tubuliferus* Lapw., *Climacograptus* sp., *Rectograptus* ex gr. *amplexicaulis* (J.Hall). Перечисленные граптолиты из пачек 2 и 3 характеризуют зону *quadrimumcronatus*. 10 м

Мощность вскрытой здесь части свиты составляет 30 м.

Более высокая часть разреза обнажена на р. Останцовая в 17,6-18 км от ее устья (ГК, IV-3-13). Здесь выше по реке от выходов пород весеннинской свиты, после перерыва в обнаженности, равного по мощности приблизительно 50-100 м, залегают (снизу вверх):

1. Известняки дымчато-серые с неровными поверхностями напластований, к которым приурочены скопления глинистого материала, переслаивающиеся с пятнистыми грязно-зеленоватыми аргиллитами. Мощность видимой части 15 м

2. Кремнисто-глинистые доломитизированные породы пятнистого зеленовато-серого цвета, закономерно переслаивающиеся с черными кремнисто-глинистыми сланцами с полосчатой текстурой и обильной вкрапленностью пирита. 2 м

3. Известняки темно-серые средне- и толсто плитчатые со следами илоедов. Они содержат тонкие (0,5-1 см) прослой черных глинистых сланцев, а в середине пачки наблюдается прослой (40 см) известняковой брекчии, содержащей остатки остракод *Platybolbina* sp., *Sygmobolbina* sp., *Rectella* (?) sp., конодонтов *Belodina compressa* Ser., мшанок *Phaenopora* sp. и неопределимых брахиопод. Остракоды указывают на ордовикский возраст вмещающих пород, а конодонты ограничивают возрастной интервал до среднего-позднего ордовика. 3 м

4. Сланцы глинистые черные листоватые сильно пиритизированные неслоистые, образующие пачки мощностью от 0,5 до 6 м, ритмично переслаивающиеся с пачками (3,5-4 м) зеленовато-серых аргиллитов. В верхней части разреза встречаются тонкие (5-7 см) прослой серых известняков, разбитые жилами кальцита. Всего в этой пачке наблюдается два полных ритма. В 6 м от подошвы пачки аргиллиты включают граптолиты зоны *supernus*: *Normalograptus angustus* (Pern.), *Climacograptus supernus* E. et W., *Rectograptus amplexicaulus abbreviatus* (E. et W.), а в 16 м от подошвы, наряду с перечисленными формами, встречены *Dicellograptus ornatus* E. et W., *Eoclimacograptus hastatus* (T.Hall), *Climacograptus latus hekandaensis* Koren et Sob., *C. venustus* Hsu., *Glyptograptus tenuissimus* Ross et Berry, *Paraorthograptus pacificus pacificus* (Rued.), *P. pacificus kimi* (Koren), *Rectograptus amplexicaulis strigosus* (Ross et Berry). 19 м

5. Известняки толстоплитчатые, переслаивающиеся с такими же по мощности желтовато-серыми алевритистыми известняками, черными глинистыми сланцами и прослоями непостоянной (0,2-1 м) мощности черных кремней. В верхней части пачки наблюдается прослой сульфидно-карбонатной породы (15 см), состоящей наполовину из пирита, образующего скопления неправильной формы. В верхней части пачки среди сланцев присутствуют граптолиты зоны *persculptus*: *Normalograptus angustus* (Pern.), *Persculptograptus aff. ojsuensis* (Koren et Mikh.) и др. 8 м

6. Известняки брекчированные крупнообломочные серого цвета. Обломки в них размером до 40 см, состоят из пелитоморфных известняков, сцементированных кремнистым материалом. Встречаются прослой (до 1 м) кремнистых пород. 6 м

7. Известняки серые толстоплитчатые (до 30 см), переслаивающиеся с такими же по толщине прослоями кремней, обособлениями (до 2 см) серых известняков, аналогичных тем, которые составляют эту пачку. 2 м

8. Известняки пелитоморфные, а вблизи подошвы пластов мелкозернистые и слабо алевритистые дымчато-серые, как правило, неслоистые, реже – полого волнистослоистые толстоплитчатые (20-40 см). Они переслаиваются с серыми с желтоватой коркой выветривания мелкозернистыми горизонтальнослоистыми толстоплитчатыми известняками с тонкими прослоями черных кремней и темно-серых глинистых сланцев. В 5 м от подошвы пачки наблюдается прослой (3 см) очень рыхлого, сильно пиритизированного известковистого гравелита, в котором слабо окатанные обломки органогенного известняка сцементированы гидроокислами железа. В гравелите обнаружены многочисленные остатки мелких брахиопод *Enteletacea*, *Protozeuga sp. indet.*, *Sowerbyella sp. indet.*, *Hyattidina (?)sp.*, трилобитов семейств *Proetidae*, *Lichidae*, *Cheiruridae*, *Illaenidae* (*Bumastus ? sp.*), гастропод *Murchisonia sp. indet.*, граптолитов *Persculptograptus persculptus* (Salt.), *Normalograptus sp.* По заключению М. М. Орадовской (брахиоподы) и М. К. Аполлонова (трилобиты), эти группы фауны характеризуют пограничные слои верхнего ордовика (ашгилла) и нижнего силура (лландовери), а граптолиты *Persculptograptus persculptus* свидетельствуют о принадлежности вмещающих пород к к одноименной зоне верхнего ордовика. 9 м

9. Перерыв в обнаженности, равный по мощности 28 м.

10. Известняки и сланцы, аналогичные таковым в пачке 8.

Мощность видимой части 17 м.

Выше по р. Останцовая не обнажено, а после значительного перерыва в обнаженности вскрываются доломиты двойнинской толщи. Мощность вскрытой части свиты на р. Останцовая составляет 105 м.

В верхнем течении р. Запутанная среди сланцев встречаются линзы (до 1,5 м) органогенных известняков с трилобитами из семейства *Dalmanitidae* и брахиоподами *Zigospiraella* aff. *virginensis* Will., *Sowerbyella* cf. *bellarugosa* Rozm., а сланцы включают граптолиты зон *quadrimumcronatus* и *supernus*: *Leptograptus flacidus macer* E. et W., *Dicellograptus complanatus* Lapw., *D. ornatus* E. et W., *Climacograptus supernus* E. et W., *Rectograptus amplexicaulis strigosus* (Ross et Berry), *R. amplexicaulis intermedius* (E. et W.).

На р. Галечниковая сланцы включают граптолиты зоны *quadrimumcronatus*: *Eo-climacograptus hastatus* (T.Hall), *Climacograptus minimus* (Carr.), *Orthograptus quadrimumcronatus* (J.Hall), а на р. Весенняя в редких выходах органогенных известняков собраны брахиоподы *Paucicrura* ex gr. *subplana* Coop., *Sowerbyella sladensis* Jones и граптолиты *Dicellograptus pumilus* E. et W.

Самая верхняя пачка пород барковской свиты, видимой мощностью 10 м, обнажена на правом притоке р. Бунге. Она сложена светло-серыми, желтовато- и голубовато-серыми глинистыми известняками и известковистыми алевролитами с ярко-желтой коркой выветривания с караваеобразными стяжениями (0,3 x 0,5 м) дымчато-серых известняков, содержащих редкие брахиоподы и трилобиты верхнего ордовика: *Sowerbyella* sp. (или *Eoplectodonta* sp.); *Remopleurides* sp. n.

Кремнисто-глинистая доломитизированная пятнисто окрашенная порода состоит из тонкоагрегатной кремнисто-сланцевой 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 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.

Позднеордовикский возраст барковской свиты уверенно обосновывается многочисленными находками граптолитов на всех участках, где она изучалась. Нижняя часть свиты содержит граптолиты зоны *quadrimucronatus*. Выше по разрезу встречаются граптолиты зоны *supernus*. На р. Запутанная, совместно с ними, присутствуют верхнеордовикские брахиоподы и трилобиты. Самая верхняя часть свиты содержит граптолиты зоны *persculptus*, а также брахиоподы и трилобиты. Суммарная мощность свиты около 200 м.

### Силурийская система

Силурийские отложения распространены на тех же участках, что и ордовикские. Они представлены двойнинской толщей, миддендорфской и (частично) пряминской свитами.

Двойнинская толща ( $S_{1dv}$ ) выделена Р. Ф. Соболевской в 1986 г. и названа по р. Двойная, левому притоку р. Траутфеттер, впадающего в 10 км от устья последней, где и находится ее стратотип [65]. Кроме того, она распространена на р. Мал. Двойная, в истоках правого притока р. Бунге и на р. Весенняя. Во многих случаях она показана на карте совместно с вышележащей миддендорфской свитой.

Толща сложена темно-серыми и черными кремнисто-глинистыми, углеродисто-глинистыми сланцами, как правило пиритизированными, и органогенно-обломочными известняками. Характерно обилие кремней, в том числе спонголитового типа, в виде пластов и линз.

Нижняя граница толщи на площади не установлена. К югу от рассматриваемой территории, на правом притоке р. Ниж. Таймыра, впадающего в 6 км ниже устья р. Бунге, Н. Н. Предтеченским и др. [57] наблюдался предположительно согласный контакт барковской свиты и двойнинской толщи. Однако палеонтологически здесь это не подтверждается: собранные в 3 м от основания двойнинской толщи граптолиты отвечают зоне *vesiculosus*, а не зоне *acuminatus*, основание которой фиксирует подошву лландоверийского яруса (руддана). С другой стороны, работами Р. Ф. Соболевской и др. в 1995 г. в верховьях р. Ленинградская [33] такая зона установлена, так что можно говорить о стратиграфически согласном залегании двойнинской толщи на барковской свите.

Наиболее полно двойнинская толща обнажена в стратотипическом районе ее распространения – на р. Двойная и ее крупном левом притоке – р. Мал. Двойная (ГК, IV-2-15). Так, на последней в ядре и на крыльях крупной антиклинали вскрыто (снизу вверх):

1. Кремни черные разноплитчатые (2-15 см) с маломощными (3-5 см) прослоями черных пиритизированных глинистых сланцев. Изредка (через 1-2 м) встречаются прослои (5-10 см) черных глинистых слабо окремненных известняков. Сланцы содержат среднелландоверийские граптолиты *Normalograptus* ex gr. *rectangularis* (McCoy), *Demirastrites triangulatus* (Harkn.).

Мощность видимой части 10 м

2. Сланцы глинистые и кремнисто-глинистые черные, переслаивающиеся с черными массивными и слоистыми толстоплитчатыми кремнями и серыми, темно-серыми глинисто-алевритистыми горизонтальнослоистыми среднеплитчатыми известняками с прослоями (5-15 см) серых органогенных разностей, содержащих остатки трилобитов, брахиопод, криноидей, остракод из сем. *Leperditidae*. Вблизи подошвы пачки сланцы содержат граптолиты зоны *triangulatus*: *Pernerograptus*

sidjachenkoi Obut et Sob., Demirastrites triangulatus (Harkn.), Campograptus ex gr. communis (His.), Rastrites sp. В 7 м от кровли пачки присутствуют граптолиты зон convolutus/sedgw-ickii: Petalolithus minor (Elles), Monograptus lobiferus (McCoy), Cephalograptus cometa Gein., Pernerograptus austerus praecursor (E. et W.). 20 м

3. Известняки алевролитистые неравномернозернистые дымчато-серые с желтоватой коркой выветривания, мелкой рябью течений и остатками спикул губок, остракод и криноидей. 10 м

4. Известняки слабо глинистые доломитизированные серые среднеплитчатые с линзами и прослоями темно-серых глинисто-известковистых пород и черных кремней, редкими прослоями черных глинистых сланцев. В средней части пачки присутствуют граптолиты Pristiograptus sp., Demirastrites aff. convolutus (His.). 15 м

5. Известняки детритовые темно-серые, равномерно переслаивающиеся (через 10-15, реже - 40 см) с темно-серыми доломитистыми известняками и содержащие тонкие (до 1 см) прослои черных органогенных разностей, черных кремней мощностью до 15 см и черных глинистых сланцев с граптолитами Stimulograptus halli (Barr.), S. sedgwickii (Portl.), Pristiograptus aff. concinnus (Lapw.), Rastrites longispinus Pern. В известняках наблюдается рябь течений и много окисленных конкреций пирита. 15 м

6. Известняки окремненные толстоплитчатые серые и дымчато-серые с бежеватой коркой выветривания, иногда горизонтальнослоистые, ритмично переслаивающиеся с черными кремнисто-глинистыми сланцами, образующими прослои в 5-20 см, и черными кремнями (прослои до 10 см). В средней части пачки известняки играют незначительную роль, а сланцы и кремни образуют частое переслаивание. По всему разрезу встречаются линзовидные прослои (10 x 20 см) криноидных и остракодовых известняков. Сланцы включают граптолиты зоны turriculatus: Monograptus marri Pern., Stimulograptus halli (Barr.), Spirograptus turriculatus (Barr.), Globosograptus crispus (Lapw.). 20-25 м

7. Известняки доломитистые дымчато-серые, желтовато-оранжевые на выветрелой поверхности, с тонкой горизонтальной слоистостью и примесью черного углеродистого материала по плоскостям напластования. 20 м

8. Известняки серые с конкрециями кремней, переслаивающиеся с черными глинистыми сланцами и толстоплитчатыми алевритистыми известняками серого цвета. Сланцы включают граптолиты, а алевритистые известняки - остракоды верхнего лландовери. Среди первых определены *Monoclimacis asiatica* (Obut), *Oktavites spiralis* (Gein.), *Stomatograptus grandis* (Suess), а из вторых - *Sinobolbina unispina* Abush., *Bingeria* aff. *zigophora* Mart., *Longuscula punctata* Abush., *Arcuaria* aff. *vulgaris* Neckaja. 30 м

Суммарная мощность вскрытого разреза равна 140-145 м. Стратиграфически выше залегают породы миддендорфской свиты.

На р. Двойная вскрыта небольшая часть толщи. Здесь присутствуют граптолиты зоны *spiralis/grandis* верхнего лландовери, о чем свидетельствуют *Monograptus priodon* (Bronn), *Monoclimacis asiatica* (Obut), *Oktavites spiralis* (Gein.), *Stomatograptus grandis* (Suess). На р. Мал. Двойная совместно с граптолитами указанной зоны собраны остракоды *Eurychilina* aff. *E. fragilis* Abushik, *Sinobolbina unispina* Abushik, *Bingeria* aff. *B. zugaphora* Martinsson, *Longuscula punctata* Abushik, *Arcuaria* aff. *A. vulgaris* Neckaja.

Лландоверийский возраст двойнинской толщи уверенно определяется, главным образом, на основании многочисленных остатков граптолитов. Среди них определены комплексы, характеризующие почти все зоны лландовери, кроме самой нижней – *acuminatus* (эта зона установлена пока только на р. Ленинградская). Суммарная мощность толщи около 150 м.

Миддендорфская свита ( $S_{1-2md}$ ) выделена Р. Ф. Соболевской в 1986 г. [65]. Она названа по пещерам Миддендорфа, которые находятся на правом берегу р. Ниж. Таймыра в 7 км выше устья р. Траутфеттер (лист S-47-III, IV). Вблизи пещер находится и стратотип толщи. Выходы ее установлены на левобережье р. Траутфеттер по левым притокам: рр. Двойная, Останцовая, Устремленная, Весенняя, чаще всего совместно с двойнинской толщей.

Свита сложена серыми до темно-серых известняками, глинистыми известняками, серыми нитчатослоистыми доломитами, глинистыми и известково-глинистыми сланцами. Для нее характерно наличие послойных округлых, округло-овальных

конкреций, сложенных серыми пиритизированными известняками, в которых обычно встречаются остатки наутилоидей, пелеципод, остракод. Залегают они на двойнинской толще согласно, и ее нижняя граница проводится по подошве пачки темно-серых до черных известняков с тонкими прослоями черных глинистых сланцев. Лучше всего свита обнажена в ее стратотипе в районе пещер Миддендорфа. Разрез свиты представлен здесь в следующем виде (снизу вверх):

1. Известняки темно-серые до черных с бежевой коркой выветривания, с черным органическим веществом по напластованию и мелкой вкрапленностью пирита. Они содержат тонкие (не более 1 см) прослои черных листоватых глинистых сланцев. Здесь собраны граптолиты *Monograptus priodon* (Bronn), *M. aff. riccartonensis* Lapw., *Cyrtograptus sp.*(*aff. C. murchisoni* Carr.) 16 м

2. Доломиты серые тонко горизонтальнослоистые с прослоями (по 7-10 см через 50-60 см) темно-серых известняков и тонкими (мм) прослоями черных глинистых сланцев с граптолитами *Monograptus aff. riccartonensis* Lapw., *Pristiograptus dubius* (Suess), *Monoclimacis ex gr. vomerina* (Nich.) 10 м

3. Сланцы глинистые, известково-глинистые черные листоватые с редкими прослоями (5-7 см) черных среднеплитчатых известняков. Сланцы включают верхневенлокские граптолиты (зона *testis*): *Monograptus flemingii* (Salt.), *Testograptus testis* (Barr.), *Cyrtograptus radians* Toernq., *C. lundgreni* Lapw. 15 м

4. Сланцы известково-глинистые черные листоватые тонкогоризонтально-слоистые с крупными (до 3 см в поперечнике) включениями окисленного пирита и редкими линзовидными прослоями (до 0,4 x 2-2,5 м) серых пиритизированных известняков, обогащенных (до 15%) черным органическим веществом. В верхней половине пачки наблюдаются два эллипсоидальных стяжения (0,5 x 1,5; 0,7 x 1,8 м) серых слегка пиритизированных известняков. В нижней части пачки сланцы содержат *Monograptus aff. flemingii* (Salt.), *Monoclimacis aff. flumendosae* (Gort.), *Testograptus testis* (Barr.), *Cyrtograptus lundgreni* Lapw., а вблизи кровли - *Monograptus flemingii* (Salt.), *Colonograptus (?) aff. deubeli* (Jaeg.), *Cyrtograptus hamatus* Manck. 15 м

5. Известняки серые с голубоватым оттенком тонко горизонтальнослоистые средне- и толстоплитчатые с примесью (до 5%) черного органического вещества; кроме того, присутствуют мелкие зерна пирита, иногда окисленного. В 3 м от подошвы пачки известняки содержат граптолиты зон *sherrardae-ludensis*: *Lobograptus? klaudiae* Koren, L.? *sherrardae* (Sherwin), *Colonograptus ? aff. ludensis* (Murch.), *Pristiograptus ex gr. dubius* (Suess). 9 м

6. Известняки, ритмично переслаивающиеся с известково-глинистыми сланцами. Известняки серые средне - и толстоплитчатые с рассеянным черным органическим веществом, выполняющим поры, и пиритом. Известняки и сланцы включают многочисленные округлые, округло-овальные, эллипсоидальные конкреции (от 2 x 3 см до 0,5 x 1,2 м) светло-серых пиритизированных известняков. К ним обычно приурочены остатки наутилоидей, пелеципод, остракод, реже граптолитов. В верхней половине пачки наблюдаются невыдержанные по простиранию прослой (15-20 см) дымчато-серых тонко горизонтальнослоистых доломитов с высоким (до 20%) содержанием черного органического вещества. В 10 м от подошвы пачки обнаружены граптолиты основания лудлова: *Neodiversograptus aff. nilssoni* (Barr.), *Bohemograptus ex gr. bohemicus* (Barr.), *Saetograptus varians* Wood. Совместно с граптолитами встречены пелециподы *Cardiola signata* Barr. и наутилоидеи *Koraninoceras* sp. В 15 м от подошвы пачки присутствует близкий комплекс граптолитов, а также *Pristiograptus ex gr. dubius* (Suess), *Lobograptus* sp., а в середине пачки - *Pseudomonoclimacis aff. dalejensis* (Bouc.), *Bohemograptus ex gr. bohemicus* (Barr.), *Saetograptus linearis* (Bouč.), *Linograptus* sp., вместе с которыми встречены остракоды *Entotomis* (*Richteria*) *aff. migrans* Barr. 40 м

7. Доломиты нитчатослоистые толстоплитчатые, переполненные детритом и содержащие до 10% органического вещества, неравномерно переслаивающиеся с серыми доломитизированными известняками слабо пиритизированными, с органическим веществом. Эта пачка обнажена непосредственно у пещер Миддендорфа. Прослой известняков обычно не превышают 15-20 см, толщина пластов доломитов вверх по разрезу уменьшается, и переслаивание становится более равномерным. 25 м

8. Известняки, подобные пачке 6, переслаивающиеся с черными известково-глинистыми сланцами. Толщина прослоев этих разностей пород 5-20 см. Изредка встречаются караеобразные конкреции серых пиритизированных известняков. В нижней части пачки сланцы включают граптолиты *Monograptus aff. balticus* Teller, *Saetograptus ex gr. leintwardinensis* (Barr.), а вблизи кровли пачки - наутилоидеи *Kionoceras sp.*, *Koraninoceras sp.* . 25 м

9. Перерыв в обнаженности. Эта часть разреза хорошо обнажена на левом притоке р. Двойная, где она сложена темно-серыми среднеплитчатыми известняками, содержащими эллипсоидальные и шарообразные конкреции светло-серых и кремневых известняков. 20 м

10. Известняки темно-серые, известняки глинистые с ярко-желтой коркой выветривания и темно-коричневые глинистые сланцы, часто (через 0,5-1 см) переслаивающиеся между собой, Изредка встречаются линзы (от 1 x 2 до 10 x 40 см), сложенные обломками раковин. Мощность видимой части 20 м

Этой пачкой заканчивается разрез миддендорфской свиты, мощность которой составляет здесь 195 м.

Миддендорфская свита охарактеризована многочисленными граптолитами, реже встречаются пелециподы, остракоды, брахиоподы и наутилоидеи. Судя по распространению зональных видов граптолитов совместно с другими видами остатков, возраст свиты ограничивается венлоком-лудловом.

В заключение следует подчеркнуть, что миддендорфская свита имеет два хороших картировочных признака: 1. Наличие в ее средней части пачки (40 м) переслаивания известняков, глинистых известняков и сланцев, содержащих многочисленные конкреции серых пиритизированных известняков. 2. Наличие в кровле свиты пачки отчетливо плитчатых известняков, глинистых известняков и сланцев, окрашенных с поверхности в ярко-желтый цвет. Суммарная мощность миддендорфской свиты меняется от 140 до 200 м.

Двойнинская толща и миддендорфская свиты объединенные ( $S_{1-2}dv+md$ ) встречаются на левобережье р. Траутфеттер в целом на тех же участках, что и расчленен-

ные образования, и показ их на карте объединенными связан лишь с плохой обнаженностью. Мощность объединенных образований 290-350 м.

### Силурийская и девонская системы

Пряминская свита ( $S_2-D_1 pr$ ) выделена взамен нижнетаймырской свиты М. Н. Злобина [51], название которой в соответствии с правилами было изменено [54]. Свита названа по р. Прямая, левому притоку р. Ниж. Таймыра, что на смежном с юга листе. Она наиболее полно вскрыта по берегам р. Ниж. Таймыра к югу от пещер Миддендорфа, где и находится ее стратотип [65]. Свита широко развита на левобережье р. Траутфеттер, где залегает в мульдах синклиинальных складок либо на крыльях синклиналей, в ядрах которых расположены породы среднего девона-перми.

Пряминская свита залегает согласно на миддендорфской, и ее нижняя граница проводится по подошве пачки коричневато-серых с бежевой коркой выветривания тонко горизонтальнослоистых доломитов. Непосредственный контакт этих свит наблюдался в стратотипическом разрезе, а на данной площади – на левом притоке р. Двойная. Пряминская свита сложена серыми, бежевато- и коричневато-серыми доломитами, органогенно-обломочными известняками, черными известково-глинистыми сланцами и содержит прослой черных кремней и известково-доломитовых брекчий. По составу слагающих ее пород она отчетливо делится на две подсвиты.

Нижняя подсвита ( $S_2pr_1$ ) представлена монотонной толщей доломитов серого и коричневато-серого цвета, обычно отчетливо горизонтальнослоистых, содержащих прослой внутриформационных доломитовых брекчий. В стратотипе, к югу от пещер Миддендорфа, выше миддендорфской свиты залегают (снизу вверх):

1. Доломиты коричневато-серые, серые, бежевато-серые с бежевой коркой выветривания средне- и толстоплитчатые (2-15 см) с ровными поверхностями напластований, горизонтальнослоистые. Слоистость подчеркивается чередованием тонких разноцветных полос от светло-серого и бежевато-серого до коричневатого цвета. Обычно такие доломиты называют полосчатыми. Очень редко (через 10-15 м)

доломиты содержат тонкие (1-3 см) прослой черных кремней, а также брекчиевидные образования, представленные полосчатыми доломитами и черными кремнями, сцементированными доломитом белого цвета. 90-100 м

2. Доломиты бежевато-серые, подобные пачке 1, переслаивающиеся через 5-6 м с такими же по мощности грязно-серыми массивными кавернозными доломитами с пустотами, образованными в результате растворения створок брахиопод, что придает породам брекчиевидный облик. 30 м

3. Доломиты мучнистые грязно-серые среднеплитчатые с тончайшей горизонтальной слоистостью. 10 м

4. Доломиты кавернозные и брекчиевидные темно-серые с корочками светло-серых кремней на выветрелых поверхностях. 20-25 м

Суммарная мощность подсвиты составляет здесь 150-165 м. Выше по разрезу залегают темноокрашенные известняки и доломиты верхней подсвиты.

Нижняя подсвита на данном листе хорошо обнажена в среднем течении р. Мал. Двойная, где она имеет почти идентичный состав, за исключением самой верхней ее части, содержащей значительно больше прослоев и пачек (до 5-6 м по мощности) доломитовых брекчий. Суммарная мощность подсвиты здесь достигает 190-200 м.

Определимых органических остатков в доломитах не найдено, и позднесилурийский (пржидолский) возраст подсвиты определяется на том основании, что подстилающие ее отложения содержат в верхней части граптолиты верхнего лудлова, а в перекрывающей верхней подсвите присутствуют органические остатки раннего девона. Суммарная мощность нижней подсвиты 150-200 м.

Верхняя подсвита ( $D_1pr_2$ ) обнажена на тех же участках, что и нижняя. Она сложена органогенно-обломочными, часто криноидными, известняками и доломитами, переслаивающимися с черными известково-глинистыми сланцами. Для нее характерны многочисленные линзы и прослой кремней, осадочные брекчии с дакриоконалидами и бентосной фауной. В стратотипе подсвита хорошо обнажена по левому берегу реки, где на доломитах нижней подсвиты, непосредственно на пачке 4, согласно залегают (снизу вверх):

5. Доломиты крупнозернистые светло-серые толстоплитчатые с перекристаллизованными остатками криноидей, табулят, брахиопод и линзами черных кремней, переслаивающиеся с черными толстоплитчатыми доломитами, содержащими тонкие (2-3 см) прослой черных рыхлых глинистых сланцев со *Styliolina* sp. 20 м

6. Доломиты кавернозные светло-серые, ритмично переслаивающиеся с черными тонкослоистыми доломитами с детритом и черными глинистыми сланцами. Мощность ритмов 15- 25см. Доломиты содержат брахиоподы *Vagrana* sp.(*V. ex gr. kolymensis* Nal.), *Punctatrypa* sp., а в сланцах присутствуют граптолиты *Monograptus ex gr. yukonensis* Jack. et Lenz, дакриоконариды *Nowakia* sp. и стилиолины *Styliolina* sp. 15 м

7. Доломиты кавернозные серые с детритом, ритмично переслаивающиеся с темно-серыми горизонтальнослоистыми доломитами. Кавернозные доломиты содержат перекристаллизованные остатки брахиопод, табулят, криноидей, а также твердый битум, выполняющий пустоты. Обе разновидности доломитов включают черные кремни в виде линз и включений неправильной формы. Толщина пластов доломитов с детритом закономерно уменьшается вверх по разрезу от 1,5 м до 5-15 см, а слоистых - от 30-40 см до 10 см. Эти разновидности доломитов чередуются с пластами (0,8-1 м), состоящими из черных кремней и черных листоватых глинистых сланцев с многочисленными *Nowakia* sp. В 4 м от подошвы встречены брахиоподы *Viconostrophia* (?) sp. 25 м

8. Пачка, состоящая из трех крупных ритмов (6, 10, 15 м), каждый из которых представлен частым переслаиванием (через 10-20 см) черных тонкослоистых доломитов, кремней и известково-глинистых сланцев. В кровле каждого ритма залегает пласт (1,5-2 м) органогенно-обломочной брекчии серого цвета с черными кремнями. В верхнем ритме среди доломитов наблюдаются прослой (до 1 м) серых среднеплитчатых известняков. В нижнем ритме доломиты включают криноидеи рода *Gexacrinites*. На правом берегу р. Ниж. Таймыра на уровне этой пачки среди темно-серых слоистых доломитов присутствуют брахиоподы *Punctatrypa olgae nalikini* Navl., *Hysterolites* (?) cf. *amoensus* Navl., вместе с ними обнаружены конодонты *Polygnathus aff. gronbergi* Klapper et Johnson. 31 м

9. Известняки и органогенные известняки дымчато-серые с перекристаллизованными табулятами. 30 м

10. Доломиты коричневато-серые со светло-коричневой коркой выветривания горизонтальнослоистые толстоплитчатые с многочисленными остатками *Nowakia* sp. Доломиты ритмично переслаиваются с брекчиями (пласты от 0,6 до 1,5 м) серого цвета, светло-бежевыми слоистыми доломитами и черными кремнями. Из этой пачки М. Н. Злобиным были собраны *Atrypa* ex gr. *aspera* Schl., *Eospirifer irbitensis* Tchern. 62 м

11. Доломиты кавернозные серые и светло-серые с твердым битумом в кавернах. В средней части пачки наблюдается прослой (2,5 м) бежево-серых мелкозернистых горизонтальнослоистых доломитов с редкими дакриоконаридами *Nowakia* sp. 17 м

Суммарная мощность вскрытого разреза составляет 200 м. Выше по разрезу залегают доломиты приморской свиты.

Нижняя часть верхней подсвиты мощностью 70-75 м, соответствующая, скорее всего, пачкам 5-7 в стратотипе, наблюдалась в среднем течении р. Мал. Двойная. Здесь из средней части разреза собраны брахиоподы пражского яруса: *Nymphorhynchia* (?) sp., *Howellella* sp. вместе с *Nowakia acuaria* Richter и *Styliolina* sp. На р. Двойная в небольшом коренном выходе темно-серых органогенных известняков обнаружены раннеэмские дакриоконариды *Nowakia* cf. *zlichovensis* Bouc. и *Viriatellina pseudogeinitziana* Bouc.

Граптолиты и дакриоконариды из нижней части подсвиты на р. Ниж. Таймыра характерны для пражского яруса нижнего девона, брахиоподы – не исключают и эмского возраста. Выше по разрезу присутствуют брахиоподы, дакриоконариды и конодонты нижнеэмского подъяруса нижнего девона. Ранее из сборов М. Н. Злобина в верхах свиты С. В. Черкесовой были определены *Carinatina paradoxa* Scup., *Atrypa* ex gr. *aspera* Schl., *Dentatrypa* aff. *kolymensis* (Nal.), *Spinatrypa* aff. *taskanensis* (Nal.), *Punctatrypa* ex gr. *muhneri* (Groen.), *Taimyrrhynch taimyrica* (Nik.), *Janius irbitensis* (Tchern.), *Ivdelinia* aff. *ivdelensis* (Khod.). Исходя из изложенного, возраст верхней подсвиты пряминской свиты определяется ранним девоном

(локховом - ранним эмссом), а возраст свиты в целом – поздним силуром (пржидол) - ранним девоном. Мощность верхней подсвиты равна 200 м, а суммарная мощность свиты не менее 350-400 м.

### Девонская система

Приморская свита ( $D_{1-2pr}$ ) выделена М. Н. Злобиным в 1954 г. и названа по горной гряде Приморская, что вблизи зал. Фаддея [51]. Стратотип свиты не определен. На рассматриваемой площади свита прослеживается в виде прерывистых полос почти широтного и северо-восточного простирания от р. Двойная на западе до меридионального участка течения р. Траутфеттер на востоке. Зачастую она закартирована совместно с нижележащей пряминской свитой из-за плохой обнаженности и близости вещественного состава. Свита сложена серыми разных оттенков перекристаллизованными и пелитоморфными плотными доломитами с прослоями окремненных разностей, реже доломитизированными известняками. Нижняя граница свиты проводится по подошве пачки карбонатных конгломератов или гравелитов, мощность которой изменяется от 1,2 м на р. Ниж. Таймыра до 7-8 м на р. Ленинградская.

Наиболее полно приморская свита обнажена по берегам р. Ниж. Таймыра в 8 км выше по течению от устья р. Траутфеттер (лист S-47-III, IV). Здесь она слагает мульду крупной синклинали, на крыльях которой залегают породы пряминской свиты. Этот разрез свиты нами предлагается принять за стратотипический. Здесь, на левом берегу р. Ниж. Таймыра, в 1,2 км выше по реке от пещер Миддендорфа, наблюдался непосредственный контакт приморской свиты с подстилающей ее пряминской. На размытой поверхности доломитов пряминской свиты, на пачке 11 приведенного выше разреза, залегают (снизу вверх):

12. Доломиты серые среднезернистые слоистые, переслаивающиеся с темно-серыми мелкозернистыми разностями. В основании пачки залегают конгломераты грязно-серого цвета (1,2 м). Галька в них угловатая и плохо окатанная длиной до 10-15 см, представлена темно-серыми полосчатыми доломитами, аналогичными доломитам пряминской свиты.

100 м

13. Доломиты грязно- и темно-серые кавернозные массивные и толстослоистые, часто кавернозные. 120 м

14. Доломиты светло-серые и желтовато-серые массивные с перекристаллизованными брахиоподами и кораллами. 140 м

15. Доломиты кавернозные светло-серые массивные; в кавернах - пленки битума и антракосолит. Этой пачкой доломитов выполнена упомянутая мульда. В ее верхней части доломиты содержат многочисленные брахиоподы *Carinata arimaspa* (Eichw.), *Gypidula biplicata* (Schnur.), *Ivdelinia ex gr. ivdelensis* (Khod.), *Clorindina eifeliensis* (Stein.), *Barrandella sublinguifera* (Maurer), *Uncinulus* (?) cf. *angularis* (Phill.), *Eoreticularia* (?) cf. *aviceps* (Kays.), позволяющие отнести вмещающие породы, по заключению С. В. Черкесовой, к эйфельскому ярусу среднего девона. Кроме брахиопод, в этой пачке присутствуют ругозы *Gryrophyllum* sp., *Acanthophyllum* sp.

250-280 м

Суммарная мощность свиты в этом разрезе равна 610-640 м.

В бассейне р. Ниж. Таймыра, южнее данной площади, из коричневатых толстоплитчатых известняков, принадлежащих, скорее всего, приморской свите, В. И. Бондаревым собраны брахиоподы живетского яруса *Chascothyris holzapfeli* Torley. [57]. Ранне-среднедевонский возраст приморской свиты устанавливается по ее положению в разрезе и находкам брахиопод в ее верхней части: она залегает согласно на пряминской, верхняя часть последней содержит брахиоподы и конодонты нижнего подъяруса эмского яруса нижнего девона. Брахиоподы, обнаруженные в верхней части приморской свиты на р. Ниж. Таймыра, отвечают эйфелю, а вид *Chascothyris holzapfeli* характеризует живет. Этому не противоречат находки ругоз *Gryrophyllum* sp., *Acanthophyllum* sp., возрастной интервал которых ограничен ранним-средним девоном. На основании изложенного, возраст приморской свиты определяется ранним-средним девоном (поздним эмсом-живетом). Суммарная мощность свиты около 1000 м.

Пряминская и приморская свиты объединенные ( $S_2$ - $D_{2pr+pm}$ ) показаны в истоках рр. Устремленная и Галечниковая и на левобережье р. Весенняя, на тех участках, где они плохо обнажены и вскрываются только в щебнисто-глыбовых развалах.

По составу обломков выходящие здесь породы отнесены к упомянутым свитам. Суммарная мощность 1300-1400 м.

Фаддеевская свита ( $D_3fd$ ) выделена М. Н. Злобиным в 1962 г. и названа по заливу Фаддея. Стратотип свиты не указан. Наиболее полно свита обнажена на р. Ниж. Таймыра в 3-4 км ниже устья р. Бунге (на смежном с юга листе). На описываемой площади свита установлена по левым притокам р. Траутфеттер: в истоках рек Двойная, Останцовая, Устремленная, Ровная, Галечниковая. Здесь она слагает крыло крупной синклинальной складки, в мульде которой наблюдаются породы вольнинской свиты и коротковской толщи.

Фаддеевская свита обнажена исключительно в элювиально-делювиальных развалах пород, однако границы ее прослеживаются на местности довольно легко. Нижняя из них проводится по кровле грязно-серых массивных доломитов приморской свиты либо по подошве тонкослоистых темно-серых доломитовых известняков. На рассматриваемой площади фаддеевская свита сложена светло- и темно-серыми известковистыми доломитами и доломитовыми известняками.

На участке р. Ниж. Таймыра в 3 км ниже устья р. Бунге свита была изучена сначала М. Н. Злобиным в 1954 г. [51], а позднее В. И. Бондаревым и его коллегами в 1959 г. [57]. Описание разреза, предлагаемого как стратотип свиты, приводится по данным этих исследователей (снизу вверх):

1. Известняки доломитовые и доломиты известковистые светло- и темно-серые тонкогоризонтальнослоистые. В нижней половине пачки определены брахиоподы *Mucrospirifer* sp., *Emanuella* sp., *Atrypa* ex gr. *tenuisulcata* Wen., строматопораты *Amphipora* ex gr. *patokensis* Riab., *Parallelopora* ex gr. *heckari* Riab.

Мощность видимой части 270 м

2. Известняки доломитовые светло-серые плотные с остракодами *Molleritia gracilis* Abush. 125 м

3. Известняки доломитовые темно-серые с линзами белого карбоната. 45 м

4. Известняки доломитовые светло-серые плотные с ровными поверхностями напластований. 70 м

5. Известняки доломитовые темно-серые с коричневатым оттенком тонкослоистые средне- и толстоплитчатые. 50 м

Известняки пачки 5 по разлому контактируют с известняками вольнинской свиты. Мощность свиты в приведенном разрезе 560 м.

В кровле свиты отмечается кора выветривания, представленная разрушенными породами, состоящими из угловатых и слабо окатанных обломков длиной до 15-17 см известковистых пород красного и красно-желтого цвета, сцементированных пестрым рыхлым материалом, образованным за счет изменения пород во время корообразования. Из такого материала, взятого в истоках р. Останцовая, был сделан силикатный анализ. Содержание в % на абсолютно сухое вещество:  $\text{SiO}_2$  - 47,12;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 9,97;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 3,42;  $\text{FeO}$  - 0,82;  $\text{P}_2\text{O}_5$  - 0,09. Аналогичная кора выветривания зафиксирована в истоках р. Двойная. Возраст коры выветривания, исходя из геологических соотношений, укладывается в интервал поздний девон (фамен?)-ранний карбон (турне?). В обоих случаях ее мощность составляет 1-2 м.

Как видно из приведенных находок фауны, в свите достоверно установлены органические остатки франского яруса верхнего девона. Суммарная мощность фаддеевской свиты не менее 560-600 м.

#### Тарейско-Фаддеевский стратиграфический район

В этом районе на протяжении от среднего ордовика до среднего девона происходило накопление карбонатных осадков. Отложения среднего ордовика-верхнего силура, согласно принятому в Легенде-97 районированию, целиком входят в Нюнькаракутаринскую стратиграфическую площадь, а девонские – в Тарейско-Нюнькаракутаринскую площадь.

#### Ордовикская система

Энгельгардтовская свита ( $O_2en$ ) первоначально была выделена В. И. Бондаревым как горизонт, в Легенду Таймырской серии листов она вошла в ранге свиты. Название дано по оз. Энгельгардт. Стратотип свиты находится на ле-

вом притоке р. Галечная (последняя является левым притоком р. Угольная, впадающей в упомянутое озеро с запада) [57]. В рассматриваемом районе энгельгардтовская свита обнажена в ядре антиклинальной складки, расположенной в верховьях р. Рассоха. Залегает она (за пределами листа) согласно на толлевской свите, и ее нижняя граница проводится по подошве темно-серых массивных, прослоями органических, известняков, сменяющих ленточнослоистые аргиллиты толлевской свиты [57]. Свита сложена серыми (разных оттенков) разномерными и разноплитчатыми известняками, переслаивающимися с глинистыми, оолитовыми и органично-обломочными разновидностями. В виде прослоев встречаются доломитовые мергели.

На рассматриваемой территории свита обнажена только в виде элювиально-делювиальных развалов пород. Довольно полно она вскрыта на правом берегу р. Ниж. Таймыра, в 4 км ниже устья р. Толмачева, на смежном с юга листе [57]. Здесь нижние 230-250 м разреза сложены серыми разных оттенков пелитоморфными известняками с брахиоподами *Multisolenia maaki* Andr., *M. aff. fasciculata* (Butts), *Atelelasma peregrinum* (Andr.), *Rafinesquina amara* Andr., трилобитами *Calliops strasburgensis* Ulr. et Delo, *Lonchodomas rostratus* (Sars et Boeck) var. *taimyricus* Bal., мшанками родов *Nicholsonella*, *Rhinidictya*. Верхняя часть разреза (200 м) представлена серыми, темно-серыми известняками и алевритистыми известняками, желтовато- и темно-серыми доломитовыми мергелями с мшанками, брахиоподами и остракодами, подобными перечисленным выше. На основании этих остатков возраст энгельгардтовской свиты определяется ранним лландейло (зона *teretiusculus*), а по общности видов брахиопод и трилобитов она сопоставляется с криволуцким горизонтом Сибирской платформы. Мощность энгельгардтовской свиты на площади листа более 450 м, на смежном с юга листе ее полная мощность оценивается в 500-600 м [57].

Толмачевская свита ( $O_2tl$ ) выделена М. Н. Злобиным в 1954 г. [51] и названа по р. Толмачева, правому притоку р. Ниж. Таймыра. Стратотип находится в 4 км ниже устья р. Толмачева.

На площади листа свита установлена на том же участке, что и энгельгардтовская, где она слагает крылья антиклинальной складки с ядром из упомянутой свиты. Она сложена известняками, глинистыми и алевритистыми известняками серого и темно-серого цвета, спорадически включающими прослой зеленовато-серых и розовых мергелей и известковистых алевролитов. Нижняя граница свиты проводится по подошве первого прослоя пестроцветных мергелей. Обнажены эти породы на рассматриваемой площади только в виде элювиально-делювиальных высыпок, поэтому характеристика свиты дается по стратотипическому разрезу [57]. Разрез здесь представлен в следующем виде (снизу вверх):

1. Мергели зеленые и лиловые, переслаивающиеся с буровато-серыми органическими известняками. 50 м

2. Известняки серые толстослоистые с прослоями оолитовых и органических разностей с кораллами и мшанками *Tetraporella* cf. *monticuloporoides* (Troeds.), *T.* cf. *minor* (Troeds.), *Batostoma bondarevi* L. Nekh., *Trematopora* aff. *intercludens* Astr., *Rhinidictya* aff. *minima* Ulr., *Nicholsonella* aff. *vaupeliformis* Modz., брахиоподами *Mimella panna* Andr., *Atelelasma carinata* (Andr.), *A. peregrina* (Andr.), *Strophomena mangazeica* Andr., трилобитами *Isotelus gigas* DeKay, *Isalaux* aff. *bifolius* Z. Max. 25 м

Перерыв в обнаженности, равный по мощности 25 м.

3. Известняки стально-серые пелитоморфные с редкими светлоокрашенными кремнями. 10 м

4. Известняки глинистые и алевритистые серые и темно-серые, переслаивающиеся с зеленовато-серыми мергелями и известковистыми алевролитами, содержащими мшанки *Nicholsonella vaupeliformis* Modz., *N.* aff. *polaris* Modz., *Batostoma bondarevi* L.Nekh., *Rhinidictya mutabilis* Ulr., *Rh. nicholsoni* Ulr., трилобиты *Monorakos mutabilis* Kram., *Ceraurinus nordicus* Bal. 40 м

5. Известняки темно-серые с линзами черных кремней, переслаивающиеся с органическими и глинистыми известняками. Органические известняки включают мшанки *Tetraporella* sp., *Dianulites* aff. *microcellatus* Astr., *Batostoma bondarevi* L.Nekh., *Rhinidictya* aff. *nicholsoni* Ulr., *Pachidictya multicapillaris* Astr. и брахиоподы *Mimella panna* Andr. 60 м

Стратиграфически выше, после перерыва в обнаженности, равного по мощности 50 м, залегает поворотнинская свита верхнего ордовика. Суммарная мощность вскрытого разреза, с учетом перерывов в обнаженности, составляет 260 м, однако следует сказать, что, по данным М. Н. Злобина, она достигает здесь 320 м [51].

Приведенный комплекс органических остатков из стратотипа толмачевской свиты указывает на позднеелландейловский (зона *gracilis*) - карадокский возраст вмещающих пород, а общность видовых комплексов брахиопод и трилобитов с сибирскими дают основание сопоставлять ее с мангазейским надгоризонтом региональной шкалы ордовика Сибирской платформы. Мощность толмачевской свиты, с учетом данных по сопредельным площадям, составляет 300-350 м.

Поворотнинская свита ( $O_3pv$ ) выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. [51]. Название дано по р. Поворотная, правому притоку р. Нюнькаракутари, где и находится ее стратотип. Залегает она согласно на толмачевской свите, и ее нижняя граница проводится по подошве темно-серых толстоплитчатых доломитизированных известняков с линзами и прослоями черных кремней. Свита сложена серыми, коричневатосерыми известняками, в разной степени доломитизированными и окремненными, переслаивающимися в верхней части с желтовато-серыми доломитовыми и известковистыми мергелями и доломитами.

На рассматриваемой территории свита установлена только в ее юго-восточной части, где она залегает на крыльях упомянутой ранее антиклинали. Наблюдалась она преимущественно в виде элювиально-делювиальных развалов пород. Южнее рассматриваемой территории поворотнинская свита удовлетворительно обнажена по р. Ниж. Таймыра, в 5 и 13 км ниже устья р. Толмачева [57]. Здесь, после перерыва в 50 м по мощности, выше толмачевской свиты залегают:

1. Известняки темно-серые до черных тонкозернистые, со скрытой мелкообломочной и водорослевой структурой. Отмечаются примазки глинисто-доломитового материала, конкреции бежевых кремней и мелкие колонии табулят плохой сохранности. В нижней части слоя собраны трилобиты *Stenoparlia* sp., брахиоподы *Orthidae* sp., *Strophomena* sp., остракоды *Eoleperditia* sp., *Tsitrites* ? sp., *Hallatina* sp. 70 м

2. Известняки серые, темно-серые до черных тонкозернистые массивные с линзами и стяжениями черных кремней, с редкими остракодами *Hallatina* sp., *Hessluadites* sp., *Tvaerenella* sp. и брахиоподами *Bellimurina ? paucicostata* Rozman.

55 м

3. Известняки серые и темно-серые мелкозернистые массивные с остракодами *Hallatina* sp.

50 м

4. Известняки органогенные темно-серого цвета с обилием органических остатков, из которых определены брахиоподы *Triplesia dolborica* Nikif., *Heaperorthis* sp., *Strophomena* sp.

15 м

5. Известняки темно-серые тонкозернистые массивные со стяжениями кремней, содержащие брахиоподы *Bellimurina ? paucicostata* Rozm., *Rostricellula* sp., *Hesperorthis* sp., трилобиты *Bumastus* sp., *Tetralichas taimyricus* Val. и остракоды *Hallatina* sp., *Eoleperditia ?* sp.

110 м

Мощность приведенного разреза 300 м.

Большинство из перечисленных форм в данном разрезе распространены в долборском надгоризонте Сибирской платформы.

Верхняя часть поворотнинской свиты, мощностью около 80 м, была изучена Н. Н. Предтеченским и его коллегами в 1990 г. [57] на левом берегу р. Ниж. Таймыра в 2 км выше устья р. Прямая, где снизу вверх обнажены:

1. Известняки и доломитизированные известняки светло-серые и коричневатосерые, переслаивающиеся с зеленовато-серыми и серовато-зелеными доломитовыми мергелями. Встречаются редкие линзы детритовых известняков с табулятами *Tollina keiserlingi* (J.Hall), *Nyctopora nicholsoni* (Rad.), *Sibiriolites* sp., строматопороидеями *Steledictyon monulatum* (Shmidt), *Stromatocerium platiferum* Nestor, единичными мшанками, криноидеями, остракодами и пентамероидными брахиоподами.

25 м

2. Известняки светло-серые с редкими остракодами *Hallatina* sp.

8,5 м

3. Известняки глинистые доломитизированные серые, с поверхности зеленовато-серые, с небольшим количеством детрита.

8,5 м

4. Известняки светло-серые и коричневатосерые с тонкими прослоями глинистых разностей.

9 м

5. Доломиты серые. 18 м

6. Известняки глинистые серые с пятнами доломитизации и криноидно-брахиоподовым детритом. 2 м

7. Известняки глинистые серые, зеленовато-серые с гравийными частицами известковистого состава, с табулятами *Cyrtophyllum densum* Lindst., *Mesofavosites dualis* Sok., *Tollina keiserlingi* (J.Hall), строматопороидеями *Stromatocerium rugosum* (J.Hall), гастроподами *Maclurites* sp., неопределимыми мшанками, криноидеями, пентамероидными брахиоподами. 3 м

8. Известняки доломитизированные серые массивные и комковатые, переслаивающиеся с мелкокомковатыми известняками, содержащими табуляты *Cyrtophyllum densum* Lindst., *Calamopora alveolaris* (Goldf.), строматопороидеи родов *Pachystylostroma* и *Stelodictyon*, а также обломки криноидей, ругоз, створки брахиопод и гастроподы рода *Maclurites*. 10 м

Суммарная мощность вскрытого разреза равна 76 м. По кровле этой пачки авторы проводят верхнюю границу свиты, однако, следует сказать, что непосредственный контакт ее с лландоверийскими отложениями здесь не обнажен. Табуляты и строматопороидеи из этого разреза, по заключению Ю. И. Тесакова и В. Г. Хромых, являются характерными для верхнего ордовика Сибирской платформы и отвечают, главным образом, нирундинскому горизонту кетского надгоризонта.

В пределах характеризуемого листа южнее истоков р. Весенняя в известняках свиты собраны табуляты *Nyctopora nicholsoni* (Radugin), *Catenipora minima* Tchern., *C. tarejaensiformis* Zhizh., *Mesofavosites schterbanovi* (Sok.). Анализ органических остатков из поворотнинской свиты показывает, что нижняя часть свиты соответствует большей части долборского надгоризонта региональной шкалы ордовика Сибирской платформы, а верхняя сопоставляется с кетским надгоризонтом. Возраст свиты отвечает ашгиллу общей шкалы. Суммарная мощность поворотнинской свиты 400-450 м.

## Силурийская система

Андреевская свита ( $S_{1an}$ ) выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. [51] и названа по о. Андрея, расположенному в море Лаптевых у восточного побережья п-ва Таймыр. Стратотип свиты находится на р. Парной, правом притоке р. Нюнькаракутари. На рассматриваемой территории андреевская свита установлена в истоках рр. Весенняя и Останцовая, а также в ее крайней юго-восточной части, где она слагает крылья крупной антиклинали. Обнажена она в виде элювиально-делювиальных развалов, разрезы отсутствуют. В связи с этим характеристика ее приводится по соседней площади [57].

Свита согласно залегает на поворотнинской свите верхнего ордовика. Вместе с тем имеются данные [57] о наличии в подошве свиты скрытого стратиграфического несогласия с выпадением из разреза интервала, соответствующего руддану, или мойероканскому горизонту нижнего лландовери. Нижняя граница свиты проводится по подошве буровато-коричневато-серых строматопоровых доломитов с обилием стяжений и линзовидных прослоев черных кремней. Свита сложена серыми и коричневатато-серыми крупнозернистыми вторичными доломитами с конкрециями черных кремней, в нижней и средней частях имеются прослои известняков и мергелей.

Наиболее полно андреевская свита представлена на правобережье р. Ниж. Таймыра в 2 и 8 км выше устья р. Прямая. Здесь, по данным А. Н. Онищенко [57], снизу вверх залегают:

1. Доломиты вторичные серые, светло-серые и коричневатато-серые массивные с конкрециями черных кремней. 10 м
2. Известняки серые и темно-серые до черных тонкозернистые равноплитчатые с прослоями черных кремней мощностью 1-5 см. 20 м
3. Доломиты вторичные темно-серые средне-мелкозернистые с многочисленными удлиненными по слоистости конкрециями черных кремней 35-40 м
4. Доломиты вторичные коричневатато-серые битуминозные и серые разнозернистые массивные с конкрециями черных кремней и кораллами *Favosites gothlandicus* Lam., *Mesofavosites dualis* Sok., *Catenipora escharoides* Lam., *Multisolenia tortuosa* Fritz., *Propora tabulata* Lindstr. 100 м

5. Мергели глинистые доломитовые светло-коричневато-серые и глинистые доломиты с пропластками грязно-красновато-бурых мергелей, содержащих брахиоподы *Borealis borealis* (Eichw.), *Leptostrophia talikitensis* Lop. и кораллы *Favosites gothlandicus* Lam., *Heliolites porosus* (Goldfr.), *Syringoporus irregularis* (Tchern.), *Sibiritia norilskiensis* Abush. 35-50 м

6. Доломиты вторичные серые среднезернистые по неяснокорковатым известнякам с послойными четковидными прослоями и отдельными конкрециями черных кремней с кораллами *Actinodictyon crispatum* (Petruk), *Ecclimadictyon fastigiatum* (Nich.), *Stelodictyon arcuatum* (Bogojavl.), *Favosites gothlandicus moyeroensis* (Sok. et Tes.), *Mesosolenia festiva* (Tchern.), *Parastriatopora tebenjkovi* (Tchern.), *Multisolenia tortuosa* Fritz, *Saporipora favositoides* Ozaki, *Syringopora fascicularis* L. 100 м

Выше залегают светло-серые доломиты бунгенской свиты. Мощность описанного разреза 300-320 м.

Органические остатки на характеризуемой площади собраны в истоках р. Весенняя и представлены *Halysites catenularis* (L.), *Paleaophyllum* cf. *thomi* (Hall), *Favosites* sp. Комплекс органических остатков, собранных в разрезах свиты на смежных площадях, указывает на ее раннесилурийский возраст. Нижняя часть разреза сопоставляется с лландоверийским, а верхняя – с венлокским ярусами. Общая мощность свиты 300-400 м.

Бунгенская свита ( $S_2bn$ ) выделена М. Н. Злобиным в 1956 г. [51] и названа по р. Бунге, правому притоку р. Ниж. Таймыра. Стратотип свиты находится по берегам р. Ниж. Таймыра в 5 и 10 км выше устья р. Бунге, где она слагает крылья двух крупных синклиналей. Свита согласно залегает на кораллово-строматопоровых доломитах андреевской свиты, ее нижняя граница проводится по подошве светло-серых толстослоистых «немых» доломитов, сменяющих коричневато-серые с кремнистыми стяжениями доломиты упомянутой свиты. На территории листа свита обнажена в виде нешироких полос северо-восточного простирания в юго-восточном его углу и представлена только щебнисто-глыбовыми развалами. Сложена она преимущественно светло-серыми доломитами, как седиментационными,

так и вторичными, для них характерна очень тонкая слоистость и почти полное отсутствие палеонтологических остатков.

Представление об общем строении свиты дается по стратотипическому разрезу, где, по данным А. Н. Онищенко [57], снизу вверх залегают:

1. Доломиты вторичные светло-серые с голубоватым оттенком средне-мелкозернистые горизонтальнослоистые. 45 м
2. Доломиты седиментационные светло-серые до белых мелкозернистые тонко горизонтальнослоистые. 125-145 м
3. Доломиты вторичные темно-серые мелкозернистые грубослоистые до массивных. 30-45 м
4. Доломиты светло-серые тонкозернистые тонко горизонтальнослоистые, переслаивающиеся с темно-серыми анологичными доломитами. 100-110 м

Мощность приведенного разреза 300-345 м.

Бунгенская свита бедна органическими остатками. На площади данного листа они не обнаружены. На р. Короткая, на смежном с юга листе, в бунгенской свите, в прослое (5 м) светло-серых мелкозернистых известняков, отмечены остатки брахиопод *Pentameridae* [57]. Свита отнесена к верхнему силуру на основании ее положения в разрезе: стратиграфически выше фаунистически охарактеризованных нижнесилурийских отложений андреевской свиты и ниже отложений, имеющих раннедевонский возраст. Общая мощность свиты 300-350 м.

#### Девонская система

Тарейская и песчанинская свиты объединенные ( $D_{1-2tr+ps}$ ). Тарейская свита ( $D_{1tr}$ ) выделена Н. П. Аникеевым и А. И. Гусевым в 1939 г. и названа по р. Тарей, где в 45 км от устья находится ее стратотип. Она согласно залегает на верхнесилурийских отложениях, ее нижняя граница проводится по подошве желтовато-серых массивных кавернозных доломитов. В стратотипической местности свита сложена доломитами, известняками, мергелями, аргиллитами и гипсами. Фациальные изменения свиты в характеризуемом районе сводятся к исчезновению терригенного гли-

нистого материала и в замещении известняков доломитизированными известняками и вторичными доломитами, а также к уменьшению в этом же направлении количества и таксономического разнообразия органических остатков [59]. Песчанинская свита ( $D_{1-2ps}$ ) выделена Н. Н. Соболевым в 1996 г. и названа по р. Песчаная, правому притоку р. Посадочная, вблизи которой и находится ее стратотип [59]. Она согласно залегает на тарейской свите, ее нижняя граница проводится по подошве мощной пачки седиментационных доломитов. Свита представлена доломитами и доломитизированными известняками. Ввиду того, что на рассматриваемой территории характерные признаки тарейской и песчанинской свит стираются и невозможно достаточно четко провести границу между ними, эти отложения показаны как объединенные. Они распространены в юго-восточной части листа, где слагают ядра пологой синклинальной складки, на крыльях которой вскрываются породы ордовика-силура. Объединенные отложения практически повсеместно представлены элювиально-делювиальными развалами в виде широких (до 4 км в поперечнике) изометричных выходов. Отложения согласно залегают на бунгенской свите, нижняя граница проводится по подошве желтовато-серых массивных кавернозных доломитов. Литологически они представлены монотонными массивными каверножными доломитами, как седиментационными, так и вторичными, с подчиненными прослоями доломитизированных известняков и послойными скоплениями черных кремней. Ввиду слабой обнаженности характеристика объединенных отложений приводится по данным со смежного с юга листа [57]. Наиболее представительный разрез объединенных отложений находится в нижнем течении р. Короткая (снизу вверх):

1. Доломиты серые и темно-серые с желтовато-серой коркой выветривания, тонко-мелкозернистые массивные кавернозные с остатками брахиопод *Lissatrypa* sp. и остракод *Leperditiiidae*, *Herrmannina* sp. 120-140 м

2. Доломиты серые, желтовато-серые мелкозернистые массивные кавернозные, переслаивающиеся с темно-серыми тонкозернистыми тонкослоистыми доломитами. В средней и нижней частях пачки отмечаются послойные скопления черных кремней. В кровле - черный тонкослоистый мелкозернистый органогенный известняк (0,6 м), содержащий многочисленные остатки брахиопод, кораллов и криноидей. 200 м

3. Доломиты светло-серые, серые мелко-тонкозернистые до пелитоморфных, массивные, участками кавернозные, содержащие в верхней части линзовидные прослои и конкреции черных кремней 110 м

4. Доломиты серые, светло-серые мелко-тонкозернистые массивные кавернозные, переслаивающиеся с темно-серыми тонкослоистыми доломитами. Отмечаются линзовидные скопления черных кремней. 50 м

5. Доломиты серые, темно-серые, коричневатые-серые мелко-тонкозернистые до пелитоморфных, массивные кавернозные. 150 м

Выше вскрываются пелитоморфные известняки верхнего девона. Мощность приведенного разреза 630-650 м.

Кроме органических остатков, приведенных выше, на других участках соседнего листа собраны брахиоподы *Atrypa kolymensis* Nal., *Chascothyris salairiea* Rzon., *Carinatina* sp., *Gypidula* sp., *Eoreticularia* (?) sp. На основании имеющихся органических остатков по сопредельным площадям [57, 59], возраст объединенных отложений определяется как ранне-среднедевонский. Общая мощность отложений 600-700 м.

### Каменноугольная и пермская системы

Для каменноугольных и пермских образований стратиграфическое районирование на территории иное, чем для нижележащих пород. Территория листа S-47-V, VI на этом интервале целиком входит в Тарейский стратиграфический район, где формировались вольнинская свита и коротковская толща.

### Тарейский стратиграфический район

Вольнинская свита ( $C_{1-2}vln$ ) выделена Н. Н. Соболевым в 1991 г. [59], названа по р. Вольная, правому притоку р. Шренк, где и находится ее стратотип. На площади листа она распространена на левобережье р. Траутфеттер, где протягивается в виде непрерывной полосы длиной около 40 км, образуя крылья синклинали

складки, в мульде которой залегают породы коротковской толщи. Она залегает со стратиграфическим несогласием на коре выветривания, сформированной в кровле фаддевской свиты верхнего девона. Свита сложена генетически разнообразными известняками серого и темно-серого цвета, реже известковистыми доломитами и конгломератами. На площади листа вольнинская свита в коренных выходах вскрыта только в среднем течении р. Двойная, где Ю. Г. Рогозовым [65] составлен следующий разрез (снизу вверх):

1. Доломиты известковистые светло-серые с кремовым оттенком толстоплитчатые, залегают они на выветрелых карбонатных породах фаддеевской свиты. 110 м

2. Известняки органогенно-обломочные серые и темно-серые с неопределимыми брахиоподами, криноидеями и мшанками, а также с фораминиферами *Neotuberitina maljavkini* (Mikh.), *Irregularina longa* Konop., *Corbis nodosus* Antr., *Evolutina ? mirabilis* Vars. et Reitl. разнообразными паратурамминами, обычными, по заключению М. Ф. Соловьевой, для средней части сырадасайского горизонта визе региональной шкалы карбона Таймыра. 65-70 м

3. Известняки органогенно-обломочные черные средне- и толстоплитчатые с фораминиферами *Globoendothyra globosus* (Eichw.), *Archaeodiscus pusilla* Schlyk., *A. ex gr. krestovnikovi* Raus., отвечающие верхней части сырадасайского горизонта. Кроме фораминифер, известняки содержат неопределимые брахиоподы и криноидеи. 13-15 м

Более высокая часть разреза на р. Двойная, представленная серыми мелкозернистыми известняками, обнажена исключительно в элювиально-делювиальных развалах. Вблизи кровли свиты известняки содержат многочисленные фораминиферы холоднинского горизонта башкирского яруса: *Tetrataxis parviconica* Lee et Chen, *Hemigordius aff. schlumbergi* (Howchin). Более богатый комплекс башкирского яруса установлен на р. Устремленная, где он включает *Archaeodiscus pauxillus* Schlyk., *A. ex gr. krestovnikovi* Raus., *A. angulatus* Sosn., *Planoarchaeodiscus spiralinoides* (Raus.), *Hemiarcheodiscus borealis* (Reitl.), *Tetrataxis planolocula* Lee et Chen.

Мощность вскрытого разреза на р. Двойная составляет около 200 м.

К востоку от р. Двойная в основании разреза залегают конгломераты ориентировочной мощностью 70-100 м. Гальки в них представлены известняками, реже глинистыми сланцами с синрингопорами *Syringopora* aff. *quadriseptalis* Sok., *S.* cf. *lata* Stuck. и табулятами *Multithesopora* sp., *Roemeripora* sp. Гальки сцементированы органогенно-детритовым известковистым материалом, включающим фораминиферы сырадасайского горизонта: *Globoendothyra* aff. *numerabilis* (Viss.), *G. globulus* (Eichw.), *Archaeodiscus krestovnikovi* Raus., *A. pusilla* Schlyk.

Как видно из описания разреза, на рассматриваемой территории в нижних 110 метрах вольнинской свиты фауны не обнаружено, а выше по разрезу известняки включают визейские фораминиферы. Непосредственно на площади листа турнейская фауна неизвестна, но она зафиксирована южнее - в нижнем течении р. Бунге. Здесь в основании вольнинской свиты известняки включают фораминиферы турне: *Tournayella moelleri* Malakh., *Chernyshinella* cf. *glomiformis* (Lip.) [57]. Более молодые отложения, содержащие брахиоподы, характерные для серпуховского яруса, известны в истоках р. Короткая, левого притока р. Ниж. Таймыра [57]. Они представлены следующими формами: *Echinoconchus* cf. *punctatus* (Mart.), *Echinoconchella* cf. *elegans* (McCoy), *Gigantoproductus tschussovensis* Ein., *G. protvensis* (Sar.), subsp. *taimyrica* Dedok, *G.* cf. *superbus* (Sar.), *Martinothyris lineata* (Mart.), *Martinia* cf. *glabra* (Mart.). Башкирский комплекс брахиопод и фораминифер, как это видно из приведенного выше описания разреза, является самым представительным. Таким образом, имеющиеся органические остатки в вольнинской свите позволяют определять ее возраст как ранний – средний карбон (башкирский ярус). Суммарная мощность свиты около 300 м.

Коротковская толща (C<sub>2</sub>-P<sub>1</sub> кг) выделена А. Н. Онищенко и др. в 2000 г при проведении ГДП-200 на Шренковской площади и названа по р. Короткая, левому притоку р. Ниж. Таймыра, где находится стратотипический район ее распространения [57]. Ранее на участках распространения этой толщи картировалась турузовская свита. Однако работами последних лет [57] было установлено, что, при сходном в целом вещественном составе и мощности, возрастной диапазон коротковской толщи гораздо шире и охватывает как средний-поздний карбон, так и всю раннюю пермь.

Кроме того, проведение нижней границы у этих подразделений различное, о чем будет сказано ниже.

На рассматриваемой территории толща прерывистой узкой полосой протягивается в северо-восточном направлении от истоков р. Двойная до истоков р. Устремленная, где она слагает ядра синклинальных складок. Нижняя граница согласная и проводится по резкой смене в разрезе карбонатных пород на терригенные (у турузовской свиты она проводится внутри мощной терригенной толщи), верхняя граница не установлена (размыта). Свита сложена темноокрашенными песчаниками, алевролитами, аргиллитами, реже алевролитистыми известняками, переслаивающимися между собой. На АФС она великолепно дешифрируется по темно-серому фототону и полосчатому рисунку на фоне светло-серых и белых фотоизображений карбонатных пород.

На площади листа толща обнажена крайне неудовлетворительно, ее выходы на поверхность представлены элювиальными развалами, а чаще всего задернованы, обнажения редки и фрагментарны. Небольшой фрагмент разреза, дающий представление о внутреннем строении толщи, составлен в среднем течении р. Двойная, где стратиграфически выше известняков вольнинской свиты, после перерыва в обнаженности залегают (снизу вверх):

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1. Песчаники известковистые серые.   | Мощность видимой части 6 м |
| 2. Алевролиты известковистые темно-серые.  | 5 м                        |
| 3. Известняки глинисто-алевритовые зеленовато-серые тонко горизонтально-слоистые.  | 15 м                       |
| 4. Алевролиты известковистые зеленовато- и темно-серые.  | 6 м                        |
| 5. Песчаники темно-зеленовато-серые.   | 13 м                       |
| 6. Аргиллиты черные с остатками флоры <i>Rufloria cf. derzavinii</i> (Neub.) S. Meyen, <i>Cordaites singularis</i> (Neub.) S. Meyen позднекаменноугольного-раннепермского возраста.  | 1 м                        |
| 7. Песчаники зеленовато-серые крупнозернистые толстоплитчатые с горизонтальной, волнистой и косой слоистостью. В верховьях р. Устремленная в подобных песчаниках присутствуют остатки флоры <i>Rufloria cf. subangusta</i> (Zal. et Tschirk.) S. |                            |

Мейен, которые, по заключению Ю. Г. Гора, указывают на позднекаменноугольный возраст. Эти песчаники залегают в мульде синклинали. 8 м

Суммарная мощность вскрытого разреза равна 54 м.

Нижняя часть толщи наиболее полно представлена по притокам р. Короткая, на смежном с юга листе [57]. В ее основании залегают пачка черных горизонтально-слоистых аргиллитов (мощность около 150 м), которая с постепенным переходом сменяется пачкой темно-серых мелко- и крупнозернистых линзовиднополосчатых алевролитов (80-90 м). Выше залегают светло-серые средне-мелкозернистые массивные песчаники, образующие слои мощностью 10-15 м, чередующиеся с пачками тонкоритмично переслаивающихся светло-серых алевролитовых песчаников и темно-серых, до черных, линзовиднополосчатых алевролитов и углистых аргиллитов (около 100 м). Мощность нижней части толщи 340–350 м.

Стратотип верхней части коротковской толщи находится в устье руч. Низкий, левого притока р. Ниж. Таймыра [57], где снизу вверх залегают:

1. Песчаники светло-серые, розовато-серые средне-крупнозернистые с косою разнонаправленной, реже мульдовой слоистостью, с линзовидными прослоями полимиктовых гравелитов. По всему слою отмечаются гальки алевролитов и кремнистых пород, крупные фрагменты стеблей растений и песчано-карбонатные линзы диаметром до 0,5 м. 40 м

2. Песчаники светло-серые мелко- среднезернистые с косою разнонаправленной и мульдовой слоистостью (10-20 м), переслаивающиеся с пачками полого волнистослоистых алевролитов, среди которых отмечаются углистые разности. В средней части слоя – 2 угольных пропластка мощностью 2 и 5 см. По всему слою отмечаются алевро-карбонатные линзы и конкреции, остатки листовой флоры *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen, *Rufloria derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *R. subangusta* (Zal. et Tschirk.) S. Meyen. 140-150 м

3. Алевролиты разнозернистые пологоволнистослоистые с прослоями черных листоватых аргиллитов. В верхней части слоя отмечаются известковые конкреции с остатками брахиопод: *Rhynchopora lobjaensis* Tolm., *Megousia jakutica* (Lich.), *Terrakea korkodonensis* (Lich.), *Orbiculoides yangarensis* Ustr. По простиранию в этой

пачке определены брахиоподы *Attenuatella stringocephaloides* (Tsch. et Lich.), *Cancrinella ochotica* (Zav.), *Brachythyrina sibirica* Tsch., *Rhynchopora lobjaensis* Tolm.

Мощность видимой части 100 м

Мощность приведенного разреза 280-290 м.

Микроскопическое изучение песчаников толщи показало, что они мелко- и среднезернистые, в различной степени алевритистые, редко с примесью гравийного материала. Состав их преимущественно полимиктовый, реже полевошпатово-кварцевый. Первые из них на 35-50% состоят из кварца, на 30-35% из полевых шпатов, среди которых основная часть представлена кислыми плагиоклазами, до 20-25% - обломками пород (микрокварцитов, кремнистых, кремнисто-углистых, слюдистых агрегатов, единичных обломков кислых эффузивов), до 2-3% - измененных слюд, до 2-3% углистой крошки. Цемент их разнообразный и по составу, и по типу. Это и поровый, и регенерационный, и коррозионный, и базальный пойкилокластического типа. Состав цемента многокомпонентный, преобладает кремнисто-глинистый и хлоритовый, встречается и кальцитовый. Для полевошпатово-кварцевых разностей песчаников характерно резкое преобладание кварцевых обломков и широкое развитие регенерационного цемента. В этих же разностях песчаников встречается и каолиновый цемент, выполняющий поры. Отдельные пласты песчаников почти нацело состоят из обломков перекристаллизованных раковин брахиопод, скелетов строматопороидей. Для них характерен пойкилокластический кальцитовый цемент. Алевролиты отличает только более высокое содержание слюдистых минералов, в том числе сильно измененного биотита, в некоторых случаях достигающего 10-15%, а также углистых частиц и пирита.

Глинистые разности пород представляют собой слабо поляризующую углисто-кремнисто-глинистую массу с переменным содержанием алевритовых частиц кварца и слюд. Последние обычно сильно изменены.

Из нижней части коротковской толщи юго-западнее характеризуемого листа собран комплекс брахиопод: *Orthotetes* cf. *jugorica* Ust., *Praehorridonia* cf. *uralica* Kal., *Taimyrella* aff. *pseudodarwini* Einor., *Verchojanica cherskovi* Kasch., характерный для нижнетурузовского подгоризонта Таймыра [59]. По данным И. С. Грамберга, в ниж-

ней части толщи известны аммоноидеи московского яруса *Jacutoceras ex gr. triangulatum filicatum* (Popov). В долине р. Ниж. Таймыра в средней части толщи были найдены нижнепермские брахиоподы *Raeckelmannia praecipitolina* Ustr., *Rhynchopora variabilis* Stuck., а из верхней части – растительные остатки *Rufloria taimyrica* Schwed., *R. cf. theodori* (Zal. et Tschirk.), *Zamiopteris aff. longifolia* Schwed., *Paracalamites* sp. [57].

Комплекс брахиопод, собранный из верхней части толщи, ранне-позднепермского возраста, причем первые три вида из пачки 3 приведенного выше разреза характерны для базальных горизонтов байкурской свиты Центрального Таймыра.[57].

Коротковская толща по комплексу палеонтологических остатков и положению в разрезе сопоставляется с железнинским (московский ярус среднего карбона), турузовским (гжельский и касимовский ярусы верхнего карбона, ассельский и сакмарский ярусы нижней перми), быррангским (артинский ярус нижней перми) и соколинским (кунгурский ярус нижней перми) горизонтами региональной стратиграфической шкалы и, соответственно, ее возраст определяется как среднекаменноугольный–нижнепермский. Вопрос о возможном позднепермском возрасте верхов толщи требует специальных дополнительных исследований. Общая мощность толщи 600–700 м.

### Мезозойская эратема

Триасовая система, верхний отдел - юрская система, нижний отдел

#### Коры химического выветривания

Коры химического выветривания по породам протерозоя (доломитам колосовской свиты) зафиксированы в верховьях р. Красивая. На этом участке они представлены глинами желтовато-зеленого, розового, белого цвета, жирными, пластичными, с примесью доломитовой муки, нередко с включением кристаллов арагонита длиной от 0,1 до 0,5 м. Наблюдаемая мощность коры выветривания до 1 м. В данном пункте она перекрывается песчаниками унгинской свиты ранне-среднеюрского возраста. Ее

состав, по данным рентгеноструктурного анализа, следующий: каолинит-55%, хлорит-30%, гидрослюда-15%.

Нижний возрастной предел определяется временем завершения горообразования на Таймыре (поздний триас) и переходом к эпохе пенепленизации и корообразования, верхний – перекрытием кор выветривания грубообломочными терригенными породами кунарской свиты раннеюрского возраста [17].

## Юрская система

### Нижний-средний отделы

Унгинская свита ( $J_{1-2} \text{ un}$ ) выделена В. Н. Седовым и А. В. Гавриловым на п-ве Челюскина и названа по р. Унга, где и находится ее стратотип [63]. На исследуемом листе небольшие выходы свиты выявлены в истоках р. Красивая. Здесь на коре выветривания по доломитам колосовской свиты залегают (снизу вверх):

1. Песчаники известковистые серые тонкогоризонтальнослоистые с линзочками угольной крошки и включением обломков углефицированной древесины. 1 м

2. Глины коричневые пластичные, жирные на ощупь. По всему слою отмечаются линзовидные прослои угольной крошки, песков и песчаников кварцевых разнозернистых серых мощностью от 0,1 до 0,2 м. 2 м

Общая мощность более 3 м.

Породы, приведенные в данном разрезе, более всего сходны с унгинской свитой, которая вскрыта скважинами на смежном с севера листе [18]. Породы унгинской свиты по характеру строения разреза и текстурным особенностям можно рассматривать как русловые, пойменные и старичные фации речной сети либо образования озерных бассейнов [63].

В свите из скв. К-1 (в бассейне р. Шренк, западнее данной площади) выявлен комплекс спор и пыльцы, позволяющий, по заключению Л. Б. Лодкиной, установить возраст вмещающих отложений как ранне-среднеюрский. Комплекс сходен с таковым из пород унгинской свиты о. Большевик и п-ва Челюскин [63].

Мощность свиты на листе более 3 м, а ее максимальная мощность, зафиксированная на смежном с севера листе, составляет 23 м.

### Верхняя юра-нижний мел

Мухинская свита ( $J_3-K_1mh$ ) выделена Г. В.Шнейдером на п-ве Челюскин и названа по р. Анжелика (второе ее название - Муха), там же находится стратотип свиты [17]. На характеризуемом листе единичные выходы свиты известны в низовьях р. Буйная, в устье р. Коралловая и в среднем течении р. Траутфеттер. Взаимоотношения ее с подстилающими породами на наблюдались, предположительно, она залегает на размытой поверхности рифейских пород. Свита имеет прибрежно-морской генезис и сложена песками и песчаниками с обломками древесины и остатками раковин моллюсков.

На левом берегу р. Буйная в 11 км по прямой от устья, выше уреза воды вскрываются (снизу вверх):

1. Пески кварцевые слюдистые среднезернистые светло-серые промытые сортированные. 2 м
2. Песчаники с базальным карбонатным цементом полимиктовые слюдистые мелкозернистые, с включением обломков обугленной древесины. 0,1 м
3. Пески полимиктовые слюдистые мелкозернистые желтовато-серые линзовиднослоистые. 4 м
4. Песчаники с карбонатным цементом полимиктовые бурого цвета с обломками раковин моллюсков. 0,3 м

Общая мощность пород в разрезе равна 6,4 м, выше залегает шренковская свита. Аналогичные по составу пески и песчаники описаны в среднем течении р. Траутфеттер вблизи устьев ее притоков Врезанная и Коралловая. Мощность видимой части их составляет около 10 м.

Минералогический состав песков мухинской свиты 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, лей-

коксен – 2-6, циркон – 3-5, апатит – 1-3, спорадически встречаются пирит, марказит, слюды, хлоритоид.

В пластах песчаников на р. Траутфеттер собраны остатки *Liostrea praeanabarensis* Zakh., *Homomya anabarensis* Bodyl., *Pleuromya* sp., *Telebratula* sp., *Cyprina* 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 позднеюрский-раннемеловой. Мощность свиты на изученной площади, учитывая данные по скважине 6 в устье р. Врезанная и субгоризонтальное залегание пород, составляет не менее 55-60 м.

Малиновская свита ( $J_3-K_1ml$ ) впервые выделена В. Н. Седовым и А. В. Гавриловым [63] по керну скв. 176 в нижнем течении р. Малиновского (на соседнем с запада листе). На площади листа свита предполагается под чехлом вышележащих отложений в северо-западной его части по данным со смежного с севера листа, где она вскрыта скважиной 27 в 2,8 км от рамки [18]. В скважине подошва свиты не пересечена, в интервале глубин 138,1-154,4 м здесь наблюдается тонкое (через 1-5 мм) ритмичное чередование черных и темно-серых аргиллитов, серых глинистых алевролитов и светло-серых мелкозернистых кварцевых песчаников с глинистым цементом. В породах отмечается косая слоистость. На глубине 148 м – прослой (0,2 м) бурого угля. Мощность вскрытых отложений 16,3 м.

Свита сформирована в условиях застойных и проточных озерных и озерно-болотных котловин и является фациальным аналогом мухинской свиты [63]. Возраст малиновской свиты определен как позднеюрский (волжский) - раннемеловой (неокомский) на основании находок спор и пыльцы в скв. К-1 на р. Шренк и С-184 – на р. Малиновского [63]. Мощность свиты в пределах листа превышает 16,3 м, на смежных с севера и северо-запада листах она колеблется от 18 до 65 м.

## Меловая система

### Нижний отдел

Шренковская свита ( $K_{1sr}$ ) впервые выделена В. Н. Седовым и А. В. Гавриловым в среднем течении р. Шренк в скважине К-1, где и описан ее стратотип [63]. На площади листа свита распространена в северной и центральной его частях, в бассейнах левых притоков р. Фомина и среднего течения р. Траутфеттер. Свита с размывом залегает на породах протерозоя либо согласно – на мухинской или малиновской свите. Граница с мухинской свитой проводится по кровле плотных кварцевых песчаников либо кварцевых песков, а с малиновской – по подошве первого пласта бурого угля. Свита представлена песками, алевролитами, алевритами, песчаниками, аргиллитами, глинами,. Характерной особенностью свиты является наличие пластов бурых углей, в том числе и рабочей мощности.

Представление о разрезе свиты в северо-западной части листа можно получить по скважине 27, пробуренной в 2,8 км к северу от северо-западного угла листа, в приустьевой части р. Фомина [66]. Здесь выше пород малиновской свиты в интервале глубин 97-138,1 м залегают (снизу вверх):

1. Угли бурые лигнитовые матовые плотные черного цвета. 0,9 м
2. Пески кварцевые разномзернистые, слабо сцементированные белесовато-зеленой глиной, с включениями угольной крошки. 3,3 м
3. Алевролиты глинистые светло-серые, слабо сцементированные, с редкими прослоями и линзами (1-20 см) алевритистых песчаников. 4 м
4. Пески кварцевые мелко-среднезернистые, участками гравелистые, слабо сцементированные белесовато-зеленой глиной, содержание которой в отдельных прослоях достигает 30-40%. По всему слою отмечаются включения угольной крошки и единичных обломков углефицированной древесины размером до 3-5 см. 11,8 м
5. Аргиллиты серые горизонтально слоистые, с прослоями и линзами (1-10 см) светло-серых песчаных алевролитов. 3,2 м

6. Алевролиты глинистые темно-серого и черного цвета, горизонтально слоистые, с прослоями и линзами (1-20 см) светло-серых кварцевых песчаников с глинистым цементом. 5,4 м

7. Песчаники с глинистым цементом кварцевые мелко-среднезернистые светло-серые плотные массивные. 3 м

8. Угли бурые лигнитовые матовые черного цвета. 1 м

9. Алевролиты глинистые серые с маломощными (2-5 мм) прослоями и линзами светло-серых песчаников с глинистым цементом. 4,5 м

10. Алевролиты глинистые светло-серые однородные массивные. 2 м

11. Угли бурые плотные землистые брекчированные, сцементированные глинисто-углистым материалом. 2 м

Выше залегают пески траутфеттерской свиты. Мощность шренковской свиты в приведенном разрезе 41,1 м.

В бассейне р. Траутфеттер свита выполняет днище депрессии субширотного простирания и вскрывается в бортах указанной реки и в долинах ее притоков. Разрез верхней части свиты описан в правом борту р. Траутфеттер в 4,2 км ниже по течению от устья р. Останцовая (ГК, III-1-9). Здесь от уреза воды снизу вверх залегают:

1. Пески полимиктовые мелко-среднезернистые буровато-коричневые массивные, в верхней части неясно косослоистые. 1,6 м

2. Пески алевритистые мелкозернистые зеленовато-серые косолинзовиднослоистые за счет слоев песков бурого и темно-зеленого цвета. 0,1-0,2 м

3. Алевриты глинистые темно-серые до черных, тонкоплитчатые и оскольчатые. 0,8 м

4. Пески алевритистые мелкозернистые светло-желтые неясно косослоистые. 1,5 м

5. Глины алевритистые светло-коричневые с плитчато-оскольчатой отдельностью, на поверхностях скола сильно обохренные. 2 м

6. Угли бурые косослоистые, с отпечатками листовой флоры и обломками углефицированных стволов деревьев. 0,6 м

Выше залегают пески траутфеттерской свиты. Мощность составленного разреза 6,6-6,7 м.

Пески свиты как кварцевые, так и полимиктовые, от мелко- до грубозернистых и гравелистых, цвет меняется от светло-желтого до буровато-серого и коричневого, косослоистые. Алевриты крупные и мелкие, цвет первых из них светло-серый и белесый, вторых – темно-серый, буровато-серый, светло-коричневый. Глины обычно темно-серые и коричневые, состоят из каолинита (55-75%), хлорита (20-35%) и гидрослюды (5-10%). В алевритах и глинах отмечается горизонтальная, волнистая и пологая косая слоистость. Угли черные и буровато-черные, полублестящие и полуматовые, с раковистым ступенчатым изломом. Большинство углей относится к классу фюзенолитов, типу гелито-фюзититов (кларен-дюреновые с фюзенизированными компонентами), реже к классу гелитолитов.

Основными минералами легкой фракции песков являются (в %): кварц (35), полевые шпаты (16), гидрослюды (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 [63].

Возраст свиты в стратотипическом разрезе определен как раннемеловой (барремский-альбский) на основании находок спор и пыльцы [63]. Спорово-пыльцевой комплекс из углей района верховий р. Фомина, исследованный Э. Н. Кара-Мурза, имеет верхнеальбский возраст [31]. Из щренковской свиты в скв. 23 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 щренковской свиты. Мощность свиты до 42 м.

## Нижний-верхний отделы

Траутфеттерская свита ( $K_{1-2tr}$ ) выделена В. Н. Седовым и А. В. Гавриловым и названа по одноименной реке, где составлен ее стратотипический разрез; парастратотип свиты описан по скв. К-1 на р. Шренк [63]. На дневной поверхности она встречена в северной части в низовьях р. Буйная, а в юго-западной – в правом борту р. Траутфеттер в 4,2 км ниже по течению от устья р. Останцовая (стратотип) и на р. Ровная. Кроме того, свита вскрыта скважиной 27, упомянутой выше, на смежном с севера листе. Траутфеттерская свита согласно залегает на шренковской, ее нижняя граница проводится по подошве мощной пачки песков, сменяющих глинисто-алеврито-углистые отложения шренковской свиты. Свита сложена песками с гравием, реже галечниками. Для песков характерны конкреции сидерита, обломки окаменевшей древесины и обильная примесь растительного шлама.

В стратотипическом разрезе (ГК, III-1-9) выше углей шренковской свиты (пачка 6 предыдущего разреза) снизу вверх залегают:

- |   |       |
|---|-------|
| 7. Пески полимиктовые слюдистые среднезернистые желтовато-серые косо-слоистые.  | 0,8 м |
| 8. Пески полимиктовые крупнозернистые серые с обломками углефицированной древесины.   | 1,2 м |
| 9. Пески полимиктовые слюдистые серые и желтовато-серые с включением обохренных конкреций сидерита овальной формы.            | 6 м   |
| 10. Пески, аналогичные пачке 8.   | 1,4 м |
| 11. Пески полевошпатово-кварцевые слюдистые желтовато-серые.  | 2,1 м |
| 12. Галечники полимиктовые рыжевато-бурого цвета. Заполнителем служат пески разнозернистые с гравием кварца и черных кремней. | 0,2 м |
| 13. Пески полимиктовые слюдистые крупно- и грубозернистые серые косо-слоистые.  | 2,8 м |
| 14. Пески кварцевые слюдистые крупнозернистые желтовато-серые с обломками сидеритизированной древесины.                       | 1,6 м |
| 15. Пески среднезернистые, аналогичные пачке 11.  | 1 м   |

16. Галечники, аналогичные таковым в пачке 12. 0,2 м

17. Пески полимиктовые среднезернистые серые косослоистые, с обломками древесины. 2,6 м

18. Пески полевошпатово-кварцевые крупнозернистые светло-серые. 0,8 м

Общая мощность свиты в стратотипическом разрезе 20,7 м. Выше с размывом залегают плиоцен-четвертичные отложения.

В скважине 27, в интервале глубин 50,5-97 м, выше угольного пласта шренковской свиты залегают пески средне- крупнозернистые, в отдельных прослоях (5-7 см) гравелистые, зеленовато-серые, с включением единичных галек кварца и черных кремнистых сланцев. По всей толще отмечается примесь белесовато-серой глины, вниз по разрезу ее количество в отдельных прослоях (мощность их 0,1-0,6 м) возрастает до 20-30%. В интервале глубин 53-55,3 м пески обохренные, с примесью (до 20%) буровато-желтых глин. В нижней части толщи имеются редкие включения угольной крошки и обломков обугленной древесины. Мощность свиты в скв. 27 составляет 46,5 м. Сходные по составу отложения вскрываются в правом борту р. Буйная в 6,2 км (по прямой) ниже впадения руч. Каменистый. Их мощность не менее 10,5 м.

По характеру распространения и внутреннего строения породы свиты рассматриваются как аллювиальные и озерно-аллювиальные образования. Возраст траутфеттерской свиты определяется как ранне-позднемеловой (альбский-сеноманский) на основании находок спор и пыльцы [63]. По литологическому составу и спорово-пыльцевым комплексам она весьма сходна с бегичевской свитой Хатангской депрессии [31], имеющей аналогичный (альб-сеноманский) возраст. Мощность свиты, с учетом данных бурения, колеблется от 21 до 47 м.

## Кайнозойская группа

### Палеогеновая система

Каменный горизонт (**Pkm**) впервые выделен Г.В. Шнейдером на п-ве Челюскин [17]. На территории листа выход каменского горизонта отмечен в нижнем течении р. Буйная в 2,7 км ниже впадения руч. Каменистый. Здесь от уреза воды залегают гравийники полимиктовые от мелких до крупных рыжевато-серые. Заполнителем служат пески полимиктовые крупнозернистые. По всей толще отмечены включения полуокатанных и хорошо окатанных галек кварца, метаморфизованных песчаников, сланцев. Часто встречаются обохренные ожелезненные участки, придающие породе пестрый цвет, а также гнезда и линзы угольной крошки, линзовидные прослои галечников мощностью 0,2-0,6 м. Породы косослоисты за счет изменения гранулометрического состава. Мощность отложений 6-7 м.

Анализ геологических данных и вещественного состава каменского горизонта на сопредельных территориях позволяет предполагать его континентальный, главным образом аллювиальный генезис. Возраст каменского горизонта определяется на основании геологических взаимоотношений. Залегает он, как правило, на нижнемеловых породах, а на п-ве Челюскин – еще и на корах выветривания мелового-палеогенового возраста (предположительно баррем-средний эоцен) [17], а перекрывается на р. Шренк близ устья р. Мамонта миоценовыми образованиями. Мощность каменского горизонта 6-7 м.

### Неогеновая система

#### Плиоцен (?)

Аллювиальные образования (а N<sub>2</sub>?) предположительно плиоценового возраста вскрыты скважинами Полярной ГРЭ [58] в средних течениях рек Траутфеттер и Весенняя (ГК, КЧО, Ш-3-6, IV-4-16) и показаны только на разрезах и схеме соотношений неоген-четвертичных образований. Они залегают в основании палеодолин на-

званных рек, выработанных в первом случае в слабо сцементированных мезозойских, а во втором – в скальных силурийско-девонских породах. Перекрываются они в обоих пунктах морскими глинами и суглинками плиоцена-среднего звена неоплейстоцена. Эти образования состоят из песков и галечников с гравийно-песчаным заполнителем. Обломочный материал представлен местными протерозойскими и палеозойскими породами: известняками, доломитами, метапесчаниками, более детальная их характеристика в отчете [58] отсутствует. Аллювиальными они названы с долей условности по их геолого-геоморфологическому положению в днищах палеодолин, а возраст принят предположительно плиоценовым на основании перекрытия фаунистически охарактеризованными осадками плиоцена (средней-верхней его части). Мощность аллювия на р. Весенняя составляет 5-7 м, а на р. Траутфеттер – 17-20 м.

## Неогеновая и четвертичная системы

### Плиоцен – среднее звено неоплейстоцена

Нерасчлененные по генезису морские и ледниковые отложения (с участием ледниково-морских отложений) плиоцена – среднего звена неоплейстоцена (g,m N<sub>2</sub>-Q<sub>II</sub>; g,m N<sub>2</sub>-II) широко и повсеместно распространены в пределах площади листа. В северной его части подошва отложений, по данным бурения на смежном с севера листе, располагается на отметках 60-80 м ниже уровня моря, а на поверхностях водоразделов они встречаются на абсолютных отметках до 200 м. Несмотря на широкое развитие этих отложений, в целом они крайне слабо обнажены, в эрозионных врезках вскрываются лишь фрагменты разрезов, не дающие представления как о строении толщи в целом, так и о генетической принадлежности отдельных ее частей.

Морские и реже ледниковые (с участием ледниково-морских) отложения с размывом залегают на протерозойских, юрско-меловых, палеогеновых и миоценовых (на смежном с севера листе) породах, состоят из глин и суглинков с гальками, гра-

вием и валунами, песков, алевритов, галечников, гравийников, валунников, льдов. Они представляют собой мощную сложно построенную толщу, являющуюся продуктом длительного плиоцен-среднеплейстоценового трансгрессивно-регрессивного цикла, прерываемого эпизодами древних оледенений. Сложность более дробного расчленения этой толщи на плоскости геологической карты состоит в следующем. Если в скважинах мы имеем возможность наблюдать как стратификацию внутри толщи, так и определить генетическую природу отдельных ее пачек, то на дневной поверхности, в условиях скудной обнаженности и фрагментарности обнажений, это сделать практически невозможно. Даже в скважинах не всегда имеются полные разрезы толщи, а на дневной поверхности, особенно на участках выходов дочетвертичных пород, обнажаются совершенно различные ее части – от нижней до верхней. К тому же, палеонтологическая характеристика отложений весьма скудна. Поэтому генезис и возраст отложений даются в таком широком диапазоне.

Наиболее полный разрез описываемой толщи представлен в скважине 24, пробуренной в устье р. Ниж. Таймыра в 8,8 км к северо-западу от рамки листа [18]. Здесь выше песков траутфеттерской свиты с глубины –80 м с размывом залегают (снизу вверх):

1. Гравийно-галечные отложения, связанные уплотненными разнозернистыми полимиктовыми песками серого и буровато-серого цвета. Содержание мелких и среднего размера галек 30%, гравия - 30-40%, песка – 20-30%. 9,2 м

2. Лед белесовато-серый чистый прозрачный пресный. В соседней скважине 27 аналогичный лед содержит примесь (10-30%) серого рыхлого комковатого алеврита, песка, гравия и единичных галек размером 3-5 см. 7,5 м

3 Алевриты глинистые серые плотные горизонтально слоистые, с примесью и тонкими прослоями и линзами (1-3 мм) светло-серых кварцевых песков. 11,3 м

4. Пески полимиктовые слюдистые мелко- среднезернистые зеленовато-серые, в отдельных прослоях серые и буровато-серые. По всему слою отмечается примесь (10-15%) и отдельные тонкие прослои темно-серых и черных плотных глинистых алевритов. Мощность этих прослоев увеличивается сверху вниз по разрезу от 1-3 мм

до 10-15 см. Встречаются единичные прослои и линзы (1-10 мм) бурых песков, обогащенных органическим веществом. 26,2 м

Общая мощность отложений 54,2 м. Выше залегают поздненеоплейстоценовые осадки.

Слой 1 приведенного разреза соответствует, по-видимому, пачке 2 («миктитовый горизонт») сводного разреза плиоцен-среднеоплейстоценовой толщи, составленного на смежном с севера листе по данным бурения скважин на суше и акватории [18]. Слой 2 аналогичен пачке 3 (погребенные глетчерные льды) сводного разреза, а слои 3-4 – пачке 4 того же разреза.

Несколько иной характер строения описываемой толщи наблюдается в бассейне р. Траутфеттер. В ее правом борту в 4 км выше по течению от устья р. Скальная (КЧО, III-2-8) выше бурых углей шренковской свиты вскрывается следующая последовательность отложений (снизу вверх):

1. Суглинки и глины темно-серые, буровато-серые и черные, на отдельных интервалах горизонтально- и волнисто слоистые. Суглинки содержат примесь обломочного материала: щебня, валунов, галек разного размера и степени окатанности. Распределение обломков и их содержание в породе крайне неравномерное как по латерали, так и снизу вверх по разрезу и меняется от единичных до 30 %.

Мощность видимой части от 5 до 15 м.

2. Пески среднезернистые светло-серые с включением дресвы бурых углей, ритмично (через 10-20 см) переслаивающиеся с мелкими галечниками. 2,5-3 м

3. Валунники с глыбами размером до 0,3-0,5 м, с галечно-гравийно-песчаным заполнителем. Состав обломков следующий: двуслюдяные граниты, кварц, известняки и песчаники протерозоя, сидерит, юрские песчаники. 1,5 м

4. Гравийники с примесью галек и песков кварцевых среднезернистых светло-серых, грубослоистые за счет прослоев мелких галечников. 2,5 м

По простиранию (50 м) слои 2-4 замещаются пачкой грубослоистых галечников с валунами, содержащих прослои светло-серых среднезернистых песков. Пески, в свою очередь, содержат тонкие (до 7 см) пропластки мелких галечников, дресвы и

щебня бурых углей. Мощность пачки 9 м. Пачка галечников, как и слои 2-4, выклинивается по простиранию на расстоянии 100-150 м.

5. Суглинки темно-серые и черные, участками горизонтально- и волнистослоистые, с включением щебня и крупных галек черных кремнистых пород. В основании слоя – пески средне-крупнозернистые черные с примесью гравия и галек. 0,8 м

6. Алевриты темно-серые и серые линзовидно-, горизонтально- и волнистослоистые, с тонкими (5-6 см) прослоями светло-серых среднезернистых песков, линзами темно-серых и черных суглинков и глин. до 10 м

Суммарная мощность отложений в разрезе около 35 м.

Глины и суглинки, сходные с пачкой 1, вскрыты бурением Полярной ГРЭ ПГО «Красноярскгеология» на р. Траутфеттер в 1 км ниже впадения р. Врезанная [58]. Здесь отложения заполняют фрагмент палеодолины, выработанной в песчаниках мухинской свиты, залегают на плиоценовом аллювии, а их суммарная мощность достигает 16 м (КЧО, III-3-6).

Описываемые отложения на данной площади небогаты органическими остатками. На правом берегу р. Траутфеттер в устье р. Врезанная и в 1,5 км ниже устья р. Запутанная в голубовато-серых глинах, залегающих на размывтой поверхности песчаников мухинской свиты, 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* Monf., *Protelphidium depressulum* Walk. et Jac., *Elphidium florentinae* Shupack. Комплекс, по заключению В. Я. Слободина, характеризует плиоценовые отложения Аляски, Камчатки и Сахалина. На смежной с севера площади [18] в отложениях аналогичного стратиграфического уровня комплекс пополняется видом-индексом плиоценовых отложений *Cibicides grossus* Ten Dam et Rein. совместно с плиоцен-раннеплейстоценовым видом *Cassidulina teretis* Tarpan. Таким образом, плиоценовый возраст нижней части толщи достаточно обоснован. В верхней части толщи (на уровне слоя 6 приведенного выше разреза), по мнению Л. Н. Седовой, присутствуют фораминиферы "туруханского" комплекса, характеризующие морские отложения тобольского горизонта

среднего звена [18]. Тем не менее, некоторые интервалы разреза толщи являются палеонтологически немymi и генетически неопределенными и могут интерпретироваться как ледниковые или ледниково-морские образования. Учитывая, что повсеместно описываемая толща перекрывается верхнеплейстоценовыми (казанцевскими) осадками, ее возраст принимается в стратиграфическом диапазоне от плиоцена до среднего звена четвертичной системы. Общая мощность плиоцена - среднего звена на рассматриваемой площади колеблется от первых метров до 55 м.

### Верхнее звено

В составе верхнего звена выделяются отложения казанцевского, казанцевско-муруктинского, муруктинского и каргинского горизонтов.

Казанцевский горизонт ( $mQ_{III}kz$ ,  $mIIIkz$ ) состоит из морских осадков, распространенных на всей исследуемой площади и слагающих площадки абразионно-аккумулятивных и аккумулятивных морских террас в пределах абсолютных отметок 90 (110)-160 м. Они выделены в бассейне р. Заозерная, фрагментарно – в истоках р. Врезанная, руч. Галечниковый и Каменистый. Казанцевские отложения представлены, в основном, прибрежными фациями и залегают на дочетвертичных породах или отложениях плиоцена-среднего звена неоплейстоцена. Они образованы песками, галечниками, гравийниками, реже алевритами, глинами, суглинками. Как правило, в них в изобилии имеются остатки раковин моллюсков.

Представительные разрезы отложений на площади листа отсутствуют. Проиллюстрировать строение прибрежных фаций может разрез, составленный О. М. Антоновым (Российско-шведская экспедиция «Таймыр-98») в среднем течении р. Заозерная в 6 км западнее рамки листа [47]. Здесь в обрыве морской террасы (высота площадки 95-105 м над уровнем моря) выше осыпи (3,4 м) залегают:

1. Алевриты глинистые темно-серые, неясно горизонтально- и волнистослоистые. Мощность видимой части 0,1 м
2. Пески полевошпатово-кварцевые мелко-среднезернистые светло-серые с косой, волнистой и реже линзовидной слоистостью, подчеркиваемой намывами уголь-

ной крошки по наслоению. Отмечаются единичные прослои грубозернистых песков с гальками и обломками ракуши, а также глинистых алевроитов, сходных со слоем 1.

3,7 м

3. Пески крупно-грубозернистые светло-серые с косыми слойками углистых песков и обломками раковин моллюсков.

0,3 м

4. Пески мелко-среднезернистые светло-желтовато-серые, тонко ритмично переслаивающиеся со светло-серыми песчанистыми алевроитами. Породы горизонтально- и волнистослоистые. В песках – обломки раковин.

1,1 м

5. Галечники от мелких до крупных с гравием, грубо переслаивающиеся между собой.

0,55 м

6. Пески мелко- среднезернистые светло-серые и желтовато серые горизонтально- и волнистослоистые, с прослоями углистых песков.

0,6 м

7. Галечники средние и крупные с валунами и заполнителем из грубозернистых песков.

0,45 м

8. Галечники с валунами, грубо (через 0,5-0,7 м) переслаивающиеся с грубозернистыми песками с гравием. По всему слою отмечается битая ракуша.

18-26 м

Общая мощность составленного разреза 25-32 м.

В осыпи у этого разреза встречены преимущественно раковины *Hiatella arctica* L. и *Mya truncata* L. Из осадков аналогичной террасы на смежном с юга листе собраны еще и такие виды как *Astarte borealis* (Shum), *Balanus hameri* (Asc.)

Возраст отложений, слагающих морские террасы в пределах абсолютных отметок 90-160 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 [17, 59]. Мощность казанцевских отложений в пределах листа колеблется от первых метров до 20 м.

Казанцевский и муруктинский горизонты нерасчлененные (**mQ<sub>III</sub>kz-mr**, **mIIIkz-mr**) выделены как отдельное стратиграфическое подразделение впервые в 2000 г. по результатам геологосъемочных работ на смежной с юга площади [57] и материалам

международных экспедиций «Таймыр-96, 98» [45, 47]. Осадки этого подразделения слагают комплекс аккумулятивных морских террас с абсолютными отметками поверхности 50-90 м над уровнем моря (на отдельных участках кровля отложений фиксируется на высоте 100-120 м). Они выполняют южный фас Фоминской депрессии, днище и частично склоны Шренк-Траутфеттерской депрессии, являясь осадками морского бассейна, существовавшего на территории как в казанцевское, так и в муруктинское время, синхронно с развитием и последующей деградацией муруктинского оледенения.

Казанцевские и муруктинские морские образования представлены песками, галечниками, гравийниками, валунниками, алевритами, глинами. Наиболее полный разрез этих образований в интервале абсолютных высот 20-60 м составлен в левом борту р. Траутфеттер в 7 км ниже по течению от устья руч. Узкий (КЧО, IV-1-14). Здесь от уреза воды снизу вверх залегают:

1. Пески полевошпатово-кварцевые среднезернистые светло-серые, хорошо сортированные, с линзовидными прослоями обохренных гравийников (мощностью до 0,15 м), серых алевритов (до 0,3 м) и темно-серых глин (до 3 м). 7,5 м
2. Пески полевошпатово-кварцевые крупнозернистые светло-серые с включением редких галек, гравия и крошки угля, редкими линзовидными прослоями темно-серых мелко среднезернистых песков. 3,5 м
3. Галечники от мелких до крупных, средней окатанности, обохренные, грубо переслаивающиеся с песками полевошпатово-кварцевыми среднекрупнозернистыми светло-желтовато-серыми, содержащими гравий. 4 м
4. Пески, аналогичные таковым в слое 3, переслаивающиеся с песками мелко-среднезернистыми темно-серыми хорошо сортированными. Отмечаются линзы галечников мощностью 0,1-0,2 м. 5 м
5. Валунники разного размера, средней окатанности с глыбами диаметром до 0,5 м. Петрографический состав обломков: двуслюдяные граниты, доломиты, вулканиды кислого состава. 1-1,5 м
6. Гравийники грубослоистые с линзовидными прослоями мелких-средних галечников и песков полевошпатово-кварцевых крупнозернистых с гравием. 13 м

7. Пески мелкозернистые светло-желтовато-серые с прослоями песков алевритистых, песков среднезернистых и глин темно-серых. Во всех разновидностях песков отмечается тонкая горизонтальная и линзовидная слоистость. 3-3,5 м

Общая мощность отложений 37-38 м.

Разрез террасы на абсолютных отметках 90-100 м составлен в верховьях руч. Узкий. Здесь в обрыве правого борта ручья снизу вверх наблюдаются:

1. Пески кварцево-полевошпатовые среднезернистые буровато-серые с линзами угольной крошки и суглинков, количество последних увеличивается вниз по разрезу. Мощность видимой части 4 м

2. Пески полевошпатово-кварцевые светло-серые с тонкими (5-8 мм) линзовидными прослоями угольной крошки и включением крупных раковин двустворок. 2,5 м

3. Галечники мелкие-средние с заполнителем из крупнозернистых полевошпатово-кварцевых песков. Петрографический состав обломков: красноцветные песчаники становской свиты, песчаники мезозоя, известняки, гранитоиды, кварц, окатанность их средняя и хорошая. 3-4 м

Общая мощность разреза 9,5-10,5 м.

Возраст описываемых отложений определен казанцевским-муруктинским по данным с сопредельных территорий. В осадках 50-90-метровой террасы на смежном с юга листе [57] по раковинам моллюсков методом электронно-парамагнитно-резонансной спектроскопии (ЭПР) получены даты в интервале от 81 до 93 тыс. лет, а методом OSL (усовершенствованный термолюминисцентный анализ) – значения  $69 \pm 4$  и  $83 \pm 5$  тыс. лет назад. На левобережье р. Шренк выше по течению от устья р. Мамонта (лист S-47-I, II) из подошвы отложений, слагающих террасу 70-90-метрового уровня, получена датировка в  $116 \pm 11$  тыс. лет, а в верхней части -  $72 \pm 7$  тыс. лет назад [57]. Выделенный Н. И. Дружининой в долине р. Шренк из глин этой террасы комплекс фораминифер сформировался в условиях мелководного бореально-арктического моря с пониженной соленостью [57]. Приведенные данные свидетельствуют о том, что уровень морского бассейна, существовавшего на территории в казанцевское время, продолжал быть достаточно высоким и в муруктинское время

(на современных отметках 80-90 м). В муруктинское время продукты деятельности ледника сгружались в упомянутый морской бассейн, что подтверждают и геолого-геоморфологические данные на смежных с запада и северо-запада листах. Повышение уровня кровли казанцевских-муруктинских осадков на отдельных участках до 120 м связано, по-видимому, с последующим гляциоизостатическим поднятием территории. Следует также подчеркнуть, что отложения верхней части террасы высотой 50-80 м, распространенной в проксимальной части конечно-моренной гряды, имеющейся в бассейне верховий рек Чекина и Буйная, вероятно, имеют позднемуруктинский возраст. Мощность казанцевских-муруктинских отложений в пределах листа колеблется от первых метров до 40 м.

Муруктинский горизонт ( $Q_{III}mr$ ) представлен ледниковыми и флювиогляциальными образованиями.

Ледниковые отложения ( $gQ_{III}mr$ ,  $gIII_{mr}$ ) распространены в северной и южной частях площади, представлены как чехлом основной морены, так и конечно-моренными образованиями. Они залегают на коренных породах, плиоцен-средненеоплейстоценовых и казанцевских образованиях и состоят из суглинков, глин, алевритов, песков глинистых с глыбами, щебнем, дресвой, валунами, гальками, гравием. Нередко отмечаются пласты погребенных глетчерных льдов с примесью алевритов, щебня и дресвы.

Конечно-моренные образования слагают две узкие (шириной от 0,6 до 5 км) и протяженные более чем на 70 км субпараллельные гряды, прослеженные в восток-северо-восточном направлении от истоков р. Скальная до оз. Белое и далее как на северо-восток, так и на запад за пределы площади листа. Гряды на одних участках сложены коричневато-серыми суглинками с хаотичным включением обломочного материала различного петрографического состава и степени окатанности, на других - преимущественно этим обломочным материалом с заполнителем из плохо сортированных разнозернистых глинистых песков. Высота гряд либо отдельных конусовидных холмов, их слагающих, колеблется от первых метров до 10-15 м, холмы нередко сливаются между собой либо нагромождены друг на друга. Холмы подстилаются маломощным чехлом основной морены, состоящей из глин, алевритов и пес-

ков с примесью щебня и дресвы. На участке к юго-западу от оз. Белое на поверхности основной морены отмечены ледниковые отторженцы, состоящие из песчаников, песков и углей, принадлежащих шренковской свите. Здесь же ниже алевроитов и глин со щебнем, мощность которых не превышает 1-2 м, зафиксированы реликтовые тела глетчерных льдов видимой мощностью до 8 м [47, 65]. Лед чистый прозрачный пресный, с включением пузырьков воздуха, крупно ритмично слоистый, мощность слоев от 0,1 до 0,3 м. Обычно лед смят в складки вплоть до вертикального положения слоев. Кислородно-изотопные характеристики льдов характеризуются следующими значениями:  $\delta^{18}O$ : -16,57 - 28,04‰;  $\delta^2H$ : -128,3 – 214,7‰. Исходя из геоморфологического анализа ситуации, описанные выше ледниковые образования являются продуктами крупного ледникового покрова, наступавшего с севера, из района современного шельфа Карского моря и архипелага Норденшельда. Это подтверждается петрографическим составом обломочного материала, в котором преобладают породы, распространенные гораздо северо-восточнее: двуслюдяные граниты, метапесчаники и метаалевролиты флишоидной серии и другие. В противоположность этому, в южной части листа – в верховьях рек Двойная, Останцовая, Галечниковая, Весенняя – имеют место образования местного локального оледенения, представленного только чехлом основной морены, залегающим на поверхностях плиоцен-среднелепесточеновой и казанцевской морских террас. Обломочный материал морены представлен преимущественно местными породами: известняками, доломитами, песчаниками, алевролитами, сланцами, распространенными на близлежащих возвышенностях. Обломки заключены в темно-серых и коричневатосерых суглинках. Мощность ледниковых образований в северной части района достигает 30-40 м, в южной - не превышает 5-10 м.

Флювиогляциальные отложения ( $fQ_{III}mr$ ,  $fIII_{III}mr$ ) пространственно сопряжены с ледниковыми и образуют зандровые шлейфы перед фронтом конечных морен и в межрядовых понижениях между ними, гораздо реже – камовые террасы, отдельные камовые холмы и озовые гряды. Зандры состоят из песчано-гравийно-галечного материала, нередко хорошо сортированного по крупности, обломочный материал средне- и хорошо окатан (это обстоятельство легко объясняется тем, что этот мате-

риал заимствован из подстилающих меловых и морских казанцевских отложений). Разрез камовой террасы составлен в 1,4 км северо-западнее оз. Запущенное [47]. Здесь снизу вверх залегают:

1. Алевриты серые, переслаивающиеся с песками полимиктовыми углистыми мелкозернистыми. Мощность видимой части 0,2 м
  2. Пески мелко- среднезернистые светло-серые с редкими гальками, тонко волнисто переслаивающиеся с грубозернистыми песками, включающими (до 30%) гравий и мелкие гальки. 0,8 м
  3. Гравийники с крупными-средними гальками, составляющими до 40% объема породы. 0,5 м
  4. Пески мелкозернистые серо-желтые, грубо ритмично переслаивающиеся с гравийно-галечно-песчаным материалом с алевритовым наполнителем. 0,4 м
  5. Галечно-гравийные и гравийно-галечно-песчаные отложения, чередующиеся между собой. Гальки средние и мелкие, 2-3 класса окатанности. 0,45 м
  6. Пески мелкозернистые серо-желтые горизонтально волнисто слоистые. Слоистость подчеркивается тонкими (до 1 мм) намывами алевритовых песков, а в нижней трети пачки – пропластками, состоящими из гравия и галек. 0,75 м
  7. Пески крупнозернистые светло-серые горизонтально слоистые с рассеянными средними и мелкими гальками, иногда собранными в прослой. 1,6 м
  8. Гравийно-галечные отложения. 0,1 м
- Суммарная мощность составленного разреза 4,8 м.

Отдельные камовые холмы в северной части площади сложены осадками, сходными с описанными выше, а в южной (в бассейне р. Галечниковая) они часто состоят из галечно-гравийно-щебнисто-валунно-глыбового материала самой различной окатанности, с небольшим количеством песчано-глинистого заполнителя [61]. Общая мощность отложений камовых холмов и террас меняется от первых метров до 15-20 м.

Озовые гряды сложены в основном разнозернистыми песками, сортированными по крупности. На вершинах гряд отмечается тонкий слой галечно-валунного материала толщиной в 1-2 обломка, а в основании гряд - существенно валунно-глыбовый

материал с галечно-гравийным заполнителем, почти лишенным мелкозема. Мощность отложений, слагающих озы, колеблется от 5 до 20 м.

Возраст ледниковых и флювиогляциальных образований определялся по геолого-геоморфологическим взаимоотношениям по причине отсутствия в них палеонтологических остатков «in situ». С одной стороны, они залегают на абразионно-аккумулятивных поверхностях плиоцен-среднелепистоценовой и казанцевской морских террас, поэтому они не древнее казанцевского времени. С другой стороны, верхний возрастной предел определяется по взаимоотношению с отложениями каргинской террасы. На данной террасе следы ледниковых осадков отсутствуют. На смежном с севера листе [18], напротив, каргинские осадки прислонены к ледниковым, а в местах их сочленения в последних выработаны абразионные уступы. На основании приведенных данных возраст описанных отложений принимается муруктинским. Мощность муруктинского горизонта от первых метров до 40 м.

Каргинский горизонт ( $Q_{III}kr$ ) представлен морскими и озерно-аллювиальными отложениями.

Морские отложения ( $mQ_{III}kr$ ,  $mIIIkr$ ) распространены в северо-западной части листа, в низовьях рек Фомина и Чекина, и фрагментарно в приустьевой части р. Траутфеттер. Они образуют комплекс абразионно-аккумулятивных террас высотой от 10 до 50 м. Пляжевые фации обычно представлены галечниками, гравийниками, песками и распространены вблизи тыловых швов террас. В разрезах прибрежных фаций доминируют пески, реже встречаются алевриты и глины. Пески, как правило, полимиктовые, мелко-среднезернистые, серые и светло-серые, нередко косо-слоистые, с линзочками угольной крошки и глин серого и черного цвета. Алевриты серые и темно-серые песчаные. Как в песках, так и в алевритах и глинах на смежной с севера площади отмечены раковины моллюсков *Hiatella arctica* L., *Portlandia arctica* (Gray), *Bathiarca glacialis* (Gray), *Yoldiella lenticula* (Moll.). В песках на сопредельной с северо-востока площади выявлен обедненный, достаточно холодноводный комплекс фораминифер с *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Cribrononion incertum* (Will.), *Retroelphidium clavatum* (Cushman), *Criboelphidium goesi* (Stchedrina), *Elphidium asklundi* Brotzen, *Cibicides lobatulus* Walk. et Jac., характеризующий мелководный

бассейн с пониженной соленостью. Аналогичные комплексы фораминифер выделены из отложений прибрежных террас высотой 15-50 м на п-ве Челюскин [17].

Возраст отложений определяется каргинским по аналогии с соседними листами, где они слагают террасу того же уровня, и имеются определения абсолютного возраста, соответствующие каргинскому времени [18]. Мощность до 20 м.

Озерно-аллювиальные отложения ( $laQ_{III}kr$ ,  $laIIIkr$ ) выделяются на небольшом участке в низовьях р. Буйная и слагают террасу с абсолютными отметками поверхности 15-50 м. Западнее они фациально замещаются морскими отложениями, хотя, необходимо признать, эта граница весьма нечеткая и условная. Озерно-аллювиальные отложения залегают на меловых или плиоцен-среднеплейстоценовых образованиях. В низовьях р. Буйная, в ее правом борту в 6 км по прямой от устья, в верхней части террасы вскрыты (снизу вверх):

1. Песчано-галечно-гравийные отложения, плохо сортированные, неслоистые, с заполнителем из крупнозернистых полевошпатово-кварцевых песков. 1 м

2. Пески кварцево-полевошпатовые мелко-среднезернистые светло-желтовато-серые, промытые, однородные. Слоистость линзовидно-косо-горизонтальная, подчеркивается изменением гранулометрического состава и окраски пород. 2 м

Мощность видимой части отложений 3 м.

Возраст описываемых отложений определен каргинским по геоморфологическому соотношению с морскими осадками, слагающими комплекс одновысотных террас. Мощность озерно-аллювиальных отложений не превышает 10 м.

### Верхнее и современное звенья

В составе верхнего и современного звеньев на территории выделяются аллювиальные, озерно-аллювиальные и пролювиальные образования.

Аллювиальные отложения ( $a^2Q_{III-N}$ ,  $a^2III-N$ ) образуют вторую надпойменную террасу высотой 7-12 м, встреченную только в среднем-нижнем течении р. Траутфеттер. В устье р. Врезанная отложения террасы высотой 10,5 м залегают на

цоколе из синевато-серых глин плиоцена-среднего неоплейстоцена. Выше них по разрезу залегают:

1. Галечники средние-мелкие с гравием и заполнителем из серовато-коричневых среднезернистых песков. Гальки состоят из известняков, доломитов, песчаников, кварца. 4,5 м

2. Пески полимиктовые мелкозернистые буровато-серые, с прослоями гравийников и глин мощностью от 0,1 до 0,4 м. В нижней части слоя отмечается линза торфа толщиной 0,1 м. 0,7 м

3. Гравийники с гальками и заполнителем из разнозернистых полимиктовых песков, прослоями серых суглинков. 1,7 м

4. Торф бурого цвета. 1,5 м

5. Почвенно-растительный слой песчано-глинистого состава. 0,4 м

Общая мощность отложений террасы 8,8 м.

В прослоях глин из слоя 2 выявлены пресноводные остракоды *Candonella subellipsoidea* (Sharapova), *C. kasachstanica* (Sharapova), *Limnocythere falcata* (Diebel), *L. sanctipatrieii* (Br. et Rob), характерные для аллювиальных и озерно-болотных отложений. Из разреза выделен спорово-пыльцевой комплекс, свидетельствующий 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 [61]. По торфу из слоя 4 получена радиоуглеродная датировка, равная  $9540 \pm 90$  лет назад (ЛУ-1313). На смежной с запада площади на р. Шренк в нижней части аналогичной террасы высотой 10,5 м имеется дата в  $12540 \pm 90$  л. н. (дата любезно предоставлена начальником экспедиции «Таймыр-98» ААНИИ Д. Ю. Большиановым), а из растительного детрита в песках террасы на р. Чукча –  $15780 \pm 1140$  л.н. (ЛУ-4189) [47]. Приведенные даты свидетельствуют о формировании отложений второй надпойменной террасы во второй половине сартанского времени – начале голоцена. Таким образом, подтверждается поздненеоплейстоценовый-голоценовый возраст этих образований, принятый в серийной легенде. Мощность отложений второй террасы составляет 8-12 м.

Озерно-аллювиальные отложения ( $laQ_{III-H}$ ,  $laIII-H$ ) отмечены только в котловине оз. Белое, в восточной ее части, где они слагают вторую озерную террасу высотой 10-13 м над уровнем озера. В формировании террасы приняли участие и водные потоки ручьев, впадающих с востока в озеро, поэтому генезис террасы принят озерно-аллювиальным. В разрезе данной террасы выше осыпи (3,4 м) залегают:

1. Пески алевритовые темно-серые горизонтально волнисто слоистые.

Мощность видимой части 0,1 м

2. Пески существенно кварцевые среднезернистые серовато-белесые косослоистые. 0,6 м

3. Пески мелко-тонкозернистые, линзовидно и косослоистые, в косых сериях слоистость перекрестная. В основании – слойки углистых песков и линзы алевритов.

1,4 м

4. Пески мелкозернистые светло-серые волнистослоистые с линзочками алеврита. 0,5 м

5. Пески кварцево-полевошпатовые грубозернистые светло-серые, с гравием угля, линзовидно и косослоистые. 0,9 м

6. Пески грубозернистые до гравелистых, переслаивающиеся с мелкими-средними галечниками с гравием. 1,6 м

Общая мощность составленного разреза 5,1 м, а полная мощность отложений не менее 8,5 м.

Возраст отложений определен позднеплейстоценовым-голоценовым на основании сопоставления с соответствующим уровнем второй речной террасы. Мощность отложений 8-10 м.

Проллювиальные отложения ( $pIII-H$ ) распространены у подножий крутых склонов и уступов, показаны только на КЧО на правом берегу р. Траутфеттер и на ее левом берегу. Они представлены суглинками и супесями с примесью щебня, дресвы и редкими глыбами карбонатных и терригенных пород. Их формирование происходило, вероятнее всего, в позднеплейстоценовое и голоценовое время. Мощность проллювиальных образований не превышает, по-видимому, 3-5 м.

## Голоцен

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

Аллювиальные отложения нижней части голоцена ( $a^1Q_H^1$ ,  $a^1H^1$ ) выделены только в долине р. Траутфеттер, где они слагают первую надпойменную террасу высотой 3-7 м над урезом воды. Они представлены песками, гравийниками, галечниками, алевролитами. Терраса является как аккумулятивной (на меридиональном участке реки), так и цокольной - в нижнем течении. Типичный разрез цокольной террасы высотой 5 м описан в 3 км выше устья р. Останцовая. Здесь на цоколе из темно-серых алевролитов плиоцена-среднего звена неоплейстоцена снизу вверх залегают:

1. Пески полевошпатово-кварцевые среднезернистые светло-серые горизонтально- и линзовиднослоистые, с линзовидными прослоями мелких галечников с гравием. 0,5 м
2. Галечники мелкие с гравием и заполнителем из крупнозернистых песков. Состав галек: кремни, кварц, сидерит. 0,3 м
3. Пески крупнозернистые светло-серые с гравием и гальками, горизонтально- и линзовиднослоистые. 0,1 м
4. Гравийники с мелкими гальками и заполнителем из крупнозернистых полевошпатово-кварцевых песков. 0,1 м

Мощность отложений 1 м.

Возраст первой надпойменной террасы определяется раннеголоценовым по аналогии с сопредельными территориями Таймыра [59], где он подтвержден многочисленными радиоуглеродными датировками в интервале 6-9 тыс. лет. Мощности образований первой террасы 3-7 м.

Аллювиальные отложения верхней части голоцена ( $aQ_H^2$ ,  $aH^2$ ) слагают русловую часть, пойму и высокую пойму в долинах крупных рек территории: Траутфеттер и Фомина. Русловые фации аллювия на р. Траутфеттер представлены галечни-

ками с валунами, гравийниками, песками с небольшой примесью алевритоглинистой составляющей. При этом гранулометрический состав закономерно меняется сверху вниз по течению от более грубого на меридиональном и части субширотного участка реки (до устья р. Врезанная), где преобладают галечники с валунами и гравием, к более тонкому – пескам с примесью мелких галек и гравия. На участках, где водотоки размывают плиоцен-среднечетвертичные осадки, в аллювии появляется примесь галечно-валунного материала, алевритов и глин. Состав отложений поймы и высокой поймы мало чем отличается от руслового. Русловой и пойменный аллювий р. Фомина состоит из хорошо промытых и сортированных мелкозернистых песков с примесью алевритов, растительного детрита и торфа. Ширина пойменно-русловой части аллювия колеблется от 0,4 до 1 км, достигая на отдельных интервалах 2-х км. Мощность аллювиальных отложений, по данным бурения Полярной ГРЭ ПГО «Красноярскгеология», составляет: на р. Траутфеттер ниже устья р. Врезанная – 2-5 м, на реках Останцовая – 5-10 м, Весенняя – 1-2 м, Галечниковая – 5-11 м.

Нерасчлененные аллювиальные отложения голоцена ( $aQ_H$ ,  $aH$ ) распространены на мелких реках и ручьях района, как правило, не выражаются в масштабе и в большинстве случаев на картах не показаны. Они представлены пойменно-русловыми образованиями совместно с фрагментарно встречаемыми отложениями первой террасы. Их состав разнообразен и тесно связан с породами субстрата: в пределах скальных порох это галечники с валунами, гравием и примесью щебня и дресвы, а в мезо-кайнозойских депрессиях – пески, алевриты с включением гравийно-мелкогалечного материала. Мощность аллювия составляет 5-10 м.

Озерные отложения ( $lQ_H$ ,  $lH$ ) располагаются на ограниченных участках в северо-восточной части площади, где выполняют днища спущенных и осушенных озерных котловин; они имеют изометричную форму, размеры не превышают 1-2,5 км в поперечнике. Озерные осадки сложены песками мелко-тонкозернистыми, реже среднезернистыми светло-серыми и желтовато-серыми, хорошо промытыми и сортированными, иногда с включением гравия и галек, прослоями алевритов и глин. В котловине озера Белого, помимо современных озерных отложений по его берегам,

отмечается еще и фрагмент озерной террасы высотой 6 м, сложенный косо- и волнистослоистыми песками с мелкими гальками. Терраса отвечает, по-видимому, уровню первой надпойменной террасы рек. Общая мощность озерных отложений оценивается в 5-10 м.

Озерные и болотные отложения ( $l,plQ_H$ ,  $l,pl H$ ) широко развиты на поверхностях пойм крупных рек района и более ограниченно – на площадках морских террас, выполняя заросшие и заболоченные котловины. Они имеют различные размеры, изометричные либо причудливые очертания, сложены алевритами, глинами, песками, торфом, переслаивающимися между собой. Судя по радиоуглеродным датировкам, полученным на смежной с севера площади [18], формирование озерно-болотных котловин началось на рубеже верхнего неоплейстоцена и голоцена, а продолжается и в настоящее время. Мощность озерных и болотных образований оценивается до 5 м.

Аллювиально-морские отложения ( $amQ_H$ ,  $amH$ ) слагают дельты рек Фомина и Чекина высотой 2-5 м над уровнем моря, представлены алевритами, песками и реже глинами. Так, в скважине, пробуренной в 8 км северо-западнее угла площади вблизи м. Волчий Яр [18], выше каргинских морских осадков снизу вверх залегают:

1. Глины алевритовые песчанистые, темно-серые плотные. 1,2 м
2. Пески алевритистые мелко-тонкозернистые серые, рыхлые, с примесью органического вещества. 1,6 м

Вблизи бортов упомянутых долин рек, сложенных песками каргинского горизонта, аллювиально-морские осадки образованы мелко-среднезернистыми полимиктовыми песками, хорошо промытыми и сортированными, а в центральных частях дельт – преимущественно алеврито-глинистыми осадками. Мощность их не превышает 10 м.

Элювиальные (e), так же как и элювиальные и делювиальные (e,d) отложения, определенные по возрасту не точнее, чем четвертичные (только на КЧО), распространены на плоских поверхностях выходов протерозойских и палеозойских пород. Они представлены щебнем, дресвой, реже глыбами и связующими их коричневатосерыми суглинками. Мощность отложений не превышает 3 м.

Коллювиальные отложения (с) развиты на плоскости крутых уступов вблизи южной рамки площади. Они состоят из обломков известняков и доломитов нижне-го-среднего палеозоя. Обломки связаны небольшим количеством коричневатого-серых суглинков. Мощность коллювия 3-5 м.

Делювиальные отложения (d) формируются на пологих и средней крутизны склонах, распространены в южной части площади. Они образованы суглинками со щебнем и дресвой подстилающих пород. Мощность 1-5 м.

Десерпционные и делювиально-солифлюкционные отложения (dr,ds) развиты на пологих и предельно пологих склонах возвышенностей и абразионных морских террас, сложены суглинками и реже супесями с примесью щебня и дресвы подстилающих пород. Солифлюкционным процессам на этих склонах способствует наличие многолетней мерзлоты и обводненность поверхности в весенне-летний период. Мощность этих образований 1-3 м.

## Интрузивный магматизм

Интрузивные образования развиты ограниченно и занимают не более 2-3% площади. Среди них выделяются протерозойские интрузии Мамонтовско-Челюскинского геологического района, позднерифейские – Шренк-Фаддеевского геологического района и раннетриасовые – Быррангского геологического района.

### Протерозойские интрузивные образования

Протерозойские интрузивы закартированы в северо-западной части листа западнее Мамонтовско-Модинского глубинного разлома на Чукчинской геологической площади. Они подразделяются на два интрузивных комплекса: севербыррангский габбровый и чукчинский гранитовый.

#### Севербыррангский комплекс габбровый (*vPR sb*).

Впервые рассматриваемый комплекс интрузий выделен М. Г. Равичем в качестве «формации ортоамфиболитов» [37]. В дальнейшем А. И. Забиякой и др. [8] он объединен в быррангский комплекс метадиабазов и наиболее изучен в бассейнах рр. Жданова, Бырранга. В Легенде-97 [54] этому комплексу предложено название севербыррангский в связи с задействованностью наименования «быррангский» для нижнетриасовых интрузивов.

На рассматриваемом листе к севербыррангскому комплексу отнесена всего один интрузив, установленный в низовьях р. Чекина в элювиальных крупноглыбовых развалах. Ширина тела ориентировочно не менее 150 м, длина более 0,5 км. Форма предположительно дайкообразная с падением на юго-восток. Северо-западный контакт отмечается в коренном выходе, где габброиды прорывают доломиты ждановской толщи с азимутом падения контакта  $155^\circ$ , угол  $75^\circ$ . Доломиты в контакте мраморизованы и пропилитизированы, а габброиды полосчатые, текстуры течения конформны контакту.

Основная разность пород комплекса представлена микрогаббро амфиболизованными, биотитизированными и эпидотизированными. В отдельных элювиальных

глыбах в габброидах отмечаются прожилки гранитных аплитов с чешуйчатыми выделениями биотита.

Микрогаббро имеют диоритовую, порфировидную, в эндоконтакте – бластоофитовую и гранолепидобластовую структуры. Первичные темноцветные минералы не сохранились. Обычно они состоят из альбитизированного и сосюритизированного плагиоклаза (45-60 %) и тремолит-актинолита, цоизита, эпидота, биотита (55-40%). В подчиненном количестве присутствует хлорит, кварц, серицит, карбонат.

Химический состав габброидов подобного типа в районе р. Жданова (смежная с северо-востока площадь) варьирует от габбро до пироксенитов меланократовых и мезократовых высокожелезистых натрового типа [8].

Возраст комплекса принят протерозойским в соответствии с Легендой-97 [1].

#### Чукчинский комплекс гранитовый ( $\gamma$ PRčk)

Чукчинский комплекс гранитовый впервые выделен В. Ф. Проскурниным в верховьях р. Чукча [60]. На данной площади к этому комплексу отнесен единичный выход гранитоидов на левобережье р. Фомина, являющийся, по-видимому, частью гранитоидного массива, скрытого рыхлыми отложениями, но выделяемого по геофизическим данным в устьевых частях рек Фомина и Чекина. Общая площадь массива, по этим данным, составляет 30 км<sup>2</sup>.

В элювиальных развалах преобладают граниты мелко-среднезернистые порфировидные и порфиробластические биотитовые, изредка с амфиболом. Характерны бластокатакластические структуры с лепидогранобластовыми, биотит чаще вторичный чешуйчато-струйчатый. Петрогеохимические особенности не изучались.

Гранитоиды, скрытые рыхлыми отложениями, характеризуются повышенной магнитной восприимчивостью и плотностью, на основании чего, по аналогии со смежным с запада районом (листы S-47-I, II; S-47-III, IV) и относятся к чукчинскому комплексу. Возраст комплекса принят протерозойским в соответствии с Легендой-97 [54].

## Позднерифейские интрузивные комплексы

Позднерифейские интрузивы приурочены к Колосовско-Светлинскому синклинию. Они образуют вулcano-плутоническую ассоциацию [60, 65], подразделяемую на три интрузивных комплекса разных фаций становления: буйнинский комплекс сиенит-эссекситовый гипабиссальный, устьшренковский субщелочно-долеритовый субвулканический и светлинский комплекс эруптивный жерловой фации.

### Буйнинский комплекс сиенит-эссекситовый ( $EvR_3b_1$ , $E\xi R_3b_2$ )

Комплекс выделен В. Ф. Проскурниным и М. Ф. Верещагиным в 1984 г. [60, 65]. На данной площади он представлен одним петротипическим массивом в среднем течении р. Буйная, где он вскрыт в каньоне на протяжении 600 м вкрест простирания. Площадь выхода массива на дневную поверхность составляет не менее 1,5 км<sup>2</sup>, массив предположительно эллипсоидальной формы с тектоническим контактом на юго-востоке. На северо-западном окончании интрузив прорывает и метаморфизует доломиты колосовской свиты. Характер контакта ровный прямолинейный, падение плоскости контакта на юго-восток под углом 70-80°.

Массив дискордантен по отношению к структуре окружающих пород. В геофизических полях он не выражен из-за малых размеров. В пределах массива присутствуют две фазы комплекса.

Основная разновидность пород первой фазы внедрения ( $EvR_3b_1$ ) представлена эссекситами крупнозернистыми меланократовыми баркевикитовыми, реже берондритами с содержанием баркевикита до 45-50%. Меланократовость возрастает к юго-восточному контакту, где преобладают щелочные пироксениты мелко-среднезернистые титанавгитовые, близкие тералитам, но с незначительным количеством нефелина. Последние имеют с эссекситами резкие контакты. Баркевикит в щелочных пироксенитах развивается в виде порфиروبласт. Кроме того, по трещинам широко развит серпентинит, образующий в ряде случаев «доски» волокнистого хризотил-асбеста. Щелочные пироксениты содержат 1-2 % рудных минералов, сре-

ди которых преобладает титаномагнетит. На северо-западном эндоконтакте массива среди эссекситов отмечаются шпирообразные тела (1-2 м x 0,5 м) пегматоидных эссекситов с размерами зерен баркевикита 2-5 см, плагиоклаза – 2-3 см. В виде оторочки возле пегматоидных тел наблюдаются меланократовые участки, кроме того, отмечается развитие пятнисто-лапчатых текстур, связанных со вторичными новообразованиями розового альбита, калиевого полевого шпата, нефелина (?).

В центральной части массива отмечается грибообразное тело, выполненное туфобрекчией трахибазальтов (по определению Ю. И. Захарова, К. Н. Шихориной), слабо ороговикованной. Она интенсивно сульфидизирована (сульфидов до 15-20 %). Возможно, это эруптивная брекчия или интрузивный туф щелочных габброидов, ороговикованный более поздними фазами.

Эссекситы прорваны дайкой нефелиновых сиенитов второй фазы ( $E\xi_2R_3b$ ). Породы мелко-среднезернистые светло-зеленовато-серые. Контакты ровные слабоволнистые, внутри сиенитов многочисленны мелкие ксенолиты щелочных габброидов размером в первые сантиметры.

Экзоконтактовые изменения в связи со щелочными габброидами выражаются в слабо проявленных процессах скарнирования (до кальцит-форстеритовых) и мраморизации доломитов на протяжении 120 м.

Эссекситы представляют собой разноминеральные пятнистые породы серо-черного цвета. Главными породообразующими минералами являются плагиоклаз (50-70%), баркевикит (30-50%), титанавгит (0-15%), в небольшом количестве присутствуют нефелин, альбит, анальцит, анортоклаз (1). Из акцессорных минералов отмечается апатит (1-5 %), в меньшем количестве – сфен, из рудных – ильменит, титаномагнетит, магнетит.

Плагиоклаз в эссекситах представлен лабрадором и альбитом, пироксен – титанавгитом сиреневато-бурого и розового цвета со слабым плеохроизмом. Баркевикит образует наиболее крупные идиоморфные призматические вкрапленники размером 2 x 8 мм, до первых сантиметров. Он имеет бурый и красно-бурый цвет по Ng (1,706-1,712), меняющийся на бледно-коричневый по Np (1,683-1,689). По оптическим константам ( $CNg - 0-12$ ;  $2v - 84,85$ ) отвечает железистому баркевикиту. Нефе-

лин определяется по косвенным признакам: по квадратным разрезам в шлифах или продуктам замещения (канкриниту и содалиту). Он преимущественно выполняет промежутки между зернами темноцветных минералов совместно с альбитом, карбонатом, хлоритом. Канкринитом слагается чешуйчатый агрегат с низким преломлением и высоким двупреломлением. Содалит имеет неправильные формы, иногда амебообразные, характеризуется слабым голубовато-желтовато-серым оттенком. Калишпат отмечается в пегматоидных эссекситах и метасоматитах, образуя неправильной формы зерна с малыми углами оптических осей.

Нефелиновые сиениты представлены двумя типами пород: метасоматического и магматического генезиса. Первые представлены розовато-серыми породами, гиганто-крупнозернистыми, развитыми в виде пятен и струй в эссекситах. Количество щелочного полевого шпата и нефелина достигает 70-80 % при средних размерах 1-2 см. Сиениты в дайке представлены лейкократовыми мелко-тонкозернистыми породами светло-серого цвета с зеленоватым оттенком и матовой «жирной» поверхностью. Сиениты состоят (в %): из полевого шпата (70-80), нефелина (5), темноцветных минералов (10-15), представленных эгирин-авгитом, щелочной роговой обманкой. Значительное место в породе занимает тонкий мутный агрегат с низкими показателями преломления и с голубоватыми, зеленоватыми и желтовато-бурыми цветами. Возможно, он состоит из минералов групп содалита, цеолитов, анальцима. Из аксессуарных минералов присутствуют апатит, сфен, циркон, эпидот, гранат; из рудных – магнетит, ильменит, пирротин, пирит.

Химический состав пород (табл. 1) буйнинского комплекса согласно основным петрохимическим показателям свидетельствует об их принадлежности к породам щелочного ряда, кали-натровой серии, низко- и умеренно-глиноземистым. Из-за низкого содержания  $\text{SiO}_2$  габброиды располагаются в поле мелилитолитов, что обусловлено, видимо, погрешностью анализа (п.п.п. изменяется от 2 до 13) за счет высоких содержаний вторичных карбонатов. Согласно числовым характеристикам А. Н. Заварицкого [65], породы Буйнинского массива относятся к ненасыщенному  $\text{SiO}_2$  классу пород щелочной группы, меланократовой подгруппы. По параметрам Q и а/с баркевикитизированные титанавгитовые пироксениты соответствуют комито-

Таблица 1

## Химический состав пород буйнинского комплекса

| Номер образца                            | 8054/8 | 8055  | 8054/4 | 8054/7 | 8054/13 | 8055/2 | 8054/9 |
|--|--------|-------|--------|--------|---------|--------|--------|
| №№                                       | 1      | 2     | 3      | 4      | 5       | 6      | 7      |
| Окислы                                   |        |       |        |        |         |        |        |
| SiO <sub>2</sub>                         | 35,10  | 34,76 | 36,57  | 38,98  | 40,23   | 42,60  | 52,25  |
| TiO <sub>3</sub>                         | 5,60   | 5,62  | 5,36   | 4,80   | 3,37    | 1,72   | 0,80   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>           | 13,38  | 13,87 | 12,40  | 16,04  | 15,05   | 14,02  | 20,40  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>           | 6,88   | 7,44  | 4,12   | 5,56   | 6,63    | 2,32   | 3,05   |
| FeO                                      | 10,49  | 9,20  | 10,12  | 7,40   | 4,01    | 4,86   | 2,07   |
| MnO                                      | 0,23   | 0,25  | 0,22   | 0,24   | 0,18    | 0,19   | 0,13   |
| MgO                                      | 7,58   | 7,16  | 8,42   | 5,52   | 4,03    | 3,52   | 1,09   |
| CaO                                      | 12,30  | 11,61 | 13,61  | 9,70   | 11,83   | 9,73   | 3,22   |
| Na <sub>2</sub> O                        | 2,92   | 2,77  | 3,03   | 3,63   | 3,40    | 6,72   | 5,56   |
| K <sub>2</sub> O                         | 1,56   | 1,82  | 1,70   | 2,71   | 3,57    | 1,30   | 6,88   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>            | 1,44   | 1,64  | 1,82   | 0,96   | 0,54    | 0,35   | 0,10   |
| п.п.п.                                   | 2,78   | 3,47  | 2,72   | 4,61   | 6,40    | 13,17  | 4,64   |
| Σ  | 100,26 | 99,71 | 100,21 | 100,19 | 99,24   | 100,50 | 100,19 |
| H <sub>2</sub> O<br>105-110 <sup>0</sup> | 0,21   | 0,19  | 0,04   | 0,14   | 0,17    | 0,10   | 0,14   |

1,2 – центральная часть интрузии, щелочные пироксениты (тералиты);

3 – эссексит; 4 – эссекситовый пегматит; 5 – апофиза эссексита;

6 – туфобрекчия трахибазальта; 7 – нефелиновый сиенит.

ниту, юситу; баркевикитизированные эссекситы – тешениту; туфобрекчия «трахиба-зальта» в эссекситах – тералиту, нефелитовые сиениты в дайке – мариуполиту. Нормативный минеральный состав характеризуется высокими содержаниями диопсида, оливина, магнетита, ильменита, апатита, а также присутствием щелочных алюмосиликатов: ортоклаза, альбита, нефелина при высокой доли основного плагиоклаза.

По данным спектрального анализа [65], повышенные содержания по отношению к кларку основных пород (по А. П. Виноградову) отмечаются для следующих элементов-примесей: Ва (2,32), Мо (3,64), Sr (2,48), Sn (1,13), Ti (1,75), Zr (1,08), Y (1,18). По данным силикатного анализа при сравнительной характеристике с диабазом по Флеймеру, коэффициент концентрации оксидов  $TiO_2$  и  $P_2O_5$  близок 5. В соответствии с этим этот массив можно считать потенциально рудоносным на выявление рудопроявлений титана и апатита.

#### Устьшренковский комплекс субщелочно-долеритовый ( $\xi vR_{3u}$ )

Комплекс выделен В. Ф. Проскурниным [60, 65] с петротипом в устье р. Шренк на листе S-47-III, IV. На рассматриваемой площади к устьшренковскому комплексу отнесены три дайки субщелочных долеритов (габбро-диабазов), прорывающих доломиты колосовской свиты. Две из них располагаются на междуречье Врезанной и Чекина, одна – в среднем течении р. Буйная.

Дайкообразные тела залегают субсогласно вмещающим породам, достигая протяженности в первые километры, мощность их колеблется от нескольких метров до 20-30 м. В контакте с доломитами в последних отмечаются тончайшие апофизы метадолеритов. Зональность в дайках определяется сменой субщелочных тонкозернистых долеритов (диабазов) в эндоконтакте на титанавгитовые мелкозернистые эссекситовые диабазы. В магматических породах интенсивно проявлены процессы карбонатизации и хлоритизации, иногда появляются анальцит и серпентин. Из рудных минералов широко развита вкрапленность титаномagnetита и пирротина, образующих выделения в первые сантиметры.

Субщелочные долериты (диабазы) характеризуются диабазово-офитовыми и микродиабазовыми структурами с примерно одинаковыми по размеру лейстами

плагиоклаза, промежуток между которыми выполнен хлоритовым агрегатом. Характерны также вкрапленники титанавгита, реже оливина. В центральных частях даек отмечаются вкрапленники баркевикита, биотита, анальцима. Основную массу составляет хлорит, кальцит и зеленый серпентиноподобный материал. Состав плагиоклаза меняется от анортита до альбита с преобладанием лабрадора, пироксен относится к титанавгиту ( $Ng - 1,725-1,738$ ;  $Np - 1,699-1,712$ ;  $CNg - 39-43^0$ ;  $2V - +53-57$ ).

По химизму (табл. 2) породы комплекса относятся к субщелочным, переходным к щелочным, учитывая высокие содержания п.п.п., кали-натровой серии. По важнейшим показателям и минеральному составу породы отвечают тешенитам. По данным спектрального анализа [65] отмечаются повышенные содержания Ba, Mo, Sr, Ti, а также аномальные для Cu, Cr, Ti, Zn.

#### Светлинский комплекс эруптивный (Ет $\beta$ R $_3$ Sv)

Комплекс выделен А. Н. Онищенко и В. В. Межубовским на листе S-47-VII, VIII [57]. На рассматриваемой площади к нему отнесены две трубки взрыва на руч. Каменистый и р. Останцовая, выполненные туфобрекчиями, дайко- и нектообразными телами трахибазальтов.

На руч. Каменистый в каньоне вскрыта трубка взрыва конусообразной формы диаметром 25 м. Она прорывает красноцветные терригенные породы становской толщи вблизи контакта последней с колосовской свитой. Северо-западный контакт трубки взрыва имеет вертикальное падение, на юго-восточном среди туфобрекчий отмечается тело трахибазальтов с азимутом падения  $280^0$  и углом  $40^0$ . Последние отделяют туфобрекчии от вмещающих пород. В составе обломков туфобрекчий отмечают крупные (до 10 м) глыбы мраморизованных кремневых доломитов, а также мелкие обломки темно-зеленых трахибазальтов, вишневых и зеленых алевролитов. Размеры обломков варьируют от нескольких миллиметров до 10 см, количество их составляет от 20 до 50% породы. Цемент представлен зеленовато-серой массой, иногда красноватой, состоящей из хлоритизированного стекла и карбоната.

На р. Останцовая трубка взрыва установлена среди доломитов колосовской свиты на площади более 50 м<sup>2</sup>. В составе обломков туфобрекчий преобладают доло-

Таблица 2

## Химический состав пород устьшренковского комплекса

| №<br>пп | №№<br>обр. | Окислы           |                  |                                |                                |      |      |      |      |                   |                  |                               |       |        |
|---------|------------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|-------|--------|
|         |            | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO  | MnO  | MgO  | CaO  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | п.п.п | Σ      |
| 1.      | 6052/2     | 45,15            | 2,37             | 18,33                          | 3,41                           | 7,42 | 0,29 | 4,57 | 5,83 | 5,50              | 1,05             | 0,40                          | 5,62  | 99,94  |
| 2.      | 8049/2     | 42,62            | 2,80             | 15,92                          | 4,36                           | 7,44 | 0,17 | 4,94 | 6,79 | 3,26              | 3,52             | 0,77                          | 7,54  | 100,13 |

Примечание: 1, 2 – верховья руч. Врезанного.

Таблица 3

## Химический состав пород светлинского эруптивного комплекса

| №№<br>обр. | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO  | MnO  | MgO  | CaO  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | п.п.п. | Σ      |
|------------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|--------|--------|
| 8289       | 51,91            | 1,45             | 15,21                          | 3,30                           | 6,74 | 0,09 | 6,37 | 3,74 | 3,88              | 0,23             | 0,21                          | 7,04   | 100,17 |

Примечание: Проба из трахибальтов, руч. Каменистый.

Таблица 4

## Химический состав габбро-долеритов быррангского комплекса

| №<br>пп | №№<br>обр. | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO  | MnO  | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | п.п.п | Σ      |
|---------|------------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|-------|-------------------|------------------|-------------------------------|-------|--------|
| 1.      | 8070/1     | 47,08            | 1,04             | 17,56                          | 3,62                           | 8,16 | 0,17 | 7,13 | 10,51 | 2,77              | 0,56             | 0,15                          | 1,74  | 100,49 |
| 2.      | 6017/5     | 48,32            | 1,30             | 15,86                          | 5,05                           | 7,04 | 0,18 | 5,63 | 11,44 | 2,48              | 0,61             | 0,12                          | 2,39  | 100,42 |

Примечание: 1 – оливиновый габбро-долерит, р. Коралловая;

2 – габбро-долерит, р. Скальная

миты, реже строматолитовые доломиты, изредка встречаются базальты и зеленые алевролиты. Обломки сцементированы агрегатом хлорита, гидроокислов железа и карбоната.

Туфобрекчии имеют литовитрокластическую структуру, сланцеватую текстуру. Среди обломков вулканических пород отмечаются гематитизированные бурые, иногда черные стекла с изотропным строением и единичными микролитами полевого шпата, а также обрывки лав миндалекаменных трахибазальтов. Миндалины, размером 0,1-0,3 мм, имеют зональное строение: центральные части сложены кальцитом, а периферические – хлоритом. В трахибазальтах отмечаются единичные зерна баркевикита и титанавгита. Из ксеногенных обломков преобладают доломиты, реже песчаники, алевролиты и аргиллиты. Основная масса замещена, как правило, хлоритом, гидроокислами железа и пылевидным рудным минералом.

Трахибазальты характеризуются миндалекаменными, пузыристыми текстурами и витрофировыми, реже гиалопилитовыми структурами. Основная масса представлена рассеянным рудным веществом, гидроокислами железа, лейкоксеном, хлоритом, кальцитом и микролитами полевого шпата. Кальцит отмечается в виде порфиробласт, прожилков, псевдоморфоз по плагиоклазу, а также в виде агрегата по основной массе.

Химический анализ из дайки трахибазальтов трубки взрыва руч. Каменистый (табл. 3) свидетельствуют о принадлежности его нормальному ряду, но при высоких п.п.п, натровой серии. По данным спектрального анализа [65], туфобрекчии, как и их более глубокие интрузивные аналоги, характеризуются повышенными содержаниями Ba, Mo, Sr, Sn.

## Раннетриасовые интрузивные комплексы

### Быррангский комплекс толеит-долеритовый ( $\beta T_1b$ )

Ранее В. Ф. Проскурниным [65] комплекс выделялся как траутфеттерский габбро-долеритовый. В Легенде-97 он скоррелирован с быррангским комплексом Центрального Таймыра с оставлением названия последнего [54].

Территориально интрузии комплекса образуют две группы: одна – северная – располагается в пределах верхнерифейских отложений, другая – южная – в поле палеозойских пород.

На правом берегу р. Траутфеттер выявлено шесть даек габбро-долеритов ( $v\beta T_1b$ ). Они прорывают доломиты и известняки колосовской свиты и скальнинской толщи и приурочены к разломам, оперяющим с севера Пясино-Фаддеевский глубинный разлом. Мощность даек варьирует от 2 до 5 м при протяженности более 1 км. Азимуты падения тел составляют  $330-350^\circ$  с углами  $60-70^\circ$ . В габбро-долеритах отмечаются трещины с зеркалами скольжения того же простирания, что и в целом у даек. Характер контактов интрузивных тел ровный, слабо волнистый, активный. В экзоконтакте даек (при мощности до 5 м) отмечаются зоны мраморизации шириной до 15 м. Непосредственно в контакте образуются зеленовато-черные форстеритовые скарны мощностью в первые сантиметры. Дайки слабо зональны и характеризуются изменением среднезернистых структур в центральных частях на мелкозернистые – в эндоконтакте. Из рудных минералов отмечаются пирит, пирротин, реже пентландит, халькопирит в количестве до 5-8 %.

В верховьях р. Двойная (в юго-западной части листа) выявлено три интрузива оливиновых долеритов ( $\beta T_1b$ ), которые залегают в виде силлов в палеозойских отложениях. Один из них залегает в известняково-сланцевой двойнинской толще, второй – в существенно доломитовых приморской и пряминской свитах. Мощность этих тел достигает 5 м, но экзоконтактовые изменения проявлены слабо и выражены в мраморизации известняков (первые сантиметры) и появлении значительного количества кальцитовых разнонаправленных прожилков. Третье тело долеритов залегает между аргиллитами и крупнозернистыми песчаниками в коротковской толще среднего карбона-нижней перми. Силл приурочен к ядру мелкой антиклинальной складки на границе литологически разных слоев. Мощность силла составляет 1,5-2 м, углы падения при северо-восточном простирании тела составляют  $60-70^\circ$ . Контактные изменения выражаются в слабом осветлении (ороговиковании) пород в зоне шириной 1-2 см.

Для габбро-долеритов характерны габбровые, офитовые, пойкилоофитовые, долеритовые и порфиоровые, для долеритов – гранулит-офитовые и микродолеритовые структуры. И те, и другие содержат в переменном количестве (%): плагиоклаз – преимущественно лабрадор, реже битовнит – 40-60; оливин – 0-20; пироксен – са-лит, реже энстатит – 25-30; рудные – 5; вторичные минералы – хлорит, роговая обманка, эпидот, серпентин – 0-10. Среди рудных минералов преобладают пирротин, пирит, реже встречаются магнетит, халькопирит, пентландит.

По соотношению основных петрохимических параметров (табл. 4), интрузивы быррангского комплекса относятся к группе основных пород нормального ряда, натровой серии умеренно-глиноземистого типа. По параметрам А и S они занимают промежуточное положение между пикритодолеритами и толеитовыми базальтами. Для элементов-примесей в комплексе относительно кларковых (по А. П. Виноградову) отмечаются повышенные содержания Cu, Ni, Au, Ag, Zu [65].

## Тектоника

Территория листа располагается в пределах Таймырской раннекиммерийской складчатой системы [36], захватывая части двух крупнейших структур: Карского сводового поднятия и Быррангского инверсированного прогиба. Первый сложен протерозойско-ранневендскими образованиями с протувулканогенными и рифтогенно-хатакратонными вещественными комплексами, второй – поздневендско-палеозойским с двумя вещественными комплексами – «черносланцевым» на севере и «карбонатным» на юге. Позднепалеозойско-раннемезозойский этап активизации выражен в проявлении раннетриасового интрузивного магматизма. В пределах двух крупнейших структур района выделяются две среднемеозойско-кайнозойские наложенных впадины: Шренк-Траутфеттерская и Фоминская. Главные разломы (структурные швы) на площади характеризуемого листа по отношению к двум главным структурам (Карской и Быррангской) отвечают более низкому порядку и разделяют структурно-формационные зоны в пределах рассматриваемых структур.

В соответствии с главными площадными тектоническими структурами выделяются четыре структурных этажа: протерозойский байкальский; верхневендско-среднепалеозойский – эпиплатформенный; верхнепалеозойско-нижнемезозойский раннекиммерийский дейтерогенный и среднемеозойско-кайнозойский альпийский плитный. Все они разделены поверхностями региональных несогласий.

Протерозойский структурный этаж подразделяется на два структурных яруса: доверхнерифейский и верхнерифейско-нижневендский. Граница их перекрыта чехлом мезо-кайнозойских отложений и условно проводится по одному из главных (структурных) швов – Мамонтовско-Модинскому взбросо-надвику.

Доверхнерифейский структурный ярус выделяется в северо-западной части листа. Большая часть яруса скрыта рыхлыми отложениями. На двух участках он выходит на поверхность в бассейне рек Чекина и Фомина. Он характеризуется в целом положительным гравитационным полем, значения которого увеличиваются к северо-западу, где выделяется массив предположительно чукчинского гранитового комплекса, скрытый вышележащими отложениями. Та же закономерность отмечается и

для регионального магнитного поля – увеличение к северо-западу намагниченности образований яруса. Он образован ждановской углеродисто-доломитово-сланцевой формацией, а также интрузивными комплексами – северобыррангским габбровым и чукчинским гранитовым. Стратифицированная формация характеризуется интенсивным смятием вплоть до гофрировки в первые миллиметры, метаморфизмом цеолитовой фации и широким проявлением в ней гидротермалитов карбонатно-кварцевого состава. Для этого яруса на смежных площадях характерно проявление андезитового магматизма известково-щелочного ряда с комагматичными ему интрузивами. Поэтому в целом доверхнерифейский структурно-вещественный комплекс характеризует условия формирования островных вулканических дуг энсиалических.

Верхнерифейско-нижневендский структурный ярус занимает большую часть всей площади, из нее половина скрыта рыхлыми отложениями Фоминской и Шренк-Траутфеттерской впадин. С севера ярус ограничен Мамонтовско-Модинским взбросо-надвигом, с юго-востока со структурным несогласием перекрыт отложениями верхневендско-нижнеордовикского яруса. Верхнерифейско-нижневендский ярус образован колосовско-светлинским трахибазальт-алевролитово-известняковым структурно-вещественным комплексом. Ярус характеризуется в целом относительно отрицательным гравитационным полем. Линейно вытянутая положительная аномалия магнитного поля смещена к северо-западу относительно гравитационной и подчеркивает, с одной стороны, тектоническое ограничение яруса с северо-западной стороны, а с другой – поле развития становской терригенной толщи с редкими лавами трахибазальтов.

Структурно-вещественный комплекс представлен гравелито-доломитово-алевролитовой (становская толща), трахибазальт-карбостромовой (колосовская и светлинская свиты) и известняковой (скальнинская толща) стратифицированными формациями. Общая мощность комплекса достигает 3570 м. Интрузивный ряд формаций представлен субщелочно-долеритовой субвулканической (устышренковский комплекс), сиенит-эссекситовой гипабиссальной (буйнинский комплекс) формациями, а также трубками взрыва светлинского эруптивного комплекса. Тип отложений свидетельствует в целом о платформенном, хатакратонном, характере осадконакоп-

ления со слабыми проявлениями процессов рифтогенеза на становском и светлинском уровнях. Стратифицированные формации верхнего рифея смяты в линейные складки северо-восточного простирания с размахом крыльев для наиболее крупных структур в 7-8 км. Складки осложнены значительным количеством разрывных нарушений, преимущественно взбросо-сдвигами. Гравелито-доломито-алевролитовая формация слагает в ярусе северо-западный и юго-восточный фланги, определяя в целом выделение крупного Колосовско-Светлинского синклинория. Ширина синклинория достигает 50 км, он протягивается через всю рассматриваемую площадь более чем на 80 км и прослеживается на восток и запад за пределы листа.

Верхневендско-среднепалеозойский структурный этаж выделяется в юго-восточной части листа, слагая северные отроги гор Бырранга. Кроме того, отложения этажа выявлены в трех узких синклинальных складках среди верхнерифейских отложений на водоразделе рек Траутфеттер и Фомина. В районе гор Бырранга этаж характеризуется относительно положительным гравиметрическим полем и близким к нулю магнитным полем. Этаж разделяется на два структурных яруса: верхневендско-нижнеордовикский и нижнеордовикско-девонский. В пределах этих двух структурных ярусов выделяются две («черносланцевая» и «карбонатная»), а позже, с аргенига, и три структурно-фациальных зоны: северная, «черносланцевая» (Пясино-Ленинградский стратиграфический район); центральная, «переходная» (Ленивенско-Клюевский район) и южная, «карбонатная» (Тарейско-Фаддеевский район). Разделение на зоны фиксируется, начиная с верхнего кембрия (степановская свита в северной, «черносланцевой», и грустнинская - в «переходной» зоне; породы этого уровня в «карбонатной» зоне на площади листа не вскрываются). Границы между зонами проводятся по Пясино-Фаддеевскому и Нижне-Таймырскому разломам (надвигам).

Верхневендско-нижнеордовикский ярус в пределах Колосовско-Светлинского синклинория образован известняково-алевролитово-аргиллитовым нижнеостанцовско-степановским трансгрессивно-регрессивным структурно-вещественным комплексом. 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 300-400 м.

В «переходной» зоне выделяется нижнеостанцовско-грустнинский аргиллито-алевролитно-известняковый комплекс, отличием которого являются увеличение мощности базального горизонта до первых метров – первых десятков метров в верховьях рек Останцовая, Устремленная и появление на регрессивной стадии (грустнинская толща) карбонатных отложений. И в «черносланцевой», и «переходной» зонах трансгрессивно-инундационная стадия характеризуется формированием сероцветной морской песчано-аргиллитовой формации, на регрессивной стадии в первой зоне образуется черноцветная алевролитно-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 осадконакопления мелководного эпиконтинентального моря и относится к единой Восточно-Сибирской хатакратонной области Юдомо-Оленекской зоны [9].

Нижнеордовикско-девонский структурный ярус в «черносланцевой» зоне образован ущельнинско-каменским углеродисто-алевролитно-аргиллитовым структурно-вещественным комплексом. Его выходы отмечаются только в узких ядрах синклиналей. Общая мощность комплекса достигает 300-350 м. Комплекс на данной площади образован кремнисто-аргиллитовой формацией углеродистой (доманикового типа) пиритизированной. В «переходной» зоне ярус сложен барковско-фаддеевским углеродисто-аргиллито-известняковым структурно-вещественным комплексом. Он развит на площади севернее Нижне-Таймырского надвига и южнее Шренк-Траутфеттерской впадины. Мощность отложений комплекса 2200-2400 м. Комплекс состоит из двух формаций: черноцветной кремнисто-доломито-известняково-аргиллитовой (весеннинская и двойнинская толщи, барковская и миддендорфская свиты) и черноцветно-сероцветной кремнисто-аргиллито-известняково-доломитовой (пряминская, приморская и фаддеевская свиты). Ряды формаций фиксируют прогиб,

соответствующий иловой впадине с застойными морскими водами и некомпенсированным осадконакоплением (галистаза). В статическом выражении (на карте) современная ширина установленных выходов этих двух зон достигает 50 км. Работами Р. Ф. Соболевской установлена «переходная» зона, от «черносланцевой» к «карбонатной», что свидетельствует об асимметричном строении иловой впадины: наиболее глубокой части на севере с субвертикальным ограничением и пологим выклиниванием к югу, юго-востоку в сторону Сибирской платформы. В «карбонатной» зоне выделяется энгельгардтовско-тарейский доломитово-известняковый комплекс, развитый южнее Нижне-Таймырского надвига. Мощность отложений комплекса равна 2100-2300 м. Он сложен двумя формациями: кремнисто-доломитово-известняковой (энгельгардтовская, толмачевская, поворотнинская и андреевская свиты) и доломитовой (бунгенская, тарейская и песчанинская свиты). Для первой формации характерны следы размывов, наличие рифовых образований кораллово-строматопорового типов, свидетельствующих о мелководных морских условиях. На основании находок брахиопод и трилобитов доказывається связь ордовикско-силурийского Таймырского морского бассейна с морями Лено-Тунгусской области [9]. Для доломитовой формации района характерно однообразное строение, характеризующееся переслаиванием хемогенных и седиментационных доломитов, изредка отмечаются прослои известняков и черных кремней. Согласно [9], Таймырский бассейн этого времени соединялся с Тунгусским, представляя собой единую хатакратонную область.

Верхнепалеозойско-нижнемезозойский структурный этаж на рассматриваемой площади развит ограниченно, подразделяется на два яруса: нижнекаменноугольно-верхнепермский и верхнепермский-нижнетриасовый. Ярусы слагаются неполными структурно-вещественными комплексами.

Нижнекаменноугольно-верхнепермский структурный ярус выделяется на юго-востоке района. Он образован вольнинско-коротковским конгломерато-доломитово-известняковым комплексом общей мощностью 900-1000 м. Комплекс представлен двумя стратифицированными формациями: конгломерато-известняковой (вольнинская свита) и аргиллито-алевролитопесчаниковой (коротковская толща). Первая залегает со стратиграфическим несогласием на формациях барковско-фаддеевского

комплекса «переходной» зоны и подстилается корами выветривания, развитыми по карбонатным отложениям верхнего девона. Конгломерато-известняковая формация характеризует трансгрессивно-инундационную стадию Енисейско-Ленского и Таймырского хатакратона Сибирской платформы [9]. Накопление формации происходило в условиях открытого шельфового моря с нормальной соленостью и постоянным режимом осадконакопления. Аргиллито-алевролитопесчаниковая формация залегает согласно по конгломерато-известняковой. В верхней части формации возрастает роль песчаного материала. Для нее характерен регрессивный тип ритмичности. Накопление отложений формации происходило в условиях открытого мелкого моря. Верхнепермских отложений в формации пока не зафиксировано, что может быть связано с переходом на этом уровне к континентальному режиму развития.

Верхнепермско-нижнетриасовый структурный ярус представлен вещественным комплексом, который на рассматриваемой площади выражен лишь одной интрузивной формацией раннего триаса - габбро-долеритовой. Формация развита в двух районах: севернее Пясино-Фаддеевского надвига и в юго-западной части листа. В первом районе формация представлена дайками габбродолеритов, приуроченных к разломам северо-восточного простирания. Во втором районе формация проявлена в виде силлов долеритов в нижне-, средне- и верхнепалеозойских отложениях. Интрузивный магматизм в данном случае связывается с формированием Таймырского рифтогенного прогиба [9].

Среднемезозойско-кайнозойский структурный этаж разделяется на два яруса: юрско-меловой и палеоген-четвертичный. Максимальным развитием они пользуются в Фоминской и Шренк-Траутфеттерской впадинах, которые заложены, по видимому, в раннеюрское время. Фоминская впадина на площади листа располагается в северо-западной его части, имеет северо-восточное простирание и ширину не менее 25 км, Шренк-Траутфеттерская – пересекает всю площадь в бассейне р. Траутфеттер, имеет ширину 20 км и длину не менее 70 км. Юрско-меловой ярус представлен унгинско-траутфеттерским алевролитопесчаниковым буроугольным структурно-вещественным комплексом (унгинская, мухинская, малиновская, шренковская, траутфеттерская свиты). Комплекс состоит из песчано-гравелитовой, угли-

сто-глинисто-песчаной и песчаной буроугленосной формаций, которые свидетельствуют о континентальных и морских условиях формирования в пределах внутриконтинентальной впадины. Мощность формаций комплекса достигает 170 м.

Кайнозойский структурный ярус представлен комплексом континентальных и морских отложений мощностью до 200 м. Накопление формаций комплекса происходило в нестабильных континентальных условиях чередования трансгрессий моря и формирования ледниковых покровов.

### Складчатые и разрывные структуры

Структурный план района подчинен ортогональной сети разломов северо-западного и северо-восточного направлений. Тектонические нарушения северо-западного простирания, с незначительными смещениями, играющими контролируемую роль для формирования формаций среднемезозойско-кайнозойского структурного этажа, не показаны на карте, но читаются по прямолинейным элементам рельефа. Весь современный структурный план северо-восточного простирания, в том числе и заложение Фоминской и Шренк-Траутфеттерской впадин, связан с раннекиммерийской складчатостью. Главные разломы (Мамонтовско-Модинский, Пясино-Фаддеевский, Нижне-Таймырский), отвечающие по морфологическим признакам взбросо-надвигам и надвигам, фиксируют, видимо, главный этап позднепалеозойской-раннемезозойской активизации (коллизии), который привел в соприкосновение структурно-вещественные комплексы разных ярусов от докембрия до раннего мезозоя. В этот этап сформированы складчатые структуры Быррангского инверсированного прогиба верхневендского-среднепалеозойского структурного этажа и нижнекаменноугольного-нижнепермского структурного яруса. К северу (основная часть территории листа) выведена на поверхность часть «докембрийского» основания – «Карское сводовое поднятие», со своим структурным планом («байкальским»), осложненным чешуеобразными разломами взбросо-сдвигового характера. Складчатые структуры позднего палеозоя (см. тектоническую схему) характеризуются простиранием  $55^{\circ}$  СВ, а допоздневендские складки имеют простирание  $45^{\circ}$  СВ. При этом следует отметить: если в структурах Быррангского инверсированного про-

гиба территории преобладают синклиналильные складки, сопряженные друг с другом по серии взбросов, взбросо-сдвигов, то в Карском сводовом поднятии преобладают более простые структуры антиклинорного и синклинорного типа, но существенно осложненные как пликативными, так и дизъюнктивными нарушениями позднего палеозоя. Наиболее сложный тектонический план в пределах Карского сводового поднятия характерен для доверхнерифейского структурного яруса к северо-западу от Мамонтовско-Модинского надвига. По отношению к структурам верхнерифейского-нижневендского яруса его комплекс отложений смят в складки вплоть до гофрировки, регионально метаморфизован и прорван гранитоидами. Таким образом, из складчатых структур в пределах территории намечаются: в пределах Карского сводового поднятия: Колосовско-Светлинский синклинорий с Виднинской, Колосовской, Заозернинской антиклиналями и Красивской, Каменистинской, Скальнинской синклиналями; в пределах Быррангского инверсированного прогиба: Буйнинская, Врезаннинская, Устремленновская и Весеннинская синклинали.

Среди разрывных структур выделяются главные разломы (структурные швы) Мамонтовско-Модинский, Пясино-Фаддеевский и Нижне-Таймырский.

Колосовско-Светлинский синклинорий занимает северную и центральную части листа, протягиваясь на расстояние до 50 км при протяженности более 70 км. Его синклинорный характер подчеркивается выходами на северном и южном окончании этой структуры наиболее древней гравелито-доломито-алевролитовой формации яруса, а в ядре – наиболее молодой, известняковой. В наиболее обнаженной части синклинория шириной в 20-22 км выделяются шесть складок с северо-запада на юго-восток: синклиналильные Красивская (1), Каменистинская (3), Скальнинская (5) и сопряженные с ними антиклинальные – Виднинская (2), Колосовская (4) и Заозернинская (6). Все они нарушены взбросо-сдвигами, которые, как правило, осложняют крылья с крутыми и субвертикальными падениями: для синклиналей – юго-восточные, для антиклиналей, соответственно, – северо-западные. Складки косые ассиметричные, у антиклиналей – пологие северо-западные крылья ( $40-60^\circ$ ) и крутые юго-восточные ( $70-80^\circ$ ). Угол падения осевых плоскостей –  $60-70^\circ$ . Ширина складок 5-8 км, протяженность – более 45-50 км.

Складчатые структуры Быррангского инверсированного прогиба развиты главным образом в южной части листа и ограниченно – в северо-восточной его части. К последним относятся Буйнинская и Врезаннинская синклинали, сложенные породами нижнеостанцовско-степановского и ущельинско-каменского комплексов. Складки узкие линейные, шириной 1-1,5 км при протяженности свыше 40 км, с крутым (45-70°) падением крыльев. Складки разбиты многочисленными мелкими разломами, оперяющими взбросо-сдвиговые разрывные структуры, последними юго-западная оконечность Буйнинской синклинали практически уничтожена. Устремленновская синклиналь занимает центральную часть в «переходной» зоне верхневендско-среднепалеозойского структурного этажа. Ее протяженность на площади около 50 км, ширина 6-7 км. В ядре синклинали вскрыты нижнекаменноугольные-нижнепермские отложения. Северо-западное крыло синклинали осложнено Устремленновским взбросом, по которому верхнеордовикские-верхнесилурийские отложения приведены в соприкосновение с нижнекаменноугольными-нижнепермскими. В структуре синклинали отмечаются складки более низких рангов с падением пород на крыльях под углами от 45° до субвертикального, складки волочения, а также мелкая гофрировка с амплитудой от первых метров до первых десятков метров. Последнее характерно для более пластичных пород весеннинской, двойнинской, миддендорфской свит. Весеннинская синклиналь отмечается в юго-восточном углу листа, в пределах пород южной, «карбонатной» зоны. В ядре ее вскрываются породы тарейской и песчанинской свит, а на крыльях – ордовикско-силурийские породы. Северо-западное крыло структуры частично срезано Нижне-Таймырским надвигом, а юго-восточное осложнено складками более мелких порядков.

Главные разломы, большей частью скрытые под рыхлыми отложениями, выделяются по геоморфологическим признакам, результатам аэромагнитной съемки и геологическим данным на сопредельных площадях.

Мамонтовско-Модинский разлом прослеживается со смежного с севера листа. Предположительно он имеет взбросо-надвиговый характер с амплитудой перемещения первые километры и основным позднерифейским возрастом заложения [18]. Сместители, судя по геофизическим данным, круто (60-80°) падают на северо-запад.

Однако, на смежной с северо-востока площади геологическими наблюдениями зафиксировано выполаживание (менее  $45^\circ$ ) падения сместителя, что в целом определяет взбросо-надвиговый характер разлома. Оперяющий его и смыкающийся с ним Дорожнинский разлом, прослеженный со смежной с северо-востока территории, определяется по морфологии как сброс с амплитудой 1-2 км [18]. Пясино-Фаддеевский разлом также относится к разряду структурных швов и выделяется под чехлом мезокайнозойских отложений Шренк-Траутфеттерской впадины. Он является границей двух структурно-фациальных зон – северной «черносланцевой» и центральной «переходной» - внутри верхневендско-среднепалеозойского структурного этажа. Разлом протягивается через всю площадь более чем на 65 км и приурочен к северо-западному борту Шренк-Траутфеттерской впадины. Этот разлом, вместе с оперяющей его системой более мелких разрывов, видимо, и определил заложение впадины и ее морфологию – более крутой северо-западный борт и более пологий – юго-восточный. По аналогии со смежными с юга и юго-запада территориями [46, 57], разлом трактуется как надвиг. Нижне-Таймырский разлом картируется на юго-востоке территории, протягивается в пределах листа на 30 км и продолжается на смежных территориях. Представлен надвигом с амплитудой вертикального перемещения от 0,5 до 1,2 км. Он является границей структурно-фациальных зон: к северу развиты отложения «переходной», к югу – «карбонатной» зоны. Возраст разлома связывается с позднепалеозойской активизацией. Активизация главных структурных швов происходила, видимо, также и в раннекиммерийское время, обуславливая заложение молодых мезозойских впадин. В южной части площади среди палеозойских отложений устанавливаются два крупных правых взбросо-сдвига: Двойнинский и Останцовско-Весеннинский. Они имеют субширотное простирание и протягиваются более чем на 45-55 км. Палеозойские отложения, структуры и более древние тектонические нарушения смещены относительно друг друга на 2,5-6 км. Кроме того, они осложнены оперяющими разломами полукольцевого взбросового характера. Заложение взбросо-сдвигов, видимо, связано с позднепермско-раннетриасовой активизацией, а окончательно они оформились в позднем триасе, в максимальную фазу складкообразования.

## История геологического развития

В истории геологического развития территории рассматриваемого листа, в соответствии со структурно-вещественным районированием, выделяются четыре крупных тектонических цикла: протерозойский, поздневендско-среднепалеозойский, позднепалеозойско-раннемезозойский и среднемезозойско-кайнозойский.

Протерозойский цикл подразделяется на два крупных этапа: допозднерифейский и позднерифейско-ранневендский.

Доверхнерифейский этап в истории геологического развития района восстанавливается только в общем виде с привлечением данных со смежных площадей. Структурно-вещественный комплекс этого этапа представлен неполными рядами стратифицированных и магматических формаций: ждановской углеродно-доломитово-сланцевой, северобыррангской габбровой и чукчинской гранитовой формациями. Ждановское время характеризуется хатакратонным тектоническим режимом с трансгрессивно-инундационно-регрессивной направленностью осадконакопления. Базальные горизонты (на смежной с северо-востока площади) характеризуются маломощными терригенными горизонтами с существенно кварцевым обломочным составом (среди пород преобладают кварциты по песчаникам). Максимум трансгрессии (инундационная стадия) фиксируется мощной пачкой доломитов, лишенных терригенной примеси. Регрессивная стадия в ждановское время характеризуется появлением углеродистых песчанистых известняков, углеродистых сланцев и еще выше по разрезу – известняковых метапесчаников, метаалевролитов и метааргиллитов. Общая мощность отложений ждановского времени достигает 1000 метров. Эмерсивная стадия в вещественном выражении проявлена наиболее широко западнее территории данного листа и представлена вулканитами известково-щелочной серии с преобладанием андезитов (борзовская свита). В эффузивах преобладают порфировые структуры, а в разрезе – туфы. В ассоциации с вулканитами отмечаются габброиды северобыррангского и гранитоиды – чукчинского комплексов. Широко проявлены процессы пропилитизации. Имеющиеся геологические признаки

отвечают условиям формирования островодужных вулканических серий на энсиалическом основании, сопровождающихся инверсией и интенсивной складчатостью. С этим этапом связывается также формирование проявлений золото-(сульфидно)-кварцевой формации в «черных» сланцах ждановской толщи и золото-медно-колчеданной в – вулканитах.

Позднерифейско-ранневендский этап выражен на площади работ наиболее полно и характеризуется трансгрессивно-регрессивным рядом формаций. В трансгрессивную стадию этапа формируется гравелито-доломито-алевролитовая формация (становская толща) зеленоцветно-пестроцветная с тремя парагенерациями: сероцветной карбонатно-терригенной (в районе отсутствует, установлена на Челюскинской и Фаддеевской площадях), зеленоцветной терригенной и пестроцветной вулканогенно-карбонатно-терригенной. Существенно кварцевый состав формации свидетельствует о широком развитии процессов пенепленизации и химического выветривания до ее образования. Постоянное присутствие редких обломков кислых эффузивов говорит об области сноса с северо-запада, со стороны вулканогенных поясов Таймыра. 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, смену гумидного климата на аридный, появляются пачки, прослой и линзы доломитов, вулканитов трахибазальтового состава. Извержения происходили параллельно накоплению красноцветных аргиллитов, в которых отмечаются маломощные покровы и вулканические «бомбы». В целом формация образует трансгрессивно-регрессивный ритм с преобладанием трансгрессивных фаций пород. По характеру строения она близка отложениям ранне-среднерифейского этапа северо-западного окончания Анабарского региона (Туруханская область) [9].

Инундационная стадия позднерифейско-ранневендского этапа характеризуется формированием мощной карбостромовой формации (колосовская свита), которая

фиксирует условия стабилизации территории и максимум трансгрессии. В раннеколосовское время широчайшее развитие получили строматолитовые рифовые постройки. Их рост компенсировал медленное прогибание дна морского бассейна. Сингенетические брекчии строматолитовых доломитов и доломитовых калькаренигов свидетельствует о том, что рифы достигали зоны действия волн в прибрежно-морских условиях и разрушались. Глубина моря в целом не превышала 200 метров. В позднеколосовское время закономерная смена строматолитовых доломитов калькаренигами, появление пестро окрашенных доломитов свидетельствуют о воздымании территории в целом. Регрессивный период стадии характеризуется формированием карбонатно-терригенно-вулканогенно-трахибазальтовой формации (светлинская свита), маломощной (до 275 м), поэтому на тектонической схеме она объединена в составе трахибазальт-карбостромовой формации. В целом породный парагенезис мало отличается от парагенезиса «пестроцветной» парагенерации становской толщи. Имеющиеся разрезы свидетельствуют о существовании в этот период полузамкнутых и замкнутых морских впадин, разделенных участками рифовой суши. На востоке площади в условиях сероводородного заражения шло накопление углеродистых пелитовых отложений с подчиненным количеством хемогенных, реже - строматолитовых доломитов. Пестроцветы либо вообще отсутствуют (оз. Белое), либо имеют малую мощность (р. Заозерная). Вулканогенные породы здесь представлены маломощными прослоями псефитовых туфов или ксенотуфов. К юго-западу в целом для толщи увеличивается пестроцветность пород, с преобладанием пелитовых разновидностей, среди вулканитов (на смежном с запада листе) появляются лавы трахибазальтов, туфы, туффиты. В подстилающих доломитах отмечаются подводные каналы – трубки взрыва трахибазальтов (светлинский комплекс) и дайки субщелочно-долеритовой формации (устышренковский комплекс). В районе р. Буйная из этой ассоциации выявлен гипабиссальный массив (буйнинский сиенит-эссекситовый комплекс). Вулкано-плутоническая ассоциация характеризуется постоянно высокими содержаниями  $TiO_2$ , а интрузив гипабиссальной фации геохимически специализирован на титан и фосфор.

Регрессивная стадия этапа характеризуется известняковой «черноцветной» формацией (скальнинская толща). Частая смена в разрезе 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 метров) и, в целом, регрессивном характере относительно предыдущей стадии. 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 площади работ в вещественном выражении отсутствует, но на соседних площадях (Челюскинской и др.) она представлена конгломерато-алевролитопесчанниковой (верхнемолассовой) формацией пестроцветной (посадочнинская свита). В середине венда территория характеризуется общим воздыманием и складкообразованием. В этот период формируется Колосовско-Светлинский синклиорий и его основная складчатая структура с Виднинской, Колосовской, Заозернинской антиклиналями и Красивской, Каменистинской, Скальнинской синклиналями. Складчатость сопровождается проявлением регионального метаморфизма в условиях цеолитовой фации.

Поздневендско-среднепалеозойский цикл подразделяется на два крупных этапа. Первый из них, поздневендско-раннеордовикский, 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, заложение которых связано с активностью Пясино-Фаддеевского разлома. К северу от него и с резким уступом формировались более глубоководные

осадки – черные граптолитовые сланцы, а к югу, в поднятой части, происходило накопление карбонатных и алевроито-глинистых осадков.

Начало поздневендско-раннеордовикского этапа характеризуется трансгрессивной стадией развития с привнесом обломочного материала и стабильным погружением всей территории. На почти всех стратиграфических подразделениях докембрия с угловым несогласием формируются базальные слои (нижнеостанцовская свита). К концу венда и в раннем-среднем кембрии, в связи с расширением морского бассейна, грубообломочные терригенные осадки постепенно сменяются доломитами и известняками (гравийнореченская и устремленовская толщи). Позднекембрийское-тремадокское время характеризуется условиями стабилизации тектонического режима. В северной СФЗ осадконакопление происходило в условиях открытого морского шельфа и обусловило формирование карбонатно-терригенных осадков (степановская свита). В южной СФЗ в прибрежно-морских условиях накапливались волнисто- и диагонально-косослоистые известняки со знаками ряби на плоскостях напластования (грустнинская толща).

Раннеордовикский-девонский этап начинается с аренигского века, когда происходит дифференциация заложенного ранее бассейна на три СФЗ, различных по характеру осадконакопления и амплитуде прогибания. На данном этапе происходит отчетливое выделение переходной СФЗ со смешанным, терригенно-карбонатным, характером осадконакопления. В пределах северной СФЗ реконструируется наиболее глубокая часть раннеордовикско-раннесилурийского морского бассейна, представленная аргиллитово-алевролитовой формацией (ущельинская, гольцовская, каменная толщи). В некомпенсированном прогибе сероводородное заражение придонных вод препятствовало жизнедеятельности бентосных организмов и сохраняло хитиновые скелеты граптолитов, которые составляют основу местных тафоценозов. В южной СФЗ 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.

ку их развития. Частое чередование в ордовикской толще карбонатных и глинисто-карбонатных пород и наличие пестроцветных отложений в составе толмачевской свиты (мангазейское время) свидетельствует о близости аридной области питания. В ашгиллском веке формировались преимущественно регрессивные фации известняков и глинистых известняков. Раннесилурийская эпоха в южной СФЗ 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 обломками кораллов и банковыми скоплениями брахиопод. В переходной СФЗ в этот период накапливались терригенно-карбонатные осадки со смешанным тафоценозом из граптолитовой и бентосной фауны (весеннинская и двойнинская толщи, барковская и миддендорфская свиты). К концу позднего силура, в связи с общим выравниванием территории и смещением береговой линии, фациальная зональность хотя и сохранилась, но получила менее четкое выражение. В переходной зоне, в обстановке мелкого моря, накапливались пелитоморфные доломиты с прослоями терригенных пород (нижнепряминская подсвита), а в южной, в условиях приливно-отливной равнины, формировались, преимущественно, водорослевые доломиты (бунгенская свита). Начиная с раннего девона, переходная и южная СФЗ 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 сменившаяся прибрежно-морскими волнистослоистыми известняками и вторичными доломитами (фаддеевская свита). В фаменском веке в связи с регрессией моря значительная часть территории становится сушей. Судя по отсутствию в разрезе отложений фамена и части (?) турне, наибольшая амплитуда поднятия территории приходится именно на описываемый район. Здесь в условиях засушливого жаркого климата происходило латеритное выветривание и формирование маломощных (1-2 м) кор выветривания аалитового типа. Тектоническая активность данного этапа фиксируется становлением (на смежной с северо-запада территории) батолитоподобных плутонов колемейцевского гранодиоритово-

го комплекса [65]. Следы складчатости на данной территории, знаменующие завершение поздневендско-среднепалеозойского цикла, по-видимому, затушеваны более поздними (и более мощными) процессами раннекиммерийского тектогенеза.

Позднепалеозойско-раннемезозойский цикл реконструируется по наличию двух неполно проявленных структурно-вещественных комплексов, и подразделяется на два этапа: раннекаменноугольный-позднепермский и позднепермский-раннетриасовый. Первый из них начинается с обширной трансгрессии (визейское время). Наличие в подошве вольнинской свиты мощной (до 70-100 м) пачки конгломератов, состоящих из окатанных обломков подстилающих карбонатных силурийских-девонских пород, указывает на значительную расчлененность рельефа этого времени. На смежных с юга территориях трансгрессия произошла раньше, еще в позднем турне, где имеются осадки соответствующего возраста. 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 указывает на активную гидродинамическую обстановку морского бассейна [65]. Регрессия на рубеже башкирского и московского веков привела к резкой смене фациальных условий осадконакопления – с карбонатного на терригенное. В песчаниках, алевролитах и аргиллитах (коротковская толща) 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 севернее площади листа. На рубеже соколинского и байкурского веков, в связи с активизацией тектонических движений, территория была осушена, и более молодые (верхнепермские) отложения здесь неизвестны. Южнее, в пределах Главной гряды Бырранга, в верхнепермскую эпоху в прибрежно-морских и лагунно-

континентальных условиях продолжалось накопление мощной толщи терригенных (в том числе и угленосных) осадков [57].

Позднепермский-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 [57, 59]. На территории листа эти процессы выразились во внедрении немногочисленных интрузивных тел (силлов и даек) быррангского комплекса. В конце триаса сжатие, вызванное движением Карского континентального блока, привело к инверсии позднепалеозойско-раннемезозойского (Быррангского) прогиба, формированию складчатых и дизъюнктивных структур. К концу триаса-первой половине юры завершается формирование раннекиммерийской Таймырской складчатой области в качестве сводового поднятия, завершающегося становлением комплекса малых интрузий пестрого состава, известных на сопредельных площадях [57, 59]. Орогенно-филократонный режим этого времени подтверждается образованием поздне триасовых-раннеюрских кор выветривания и аллювиальных грубообломочных пород кунарской свиты [17, 18].

Юрско-меловой этап характеризуется сменой режима раннекиммерийской тектонической активизации режимом молодой платформы, но тектонические движения в регионе еще продолжают. Об этом свидетельствуют многочисленные разрывы и деформации в юрских и раннемеловых, а на отдельных участках и в четвертичных отложениях [31, 36, 65]. В середине ранней юры произошло заложение и обособление Фоминской и Шренк-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 формировались терригенные слабо угленосные осадки унгинской свиты. В последующее, позднеюрско-раннемеловое, время, после некоторого перерыва в осадконакоплении, западная часть Фоминской депрессии представляла собой озерно-болотную равнину с теплым гумидным климатом, в пределах которой шло накопление слабоугленосных осадков малиновской свиты, в восточной

же ее части, а также в пределах всей Шренк-Траутфеттерской депрессии – прибрежно-морских осадков мухинской 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. 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 [17] и маломощные аллювиальные образования каменского горизонта. Основное минерагеническое значение юрско-мелового этапа определяется формацией погребенных россыпей золота (кунарская свита, каменский горизонт) [17, 18] и бурогольной формацией (шренковская и траутфеттерская свиты).

История развития района на неоген-четвертичном этапе связана с историей развития рельефа и описана в главе «Геоморфология». На этом этапе идет формирование кайнозойских россыпей золота разного генезиса.

## Геоморфология

Геоморфологическое строение территории определяется наличием в ее пределах крупных морфоструктур (МФС), как положительных, так и отрицательных. Первые из них – Фомина-Траутфеттерская и Предгорно-Быррангская – располагаются соответственно в северной и юго-восточной частях площади. На протяжении новейшего этапа эти МФС испытывали тенденции к преимущественному воздыманию, что привело к формированию в их пределах возвышенного денудационного плато с абсолютными отметками 200-250 м (максимальные 285 и 343 м). Отрицательные МФС – Фоминская и Шренк-Траутфеттерская – представлены одноименными впадинами (депрессиями), разделяющими положительные МФС. На новейшем этапе развития эти МФС испытали в целом слабо отрицательные (нисходящие) тектонические движения, и в современной морфоскульптуре они представляют собой террасированную абразионно-аккумулятивную морскую равнину с абсолютными отметками от 20 до 140-160 м.

Фомина-Траутфеттерская МФС имеет восток-северо-восточное простирание, линейные субпараллельные границы, ширину 15-20 км при протяженности (в пределах листа) до 65 км. Линейное ограничение МФС с северо-запада и юго-востока обусловлено тектоническими нарушениями восток-северо-восточного простирания, имеющими древнее заложение, но неоднократно подновлявшимися, в том числе и на новейшем этапе развития. Выраженность границ МФС в современном рельефе различна: юго-восточная, обращенная к долине р. Траутфеттер, представлена четким прямолинейным, тектонически предопределенным уступом крутизной от 10 до 30°, высотой от 10 до 30 м. У подножия уступа на участке между реками Врезанная и Коралловая располагаются пролювиальные шлейфы шириной до 1 км. Северо-западная граница более плавная и пологая, затушевана широко развитыми здесь аккумулятивными морскими и ледниковыми образованиями. Однако и здесь наблюдаемые абразионные уступы имеют четко линейные очертания и восток-северо-восточное простирание, высоту до 10-15 м, что указывает на их тектоническую предопределенность.

Скальное основание Фомина-Траутфеттерской МФС образовано интенсивно дислоцированными карбонатными и терригенными породами верхнего рифея и нижнего палеозоя, разбитыми густой сетью разломов преимущественно северо-восточного простирания. Судя по находкам единичных выходов пород унгинской свиты нижней-средней юры в пределах этой МФС на современных абсолютных отметках + 200 м и положения подошвы свиты в депрессии на отметках до -140 м, можно предположить суммарную амплитуду деформации первичной (доюрской) поверхности выравнивания, равную 300-350 м. В современном рельефе МФС представляет собой серию пологовыпуклых денудационных возвышенностей (плато), разобщенных заливообразными понижениями, сформированными в процессе ингрессий морского бассейна. В днища таких понижений, как правило, врезаны современные речные долины. Северо-западный фас МФС осложнен (и в определенной мере затушеван) наложенными поверхностями и формами, образованными муруктинским оледенением. Вершины денудационных 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 формы мерзлотного микрорельефа: каменные кольца и многоугольники, пятна-медальоны, а на склонах – делли. Отдельные вершинные поверхности возвышенностей осложнены денудационными останцами стойких к выветриванию пород (габбро-долеритов, трахибазальтов, песчаников и гравелитов), среди них выделяется гора Видная (285 м), образованная терригенными породами становской толщи.

Предгорно-Быррангская МФС, занимающая юго-восточную часть площади листа, по своей морфоскульптуре мало чем отличается от описанной выше МФС. Она сформирована на складчатом основании, в котором принимают участие породы от кембрия до нижней перми, причем последние образуют в восточной части МФС островершинную грядообразную возвышенность (высота 343 м) с крутыми обвальными-осыпными склонами и превышением над окружающими водораздельными площадками в 120-150 м. Гряда обрамлена по периметру пролювиальными шлейфами.

Некоторое отличие описываемой МФС от Фомина-Траутфеттерской проявляется еще и в том, что здесь понижения между денудационными возвышенностями, а порой и их вершинные поверхности покрыты чехлом ледниковых отложений переменной мощности. Абсолютные отметки вершин возвышенностей колеблются от 200 до 280 м (г. Стремлений), поверхности их пологовыпуклые и обрамлены пологими склонами крутизной  $1-3^\circ$ , реже до  $10^\circ$ . И те, и другие покрыты глыбово-щебнисто-дресвяным материалом преимущественно карбонатного состава.

Возраст вершинных поверхностей денудационных возвышенностей определен как плиоцен-четвертичный, поскольку в их формировании (планации) приняла участие максимальная для данного района (до 300 м) плиоценовая трансгрессия Арктического бассейна [62].

Фоминская и Шренк-Траутфеттерская отрицательные МФС сходны по своему строению и могут рассматриваться совместно. Основание МФС имеет двухъярусное строение. Нижний ярус представлен интенсивно смятыми протерозойскими карбонатными и терригенными породами, горизонтально спланированными. На выровненной поверхности скальных пород субгоризонтально залегают рыхлые и слабо сцементированные юрско-меловые отложения верхнего яруса суммарной мощностью до 100 м, выполняющие днища депрессий. На протяжении юрско-мелового и кайнозойского этапов развития участки депрессий испытывали тектонические движения переменного знака, что выразилось в появлении на поверхности выступов скального основания, а в разрезе – вариации мощностей и выклинивании отдельных свит юрско-мелового интервала. В отложениях верхнего яруса и частично в скальных породах нижнего яруса в пределах описываемых МФС выработана ступенчатая абразионно-аккумулятивная морская равнина, осложненная поверхностями и формами речного, озерного, аллювиально-морского, озерного и болотного, а также ледникового генезиса.

Абразионно-аккумулятивная морская равнина, развитая на абсолютных отметках от 20 до 180 м, занимает около половины площади листа и приурочена большей частью к отрицательным МФС (депрессиям). В пределах положительных МФС признаки морской абразии имеются и на абсолютных высотах 200-250 и более метров

(волноприбойные ниши, террасированные склоны г. Видная с хорошо окатанными гальками на площадках террас), но созданные на этих уровнях поверхности прослеживаются фрагментарно и большей частью переработаны последующими процессами рельефообразования. Устойчиво же прослеженные уровни морских террас отмечаются на современных абсолютных отметках 140-180 м (плиоцен-средненеоплейстоценового возраста), 50-140 м (казанцевского-муруктинского возраста), 15-50 м (каргинского возраста). Возраст террас определяется наличием на их площадках коррелятивных отложений.

Комплекс террас плиоцен-средненеоплейстоценового возраста располагается по периферии положительных МФС и иногда заливо- и проливообразно вдается 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, реже 20 м (верховья р. Весенняя). В пределах Предгорно-Быррангской МФС плиоцен-средненеоплейстоценовые морские осадки существенно переработаны и перекрыты мореной муруктинского ледника.

Комплекс террас казанцевского-муруктинского возраста высотой от 50 до 160 м занимает практически всю площадь Шренк-Траутфеттерской депрессии (МФС), узкой полосой прослеживается вдоль южного фаса Фоминской депрессии, а также заливами вдается в пределы положительных МФС. Верхние уровни этого комплекса (120-160 м, 100-120 м), вероятно, сформированы в первой половине указанного временного интервала, т.е. в период регрессии казанцевского бассейна, а нижние (50-90-100 м) – в муруктинское время, когда процесс нарастания муруктинского ледника был сопряжен с еще достаточно высоким уровнем бассейна. Однако колебания высот абразионных уступов и тыловых швов указанных уровней в пределах 10-20 м на небольшом расстоянии, связанные с последующими неотектоническими (или гляциоизостатическими) движениями, не позволяют более точно определить возраст, поэтому он дается как казанцевский-муруктинский. Верхние уровни террас преимущественно абразионные. Площадки террас в пределах положительных МФС плоские, полого наклонены в сторону депрессий либо (в «заливах» верховий рек

Врезанная, Заозерная, Скальная, Весенняя) к речным долинам, предельно выровнены, слабо заболочены и задернованы, чехол корелятных осадков составляет первые метры либо вообще отсутствует. Нижние уровни комплекса в Шренк-Траутфеттерской депрессии образуют обширные площади, площадки их плоские, горизонтальные либо слабо волнистые, осложнены озерно-болотными котловинами, прорезаны обширной сетью речных долин, врезанных на 10-20 м в толщу рыхлых пород. Ступенчатость этого уровня, подчеркнутая сериями абразионных уступов и береговыми валами, прослеживается четко, особенно в бассейнах рек Видная и Скальная и на междуречье Устремленной-Останцовой-Двойной. Террасы большей частью абразионно-аккумулятивные (эрозионный врез достигает цоколя из юрско-меловых пород), мощность корелятных отложений составляет 15-20 м, иногда достигая 40 м.

Комплекс каргинских морских террас высотой 15-50 м наиболее широко развит на левобережье р. Фомина, во внутренних частях одноименной депрессии. В среднем течении этой реки морские уровни сопрягаются с одновозрастной озерно-аллювиальной поверхностью, хотя, как подчеркивалось в главе «Стратиграфия», граница между ними весьма условна. Поверхность каргинских террас повсеместно отделена от уровня казанцевских-муруктинских террас четкими тыловыми швами, абразионными уступами высотой 5-10 м, выработанными в рыхлых осадках, либо отчетливым перегибом в рельефе, подчеркнутым сетью мелких ложков или оврагов. Площадки террас плоские горизонтальные, сложены песчаным материалом и поэтому хорошо дренируются. На отдельных участках, вблизи бортов речных долин, они интенсивно расчленены мелкоовражной сетью. Террасы большей частью аккумулятивные, хотя во многих местах эрозионный врез достигает кровли подстилающих глинистых отложений плиоцена-среднего неоплейстоцена. Небольшой заливообразный участок каргинских террас отмечается в юго-западном углу площади, в низовьях р. Траутфеттер, где они образуют отчетливую лестницу пологонаклонных к руслу реки площадок, разделенных абразионными уступами высотой первые метры.

Поверхности и формы ледникового происхождения на площади листа наложены как на поверхности положительных МФС, так и на участки казанцевско-

муруктинской морской равнины. Области распространения ледниковых образований расположены на двух изолированных участках, каждый из которых обладает своими особенностями. Первый приурочен к границе Фомина-Траутфеттерской и Фоминской МФС. Здесь наблюдается фрагмент протяженной (за пределами листа составляющей более 200 км) гряды конечно-моренных образований и сопряженных с ней участков основной морены, флювиогляциальных (камовых, зандровых) поверхностей и форм рельефа. Комплекс этих образований, по нашему мнению, отражает границу максимального распространения крупного муруктинского ледника, выдвигающегося со стороны шельфа Карского моря. Конечно-моренная гряда имеет прямолинейные очертания, нередко фестончатую форму в плане, длину в рамках листа 65 км, ширину в северо-восточной части участка от 500 м до 2 км, а в юго-западной – до 10 км, где она распадается на две параллельных гряды шириной от 2 до 5 км каждая. Высота отдельных гряд колеблется от 10-15 до 20-25 м, форма их гребневидная либо валообразная пологовыпуклая. Гряды сложены преимущественно песчано-гравийно-галечным материалом с валунами и суглинистым заполнителем. В проксимальных частях гряд располагается маломощный чехол основной (донной) морены, образующей полого всхолмленные и мелкобугристые поверхности с многочисленными западинами и грядками. Состав морены меняется от существенно глинистого или песчаного до валунного и щебнистого. На поверхности основной морены иногда встречаются мелкие отторженцы юрско-меловых пород размером до 2-3 м, а под прерывистым ее чехлом – реликты захороненных глетчерных льдов мощностью до 6 м. Дистальная часть гряд и межгрядовые понижения заняты флювиогляциальными, в основном зандровыми, в меньшей степени камовыми и озовыми, образованиями. Зандры представлены небольшими конусами, примыкающими к внешнему краю конечных гряд, либо плоскими мелкобугристыми зандровыми полями в ложбинообразных межгрядовых понижениях. Камовые террасовидные формы встречены в районах озер Белое и Колосова, на южном берегу первого из них камовая терраса примыкает к склону скальной возвышенности, ее превышение над уровнем озера составляет 30 м, склоны крутые, а площадка ровная плоская горизонтальная. Чаще на этом участке распространены отдельные конусовидные камовые

холмы и группы холмов, разбросанные хаотично, насаженные один на другой либо вытянутые в цепочки. Слагающий их материал пестрого состава, различной степени окатанности и сортировки. Осадки камовых террас гораздо лучше дифференцированы по гранулометрическому составу и сортировке, в основном галечно-гравийно-песчаные. Озовые гряды встречаются редко, они мелкие (протяженностью первые десятки метров) и не типичны для этого участка.

Характер распространения ледниковых образований в пределах Предгорно-Быррангской МФС несколько иной. Он определяется существованием здесь небольшой изометричной ледниковой шапки, радиально выдвигающейся выводными ледниками не более чем на 10 км в сторону склонов возвышенности и верхнего уровня казанцевско-муруктинской морской равнины. Здесь доминирует чехол основной морены, залегающей на морских плиоцен-среднелепистоценовых осадках и скальных породах, без сколько-нибудь выраженных конечно-моренных форм. Среди флювиогляциальных образований широко развиты озы, ориентированные от центральных областей морфоструктуры к ее периферии в радиальных направлениях. Протяженность наиболее крупных из них (в верховьях рек Останцовая и Левая Двойная) составляет соответственно 10 и 5 км при ширине от 300 до 700 м. На поверхность основной морены и морских террас экспонированы многочисленные камовые холмы и скопления холмов конусовидной формы высотой до 15 м. Все эти признаки указывают на пассивность как существования, так и таяния ледниковой шапки, близкой по морфологии к североземельскому типу.

Эрозионная и аккумулятивная деятельность водотоков затрагивает все геоморфологические уровни района, при этом морфология речных долин различна для положительных и отрицательных МФС. Наиболее крупные водотоки района – реки Траутфеттер и Фомина - целиком располагаются в пределах депрессий. Долины этих рек имеют в целом прямолинейные очертания сообразно с направлением основных дизъюнктивных дислокаций района. Для них характерны широкая плоская и хорошо разработанная (от 0,5 до 2,5 км) пойменно-русловая часть долины, обширный водосбор и густая сеть притоков. В долине р. Траутфеттер, в основном на излучинах меандр, отмечаются сегменты первой надпойменной террасы высотой 3-7 м,

как цокольной, так и аккумулятивной. Вблизи устьев крупных притоков (Скальная, Врезанная) встречены реликты цокольной второй надпойменной террасы высотой 7-12 м. Этот уровень прослеживается вдоль бортов долины и на других участках нижнего течения реки в виде пологонаклонных к руслу скульптурных площадок шириной в первые десятки метров. В долине р. Фомина надпойменных террас не отмечено, река протекает в обширной дельте этой реки. Дельта превышением 1-5 м над руслом соответствует уровням поймы, высокой поймы и, вероятно, первой террасы, что определяет ее образование в течение всего голоцена.

Строение долин притоков описанных выше рек имеет общие признаки. Большая их часть берет начало в пределах положительных морфоструктур, осевая линия которых является и линией главных водоразделов. В верхних течениях реки используют ранее выработанные ложбины между денудационными возвышенностями, имеют значительный уклон продольного профиля, слабо выработанные долины с полого V-образным поперечным профилем. В средних течениях, при пересечении границ морфоструктур и выходе в депрессии, большинство рек формирует каньоны в скальных породах глубиной от 10 до 20 м и протяженностью до 2-5 км. В нижних течениях реки, текущие в депрессиях, врезаются на 10-30 м в толщу рыхлых меловых и кайнозойских отложений, вырабатывают трапециевидный поперечный профиль, в приустьевых частях днища расширяются до 0,5 км в Шренк-Траутфеттерской и до 1-2 км – в Фоминской депрессии, здесь появляются фрагменты поймы и первой террасы. Возраст речной сети района увязывается с деятельностью морских бассейнов и определяется как позднеплейстоценовый-голоценовый, причем участки верхних течений могут быть древнее, чем нижних. Кроме того, современные речные долины используют элементы древней погребенной плиоценовой (?) речной сети, судя по находкам реликтов аллювия в днищах палеодолин.

Озерные и озерно-болотные поверхности имеют очень ограниченное распространение. Наиболее полно комплекс озерных террас представлен в котловине озера Белого, где фиксируется лестница террасовых уровней высотой 0,5-1 м, 4-5 м, 7-8 м, 10-13 м. Первый из уровней синхронен формированию пойменно-русловой части

рек, второй и третий – первой надпойменной террасе, а четвертый – второй надпойменной террасе рек. Озерно-болотные котловины развиты на плоских площадках морских террас, пойм и особенно интенсивно – на поверхности дельты р. Фомина. Микрорельеф котловин мерзлотный полигонально-валиковый.

История формирования рельефа территории в кайнозое 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 на смежных с севера и северо-запада листах [18, 66].

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 (каменский горизонт), известные на п-ве Челюскин, в бассейне р. Шренк [17, 65], а на данном листе в низовьях р. Буйная и датированные палеогеном, свидетельствуют об активизации тектонических движений и усилении эрозионных процессов. В эоцене, вероятно, имели место континентальные условия осадконакопления: в корах выветривания по породам ленивенской серии на п-ове Челюскин содержатся споры и пыльца раннего-среднего эоцена [17]. В олигоцене территория заливалась морем - остатки морских диатомей этого времени в переотложенном состоянии повсеместно обнаруживаются в более молодых осадках [65]. В раннем (?) миоцене также имела место трансгрессия мелководного морского бассейна – галечно-песчаные осадки миоцена выявлены вблизи устья р. Мамонта [65] и в скв. 19 в бассейне р. Постоянная на смежном с севера листе [18]. В позднем миоцене – раннем плиоцене благодаря активным тектоническим движениям осадки предшествующих этапов были размывыты и сохранились лишь в понижениях палеорельефа. К этому этапу на исследуемой площади отнесено формирование погребенного аллювия в среднем течении р. Траутфеттер и верховьях р. Весенняя, условно датированное плиоценом.

В плиоцене (вероятно, поздней его части) установился морской режим осадконакопления, который сохранялся и в эоплейстоцене. Отложения этого этапа (нижняя часть разреза нерасчлененной плиоцен-средннеоплейстоценовой 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 (миктитами), 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, испытывавшем 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 рек Фомина и Малиновского, на смежных с севера и северо-запада листах [18, 66]. Льды залегают на «миктитовой» 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-средннеоплейстоценовых образований [18]. Осадки самаровского оледенения в разрезах достоверно не определены. Отложения второй средннеоплейстоценовой 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. 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 [59], хотя осадки этого события на площади неизвестны.

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 (в Таймырской губе), так и аллювиального генезиса (в долинах, пересекающих водороздельные возвышенности западнее площади листа). В разрезах скважин на акватории и прибрежной части суши [18] видна постепенная смена (снизу вверх) песчано-галечных осадков более глубоководными алевро-пелитовыми (трансгрессивная стадия). Древние береговые линии максимума казанцевской трансгрессии отмечаются на абсолютных отметках 130-160 м (такое высотное положение береговые линии приобрели, по-видимому, за счет гляциоизостатических движений в послемуруктинское время). Регрессивную стадию развития бассейна подчеркивает комплекс абразионно-аккумулятивных террас в интервале абсолютных отметок 140-90 (100) м. 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). Хронология описываемых событий стала возможной благодаря полученным в последние годы датировкам ЭПР-методом из морских осадков [5, 32, 45]. Анализ материалов российско-шведской экспедиции «Таймыр-98», датировки и геоморфологические соотношения показывают, что в интервале 90-70 тыс. л. н. уровень казанцевского бассейна был еще достаточно высок (60-80 м выше современного), и ледники, возникшие на возвышенностях, разгружали моренный материал в море (следует еще раз подчеркнуть, что положение береговых линий на указанных отметках, скорее всего, связано с последующими восходящими гляциоизостатическими движениями). В интервале 70-50 тыс. л. н. море, возможно, регрессировало, и оледенение охватило, по-видимому, большую часть исследуемой площади. Краевые формы муруктинского ледника, выдвигающегося со стороны шельфа Карского моря, расположены в северо-западной части листа. В то же время на поверхности Предгорно-Быррангской МФС сформирова-

ровался изометричный в плане ледниковый купол североземельского типа. Распад муруктинского ледника привел к увеличению массы талой воды, активизации эрозионной деятельности водотоков и интенсивному размыву накопленных ранее осадков.

Каргинская трансгрессия наступала с севера, со стороны шельфа, и достигла современной суши 45-50 тыс. л. н. Древние береговые линии каргинского бассейна отмечаются на территории на абсолютных отметках 45-50 м (что указывает на продолжающееся 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. На пониженных участках суши (бассейн р. Фомина) формировалась подтопленная морем озерно-аллювиальная равнина. В конце каргинского времени произошла регрессия моря. Время начала этого события определяется неоднозначно. С одной стороны, по данным Д. Ю. Большиянова и В. М. Макеева [4], на архипелаге Северная Земля времени 34-32 тыс. л. н. 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  $31870 \pm 160$  л.н. [66]. Вопрос требует дальнейшего изучения с применением геохронологических методов.

Сартанское время ознаменовалось глубокой регрессией Арктического бассейна до абсолютных отметок  $-100-120$  м [4] 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 [1], до практически полного отрицания такого щита, допуская лишь наличие на возвышенностях небольших ледниковых «шапок» типа североземельских, но даже уступающих им в размерах [32]. В последние годы появились новые данные, опровергающие глобальные масштабы сартанского ледника в горах Быр-

ранга: практически непрерывное озерное и озерно-аллювиальное осадконакопление в западной части оз. Таймыр (мыс Саблера) во временном интервале 34-10 тыс. лет назад [45]. И, наконец, на смежном с севера листе, в заливе Толля, с глубины 24 м поднята грунтовая колонка алевроитов с прослоями торфа, накопленного 16-18 тыс. л. назад [66]. 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 оледенения на Северной Земле, по данным Д. Ю. Большакина [4], наступил 13-15 тыс. лет назад, хотя его размеры не намного превышали современные, после чего произошла быстрая его деградация и повышение уровня Мирового океана. Ко второй половине сартанского времени следует относить формирование отложений второй надпойменной террасы крупных рек (Траутфеттер, Ниж. Таймыра, Шренк и Чукча, последние три - на соседнем с запада листе), из отложений террасы имеются даты в интервале 9,5-16 тыс. лет назад.

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. л. назад [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. Эпизодические повышения уровня моря (не более чем на 10-12 м) приводили к образованию фрагментов голоценовой морской аккумулятивной террасы. 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

В результате геологосъемочных, поисковых и тематических работ (по состоянию на 1. 12. 2001 года) на площади листа S-47-V, VI открыто месторождение бурого угля и установлены многочисленные разрозненные выходы пластов бурого угля на поверхность. Кроме того, отмечены пункты титаномагнетитовой и медно-никелевой минерализации, единичные признаки золотосодержащей колчеданной минерализации, а также слабоконтрастные точечные геохимические аномалии, вторичные ореолы и потоки рассеяния марганца, хрома, молибдена, олова, свинца и цинка. Детальным копушным и керновым опробованием аллювиальных отложений основных водотоков проведена ревизия ранее выявленных шлиховых ореолов золота. Перспективность территории в отношении россыпной золотоносности оценена как низкая.

Из выявленных проявлений полезных ископаемых и их признаков прогнозное значение на данном этапе изученности имеют только находки пластов бурых углей, свидетельствующие о широком распространении угленосных отложений на рассматриваемой площади и их высокой продуктивности.

## Твердые горючие ископаемые

### Бурый уголь

Первые находки маломощных линзовидных прослоев бурого угля в мезозойских отложениях сделаны Западно-Таймырской экспедицией Гидрографического управления Главсевморпути в 1939-1940 гг., что и послужило основанием для постановки в 1950 г. поисковых работ на уголь в нижнем течении р. Ленинградской. В этом же году в истоках р. Фомина было обнаружено поле нижнемеловых отложений, содержащих пласты бурого угля рабочей мощности. В результате поисковых работ этих лет на площади данного листа открыто месторождение бурого угля в районе от истоков р. Фомина до оз. Белое (приложение 1, I-4-1). Подсчет запасов угля по категории С<sub>2</sub> произведен Л. Д. Мирошниковым [30].

Месторождение в истоках р. Фомина – оз. Белое располагается на северной границе листа карты, его запасы в целом оцениваются [30] в 320 млн. т, а участок площадью 35 км<sup>2</sup>, входящий в рассматриваемую территорию, составляет его половину (160 млн. т). Здесь вскрываются два пласта бурого угля мощностью 2,5 м и 5 м (проявления I-4-1, I-4-2, I-4-3), всего в разрезах шренковской свиты этого участка отмечены фрагменты шести угольных пластов. Залегание пластов моноклиналиное с падением на юго-восток под углом 30-35°. Крутое падение угленосной толщи на этом участке обусловлено, по-видимому, послемезозойской активизацией разломов северо-восточного простирания.

Угли указанных проявлений черные и буровато-черные, полублестящие и полуматовые, с раковистым и ступенчатым изломом, гумусовые (представлены дюреном с линзами витрена и фюзена), реже сапропелито-гумусовые. Сапропелевый материал представлен остатками мелких водорослей и образует линзы мощностью несколько сантиметров в теле пластов. Показатели технического анализа углей [30, 31, 65] свидетельствуют о том, что они отличаются малой зольностью (содержание золы  $\leq 10\%$ ) и обладают относительно высокой теплотой сгорания (6071-6527 ккал/кг). Выход летучих веществ 46,24-52,85%, водорода – до 5,3%, содержание серы 0,3-3,93%. По степени углефикации угли относятся к бурым углям марки Б-2 и пригодны в качестве сырья для перегонки в жидкое топливо, а также могут использоваться как готовое топливо для местных нужд.

Многочисленные проявления бурых углей на территории данного листа карты (Приложение 1) представляют собой пласты мощностью 0,5-5,0 м, залегающие в песчано-алеврито-глинистых отложениях шренковской свиты нижнего мела и выходящие на поверхность в подножье береговых обрывов реки Траутфеттер и ее притоков.

Строение угленосной толщи в различных частях района достаточно однообразно, тождество разрезов отложений и однотипность строения пластов указывает на общность условий формирования осадков и выдержанность угленосности на большой территории. Отмеченные проявления и месторождение бурого угля являются частью обширного Северо-Таймырского буроугольного бассейна (Шренк-

Ленинградской бурогольной МЗ [64]), охватывающего Шренк-Траутфеттерскую, Фоминскую и Оскаровскую юрско-меловые депрессии и приуроченного к песчаной угленосной формации мела.

## Металлические ископаемые

### Черные металлы

#### Марганец

Слабоконтрастный геохимический ореол (ВГХО, I-2-3) и точечные геохимические аномалии марганца выявлены в районе водораздела рек Скальная и Чекина. По данным полуколичественного спектрального анализа повышенные содержания Mn (0,8-4,0%) установлены в линзах и линзующихся прослоях мощностью до 2 м доломитов кремового цвета и известняков розового цвета среди пестроцветных аргиллитов и алевролитов становской свиты. Большая площадь вторичного ореола рассеяния, не соответствующая локальному масштабу проявлений указанных марганцевых пород, объясняется, по-видимому, высокой миграционной способностью марганца в экзогенных условиях.

Относительно низкие содержания Mn в карбонатных породах и слабое развитие их в составе отложений становской свиты не позволяют считать установленные признаки марганцевоносности перспективными.

#### Железо, титан, хром

В районе выделен ряд пунктов титаномагнетитовой минерализации (Приложение 1), генетически и пространственно связанных с субщелочными основными породами буйнинского и устьшренковского интрузивных комплексов и туфами трахибазальтов светлинской свиты.

Содержания Ti, по данным полуколичественного спектрального анализа, в породах этой ассоциации составляют 2-3 %, что в 2-3 раза превышает кларк для основных пород. Содержания TiO<sub>2</sub> (химический анализ) в долеритах и трахибазальтах в среднем составляют 2,4-2,8 %, редко – до 4 %.. Наибольшие концентрации TiO<sub>2</sub>

отмечены в щелочных пироксенитах р. Буйная (ПМ. I-3-3), где они достигают 5,4-5,6 %.

Пироксениты содержат до 10% рудных минералов, среди которых преобладает титанистый магнетит и ильменит, встречаются также единичные ксеноморфные выделения пирротина, пирита и халькопирита размером от долей миллиметра до 1 мм. Титаномагнетит и ильменит распределены в породе в виде густой мелкой равномерно рассеянной вкрапленности. Размер зерен титанистого магнетита от 0,003 мм до 0,3 мм, преобладают зерна размером 0,1 мм, форма их изометричная, округлая, часто в них наблюдаются продукты распада твердого раствора в виде пластинок ильменита. Ильменит образует более крупные ксеноморфные зерна размером до 0,4 мм, реже - до 0,6 мм,

В туфах трахибазальтов светлинской свиты и долеритах устьшренковского комплекса рудная вкрапленность распределена неравномерно. Она представлена редкими крупными (до 2 мм) скелетными метакристаллами магнетита и ильменита, встречающегося в подчиненном количестве в виде отдельных ксеноморфных зерен размером до 0,5 мм и телец распада в магнетите, которые образуют тонкую графическую структуру распада твердого раствора.

Наряду с аномальными концентрациями титана, постоянно отмечаются повышенные содержания хрома. С этим, возможно, и связаны слабоконтрастные геохимические ореолы этого элемента в рыхлых отложениях (ВГХО. I-2-1, IV-1-1).

В целом ассоциацию субщелочных интрузий и трахибазальтов можно считать геохимически специализированной на титан. В ней особо выделяется Буйнинский массив субщелочных габброидов и пироксенитов, как наиболее титаноносный. Учитывая значительную мощность этой пластообразной интрузии (600 м), она может представлять значительный интерес в будущем. В настоящее время практическое значение субщелочных и щелочных интрузий, как локализаторов титаномагнетитового оруденения, невелико, так как среди магматических месторождений титана предпочтение сейчас отдается месторождениям, приуроченным к габброидам нормального ряда.

## Цветные металлы

### Медь, никель

Пункт минерализации и потоки рассеяния меди в донных осадках ручьев (ВГХП. II-1-1, II-1-2), расположенные в северо-западном углу рассматриваемой площади, территориально приурочены к зоне Мамонтовско-Модинского глубинного разлома и, по-видимому, связаны с приразломными метасоматитами березит-пропилитового ряда по теригенно-вулканогенным породам протерозойского возраста. Среди последних на территории данного листа закартирован только фрагмент ждановской углеродисто-доломито-сланцевой толщи в районе низовой р. Чекина, где и отмечена халькопирит-пиритовая минерализация в кварцевой жиле мощностью 0,4 м (ПМ. I-1-1). Указанные признаки оруденения самостоятельного практического значения не имеют, но маркируют крупную золотоносную металлогеническую зону, расположенную к западу, за пределами данного листа карты.

Медно-никелевая сульфидная минерализация ограниченно развита в дайках габбро-долеритов быррангского комплекса, которые трассируются вдоль разломов северо-восточного простирания на правом берегу р. Траутфеттер (ПМ. II-3-2, II-4-5, II-4-6, II-4-7, II-4-8). Интрузии имеют мощность 2,0-5,0 м. Рудная минерализация представлена редкой вкрапленностью халькопирит-пентландит-пирротинового состава, составляющей менее 1 % объема породы. Вкрапленники имеют уплощенно-округлую, реже - неправильную форму и размеры до 4-6 мм. По данным полуколичественного спектрального анализа содержание Ni составляет 0,015-0,025 %, Cu – 0,01 %. Незначительный масштаб проявления оруденения и размеры рудоносных объектов не позволяют рассматривать их как перспективные.

### Свинец, цинк, олово

Слабоконтрастные повышенные содержания полиметаллов (Pb, Zn) и олова во вторичных ореолах и потоках рассеяния, а также комплексные гидрохимические аномалии Pb, Zn, Cu, Sb отмечены в южной и восточной части площади листа. Шлиховым опробованием водотоков территории, нацеленным главным образом на поиски золота, установлена частая встречаемость в шлихах касситерита, галенита, сфа-

лерита, киновари, реальгара, аурипигмента. Территориально геохимические аномалии указанных элементов и шлиховые ореолы их минералов тяготеют к полю развития палеозойских пород, но источник их поступления, как и природа аномалий, не ясны, так как в пределах данной площади не обнаружено коренных проявлений полиметаллической минерализации.

### Молибден

Точечные геохимические аномалии молибдена локализованы в местах выходов на поверхность карбонатно-терригенных ниже-среднепалеозойских пород, среди которых часто встречаются мощные горизонты углеродистых сланцев. Для них характерны повышенные содержания Mo (0,001-0,01 %) и V (0,003-0,01 %), определяющие геохимическую специализацию зоны развития палеозойских пород в целом. Слабоконтрастные потоки рассеяния молибдена в донных осадках мелких ручьев (III-1-2, III-2-2, IV-3-2), по-видимому, связаны также с углеродистыми сланцами палеозоя.

### Благородные металлы

#### Золото

Поискам коренных проявлений золота и оценке россыпной золотоносности рыхлых отложений района уделялось наиболее пристальное внимание, так как данная территория является частью Таймыро-Североземельской золотоносной провинции, что само по себе предполагает возможность обнаружения рудных объектов. Кроме того, перспективные проявления золота были открыты на сопредельных площадях. Поэтому параллельно с геологической съемкой, сопровождавшейся шлиховым опробованием всех водотоков [65], здесь проведены ревизионные поисковые работы на россыпное золото [61] и последующая заверка выявленных ореолов бурением аллювиальных отложений речных долин и шлиховым опробованием керн скважин [58].

В результате проведения комплекса поисковых работ отмечена знаковая золотоносность (до 5 знаков Au) аллювиальных отложений для большей части водотоков

бассейна р. Траутфеттер. Размер золотинок в большинстве случаев не превышает 0,4 мм в поперечнике, в основном – это пластинки и чешуйки хорошей окатанности, что свидетельствует, по-видимому, о переотложении золота из промежуточных коллекторов. Относительно более крупные единичные знаки золота (до 1,75 мм) средней и плохой окатанности, изредка в сростках с кварцем, обнаружены в шлихах из современного руслового аллювия рек Весенняя (ШО. IV-4-2), Галечниковая (ШО. IV-4-1), Останцовая (ШО. IV-2-1), Двойная (ШО. IV-2-5). В этих же ореолах установлены низкие весовые концентрации металла - до 0,155 г/м<sup>3</sup> (ШП. IV-4-3, IV-2-2, III-4-2). На формационный тип коренного источника россыпного золота ореолов юго-восточной и южной части рассматриваемой площади косвенно указывает ассоциация золота в шлихах с минералами группы полиметаллов - галенитом, сфалеритом, а также с киноварью, реальгаром и аурипигментом. Проявлений минерализации такого состава на данной территории не обнаружено, по-видимому, они находятся за ее пределами. Единичные пункты минерализации с признаками золота в коренном залегании (ПМ. II-2-2, IV-3-1) приурочены к кварцевым жилам, встречающимся на площади листа крайне редко. В них обычно отмечается убогая вкрапленность пирита, редко – галенита, в одной из жил, в районе водораздела рек Врезанная и Буйная, определено повышенное содержание As. Содержание Au в пробах жильного кварца не превышает 0,01 г/т. В целом перспективы территории листа в отношении россыпной и коренной золотоносности оцениваются как весьма низкие.

### Строительные материалы

В качестве строительных материалов на площади листа могут быть ограничено использованы изверженные и более широко – карбонатные породы, а также рыхлые меловые и неоген-четвертичные песчаные, песчано-гравийно-галечные и глинистые отложения.

Изверженные породы на площади вскрываются в единичных выходах в виде даек и силлов. Практический интерес в качестве декоративного сырья могут представлять породы трубок взрыва светлинского эруптивного комплекса, выявленные в средних течениях р. Останцовая и руч. Каменистый. Породы представлены туфоб-

рекчиями с размером обломков от нескольких мм до 8-10 см, отдельные обломки достигают размера 10 м в поперечнике. Обломочный материал представлен доломитами, песчаниками, алевролитами. Оригинальные текстуры брекчий и яркие расцветки позволяют рассматривать их как декоративный камень, пригодный для отделки зданий и изготовления декоративных изделий. Размер трубки на руч. Каменистый около 25 м в диаметре, породы слабо трещиноваты, в элювии образуют глыбы размером 1x1x0,5 м.

Карбонатные породы (известняки, доломиты) развиты чрезвычайно широко, занимают не менее трети площади листа. Ими полностью сложены колосовская свита и скальнинская толща верхнего рифея, образующие полосу северо-восточного простирания длиной 65 км и шириной от 11 до 16 км. Суммарная мощность этих образований 1800-2100 м. В южной части листа, в полосе шириной от 10 до 22 км, вскрывается также преимущественно карбонатный набор пород от кембрия до среднего карбона, общей мощностью 3400 м. Чистыми разностями доломитов сложены приморская и нижняя часть фаддеевской свит (не менее 1300 м), бунгенская, тарейская и песчанинская свиты (более 1000 м). Известняки доминируют в энгельгартовской (более 450 м), поворотнинской свитах (450 м), в верхней части фаддеевской (250-300 м) свиты.

На пригодность в качестве строительных материалов более детально исследовались породы колосовской свиты и скальнинской толщи. В первой из них доломиты составляют до 80% разреза, представлены массивными, пелитоморфными и мелкокристаллическими разностями. Известняки преобладают в скальнинской толще, это пелитоморфные и мелко-среднекристаллические разности, плотные, массивные. В коренных выходах доломиты и известняки сильно трещиноваты, а в процессе выветривания распадаются на щебень и мелкие глыбы. Их можно использовать для местных нужд в дорожном строительстве. По показателям содержания глинистой примеси (не более 2-8%) и MgO (от 5 до 41%) известняки скальнинской толщи пригодны для производства извести, а по предельно допустимым значениям MgO (не более 3%) и содержанию SO<sub>3</sub> (до 1,8%) – для получения цементного сырья. Запасы известняков и доломитов в пределах листа неисчерпаемы.

Пески в виде однородных пачек значительной (до 15-30 м) мощности встречаются в траутфеттерской свите и плиоцен-средненеоплейстоценовых морских осадках. Они мелко-среднезернистые, до крупнозернистых, существенно кварцевые либо полимиктовые, светло-серые, содержат примесь глинистых частиц от 10 до 11%. Низкий модуль крупности (0,86-1,2) песков не удовлетворяет требованиям ГОСТ 10268-80 к наполнителям для бетона и кладочных растворов, но они могут применяться для изготовления штукатурных растворов и в дорожном строительстве. Пески в морских верхненеоплейстоценовых отложениях образуют пачки однородного гранулометрического состава мощностью до 10 м в основном на уровнях террас 90-140 м (вблизи устья р. Двойная, в верховьях р. Чекина), по физико-техническим показателям они могут использоваться в названных выше строительных целях.

Песчано-гравийно-галечные смеси широко развиты в современных аллювиальных отложениях в среднем течении р. Траутфеттер, а также в прибрежных фациях морских казанцевских-муруктинских образований (бассейн р. Скальная, нижнее течение р. Траутфеттер), реже во флювиогляциальных муруктинских осадках. При необходимости этот материал можно использовать при отсыпке дорожных покрытий.

Глинистые породы приурочены к верхней части разреза плиоцен-средненеоплейстоценовых образований. На дневной поверхности они повсеместно вскрываются в эрозионных врезах речных долин и ручьев как в депрессиях, так и на водораздельных возвышенностях, в основном в южной части района. Глины и глинистые алевриты темно-серые и черные, плотные, пластичные, в бортах долин по ним, как правило, образуются оползни, оплывины. В разной степени они содержат включения обломочного материала: галек, гравия, валунов. Поскольку специальные технические испытания глин не проводились, представляется возможным использовать это местное сырье лишь для приготовления глинистых растворов при бурении скважин.

## Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района

Площадь листа S-47-V, VI расположена в трех предполагаемых минерагенических зонах [18, 64, 57]: Чукчинско-Челюскинской полиметалльно-золотоносной, Устьшренковско-Траутфеттерской марганцево-титаноносной и Северо-Быррангской ванадиево-молибденоносной, территориально совпадающими со структурно-формационными зонами (СФЗ) района. Первой минерагенической зоне отвечает протерозойская протовулканогенная СФЗ, второй – верхнерифейско-нижневендская рифтогенно-хатакратонная СФЗ, третья минерагеническая зона объединяет верхневендско-верхнепалеозойскую “черносланцевую” СФЗ и нижне-среднепалеозойскую “карбонатную” СФЗ. Границей первых двух зон является Мамонтовско-Модинский глубинный разлом. Устьшренковско-Траутфеттерская зона отделяется от Северо-Быррангской поверхностью углового несогласия между рифейскими терригенно-карбонатными отложениями и карбонатно-черносланцевыми комплексами венд-палеозойского возраста. Обе границы большей своей частью скрыты под мезокайнозойскими рыхлыми отложениями, и их положение принято с долей условности.

Чукчинско-Челюскинская полиметалльно-золотоносная предполагаемая минерагеническая зона наиболее отчетливо выявлена на соседней к западу территории, где в ее пределах установлены проявления и пункты минерализации золото-сульфидно-кварцевой и колчеданной золотоносной формаций [65, 68, 69]. Золотосодержащее сульфидное оруденение там локализовано в линейных зонах приразломных метасоматитов и парагенетически связывается с гранитоидами чукчинского комплекса. Северо-западная часть рассматриваемой территории, где предполагается продолжение указанной минерагенической зоны, скрыта чехлом рыхлых отложений, но имеет все признаки, характерные для нее. К ним относится массив гранитоидов чукчинского комплекса, реконструированный по аэромагнитным данным и мелкому изолированному коренному выходу этих гранитоидов в междуречье Чекина – Фомина, коренной выход серицит-альбит-кварцевых сланцев ждановской толщи к западу от Ма-

монтовско-Модинского разлома и, наконец, пункт сульфидной минерализации в кварцевой жиле с повышенным содержанием меди. Прогнозное значение участка Чукчинско-Челюскинской зоны в границах данного листа карты снижено развитием здесь мощных (до 200 м) мезо-кайнозойских отложений, хотя под ними вполне могут располагаться промышленно-значимые объекты.

Устьшренковско-Траутфеттерская марганцево-титаноносная предполагаемая минерагеническая зона занимает основную часть – три четверти – площади листа, располагается к юго-востоку от Мамонтовско-Модинского разлома и охватывает поле развития верхнерифейских вулканогенно-терригенно-карбонатных отложений становской толщи, колосовской и светлинской свит и скальнинской толщи. С юга зона оконтуривается границей распространения пород перечисленных стратиграфических подразделений, проходящей в западной части листа по серии субширотных разломов, а в восточной – по линии структурного несогласия между верхнерифейскими и верхневендско-палеозойскими отложениями. Разрез характеризуемой зоны представлен в основном металлогенически стерильными доломитами и известняками и крайне ограниченным развитием магматических и метасоматических пород. Ее металлогеническая специализация определяется признаками марганцевоносности маломощных (до 2 м), спорадически встречающихся в разрезе терригенной становской толщи, прослоев доломитов и известняков, а также титаноносностью вулканогенных образований светлинской свиты и интрузивов устьшренковского и буйнинского комплексов. Среди последних особо следует выделить Буйнинский массив субщелочных габброидов и пироксенитов мощностью до 600 м. Равномерно развитая в породах массива вкрапленность титаномагнетита, высокие содержания титана (до 3-5%) и значительная мощность интрузива могут определить высокую перспективность этого объекта в будущем. Участок, включающий выход Буйнинского массива на поверхность и объединяющий близлежащие пункты минерализации титана в дайках субщелочных долеритов устьшренковского комплекса, выделен как прогнозируемый Буйнинский титаноносный район (КПИ).

Северо-Быррангская ванадий-молибденоносная предполагаемая минерагеническая зона занимает южную часть площади листа. Она представлена выходами на по-

верхность карбонатно-сланцевых отложений поздневендско-палеозойского возраста, в которых широким распространением пользуются мощные (до 150 м) пачки углеродистых сланцев. Магматические образования в пределах зоны не развиты, за исключением маломощных (2-5 м) силлов долеритов быррангского комплекса. Специализацию минерагенической зоны в целом определяет геохимическая специализация углеродистых сланцев, выделяющихся стабильно повышенными содержаниями Mo и V. Промышленно-значимых концентраций этих металлов в связи с черносланцевыми формациями Таймыра неизвестно. Отсутствие признаков минерализации и амагматичность Северо-Быррангской зоны в границах данного листа определяет ее прогнозное значение как крайне низкое.

Среди рыхлых и слаболитифицированных образований мезо-кайнозойского чехла особого внимания заслуживает угленосность нижнемеловых отложений. Значительная часть площади данного листа входит в контур обширного Северо-Таймырского буроугольного бассейна. Перспективы территории на бурый уголь связаны с меловыми терригенными образованиями, выполняющими Фоминскую и Шренк-Траутфеттерскую депрессии, которые соответствуют одноименным буроугольным районам.

Фоминский буроугольный район занимает северную часть площади. За пределами листа на севере район простирается до залива Гафнер-фьорд, на северо-востоке – до устья р. Жданова, а на юго-западе соединяется со Шренк-Траутфеттерским районом. Площадь Фоминского буроугольного района, оконтуренная по распространению наиболее продуктивной в отношении угленосности верхней пачки шренковской свиты, в пределах листа составляет 860 км<sup>2</sup>. В контурах района на рассматриваемой площади находится месторождение бурого угля в районе истоков р. Фомина – оз. Белое, относящееся по величине запасов к группе средних. Запасы этого объекта, подсчитанные по категории C<sub>2</sub> [30], составляют 160 млн. т (в пределах данного листа).

Шренк-Траутфеттерский буроугольный район, расположенный в центральной части площади, охватывает одноименную депрессию, площадь района составляет 1040 км<sup>2</sup>.

Ресурсы мезозойских углей Северо-Таймырского бурогоугольного бассейна в целом, определенные подсчетом 1968 г., оцениваются до глубины 100 м по категории  $P_3$  в 6200 млн. т [64]. В ходе геолого-съёмочных работ 1981-1986 г.г. [65] выявлен ряд новых проявлений углей по периферии бурогоугольных районов, уточнены их контуры, что позволяют увеличить достоверность оценки их прогнозных ресурсов. При подсчете принимается средняя суммарная мощность пласта 3 м, составляющая среднюю величину между суммарной мощностью пластов на периферии района и в контурах известных месторождений; понижающий коэффициент 0,5, учитывающий возможное расщепление и выклинивание пластов; объемный вес бурого угля 1,4 т/м<sup>3</sup>. Таким образом, прогнозные ресурсы бурых углей Фоминского бурогоугольного района по категории  $P_3$  в пределах площади листа составят  $860\,000\,000\text{ м}^2 \times 3\text{ м} \times 1,4\text{ т/м}^3 \times 0,5 = 1806$  млн. т. Ресурсы Шренк-Траутфеттерского бурогоугольного района оцениваются в 2184 млн. т ( $1\,040\,000\,000\text{ м}^2 \times 3\text{ м} \times 1,4\text{ т/м}^3 \times 0,5 = 2184$  млн. т). Глубина залегания кровли угленосного горизонта 0 - 50 м, на крайнем северо-западе (район приустьевой части р. Фомина) она увеличивается до 70 м. Мощность угленосной пачки - 30-63 м. Залегание угольных пластов почти горизонтальное с локальными изменениями падения до 30-35° в зонах долгоживущих глубинных разломов вследствие проявления неотектонических движений. Качественные показатели углей, приведенные в главе “Полезные ископаемые”, позволяют использовать их в качестве готового топлива для местных нужд, а в перспективе – как сырье для перегонки в жидкое топливо. В границах бурогоугольных районов рекомендуется постановка специализированных поисково-оценочных работ масштаба 1:50 000 с применением бурения до глубины 100 м.

Перспективы рассматриваемой территории в отношении россыпной золотоносности оценены в ходе поисково-ревизионных и заверочных буровых работ как низкие. Установлена повсеместная знаковая золотоносность современного руслового аллювия, с хорошей окатанностью золотинок, свидетельствующей о переотложении золота из промежуточных коллекторов. Коренные проявления золотоносной минерализации, которые, судя по шлихо-минералогической ассоциации наиболее поисково-значимых шлиховых ореолов, имеют полиметалльный минеральный состав, в

пределах данной площади не обнаружены. Косвенные поисковые признаки указывают на возможность их нахождения в юго-восточной части территории за границей данного листа карты.

## Гидрогеология

Исследуемый район относится к Таймыро-Североземельской системе бассейнов трещинных вод и расположен в пределах зоны развития многолетнемерзлых пород, мощность которых составляет не менее 500 м. В связи с наличием многолетней мерзлоты и малой глубиной изучения района сведений о подмерзлотных и межмерзлотных водах не имеется. Мощная толща рыхлых и слабо сцементированных мезо-кайнозойских отложений, скованная на территории листа многолетней мерзлотой, часто содержит включения льдов в виде линз, прослоев, жил, обособлений неправильной формы. По генезису лед является как сегрегационным, так и инъекционным, его содержание в породе колеблется от 10 до 30%. Небольшую долю подземных льдов составляют реликтовые глетчерные льды мощностью более 6 м, зафиксированные в районе оз. Белое, хотя масштабы их распространения, скорее всего, крайне незначительны.

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 (Траутфеттер, Фомина) и термокарстовые озера, где глубина их превышает 3-5 м.

По составу преобладающим классом поверхностных вод на территории являются гидрокарбонатные воды, реже распространены сульфатно-гидрокарбонатные (бассейны верховий рр. Двойная, Останцовая, Устремленная, Заозерная) и хлоридно-гидрокарбонатные воды (участок вблизи озер Простое и Запущенное). Среди

гидрокарбонатных вод натриево-кальциево-магниевая группа доминирует в северной и юго-восточной 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 карбонатные и карбонатно-терригенные породы либо рыхлые морские образования, и сильно разбавлены атмосферной влагой. 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. Хлоридно-гидрокарбонатные натриевые воды с минерализацией 0,14-0,16 г/л и рН от 8,0 до 8,4, происходят, по-видимому, за счет фильтрации рыхлых морских осадков. 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 [65], специальных исследований не проводилось. На основании карты четвертичных образований и геоморфологической схемы построена эколого-геологическая схема масштаба 1:500 000, на которой выделено 6 ландшафтных комплексов, характеризующихся определенным рельефом, составом отложений, растительными сообществами, а также геохимической и геодинамической устойчивостью. На схеме показаны области распространения природных экологически опасных объектов. Все эти данные приведены в легенде к схеме.

Территория является стерильной с позиции техногенного загрязнения грунтов и природных вод. Редкие геохимические аномалии по потокам рассеяния свинца, олова, меди, молибдена имеют слабую контрастность, природное происхождение и значения намного ниже ПДК для данных элементов, поэтому на схеме не показаны.

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 плоская поверхность дельты р. Фомина, а также поймы крупных рек и озерно-болотные котловины. В рыхлых, преимущественно суглинистых, 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 на плоских поверхностях 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 грунтов на крутых склонах в период весенне-летней оттайки ведет к образованию оползней. Кроме криогенных процессов, к неблагоприятным факторам можно отнести активную эрозионную дея-

тельность рек, выраженную в образовании глубоко врезанных каньонов и участков интенсивной боковой эрозии. В период весеннего половодья рек Траутфеттер и Фомина приустьевые части их вследствие образования ледяных заторов оказываются затопленными на площадях в первые квадратные километры, на этих участках образуются временные озера.

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. 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 многочисленных оползней 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 качестве пастбищ для северного оленя и охотугодий, а также для туризма. Следует отметить, что западная часть характеризуемого листа вошла в территорию заповедника «Большой Арктический», организованного согласно постановления Совета Министров РФ №431 от 11 мая 1993 г.

## Заключение

Составленная Государственная геологическая карта на лист S-47-V, VI (р. Буйная) является первой работой такого масштаба, ранее на характеризуемую территорию была издана только Госгеолкарта масштаба 1:1000 000. Комплект карт и объяснительная записка объединяют результаты групповой геологической съемки масштаба 1: 200 000, проведенной в 1982-86 гг. Стратиграфическое наполнение карты и записки, систематизация магматических комплексов приведены в соответствие с Легендой Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000 (новое поколение, серия Таймырская). Впервые на данную площадь составлены карта четвертичных образований, карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения. Легенда к ГК составлена по зональному принципу. Впервые для данной территории дано свитное деление палеозойских отложений для трех стратиграфических районов, возраст таксонов надежно обоснован находками многочисленных органических остатков. Юрско-меловые образования расчленены на свиты; дополнены сведения о стратификации кайнозойских отложений, впервые произведена оценка эколого-геологической обстановки на территории.

Однако имеется ряд вопросов по геологии территории, которые ждут своего разрешения. К их числу относятся:

1) Дальнейшее совершенствование Легенды таймырской серии листов (новое поколение). Особенно это касается стратиграфического (геологического) районирования протерозойского блока отложений, где районирование далеко от совершенства.

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.

5) Выяснение реальной продуктивности на россыпное золото современных аллювиальных отложений на участках выявленных шлиховых ореолов. Решение этих вопросов требует постановки специализированных геологических исследований с использованием буровых и горных работ.

Государственная геологическая карта на лист S-47-V, VI может быть использована для перспективного планирования последующих стадий геологосъемочных и поисковых работ, а также в качестве геологической основы для построения специализированных и сводных карт.

## Литература

### Опубликованная

1. Антропоген Таймыра. М.: Наука, 1982.
2. Баклунд О. О. Кристаллические породы северного побережья Сибири. - Зап. АН СССР, 1929, т. 21, N 7.
3. Беззубцев В. В., Залялеев Р. Ш., Сакович А. Б. Геологическая карта Горного Таймыра, м-б 1:500000. Объяснительная записка. Красноярск: Красноярск. кн. изд-во, 1986, 177 с.
4. Большианов Д. Ю., Макеев В. М. Архипелаг Северная Земля - оледенение, история развития природной среды. СПб, Гидрометеиздат, 1995, 216 с.
5. Большианов Д. Ю., Молодьков 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.
6. Вакар В. А., Егиазаров Б. Х. Основные этапы геологической истории Таймыра и Северной Земли. - Л., 1965 (Тр. НИИГА, т. 145, с. 153 - 163).
7. Верниковский В. А. Геодинамическая эволюция Таймырской складчатой области. Новосибирск, 1996, 203 с.
8. Геологическое строение и тектоническое развитие Северо-Восточного Таймыра /А. И. Забияка, И. Д. Забияка, В. А. Верниковский и др./ - Новосибирск: Наука, 1986.
9. Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых, том 4, Сибирская платформа. - Сборник научных трудов под редакцией Н. С. Малича, В. Л. Масайтиса, В. С. Суркова. Л., Недра, 1987, 447с.
10. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист Т-45, 46, 47 (архипелаг Норденшельда). - Госгеолтехиздат, М., 1961, 30 с.
11. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист S-46,47 (р. Нижняя Таймыра). - Госгеолиздат, М., 1962, 60 с.

12. 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.

13. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1: 1 000 000. Лист S-44–46 – Усть-Тарей. Объяснительная записка. СПб., Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 251 с.+3 вкл.

14. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000. Листы Т-45-47 (о. Октябрьской Революции), Т-48-50 (о. Большевик). Объяснительная записка. СПб., 2001 (в издании).

15. 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.

16. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Североземельская. Листы Т-47-VI, XI, XII; Т-48-I, VII, VIII, IX, X; Т-47-XVI, XVII, XVIII, XXII, XXIII; Т-48-XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII (о. Большевик). Объяснительная записка. М., 1999. 158 с.

17. 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-в Самуила); Т-48 XXV, XXVI, XXVII (плато Лодочникова); Т-48-XXVIII, XXIX, XXX (залив Симса). Объяснительная записка. М., 2000. 186 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.

19. Даминова А. М. Геологическое строение Центрального Таймыра. Изв. вузов, геол. и разв., № 3, 1958.

20. Даминова А. М. Магматические формации Центрального Таймыра. Автореф. на соиск. докт дисс. Изд МГУ, 1958, 50 с.

21. Забияка А. И. Стратиграфия и осадочные формации докембрия Северо-Западного Таймыра. - Красноярск, Красноярское кн. издат., 1974, 128 с.

22. Забияка А. И., Коробова Н. И., Махлаев Л. В. Протерозойские ильменитсодержащие метаморфические сланцы Таймыра и ассоциирующие с ними россыпи (информационное сообщение). - СНИИГГИМС, 1965.

23. Злобин М. Н. О синийском комплексе на Восточном Таймыре.- Информ. бюл. НИИГА, Л., 1958, вып. 9 с. 36-43.

24. Зоненшайн А. П., Кузьмин М. И., Натапов Л. М. Тектоника литосферных плит территории СССР. Кн. 2. - М., Недра, 1990, 334 с.

25. 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. - Л., 1951 (Тр. НИИГА, т. 16).

26. Марков Ф. Г., Равич М. Г. Государственная геологическая карта СССР. М-б 1:1000 000. Объяснительная записка к листу Т-48, 49 (мыс Челюскин).-М., госуд. Научно-технич.изд-во лит-ры по геологии и охране недр, 1955, 100с.

27. Махлаев Л. В. Изолитогенные гранитные ряды. Новосибирск: Наука, 1987., 153с.

28. Махлаев Л. В., Коробова Н. И. Генетические гранитоидные ряды докембрия Таймыра (метаморфизм, ультраметаморфизм, гранитообразование). Красн. книжн. изд-во, 1972, 129 с (Тр. СНИИГГиМС, вып. 123).

29. Миддендорф А. Ф. Путешествие на северо-восток Сибири. Часть 1. - Санкт-Петербург, 1860.

30. Мирошников Л.Д. Мезозойские угли Северного Таймыра. – Геол. месторождений угля и горючих сланцев СССР, т. 3, М., Недра, 1963, с. 379-388.

31. Мирошников Л. Д., Щеглова О. С. Мезозойские отложения Северного Таймыра и их угленосность.Л., 1958. Тр. НИИГА, т.80, вып.5, с.23-40.

32. Новые данные о современном и древнем оледенении Таймыро-Североземельской области. /Большаинов Д. Ю., Саватюгин Л. М., Шнейдер Г. В.,

Молодьков А. Н./ – В сб.: Мат-лы гляциол. исследований, вып.85, М., 1998, с.219-222.

33. 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.

34. 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.

35. Погребницкий Ю. Е. Некоторые черты докембрийского фундамента Таймыра и его деформации в период образования складчатой области. - Л., 1961 (Информац. бюл. НИИГА, вып. 25).

36. Погребницкий Ю. Е. Палеотектонический анализ Таймырской складчатой системы. - Л., Недра, 1971 (Тр. НИИГА, т.166, 284с).

37. Равич М. Г. Докембрий Таймыра. - Л.-М., 1954 (Тр. НИИГА, т. 74, 307 с).

38. Равич М. Г. Докембрий Таймыра. - Тр. Межвед. совещ. по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. - М.-Л., 1956.

39. Равич М. Г., Погребницкий Ю. Е. Стратиграфическая схема докембрия Таймыра. - В кн.: Проблемы геологии и минеральных ресурсов Таймыра, Северной Земли и севера Средне-Сибирского плоскогорья. М., Недра, 1965, с. 13 - 26.

40. Равич М. Г., Чайка Л. А. Протерозойские метаморфические и магматические формации Горного Таймыра. - В кн.: Петрография Восточной Сибири. М., изд. АН СССР, 1962, т.1, с. 590-718.

41. Соболевская Р. Ф., Мильштейн В. Е. О стратиграфии синия на Центральном Таймыре. Тр. НИИГА, т. 125, Л., 1961.

42. Соболевская Р. Ф., Соболев Н. Н., Матвеев В. П. Новые стратиграфические подразделения в ордовике и силуре Таймыра. - В кн.: Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики. СПб, ВНИИОкеангеология, 1997, с. 7-11.

43. Урванцев Н. Н. Таймырская геологическая экспедиция 1929 г. Тр. ГГРУ ВСНХ СССР, 1931, вып. 65, 40 с.

44. Уфлянд А. К., Натапов Л. М., Лопатин В. М. и др. О тектонической природе Таймыра. - Геотектоника, 1991, №6, с. 76 - 93.

45. Moller, P., Bolshiyarov, D. Yu. & Bergsten, H. 1999 (March): Weichselian geology and palaeoenvironmental history of the central Taymyr Peninsula, Siberia, indicating no glaciation during the last global glacial maximum. Boreas, Vol. 28, pp.92-114/ Oslo. ISSN 0300-9483.

#### Фондовая

46. Беззубцев В. В., Мальцев 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.- ВСЕГЕИ, 1983.

47. Большианов Д. Ю. Научно-технический отчет экспедиции Таймыр-98 (А-162-А) на полуострове Таймыр в июле-сентябре 1998 г. СПб, Таймыркомприродресурсы, 1999.

48. Величко Е. А. Геологическое строение побережья Таймырского залива к западу от Таймырской губы. Отчет о работах 1947 г.- ВНИИОкеангеология, 1948.

49. Залипухин М. И., Поводатор В. И., Большаков В. В. Отчет об аэрогеофизической съемке м-ба 1:200000 в районе Горного Таймыра (Таймырская партия №46/61-62). - ВНИИОкеангеология, 1962.

50. Зацепин Е. Н. Тектоническое строение Карского шельфа по геофизическим данным. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. г.-мин. наук. - ВНИИОкеангеология, 1981.

51. Злобин М. Н. Стратиграфия и фациальные особенности нижнего и среднего палеозоя восточного Таймыра. - Таймыркомприродресурсы, 1956.

52. Киреев С. Б. и др. Разработка схемы стратиграфии докембрийских отложений Таймыра и Северной Земли с целью повышения качества геолого-съёмочных и поисковых работ в регионе (отчет по теме). - Таймыркомприродресурсы, 1994.

53. Крутойарский М. А. Основные черты металлогении в россыпеобразовании Теймырской складчатой области и Енисей-Хатангском прогибе. - Л., ВНИИОкеангеология, 1972.

54. Легенда Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (новое поколение, серия Таймырская). Объяснительная записка. ВСЕГЕИ, 1997.

55. 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.

56. Макарьев А. А., Шнейдер Г. В., Падерин П. Г. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые северо-восточной оконечности Таймырского полуострова (отчет о результатах групповой геологической съемки м-ба 1:200 000 в 1980-1985г.г.) - фонды ЦАГРЭ, 1986.

57. Межубовский В. В. Отчет о производстве групповой геологической съемки и геологического доизучения масштаба 1:200 000 на Шренковской площади Горного Таймыра в пределах листов S-47-VII-XII и S-47-XV, XVI. - Таймыркомприродресурсы, 2001.

58. Ояберь В. К., Середенко А. А. Отчет по поискам россыпного золота в бассейне р. Ленинградская на Северном Таймыре за 1985-1988 гг. с. Хатанга. – Таймыркомприродресурсы, 1988.

59. Падерин П. Г., Шнейдер Г. В. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Таймырская, листы S-46-XV11,XV111; S-47-X111,X1V; S-46-XX1,XX11; S-46-XX111,XX1V; S-47-X1X,XX. Объяснительная записка. СПб. – Фонды ЦАГРЭ, 1996.

60. Проскурнин В. Ф. Гранитоиды и гидротермально-метасоматические образования Центрального Таймыра. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. г.-мин. наук. - ВНИИ-Океангеология, 1987.

61. 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.

62. Сальников В. А., Чешуин В. В., Хапилин 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.

63. Седов В. Н., Гаврилов А. В., Проскурнин В. Ф. и др. Изучение закономерностей размещения комплексных мезо-кайнозойских россыпей в золото-редкометальной Североземельской зоне с целью повышения эффективности поисковых работ и совершенствования их методики (Отчет Североземельской партии за 1986 - 1989 гг.). - ВНИИОкеангеология, 1989.

64. Составление металлогенической карты Горного Таймыра масштаба 1:500 000 (главный редактор Н. С. Малич). Объяснительная записка. СПб., ВСЕГЕИ. - Таймыркомприродресурсы, 1999.

65. Хапилин А. Ф., Рогозов 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.

66. Хапилин 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.

67. Четвергов А. П., Одегов В. А. Отчет о работе Северной и Полярной гравиметрических партий за 1968 - 1970 гг. Гравиметрическая съемка масштаба 1:1000 000 на площади листов S-45 - 49; T-45 - 49. - ВГФ, 1971.

68. Шануренко Н. К., Захаров Ю. И., Русаков Г. А. и др. Перспективы золотоносности и общая минерагения "черных сланцев" докембрия и нижнего палеозоя Горного Таймыра. Отчет по работам 1975 -1977 гг. - ВНИИОкеангеология, 1978.

69. Шануренко Н. К., Захаров Ю. И., Русаков Г. А. и др. Минерагения Североземельско-Таймырского региона (Отчет по теме "Прогнозно-металлогеническая карта Североземельско-Таймырской складчатой области"). - ВНИИОкеангеология, 1984.

70. Шануренко Н. К., Васильев Б. С., Захаров Ю. И. и др. Эндегенные золоторудные и золотоносные формации Североземельско-Таймырского региона. Отчет по теме: “Разработать типизацию эндегенных золоторудных и золотоносных формаций и обосновать направление геологоразведочных работ в Североземельско-Таймырском регионе”. - ВНИИОкеангеология, 1988.

71. Щербаков А. В. Геологические исследования по правобережью р. Н. Таймыры, в бассейне р. Ленинградской и в районе р. Заячья на Таймырском полуострове (отчет за 1946-47 гг.). - ВНИИОкеангеология, 1949.

## Приложение 1

Список месторождений полезных ископаемых,  
показанных на карте полезных ископаемых листа S-47-V, VI  
Государственной геологической карты Российской Федерации  
масштаба 1:200 000

| Индекс клетки                             | Номер на карте | Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) месторождения | Тип (К-коренное) | Номер по списку использованной литературы | Примечание, состояние эксплуатации |
|---|----------------|--|------------------|---|------------------------------------|
| Твердые горючие ископаемые<br>Уголь бурый |                |  |                  |   |                                    |
| I-4                                       | 1              | район оз.Белое   | К                | [30, 31]                                  | разведано                          |

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), шлиховых потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), гидрохимических (ГДХА) аномалий,  
показанных на карте полезных ископаемых листа S-47-V, VI  
Государственной геологической карты Российской Федерации  
масштаба 1 : 200 000

| Индекс клетки                             | Номер на карте | Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления, пункта минерализации, ореола | Номер по списку использованной литературы | Тип объекта, краткая характеристика                                       |
|---|----------------|---|---|---|
| 1   | 2              | 3   | 4   | 5   |
| Твердые горючие ископаемые<br>Уголь бурый |                |   |   |   |
| I-2                                       | 2              | верховья руч. Ветвистый – правого притока р. Чекина   | [65]                                      | П. Коренной выход пласта бурого угля мощностью около 1м в уступе террасы. |

| 1     | 2 | 3   | 4        | 5   |
|-------|---|---|----------|---|
| I-3   | 1 | левый приток р. Буйная в ее среднем течении | [65]     | П. Делювиальная осыпь щебня бурых углей в борту ручья.  |
| I-4   | 2 | район оз. Белое                             | [65, 31] | П. В обрывах вскрываются два пласта бурого угля, имеющие мощность 2,5 м и 5 м и падение на ЮВ под $\angle 30-35^\circ$ .  |
| I-4   | 3 |   |          |   |
| II-1  | 3 | руч. Холодный – левый приток р. Чекина      | [65]     | П. Делювиальная осыпь щебня бурых углей   |
| II-2  | 3 | истоки р. Чекина                            | [65]     | П. Коренной выход пласта бурого угля мощностью более 3 м в подножье гряды галечно-песчаных отложений.   |
| III-1 | 3 | р. Траутфеттер в районе устья р. Скальная   | [65]     | П. Делювиальная осыпь щебня бурых углей.  |
| III-1 | 5 |   | [65]     | П. Коренной выход пласта бурого угля мощностью 2 м в береговом обрыве ручья.  |
| III-2 | 3 |   | [65]     | П. В обрывах правого берега р. Траутфеттер вскрывается пласт бурого угля изменчивой мощности – от 0,5 м до 4 м, элементы его залегания – Аз. пад. $30^\circ \angle 5^\circ$ . |
| III-2 | 1 | среднее течение р. Траутфеттер              | [65]     | П. В береговом обрыве реки коренные выходы расщепляющегося пласта и линзовидных прослоев бурого угля мощностью от 10 см до 5 м.   |
| IV-2  | 4 | среднее течение р. Останцовая               | [65]     | П. Коренной выход пласта бурого угля мощностью около 1 м в подножье надпойменной террасы.   |

| 1                        | 2 | 3  | 4    | 5   |
|--------------------------|---|--|------|---|
| Металлические ископаемые |   |  |      |   |
| <i>Черные металлы</i>    |   |  |      |   |
| Марганец                 |   |  |      |   |
| I-2                      | 3 | водораздел рек Чекина, Скальная  | [65] | ВГХО. Повышенные содержания Mn (2-5 фонов) в донных осадках мелких водотоков.   |
| Железо, титан, хром      |   |  |      |   |
| I-2                      | 1 | бассейн р. Чекина, оз. Лопастное   | [65] | ВГХО. Повышенные содержания Cr (2-5 фонов) в донных осадках мелких водотоков.   |
| II-4                     | 2 | р. Заозерная   | [61] | ПМ. Мелкая рассеянная вкрапленность магнетита, хромита, пирита в субогласном теле ксенотуфов (R <sub>3sv</sub> ). Содержание Cr-0,06% (п. сп. ан.)*                                 |
| IV-1                     | 1 | бассейн руч. Большой – правого притока р. Траутфеттер в ее приустьевой части | [65] | ВГХО. Комплексный. Повышенное содержания (до 3 фонов) Cr, Co, донных осадках мелких водотоков   |
| I-4                      | 4 | оз. Белое  | [65] | ПМ. Вкрапленность мелких (до 1мм) порфиробласт ильменита и изометричных кристаллов титаномагнетита в туфах трахибазальтов (R <sub>3sv</sub> ). Содержание Ti – 1,5-2% (п. сп. ан.). |
| I-4                      | 5 | оз. Белое  | [65] | ПМ. Вкрапленность ильменита и титаномагнетита в туфах трахибазальтов (R <sub>3sv</sub> ). Содержание Ti – 2% (п. сп. ан.).  |
| I-2                      | 4 | среднее течение р. Чекина  | [65] | ПМ. Вкрапленность (до 5%) порфиробласт ильменита размером до 2 мм и зерен магнетита в покровах трахибазальтов мощностью 2-3 м (R <sub>3st</sub> ). Содержание Ti – 2% (п. сп. ан.). |
| II-2                     | 1 |  |      |   |

\*Здесь и далее п. сп. ан. – полуколичественный спектральный анализ

| 1               | 2 | 3   | 4    | 5   |
|-----------------|---|---|------|---|
| I-3             | 2 | р. Буйная   | [65] | ПМ. Вкрапленность (до 5%) порфиروبласт ильменита размером до 2 мм в дайках субщелочных долеритов мощностью 2-3 м ( $\xi v R_3 u$ ).<br>Содержание Ti – 2-3% (п. сп. ан.).                       |
| I-3             | 3 | р. Буйная   | [65] | ПМ. Вкрапленность (до 3%) титаномагнетита в субщелочных габброидах ( $E v_1 R_3 b$ ) (пластовая интрузия мощностью до 600 м).<br>Содержание Ti – 2-3%, Ni – 0,01% (п. сп. ан.).                 |
| II-2            | 4 | верховья р. Врезанная                               | [65] | ПМ. Рассеянная вкрапленность порфиروبласт ильменита в дайке субщелочных долеритов ( $\xi v R_3 u$ ).<br>Содержание Ti – 1,5%, Ni – 0,008% (п.сп. ан.).  |
| Цветные металлы |   |   |      |   |
| Медь            |   |   |      |   |
| I-1             | 1 | нижнее течение р. Чекина                            | [65] | ПМ. Вкрапленность пирита и халькопирита по трещинам в кварцевой жиле мощностью 0,4 м. Содержание Cu – 0,3%, Mo – 0,002-0,01%. (п. сп. ан.).   |
| II-1            | 1 | верховья руч. Озерный – левого притока р. Чекина    | [65] | ВГХП. Повышенные содержания Cu (3-5 фонов) в донных осадках мелких водотоков.   |
| II-1            | 2 |   |      |   |
| Медь, никель    |   |   |      |   |
| II-3            | 2 | правый приток р. Траутфеттер в ее среднем течении   | [65] | ПМ. Мелкая рассеянная вкрапленность (около 1 %) пирротина и халькопирита в дайках габбро-долеритов ( $v \beta T_1 b$ ) мощностью 3-4 м. Содержание Ni – 0,015-0,025%, Cu – 0,01%. (п. сп. ан.). |
| II-4            | 5 | правые притоки р. Коралловая в ее приустьевой части |      |   |
| II-4            | 6 |   |      |   |
| II-4            | 7 | правые притоки р. Траутфеттер                       |      |   |
| II-4            | 8 |   |      |   |

| 1        | 2 | 3  | 4    | 5   |
|----------|---|--|------|---|
| Свинец   |   |  |      |   |
| II-3     | 1 | р. Траутфеттер, выше устья р. Врезанная                                      | [65] | ВГХП. Длина потока 6 км, кол-во проб из донных осадков реки с повышенными содержаниями Pb (до 9 фонов) – 6, Sn (до 6 фонов) – 4.                                  |
| II-4     | 1 | водораздел рек Заозерная, Врезанная, Буйная                                  | [65] | ВГХО. Площадь ореола 25 км <sup>2</sup> , кол-во проб из донных осадков истоков рек с повышенными содержаниями Pb (2-9 фонов) – 14, Sn (до 6 фонов) – 6.          |
| II-4     | 9 | приустьевая часть р. Коралловая  | [65] | ВГХП. Повышенные содержания Pb (3-5 фонов) в донных осадках реки.   |
| III-1    | 1 | истоки р. Видная   | [65] | ВГХО. Повышенные содержания Pb (2-3 фона) в донных осадках мелких водотоков.  |
| III-3    | 2 | бассейн верхнего течения р. Останцовая                                       | [65] | ГДХА. Комплексный ореол с повышенными содержаниями Pb, Cu, Ag, Sb в сухих остатках проб поверхностных вод. Площадь ореола 150 км <sup>2</sup> , кол-во проб – 10. |
| Цинк     |   |  |      |   |
| III-4    | 1 | бассейн р. Галечниковая – левого притока р. Траутфеттер в ее верхнем течении | [65] | ГДХА. Комплексный ореол с повышенными содержаниями Zn, Pb, Cu, Sb в сухих остатках проб поверхностных вод. Площадь ореола 80 км <sup>2</sup> , кол-во проб – 7.   |
| IV-3     | 3 | исток р. Запутанная  | [65] | ВГХО. Слабоконтрастные повышенные содержания Zn и Cu (до 3 фонов) в донных осадках мелких водотоков.  |
| Молибден |   |  |      |   |
| III-1    | 2 | левый приток р. Видная   | [65] | ВГХП. Повышенные содержания Mo (4 фона) в донных осадках истока ручья.  |
| III-2    | 2 | правый приток р. Траутфеттер в ее среднем течении                            | [65] | ВГХП. Повышенные содержания Mo (3 фона) в донных осадках мелкого водотока.  |

| 1                             | 2  | 3                                       | 4    | 5  |
|-------------------------------|----|---|------|--|
| IV-3                          | 2  | исток руч. Лев. Запутанный              | [65] | ВГХП. Повышенные содержания Мо (3 фона) в донных осадках истока ручья.   |
| Олово                         |    |   |      |  |
| II-4                          | 3  | верхнее течение р. Заозерная            | [65] | ВГХП. Повышенные содержания Sn (3-6 фонов) в донных осадках верховьев реки.  |
| II-4                          | 4  |   |      |  |
| Благородные металлы<br>Золото |    |   |      |  |
| I-1                           | 2  | истоки р. Чекина                        | [65] | ШО. Площадь ореола 150 км <sup>2</sup> , кол-во шлихов со знаковыми (до 5 знаков) содержаниями Au – 40, из них 3 – с крупными золотинами (0,5-1,2 мм). Все знаки золота – хорошо окатанные пластинки.  |
| I-3                           | 4  | водораздел рек Врезанная и Буйная       | [65] | ГДХА. Комплексный ореол площадью 160 км <sup>2</sup> с повышенными содержаниями Au, Pb, Ag в сухих остатках проб поверхностных вод. Кол-во проб – 11. Содержание Au – 0,08-0,17 мкг/л.   |
| II-2                          | 2  | верховья р. Чекина                      | [61] | ПМ. Вкрапленность сульфидов (пирит, реже – галенит, хромит, ильменит) в кварцевых жилах (мощность жил – 0,5-1,0 м) в зоне разлома СВ простирания среди метаалевролитов (R <sub>3st</sub> ). В пробах-протолочках из кварцевых жил отмечены единичные знаки Au. |
| II-4                          | 10 | р. Траутфеттер выше устья р. Коралловая | [65] | ГДХА. Комплексный ореол площадью 50 км <sup>2</sup> с повышенными содержаниями Au, Pb, Ag в сухих остатках проб поверхностных вод. Кол-во проб – 3. Содержание Au – 0,11-0,19 мкг/л.   |

| 1     | 2 | 3   | 4    | 5   |
|-------|---|---|------|---|
| III-1 | 4 | нижнее течение р. Траутфеттер и бассейн ее правого притока – руч. Большой | [65] | ШО. Площадь ореола 100 км <sup>2</sup> , кол-во шлихов со знаковыми (до 5 знаков) содержаниями Au – 25. Все знаки Au – пластинки хорошей и средней окатанности.   |
| III-3 | 1 | среднее течение р. Траутфеттер в районе устья р. Врезанная                | [61] | ШО. Площадь ореола 40 км <sup>2</sup> , кол-во шлихов со знаковыми содержаниями (до 5 знаков) Au – 36 из 144 отобранных проб (копушное опробование по профилям, пересекающим долину реки). Единичные пробы содержат до 10 знаков Au. Золотины очень мелкие – 0,1-0,4 мм, в форме развальцованных пластинок и чешуек.                                  |
| III-4 | 2 | нижнее течение р. Галечниковая  | [58] | ШП. Весовые содержания Au (18 мг/м <sup>3</sup> и 37 мг/м <sup>3</sup> ) в двух пробах из скважин с глубины около 2 м (керновое опробование аллювиальных отложений реки).   |
| IV-2  | 1 | верхнее течение р. Останцовая   | [61] | ШО. Площадь ореола 10 км <sup>2</sup> , кол-во отобранных шлихов – 25. Золото в 8 шлихах, из них 6 – до 5 знаков, 1 – 5-10 знаков, 1 – более 10 знаков. Золотины – пластинки сложной формы, дендриты, зерна, редко – сростки с кварцем размером до 1 мм средней и слабой окатанности. Сопутствующие минералы в шлихах: галенит, сфалерит, касситерит. |
| IV-2  | 2 |   | [58] | ШП. Весовые содержания Au в 4-х пробах (максимальное – 155 мг/м <sup>3</sup> ) с глубин 2-4 м (керновое опробование аллювиальных отложений реки).   |

| 1    | 2 | 3   | 4    | 5   |
|------|---|---|------|---|
| IV-2 | 3 | верховья руч. Узкий – левого притока р. Траутфеттер в ее нижнем течении | [61] | ШО. Площадь ореола 10 км <sup>2</sup> , кол-во отобранных шлихов – 15, из них в 8 шлихах до 5 знаков Au, в 4 шлихах от 5 до 10 знаков. Размер золотинок – 0,1-0,5 мм, форма – чешуйки и пластинки, окатанность средняя и хорошая.   |
| IV-2 | 5 | верхнее течение р. Двойная  | [61] | ШО. Площадь ореола 30 км <sup>2</sup> , кол-во отобранных шлихов – 50, из них в 18 шлихах – знаковые содержания Au (до 5 знаков). Золотины размером до 0,8 мм в форме пластинок, дендритов, зерен сложной формы и друзовидных сростков. Окатанность - средняя и плохая. Сопутствующие минералы в шлихах – сфалерит, галенит, арсениопирит.  |
| IV-3 | 1 | верховья р. Устремленная  | [61] | ПМ. Вкрапленность пирита в кварцевых жилах мощностью 0,5 м (до 2-3 м в раздувах). в доломитах R <sub>3</sub> kl.<br>Содержание Au – 0,004-0,01 г/т (спектрозолотометрич. анализ).   |
| IV-4 | 1 | р. Галечниковая – левый приток р. Траутфеттер в ее верхнем течении      | [61] | ШО. Площадь ореола 10 км <sup>2</sup> , кол-во отобранных проб 34 (копушное опробование долины реки). Из них 18 шлихов содержат знаки Au (12 шлихов – до 5 знаков, 6 шлихов – от 5 до 10 знаков). Золотины размером 0,1-0,6 мм в форме пластинок средней окатанности, реже – дендриты, сростки, удлиненные кристаллы. Кроме золота в шлихах отмечены киноварь, реальгар, аурипигмент, арсениопирит, шеелит, касситерит. |

| 1    | 2 | 3  | 4    | 5  |
|------|---|--|------|--|
| IV-4 | 2 | р. Весенняя – левый приток р. Траутфеттер в ее верховьях | [61] | ШО. Площадь ореола 5 км <sup>2</sup> , кол-во отобранных проб 16 (копушное опробование долины реки). Все шлихи содержат знаки золота, касситерита и единичные зерна арсенопирита, галенита, сфалерита, киновари. В одном шлихе отмечено весовое содержание Au – 0,1 г/м <sup>3</sup> (16 знаков), два знака из этого шлиха – крупные пластинки размером 1,75x0,65 мм и 1,1x0,75 мм, остальные – до 0,4 мм в поперечнике. |
| IV-4 | 3 |  | [58] | ШП. Весовые содержания Au в 3-х пробах (максимальное – 80 мг/м <sup>3</sup> ) с глубин до 4 м (керновое опробование аллювиальных отложений реки).  |

Список  
стратотипов, петротипов, опорных обнажений, буровых скважин,  
показанных на геологической карте и карте неоген-четвертичных образований

| №№ на карте | Характеристика объекта  | № источника по списку литературы, авторский № объекта |
|-------------|---|---|
| 1.          | Опорное обнажение (разрез) становской толщи   | [65], обн. 8053-8054                                  |
| 2.          | Опорное обнажение (разрез) становской толщи   | [65], обн. 4459-4460                                  |
| 3.          | Петротип буйнинского комплекса  | [65], обн. 8055                                       |
| 4.          | Опорное обнажение (разрез) светлинской толщи  | [65], обн. 8271                                       |
| 5.          | Опорное обнажение (разрез) верхней части становской толщи   | [65], обн. 6065, 8532                                 |
| 6.          | Скважина, 47 м, вскрывает плиоценовый аллювий, на забое – песчаники мухинской свиты                                     | [58], Л-750, скв.12                                   |
| 7.          | Опорное обнажение скальнинской толщи  | [65], обн. 6270                                       |
| 8.          | Опорное обнажение плиоцен-среднеплейстоценовых отложений  | [65], (полевые материалы), обн. 8308                  |
| 9.          | Стратотипический разрез траутфеттерской свиты   | [63, 65], обн. 8105                                   |
| 10.         | Опорное обнажение грустнинской и нижней части весеннинской толщ   | [65], обн. 8561, 7053-7054                            |
| 11.         | Скважина, 28 м, вскрывает современный аллювий, шренковскую свиту, на забое – становская толща                           | [58], Л-165, скв.46                                   |
| 12.         | Стратотип нижнеостанцовской свиты, опорные обнажения гравийнореченской, устремленновской, грустнинской толщ             | [65], обн. 7045-7046, 8554                            |
| 13.         | Опорное обнажение (разрез) барковской свиты   | [65], обн. 8551                                       |
| 14.         | Опорное обнажение казанцевских-муруктинских отложений   | [65], полевые материалы, обн. 8304                    |
| 15.         | Стратотипический разрез двойнинской толщи   | [65], обн. 8576-8577                                  |
| 16.         | Скважина, 27 м, вскрывает плиоцен-среднеплейстоценовые отложения, плиоценовый (?) аллювий, на забое – известняки девона | [58], Л-75, скв. 18, 52, 56                           |

## Приложение 3

Список  
пунктов, для которых имеются определения возраста пород

| №№ на карте | Наименование геологического подразделения | Метод определения | Возраст, тыс. лет | № источника по списку литературы, авторский № пункта |
|-------------|---|-------------------|-------------------|--|
| 1.          | Вторая надпойменная терраса               | радиоуглеродный   | 9,5               | [61], обн. 507                                       |