

Министерство природных ресурсов Российской Федерации  
Федеральное агентство по недропользованию Российской Федерации  
Закрытое акционерное общество  
Горногеологическая компания «МИРЕКО»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200000

Издание второе

Серия Полярно-Уральская

Лист Q-41-V, VI (Воркута)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили: М.А. Шишкин, О.Н. Малых,  
П.Е. Попов, Л.С. Колесник

Редактор: А.И. Водолазский

Эксперты НРС: А.П. Казак

Б.А. Борисов

Санкт-Петербург 2005

УДК 550,8:528,94(084.3М200) (470.13)

Государственная геологическая карта РФ масштаба 1:200000 листа Q-41-V,VI (второе издание). Шишкин М. А., Малых О.Н., Попов П.Е., Колесник Л.С., Малых И.М., Соболева А.А., Карманов Р.С., Романова Н.В., Бусыгина Е.Н., Коштырева А.П., Лютикова Г.И., Карапетов Г.А, Патратий Л.Е.. Министерство природных ресурсов Российской Федерации, ЗАО «МИРЕКО».

Проведено обобщение всех имеющихся геологических материалов по состоянию на 01.01.2005 г. Составлен комплект обязательных геологических карт и объяснительная записка к ним с необходимыми схемами-рисунками.

Описаны стратиграфические подразделения в возрастном диапазоне от позднего рифея до триаса включительно, кайнозой представлен палеогеновыми (коры выветривания) и неоген-четвертичными образованиями.

Описанная площадь принадлежит Западноуральскому мегасинклинию, Центральноуральскому мегантиклинорию Уральской складчатой системы, Косью-Роговской и Коротайхинской впадинам Предуральского краевого прогиба, а также Предуральской и Уральской структурно-фациальным зонам кайнозоя.

Редактор

А.И. Водолазский

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение (Шишкин М.А., Малых И.М.) . . . . .	3
1. Геологическая изученность (Малых И.М., Шишкин М.А.) . . . . .	7
2. Стратиграфия (Колесник Л.С., Шишкин М.А., Карманов Р.С., Войтович З.Н., Романова Н.В., Попов П.Е.) . . . . .	20
3. Интрузивный магматизм (Соболева А.А.) . . . . .	134
4. Тектоника (Шишкин М.А.) . . . . .	147
5. История геологического развития (Шишкин М.А.) . . . . .	154
6. Геоморфология (Шишкин М.А.) . . . . .	159
7. Полезные ископаемые (Малых О.Н.) . . . . .	166
8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района (Малых О.Н.) . . . . .	182
9. Гидрогеологические условия района (Бусыгина Е.Н.) . . . . .	189
10. Эколого-геологическая обстановка района (Коштырева А.П.) . . . . .	197
Заключение (Шишкин М.А.) . . . . .	205
Список литературы . . . . .	207

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листов ограничена координатами 67°20' - 68°00' с.ш. и 64°00' - 66°00' в.д. В административном отношении входит в состав в состав Воркутинского района Республики Коми и, частично, Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области.

Орографически район работ разделяется на две части: тундровую (70% территории) и горную (30%), расположенную на юге (северная часть хребта Енганэ-Пэ) и востоке (южная часть хребта Оче-Ныр, хребет Изьяхой). Рельеф горной части характеризуется довольно значительными для Полярного Урала абсолютными отметками и степенью расчлененности. Максимальные высотные отметки расположены в пределах хребта Изьяхой, в верховьях р. Бол.Уса (максимальная отметка 1343 м) и в верховьях р.Мал.Уса (г.Хойтапэ, 1235 м). Минимальные высотные отметки расположены в бассейнах рек Воркута, Уса, Кара и составляют 140-180 м. Перепады высот в горной части доходят до 1140 м, в тундровой – до 250 м.

Гидрографическая сеть достаточно густа. Главная водная артерия, пересекающая по диагонали практически всю территорию, - река Уса (притоки - р.р.Мал.Уса, Бол.Уса, Нияю, Воркута, Сырьяга и др.), а также р.Кара (р.р. Мал. Кара, Бол.Кара и др.). В верховьях реки горной части имеют бурное течение, в среднем течении - более спокойны. Водный режим рек непостоянен и находится в большой зависимости от количества выпадающих осадков и интенсивности таяния снежного покрова весной. Все реки за исключением нижнего течения р. Уса и р. Кара, непригодны для сплава из-за большого количества перекатов. Основные озера расположены на территории листа Q-41-VI в тундровой части в предгорьях хр.Оче-Ныр и Изья-Хой, а также в карах и троговых долинах на востоке площади, и имеют ледниковое происхождение. В горной части наиболее крупные из них – Ходота-Юган-Лор, Усва-Ты, Бол. Кузь-Ты, в тундровой части - Гнеть-Ты, Проточное, Хасырей-Ты и др.

Климат площади работ является субарктическим, типичным для Полярного Урала, и характеризуется суровой и продолжительной зимой (8-9 месяцев) и коротким прохладным, дождливым летом (2 – 2,5 месяца). Зимой, при частых метелях, скорость ветра нередко достигает 25-35 м/с. Устойчивый снежный покров образуется в конце сентября – начале октября. Реки замерзают в середине октября, вскрываются – в начале июня. Среднегодовая температура - 6°С. В наиболее холодный период (январь – февраль) среднемесячная температура составляет –18–22°С, нередко морозы до –35-45°С (абсолютный минимум -52°С). В летние месяцы среднемесячная температура не превышает +10 - +14°С. Среднегодовое количество осадков составляет: в тундровых районах – 400-500 мм, в горах – 500-600 мм.

Суровые климатические условия обуславливают развитие скудной угнетенной растительности. Самыми распространенными представителями флоры являются травянистая растительность,

мхи, лишайники и кустарники (карликовая березка, полярная ива, изредка можжевельник, в горной части - стелющаяся ольха). Древесная растительность (угнетенные лиственница, реже береза) развита небольшими участками на склонах речных долин рек Уса и Нияю. В нижних частях долин всех крупных рек широко развита древовидная ива. Выше 600 м располагается гольцовая зона. Здесь развиты только мхи, лишайники и травянистая растительность.

Животный мир беден и типичен для тундры: лемминги, песцы, медведи, волки, россомахи, олени, лисицы, зайцы, полярные совы, повсеместно распространена белая куропатка. В долинах рек гнездятся водоплавающие птицы. В реках и озерах водится хариус, сиг, пелядь, налим, чир, в бассейне р. Кара - голец. В летнее время в тундровой зоне много гнуса.

Население района немногочисленно и в основном проживает в г. Воркута и угледобывающих поселках, образующих кольцо вокруг него (Советский, Октябрьский, Северный Цементнозаводский). Поселки соединены с Воркутой и между собой автомобильными дорогами с асфальтовым покрытием и подъездными железнодорожными ветками. Автомобильные дороги проложены также от пос. Советский к плотине на р. Уса и Юньягинскому карьере строительного камня. Ширококолейная железная дорога Воркута-Халмерью протяженностью 84 км в связи с закрытием шахты «Халмерью» в 1994 г. в настоящее время разобрана и по ее насыпи проложена автомобильная дорога, действующая в бесснежный период. В городе есть два действующих аэропорта. Вездеходные дороги достаточно многочисленны и сравнительно легко проходимы для гусеничного транспорта. На восточный склон можно проехать по перевалу Есто-то и «сквозным долинам» Ходата-Юган-Лор, Усва-Ты, Мал. и Бол. Кары. Проходимость территории различная, но преимущественно удовлетворительная и плохая.

Территория площади экономически освоена только в западной части. Горнодобывающие предприятия расположены в районах разрабатываемых угольных месторождений Воркутинское и Юньягинское (карьер Юньягинский, шахты Воркутинская, Северная), часть из них на настоящее время законсервирована, поселки заброшены (шахта и пос. Халмерью, Сырьяга и др.). В поселке Цементнозаводский, недалеко от крупного месторождения цементного сырья, разрабатываемого карьерным способом, находится цементный завод, на котором с 2001 г. налажено также производство баритового концентрата из сырья Хойлинского месторождения. Все постоянное население задействовано на обеспечении деятельности горнодобывающих и горно-обогачительных предприятий. В последние годы закрытие части шахт привело к тенденции неуклонного снижения численности постоянного населения в Воркутинском районе.

Вся площадь листов за исключением окрестностей г. Воркута круглогодично используется для выпаса оленей Воркутинского оленьсовхоза и частных оленеводов ненцев Нененцкого автономного округа, кроме того, в летний период сюда приходят многочисленные стада оленей совхозов Ямало-Нененцкого автономного округа. Нагрузка на пастбища близка к предельной.

Обнаженность территории неравномерная. В пределах тундровой зоны коренные обнажения имеются преимущественно в долинах рек. Хорошо обнажена собственно горная часть, но коренные выходы в значительной мере перекрыты осыпями и курумами.

Геологическое строение площади сложное, что определяется широким возрастным диапазоном картируемых подразделений, фациальной их изменчивостью, а также интенсивной дислоцированностью, как пликативной, так и дизъюнктивной, в целом нарастающей к востоку.

Работы по ГДП-200 и подготовка к изданию второго поколения Государственной геологической карты листов Q-41-V, VI м-ба 1:200 000 были начаты в 2001 году. Проведены три полноценных полевых сезона, в задачу которых входило уточнение дискуссионных вопросов стратиграфии и магматизма района, прогнозно-поисковые работы на золото, марганец, медь и другие виды полезных ископаемых, сопровождавшиеся на перспективных участках геохимическим опробованием по первичным ореолам, геофизическими работами (магниторазведка), горными работами и поисково-картировочным бурением. В камеральный период с учетом полученных данных проведено обобщение материалов предшествующих геолого-съемочных, поисковых, разведочных и геофизических работ, выполненных на территории листов после издания государственной геологической карты первого поколения.

Ввиду того, что геологические карты м-ба 1:200000 первого поколения составленные В.С. Енокином [30] и В.Н. Гессе [17] в значительной мере устарели, основой для составления Госгеолкарты второго поколения явились в первую очередь материалы геологического доизучения м-ба 1:50000 (ГДП-50) [131], [105], [213], групповой геологической съемки (ГГС– 50) [133], фондовые материалы подготовленной к изданию государственной геологической карты м-ба 1:50 000 Воркутинского промрайона [110], собственных полевых исследований авторов полученные в ходе проведения ГДП-200 [221], материалы поисковых работ на россыпное золото [136], уголь [148-156, 158, 165, 166], медь [130], каолинит-кварцевое сырье [144] и др. Фактически геологосъемочными работами м-ба 1:50000 покрыто 80% территории листа, что, с учетом геофизических и дистанционных материалов, обуславливает высокую информативность и достоверность составленной Госгеолкарты-200.

Результаты отмеченных выше работ, а также тематические (преимущественно стратиграфические) исследования, проведенные специалистами ГПП «Полярноуралгеология» на территории листа за период с 1961 по 1998 годы, позволили уточнить положение и детализовать состав подразделений практически всех возрастных диапазонов, развитых в районе, являющемся стратотипическим и петротипическим для многих картируемых литокомплексов Полярно-Уральской серии листов, а также уверенно проследить положение геологических границ в обнаженной части территории. При отрисовке границ в пределах слабо обнаженных участков использованы материалы поисково-картировочного бурения, которое в значительных объемах проводилось при ГГС, ГДП-

50 и поисковых работах на уголь; результаты дешифрирования аэрофото- и космоматериалов различных масштабов, а также данные геофизических работ по гравиразведке, магниторазведке, электроразведке и сейсморазведке. Наименее обоснованной осталась рисовка геологической карты в северо-западной части территории листа Q-41-VI в пределах развития специфических фаций Буредано-Изьяшорского района и пород Карско-Нярминского паравтохтона, а также в междуречье р.р. Бол. Уса и Естовис, в виду того, что здесь не проводились работы по ГС-50, крайне слабая обнаженность. Не смотря на достаточно большой объем проведенных здесь геофизических работ, весьма неоднозначна их интерпретация из-за специфичности литологического состава картируемых пород, слабой изученности их петрофизических свойств и сложности геологического строения этой части территории.

Из смежных листов Государственной геологической карты масштаба 1:200000 к настоящему времени изданы комплекты карт первого поколения по листам R-41-XXXV,XXXVI (1963), Q-41-IV (1964), Q-42-I которые в значительной степени устарели. Поэтому полная увязка границ по западной, северной и восточной рамкам не проводилась. В издании находится комплекты Госгеолкарты второго поколения по листам Q-41-XI (автор Шишкин М. А. и др.) и Q-41-XII (автор Прямонос А. П. и др.). По южной рамке листа Q-41-V увязка с листом Q-41-XI произведена полностью. По южной рамке листа Q-41-VI полная увязка невозможна из-за ошибочного отнесения А.П. Прямоносным отложений энганэпэйской свиты позднего венда к манитанырдской свите ордовика, что было установлено при полевых работах по ГДП-200 [221].

Геологические карты и зарамочное оформление к ним, а также объяснительная записка выполнены в соответствии с «Инструкцией по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000» (1995 г.), «Временными требованиями по проведению и конечным результатам геологосъемочных работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200 (1998 г.). Цифровые модели подготовлены согласно «Методических рекомендаций по составлению цифровых моделей листов Госгеолкарты-200 в форматах ГИС ПАРК» (2000 г.) и учетом «Требований по представлению в НРС и ГБЦГИ цифровых моделей листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 второго издания» (1999 г.). Электронная база первичных данных в форматах АДК составлена только по материалам собственных работ. Основные графические материалы предшествующих ГДП-50 в пределах листа оцифрованы в формате ArcView.

В полевых работах по объекту в течение всего периода принимали участие сотрудники ОАО «Полярноуралгеология» и ООО «Комигеология»: М.А. Шишкин (ответственный исполнитель), А.С. Микляев, И.М. Малых, Р.С. Карманов, П.Е. Попов, в разные годы Л.С. Колесник, З.Н. Войтович, В. Туркин, В.А. Плаксина, Ф. Имамбаев, Г.А. Карапетов, Т.А. Корнеев.

В составлении комплекта карт и объяснительной записки принимали участие сотрудники Воркутинской ГСП ООО "Комигеология" М.А. Шишкин (с 2003 г. - ФГУП «ВСЕГЕИ»), О.Н. Малых, И.М. Малых, Л.С. Колесник, П.Е. Попов, Р.С. Карманов, Г.А. Карапетов, Г.И. Лютикова, Н.В. Романова, А.П. Коштырева, М. Гайкович, Е.Н. Бусыгина (ЗАО «МИРЕКО»), Л.Е. Патратий (КомиТГФ), А.А. Соболева (ИГ КНЦ Уро РАН).

Тематические договорные работы по изучению типоморфизма россыпного золота хребта Енганэпэ и Оченырд выполнены сотрудниками ИГ КНЦ Уро РАН С.К. Кузнецовым и А. Спириным.

Лабораторные работы выполнены в ЦЛ, лабораториях ФГУП «ВСЕГЕИ», ИГ КНЦ Уро РАН, ООО «Геолог – 1» (г. Ухта).

Петрографическое описание шлифов произведено сотрудницей ЦЛ ООО «Комигеология» Е.А. Котельниковой.

Все определения конодонтов выполнены сотрудницей Воркутинской ГСП Л.С. Колесник, фораминифер и споро-пыльцевой анализ из кайнозойских отложений - сотрудниками палеонтолого-стратиграфической партии ЦЛ ООО «Комигеология» Н.Ю. Аникиной и Л.Г. Деревянко.

Радиогеохронологические исследования выполнены в Изотопном Центре ФГУП «ВСЕГЕИ» Д.И. Матуковым и Ю.Л. Ронкиным (ИГиГ Уро РАН, г. Екатеринбург).

Авторы признательны В.П. Водолазской, В.А. Душину, Д.В. Зархидзе, В.М. Макову, Н.В. Лютикову, М.Я. Попову и другим, оказавшим разностороннюю научно-методическую, консультативную помощь и за предоставление материалов.

## 1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В связи с тем, что работы, проведенные до издания Госгеолкарты м-ба 1:200 000 первого поколения по листам Q-41-V, VI, освещены в объяснительных записках к листу Q-41-V [30] и к листу Q-41-VI [15], в настоящей записке рассматриваются только сама изданная карта и геологические исследования, выполненные после 1961 и 1981 года соответственно. Для улучшения восприятия сведения о работах даются по тематическим разделам.

**Геологосъемочные работы.** Государственная геологическая карта листа Q-41-V подготовлена к изданию в 1961 г. под руководством В.С. Енояна [30] с учетом результатов и анализа материалов геологической съемки и поисково-разведочных работ на уголь и строительные материалы за период до 1956 г. На площади листа В.С. Енояном выделены и охарактеризованы кембрийские (?), ордовикские, силурийские, девонские, каменноугольные, пермские, триасовые, четвертичные отложения и интрузивные комплексы кварцевых диоритов и пироксенитов. Приведена детальная характеристика свит пермской системы. По состоянию на 1956 г. охарактеризованы изученность и балансы запасов Воркутского, Юньягинского, Нижнесырьягинского, Хальмерьюского и Паембойского месторождений угля, Аяч ягинского, Воркутского, Сырьягинского и других месторождений строительных материалов. В районе массива Енганэпэ отмечены проявления никеля

и золота. К недостаткам составленного варианта первого издания Госгеолкарты – 200 листа Q-41-V следует отнести его необеспеченность материалами геофизических исследований, несоответствие картирование подразделений общей стратиграфической шкалы, схематичность структурного плана из-за недооценки роли разрывных дислокаций. Поэтому с позиций современного состояния изученности геологическая основа основывается как некондиционная, сведения по месторождениям полезных ископаемых оцениваются как морально устаревшие.

Государственная геологическая карта листа Q-41-VI подготовлена к изданию в 1981 г. под руководством В.Н. Гессе, А.А. Савельева [17] с использованием материалов ГС-200, ГС-50, поисковых работ, геофизических и тематических исследований. В геологическом разрезе выделены доордовикские образования (енганэпэйская, бедамельская и хойдышорская свиты), манитанырдская, орангская, хыдейская и шугорская свиты ордовика, хроностратиграфические таксоны карбонатных отложений силура, девона и карбона, юньягинская свита нижней перми, разнофациальные осадки четвертичных отложений, интрузивные комплексы долеритов и кварцевых диоритов. На карте полезных ископаемых показаны многочисленные проявления и пункты минерализации железа, меди, свинца, редких земель, золота, серебра, боросиликатов, горного хрусталя и строительных материалов. При оценке прогнозных ресурсов, приведенной по состоянию на 1973 г., акцентируются положительные перспективы проявлений меди колчеданного и метаморфогенного типа, свинца, золота и серебра. Среди недостатков геологической карты следуют отметить ошибочность трактовки положения в разрезе енганэпэйской и хойдышорской свит. Для карбонатных отложений силура, девона и карбона приняты устаревшие модели выделения подразделений общей стратиграфической шкалы. Из-за плохой обнаженности на северо-западе листа практически не расшифрован структурный план палеозойских отложений.

В 1962 г. под руководством В.Н. Гессе и А.А. Савельева [127] была проведена ГС-50 на территории листов Q-41-22-B (в, г); Q-41-22-Г(в, г), а в 1963 г. под руководством А.И. Водолазского [121] ГС-50 на территории листов Q-41-22-Г(а, б) и Q-41-23-B (а, в, г). В составе доордовикских образований выделены енганэпэйская и бедамельская свиты. На площади развития елецких фаций картируются манитанырдская, малопайпудынская и хантейская свиты ордовика, девонские и каменноугольные подразделения в ярусной схеме [127], [121]. Среди интрузивных комплексов выделены комплексы гипербазитов, габбро, габбро-долеритов и кварцевых диоритов протерозойского возраста. На всей площади было проведено металлометрическое и шлиховое опробование.

В 1963 г. под руководством А.И. Попова и И.Д. Данилова [201] была проведена геологическая съемка четвертичных отложений и геоморфологическая съемка в Воркутском промышленном районе на территории листов Q-41-20-A, Б, В, Г и Q-41-21-A, Б, В. В результате была составлена кондиционная геологическая карта четвертичных отложений масштаба 1:50 000. В составе отложений выделены: морские неоген-нижнечетвертичные осадки, среднечетвертичные ледовые и

ледниковые отложения, верхнечетвертичные аллювиальные, ледово-ледниково-морские и прибрежно-морские отложения, верхнечетвертичные современные аллювиальные и озерно-болотные комплексы. Возраст и генезис осадков обоснован комплексами морских моллюсков, микрофаунистическими и споро-пыльцевыми комплексами, характерными типами слоистости.

В 1967 г. под руководством С.А. Ифанова [146] были проведены работы по подготовке к изданию листов Геолкарты –50 Q-41-20-А, Б, В, Г и Q-41-21-А, Б, В Воркутинского промышленного района. На основе обобщения накопленной информации по большому объему буровых, горных работ и тематических исследований составлена геологическая карта второго яруса Воркутинского промышленного района. В геологическом разрезе палеозойских образований выделены карбонатные отложения силура, нижнего (?), среднего и верхнего девона, турнейский, визейско-намюрский, башкирский и московский ярусы карбона, сизымская, гусятинская, бельковская и талатинская свиты нижней перми, воркутская серия  $P_{1-2}$  (с детальностью до свит, подсвит и пластов) и печорская серия верхней перми. По состоянию на 1.01.1966 приводится характеристика и оценка запасов месторождений угля, строительных материалов и подземных вод. Однако листы Госгеолкарты – 50 не были приняты к изданию из-за отсутствия материалов интерпретации геофизических полей и аэрофотоматериалов. Принятый вариант хроностратиграфических схем силура, девона и карбона не соответствует современным требованиям.

В 1978-1983 г.г. под руководством А.И. Баркаря и В.Н. Бережного [105] было проведено геологическое доизучение масштаба 1:50 000 Воркутинского промышленного района на территории листа Q-41-21-А, Б, В. В результате составлены кондиционные карты масштаба 1: 50 000: геологическая, четвертичных отложений, фактического материала, полезных ископаемых, выходов основных угольных пластов. В геологическом разрезе палеозойских отложений выделены: карбонатные отложения девона (с детальностью до отделов) и карбона (с детальностью до ярусов); сизымская, гусятинская, бельковская и талатинская свиты  $P_1$ , воркутская серия  $P_{1-2}$  (с детальностью до свит, подсвит и пакетов). Покровный комплекс четвертичных отложений подразделен на горизонты унифицированной стратиграфической схемы Урала (1978). По состоянию на 1.01.1982 г. приведены характеристика, оценка запасов и качества месторождений угля, подземных вод и строительных материалов. В пределах разрывных дислокаций вдоль поднятия Чернова прогнозируется выявление значимых объектов полиметаллов и флюорита, однако имеющихся материалов недостаточно для выделения площадей, перспективных на эти «нетрадиционные» виды полезных ископаемых.

В 1981-1983 гг. под руководством Б.Я. Дембовского [131] были проведены работы по ГДП-50 Каро-Елецкой площади, охватившие листы Q-41-12-А-в,г, -Б-в,г,-В,-Г; 22-В-в,г, Г;-23-В-а,в,г,-Г-в,г;-24-А,Б,В,Г-а и сопровождавшиеся значительными объемами горных и геофизических (профильная электроразведка, магниторазведка) работ, поисково-картировочного бурения, масштаб-

ными палеонтолого-стратиграфическими исследованиями, на основе которых существенно уточнено геологическое строение листа. Установлено положение енганэпэйской свиты стратиграфически выше бедамельской. Однако при этом авторы ошибочно включили в состав первой и часть вулканогенно-кремнистых образований (манюкуяхинская толща) на севере хр. Енганэ-пэ, в бассейне р. Манюку-Яха. По материалам детальных исследований разрезов манитанырдской серии приводятся материалы обоснования позднекембрийского возраста ее базальных горизонтов, присутствие в составе серии вулканитов контрастной базальт-липаритовой формации, а также включение в ее состав отложений хойдышорской свиты, ранее картируемых [17] в составе доуралид или т.н. «ранних уралид». В составе палеозойских образований к Елецкой СФЗ отнесены отложения манитанырдской ( $C_3-O_1$ ) серии в составе бадьяшорской и усинской свит и щугорская серия ( $O_{2-3}$ ) в составе лланвирна, лландейла, карадока и ашгила; силурийские, девонские и каменноугольные карбонатные отложения, расчлененные до отделов и ярусов, впервые с разделением по типам разрезов (лагунные, рифовые, открытошельфовые). В Лемвинской СФЗ выделены: харотская серия в составе маниташорской ( $S_{1-2}$ ), нияюской ( $S_2-D_1$ ) и косвожской ( $D_2$ ) свит. Ошибкой явилось отнесение отложений качамылькской свиты в состав щугорской серии. По результатам бурения впервые показано широкое развитие в районе мезо-кайнозойских кор выветривания. Схема расчленения интрузивных образований принципиально не отличается от Госгеокарты-200. Впервые, после К.Г. Войновского-Кригера все лемвинские образования рассматриваются как аллохтонные. В качестве перспективных объектов, рекомендуемых для постановки поисковых работ, выделены участки с проявлениями медистых песчаников и россыпного золота. В качестве недостатка необходимо отметить отсутствие карты четвертичных отложений.

В 1981–1984 г.г. под руководством И.В. Деревянко [133] была проведена ГГС-50 в пределах листов Q-41-9-Б, Г; Q-41-10 -А, Б, В, Г; Q-41- 22 –А (Сырьягинская площадь). В геологическом разрезе были выделены хроностратиграфические подразделения девона и карбона, сизымская, гусянская, бельковская, талатинская свиты нижней перми, воркутская серия  $P_{1-2}$  с детальностью до свит, подсвит и пакетов, сейдинская (с детальностью до пакетов) и тальбейская свиты  $P_2$ , тальмаюская свита триаса, морские и континентальные литокомплексы четвертичных отложений. Важным итогом этих работ явилась составленная карта выходов основных угольных пластов в пределах изученной Сырьягинской площади, наиболее полная к настоящему времени. Определены перспективы площади на строительные материалы и уголь, приведены материалы обоснования наращивания перспектив угленосных площадей к востоку от Хальмерьюского угольного месторождения. В приведенных материалах по тектоническому районированию площади отмечена ведущая роль надвиговых дислокаций при формировании современного структурного плана палеозойских и триасовых отложений. В качестве существенных недостатков этих работ следует отметить недостаточность выполненного объема бурения (1066 п.м.) для геологического картирования

закрытых площадей, недостаточную степень использования геофизических материалов, а также материалов собственных буровых работ для расчленения отложений лекворкутской свиты (район Светлинской синклинали). Преувеличена роль дизъюнктивных нарушений, отдешифрованных по АФС, - на геологической карте ряд разрывных нарушений не находит своего объяснения с точки зрения формирования структурного плана территории. Схематична и не отвечает масштабу исследований геологическая характеристика триасовых базальтовых покровов.

В 1990 г. Г.Я. Сабуровым и Л.Н. Беляковым [110] была подготовлена к изданию Госгеолкарта масштаба 1: 50 000 листов Q-41-20 - Б, В, Г; Q-41-21-А, В Воркутинского промышленного района, включающая комплект карт, отвечающих современной стадии геологической изученности: геологическая, четвертичных отложений, закономерностей размещения полезных ископаемых. Детальность расчленения палеозойского разреза сопоставима с материалами ГДП-50 [105]. Впервые детальность картирования угленосных отложений доведена до пакетов. Приведен список месторождений угля, строительных материалов и подземных вод с оценкой запасов и детальной характеристикой качества полезных ископаемых.

В 1997-99 гг. коллективом авторов в составе М.А. Шишкина, В.Г. Криночкина, и др. [220], составлена легенда Полярноуральской серии листов Госгеолкарты-200. В основу ее положен принцип выделения местных и вспомогательных картируемых литостратиграфических подразделений.

***Поисковые и разведочные работы. Поисковые и разведочные работы на уголь.*** Анализ материалов поисково-разведочных работ на уголь и строительные материалы за период до 1956 г. приведен в объяснительной записке к изданной Геолкарте листа Q-41-V [30], Поисковые и разведочные работы на уголь с 1959 г. были сконцентрированы на Паембойском, Хальмерьюском, Верхнесырьягинском, Нижнесырьягинском, Воркутском и Юнь-Ягинском месторождениях.

На Паэмбойском угольном месторождении в 1961-1968 г.г. проведена предварительная разведка северной части месторождения [118]. С учетом результатов бурения составлена схематическая геологическая карта масштаба 1:25000, планы подсчета запасов масштаба 1:25000, геологические разрезы по разведочным линиям. Изучен разрез печорской серии, выявлены и прослежены 12 угольных пластов рабочей мощности (от 1,2 до 2,8 м), подсчитаны забалансовые и балансовые запасы угля с оценкой качества углей и их обогатимости, приводятся рекомендации по выделению участков под детальную разведку для 2-3 крупных шахт с общей годовой производительностью 8-9 млн.т.

На Халмерьюском месторождении проведена доразведка поля шахты Хальмерью с приведением материалов обоснования балансовых запасов угля по категориям А+В [192] и А+В+С [168]. В результате поисковых и поисково-оценочных работ в юго-западной части Халмерьюского месторождения изучены разрезы нижних пакетов печорской серии и верхних пакетов интинской

свиты, установлена малая мощность угольных пластов и высокая их забалансовая зольность. На участке «Водораздельный» в результате поисковых работ [152] установлены пласты угля рабочей мощности, оценены прогнозные ресурсы угля до глубины 1200 м; по итогам поисково-оценочных работ [162] подсчитаны запасы углей  $C_1$  и прогнозные ресурсы  $P_1$ , установлены сходные с полем шахты Хальмерью горно-технологические условия освоения.

В районе Верхнесырьягинского месторождения в разные годы проводились поисково-разведочные и поисковые работы. В результате поисково-разведочных работ проведена оценка запасов углей до глубины 850 м между Верхнесырьягинским и Хальмерьюским месторождениями [225], приведены материалы по подсчету запасов углей  $A_2+B+C_1$  участка «Промежуточный» [158], получены новые данные по геологии, тектонике и угленосности площади к северу от Верхнесырьягинского месторождения [117]. В результате поисковых работ [119], проведенных к западу от Верхнесырьягинского месторождения, составлена схематическая геологическая карта 1:25 000 м-ба и приведен подсчет запасов угля  $C_1+C_2$  до глубины 1200 м по Верхнесырьягинскому месторождению. Предварительная разведка была проведена на поле шахты № 1 месторождения [161], были подсчитаны запасы технологических углей до глубины 800 м по 10 пластам рабочей мощности, даны рекомендации для постановки детальной разведки и промышленного освоения месторождения. Итогом проведения поисковых работ к востоку от Верхнесырьягинского месторождения [155] явилось установление сложного чешуйчато-надвигового строения площади и выявление угольных пластов антрацитов нерабочей мощности.

В районе Нижнесырьягинского месторождения проведена детальная доразведка поля шахты № 1 [143], поиски технологических углей на Сырьягинской площади [148], в результате была составлена геолого-промышленная карта Хальмерьюского угленосного района м-ба 1:100 000 и впервые подсчитаны общие геологические запасы Сырьягинской площади.

В 1977-1979 г.г. под руководством В.Н.Бережного и Н.С.Быховца в полосе выходов пермских угленосных отложений в юго-восточной части Каротаихинской впадины проведены детальные геологические исследования, позволившие авторам стратифицировать все естественные выходы пермских отложений в бассейне р. Сырьяга, выявить маркирующие фаунистические и литологические горизонты, произвести увязку разрезов с эталонами Печорского бассейна [111].

На Северо-Сырьягинской площади в результате проведения поисково-оценочных работ [154] была изучена угленосность интинской свиты, произведена оценка балансовых запасов угля  $C_2$  до глубины 1200 м и прогнозных ресурсов  $P_1$ , выделены участки для предварительной разведки.

В 1988-1991 г.г. на Южно-Светлинской и Светлинской площадях проведены поисковые работы на коксующиеся угли [153], в результате которых были подсчитаны прогнозные ресурсы угля по категории  $P_1+P_2$ .

В районе Воркутского месторождения проведены поисковые работы [171], детальная разведка и доразведка [177], [178], [196].

В районе Юньягинского месторождения – доразведка [156]. Результаты этих работ обобщены и подробно проанализированы в отчете по ГДП – 50 Воркутинского промышленного района [105].

**Поисковые и разведочные работы на металлические полезные ископаемые.** Поисково-разведочные работы на металлические полезные ископаемые проводились преимущественно на территории листа Q-41-VI и обобщены в записке к изданной Геолкарте 1:200 000 масштаба [15] по состоянию на 1973 г.

В 1969-1974 г.г. под руководством Б.Я.Дембовского и А.И.Ладыгина [130] были проведены поисковые работы на медистые песчаники в районе Саурипэйского рудопроявления. Для оценки промышленной значимости этого объекта рекомендованы проходка штольни и значительного объема поисково-картировочного бурения.

В 1986-87 гг. под руководством А.П. Ермоленко проведены поисковые работы на россыпное золото в бассейне р. Нияю [136], включавшие геоморфологические и стратиграфо-палеонтологические исследования, маршрутные и шлиховые поиски, геофизические, буровые и опробовательские работы. Составлены карта россыпной золотоносности масштаба 1:100 000, карта россыпей на геоморфологической основе масштаба 1:50 000, геолого-геоморфологические планы масштаба 1:10000–1:25000, литологические разрезы по профилям масштаба 1:2000. Выявлены и оценены мелкие непромышленные россыпи золота в долине р. Нияю и на хр. Енганэпэ.

В 1996-1997 г.г. проведены поисковые работы на марганец на Карском и Верхнеусинском участках (Работы законсервированы, отчет не сдан)). Установлены аномальные содержания марганца (до 1% ) в отложениях качамыльской свиты, по аналогии с Пачвожской площадью произведен подсчет прогнозных ресурсов марганца по категории Р<sub>3</sub>.

**Поисковые и разведочные работы на стройматериалы.** В 1979-1980 г.г. под руководством В.В. Батаева [106] проведена предварительная разведка участков «Гусиный» и «Бельковский» Воркутинского месторождения аргиллитов. Дана оценка использования их как глинистого компонента цементного сырья, подсчитаны запасы по категории С<sub>1</sub>.

В 1989-1991 г.г. под руководством Л.В. Акушевой [102] производились поисково-оценочные работы на цементное сырье в районе Воркутинского цементного завода. Подсчитаны запасы известняков, пригодных в качестве цементного сырья, по категории С<sub>2</sub> и прогнозны ресурсы по категории Р<sub>1</sub>, а также запасы категории С<sub>2</sub> окварцованных и окремненных известняков и доломитов, рекомендуемых для производства строительного камня.

Поисковые и разведочные работы на песчано-гравийные смеси проводились в Воркутинском промышленном районе [179], предварительная и детальная разведка – в районе Нижнесырьягинского месторождения ПГС [125].

Работы по детальной разведке известняков и доломитов концентрировались в районе Юньягинского [125] и Воркутинского месторождений [126].

В 1964-1966 г.г. в результате картировочного бурения, выполненного на севере хр. Енганэпэ под руководством В.И.Белкина и А.Ф. Шульги [107], были вскрыты мезозойско-кайнозойские коры выветривания, представленные мощными залежами маршаллитов с прослоями каолиновых глин, рекомендованные как сырье на маршаллиты и огнеупорные каолиновые глины, а также в качестве сырья для получения кварцевого стекла.

В 1988-1992 гг. Н.Г. Новаковой [184] проведены опытно-методические работы по изучению MZ-KZ кор выветривания. В результате подтверждено широкое развитие в пределах листа кор выветривания, произведена их типизация, составлены карта кор выветривания и карта прогноза связанных с ними полезных ископаемых, составлен кадастр проявлений кор выветривания, геоморфологическая карта западного склона Полярного Урала м-ба 1:200000. В результате этих работ было выявлено проявление каолинит-кварцевого сырья «Ния-Ю», оценены его прогнозные ресурсы по категории  $P_2$  и  $C_2$  до глубины 10 м. В дальнейшем в 1991-1992 г.г. на нем под руководством Н.П. Игнатова [144] проведены поисковые работы на каолинит-кварцевое сырье для керамической промышленности. В результате были выделены два блока, с высококачественными каолинитсодержащими кварцевыми алевритами, подсчитаны прогнозные ресурсы  $P_1$ .

В 1991-1993 г.г. под руководством В.А.Бабушкина [104] проведена оценка ресурсов базальтов для производства стройматериалов в районе п.Хальмерью. Была установлена возможность получения из них облицовочной плитки, каменного литья и стекловолокна. Подсчитаны прогнозные ресурсы по кат.  $P_1$  и рекомендована постановка поисково-оценочных работ.

**Геофизические работы. Гравиметрические съемки.** Гравиметрические работы на территории листов начали проводиться в 60-х годах. В 1953-1959 г.г. вся площадь была покрыта пятимиллигалльной гравиметрической съемкой, проведенной под руководством К.А. Кривцова [164]. Построены карты изоаномал силы тяжести в редукции Буге с плотностью промежуточного слоя 2, 30 г/см<sup>3</sup> и проведено тектоническое районирование.

В 1962 г. под руководством Ю.А. Босых [114] на значительной юго-западной части территории листов была произведена двухмиллигалльная гравиметрическая съемка, продемонстрировавшая высокую эффективность гравитационной съемки м-ба 1:200 000 для целей тектонического районирования. Авторами был сделан вывод о том, что характер гравитационного поля на площади работ зависит в основном от мощности терригенного комплекса перми, и, соответственно, от рельефа поверхности карбонатной толщи. Таким образом в западной части площади основная

аномалиеобразующая граница, определяющая морфологию гравитационного поля, это поверхность раздела пермского терригенного комплекса ( $2,60 \text{ г/см}^3$ ) и подстилающего карбонатного комплекса пород ( $2,70 \text{ г/см}^3$ ). Эффективная плотность на этой границе составляет  $0,05\text{-}0,1 \text{ г/см}^3$ , а наибольший гравитационный эффект может достигать  $25\text{-}50 \text{ мГл}$ . На карте гравитационных аномалий, составленной авторами, нашли свое отражение основные структуры I порядка: отрицательные - Коротаихинская впадина, Воркутская и Юньягинская синклинали, картируемые одноименными минимумами гравитационного поля, и положительные - Енганэпэйская брахиантиклиналь, а также Изьюрвожская, Аячъягинская, Юньягинская, Хановейская и Малоусинская антиклинали, в ядрах которых выходят карбонатные породы, картируемые одноименными максимумами.

В 1964 г. двухмиллигальная гравиметрическая съемка проведена В.А. Исаевым в северо-западной части территории [145]. Подтверждено наличие в пределах Коротаихинской впадины линейно вытянутых поднятий, картируемых локальными максимумами гравитационного поля, одно из них - Верхневоркутское, юго-восточная часть которого попадает на лист Q-41-V.

В 1968 г. восточная часть территории листа Q-41-VI была покрыта гравитационной съемкой м-ба 1:200 000 под руководством А.Н. Коневой [160]. Авторами составлена сводная карта изоаномал силы тяжести 1: 500 000 масштаба в редукции Буге с плотностью промежуточного слоя  $2,3 \text{ г/см}^3$  и  $2,67 \text{ г/см}^3$ . Это позволило провести региональное тектоническое районирование площади и составить схему тектонического строения работ 1:500 000 масштаба.

В 1964 г. под руководством А.Н. Коневой и В.Н. Водолазского [159] проведена гравиметрическая съемка м-ба 1:50 000 в районе Воркутского месторождения, которой охвачена незначительная западная часть листа Q-41-V. Показана возможность картирования при помощи гравиразведки малоамплитудных тектонических нарушений в пермских отложениях.

В 1966 г. под руководством В.Н. Водолазского и М.Г. Агафонова [123] была проведена одномиллигальная гравитационная съемка, охватившая северное замыкание Енганэпэйской брахиантиклинали. Результаты этой съемки позволили четко выделить основные структурные элементы площади: массив Енганэпэ и Нияюскую грабен-синклиналь.

В 1987 г. на Приоченырдской площади В.Н. Белоусовым [108] был выполнен комплекс наземных геофизических работ (гравиразведка и магниторазведка м-ба 1:50000 и электроразведка ВЭЗ с АВ = 6000 м). Выделенный по результатам гравитационной съемки м-ба 1:200000 интенсивный Приоченырдский минимум первоначально ошибочно интерпретировался авторами и предшественниками (Беляков Л. Н. и др., 1987г.) как синклинальная структура, выполненная отложениями пермской угленосной формации, с чем связывались перспективы угленосности. В результате бурения опорной структурно-картировочной скважины «Нылкыд-Ты» (1118 м) установлено отсутствие угленосных отложений. Природа гравитационного минимума авторами объясняется увеличением в разрезе мощности легких ( $2,60 \text{ г/см}^3$ ) песчаников манитанырдской серии в

краевых частях Коротайхинской зоны поперечного опускания. Результаты интерпретации геофизических работ и бурения подтверждают широкое развитие на площади взбросо-надвиговых дислокаций, чешуйчато-надвиговое строение геологического разреза, что является типичным для внутреннего борта Приуральского краевого прогиба. Фиксируемые на фронтах надвигов-чешуй высокоамплитудные складки-дизплекаты, а также ожидаемые на севере Приоченырдской площади пологие антиклинальные структуры автохтона, связанные с процессами поднадвигового коробления, являются благоприятными структурными формами для выявления скоплений углеводородов. Анализируя результаты работ, можно сделать вывод, что на Приоченырдской площади при незначительной мощности пород пермского терригенного комплекса основное влияние на характер гравитационного комплекса оказывает плотностная граница между породами фундамента и терригенно-карбонатным комплексом палеозоя. Верхняя петроплотностная граница между карбонатами девона-карбона и пермскими терригенными отложениями, в отличие от западной, «коротайхинской», части площади не оказывает значимого влияния на морфологию гравитационного поля. Это можно объяснить тем, что по мере приближения к складчатым областям Пай-Хоя и Полярного Урала плотность терригенных осадков перми возрастает (в связи с высокой степенью эпигенеза и уменьшением мощности аргиллитов и углистых пород в разрезе юньягинской серии в восточном направлении) и становится почти равной плотности карбонатных отложений, причем суммарная плотность карбонатного разреза в Буреданско-Изъяшорском районе уменьшается за счет присутствия кремнистых пород. Поэтому эффективность гравиметрических съемок при картировании пермских терригенных отложений в районе весьма низкая.

В 1987 г. проведена гравиметрическая съемка м-ба 1: 50 000 под руководством В.В. Мезенова и Ю.Г. Бороздина [175] в юго-западной части территории листа Q-41-V. В результате построены карты изоаномал поля силы тяжести в редукции Буге с плотностью промежуточного слоя 2, 3 г/см<sup>3</sup> и 2, 67 г/см<sup>3</sup> масштаба 1: 50 000, карты трансформированных значений поля, структурно-тектоническая схема, геолого-геофизические разрезы. Сделан вывод о том, что основная роль в формировании морфологии наблюдаемого гравитационного поля в Воркутинском промрайоне принадлежит верхней части палеозойского разреза. На картах локальных аномалий, построенных с различными радиусами осреднения, нашли свое контрастное отражение все структуры II порядка, обозначенные на геологических картах: Воркутская и Юньягинская мульды, Юньягинская, Аячягинская и Изъюрвожская антиклинали. Уточнено строение Юньягинской антиклинали, сделаны выводы о бесперспективности поисков новых угленосных структур на территории работ. Следует также отметить, что, не смотря на более высокую точность съемки, никаких новых структур, по сравнению со съемкой 1: 200 000 масштаба, в Воркутском районе авторами не выявлено.

В 1992 г. гравиметрическая съемка м-ба 1: 50 000 в комплексе с сейсморазведкой и электро-разведкой ВЭЗ с целевым назначением выявления угленосных структур неглубокого залегания,

продолжена под руководством В.П. Корельского и В.Е. Коркина [153] на Южно-Юньягинской ( лист Q-41-21-Г ) и Светлинской ( лист Q-41-22-А ) площадях. Точность съемки составила  $\pm 0,08$  мГл. В результате была выделена перспективная на уголь полоса пермских отложений, примыкающая к карбонатам Хановейской антиклинали, в частности, Пасашорская структура, и область к юго-востоку от Юньягинской мульды. Дана оценка прогнозных ресурсов угля ( $P_1$  и  $P_2$ ) и рекомендации по проведению дальнейших геологоразведочных работ.

Площадные гравиметрические съемки м-ба 1:25 000 и 1:10 000, проводившиеся Ю.А. Босых в 1967 г. [115], В.Н. Розенбергом и Ю.А. Москаленко в 1968 г. [205] и В.Н. Розенбергом и С.А. Прохоровым в 1969 г. [206] в районе Воркутского угольного месторождения, решали задачи поиска новых структур, благоприятных для угленакопления. В 1985 г. под руководством Е.С. Колесник и Е.Т. Еникеева [157] выполнены профильные гравиразведочные работы с шагом 10 м и 100 м в комплексе с опытно-методическими сейсморазведочными работами на поле шахты № 1 Верхнесырьягинского месторождения для изучения малоамплитудной разрывной тектоники угленосных отложений. Составлены карты графиков аномалий силы тяжести, карта разрывных нарушений м-ба 1: 10 000, геолого-геофизические разрезы, позволившие существенно уточнить глубинное строение шахтного поля.

*Аэромагнитные, аэрогаммамагнитные и наземные магниторазведочные работы.* В 1959-1960 г.г. вся площадь листов была покрыта аэромагнитной съемкой м-ба 1: 200 000, выполненной под руководством В.В. Большакова и А.М. Загородного [113]. Точность съемки составила  $\pm 9,8$  гамм. Съемки м-ба 1: 200 000, проводившиеся до этого времени на настоящее время признаны некондиционными.

В 1964–1965 г.г. вся юго-восточная часть территории листов была охвачена аэрогаммамагнитной и аэрогаммасъемкой м-ба 1:25 000, проведенной под руководством Е.А. Подбеловой и Ю.С. Харламова [197] с целью выделения участков, перспективных на поиски цветных и черных металлов. Точность съемки составила  $\pm 5\div 10$  гамм в спокойных и  $\pm 25\div 30$  гамм в аномальных полях. Были составлены карты магнитного поля в графиках (для отдельных участков – в изолиниях) м-ба 1: 25 000 и 1: 200 000, а также схема элементов структурно-тектонического районирования м-ба 1: 200 000. На севере хр. Енганэпэ, в среднем течении р. Манюкуяха, а также в верховьях р. Нанги-Тоолык-Тальба, закартированы магнитные аномалии, которые авторы вполне справедливо связали с интрузиями серпентинизированных перидотитов енганэпейского комплекса. Практически все они трассируют тектоническую зону северо-западного простирания – Манюкуяхинский разлом, пересекающую практически всю обнаженную часть Собского поперечного поднятия. Анализ материалов этой съемки указывает на то, что количество тел гипербазитов на севере хребта Енганэпэ вероятно больше, чем показано на геологической карте. Аэромагнитные аномалии в восточной части листа Q-41-VI (район р. Кары, р. Бадьяшор, верховья р. Уса), картируют выходы

доордовикских эффузивов основного состава. Аэрогаммасъемка отметила на территории листа спокойное гамма-поле интенсивностью 2-3 мкР/час. Отдельные аномалии интенсивностью до 12 мкР/час связаны с выходами на поверхность кислых эффузивов (г. Борзова ). В 1965 г. аэромагнитная съемка м-ба 1: 25 000 продолжена А.А. Блиновым и А.Л.Швидаком [112] на северо-восток. По результатам этой съемки авторами в пределах Малокарского антиклинория было произведено расчленение слагающей его эффузивной толщи по составу – были выделены эффузивы основного состава (нижняя толща ) и эффузивы кислого состава ( верхняя толща ).

В 1974 г. в юго-восточной части Коротаихинской впадины под руководством А.П. Перфиловой [193] проведена аэромагнитная съемка м-ба 1: 50 000. Благодаря использованию высокоточной на то время аппаратуры КАМ – 28 достигнута среднеквадратичная точность съемки  $\pm 1-2$  гамм. Составлены карта магнитного поля м-ба 1: 50 000, карта локальных аномалий и схема тектонического строения м-ба 1: 200 000. Прослежены покровы базальтов в основании триасовых отложений, установлено их ограниченное площадное распространение. Отмечены большие возможности метода при картировании слабомагнитных горизонтов пород верхней перми.

Наземные магниторазведочные работы проводились на территории листов в разное время на отдельных участках при поисковых и геологосъемочных работах. Остановимся только на более поздних и результативно значимых работах.

В 1987 г. В.Н. Белоусовым [108] на Приоченырдской площади выполнена магниторазведка м-ба 1:50000. Точность съемки составила  $\pm 3,4$  нТ. На основании анализа материалов этой съемки нами сделан вывод о том, что на магнитное поле Приоченырдской площади определяющее влияние оказывают отложения ханмейской морены, контуры которой картируются несколько повышенным «пилообразным» магнитным полем. Коренные породы не оказывают влияния на магнитное поле в силу слабой дифференциации магнитных свойств. Интенсивная магнитная аномалия у северной рамки листа, на правобережье рч. Гнетьтывис, по результатам проведенного нами картировочного бурения, связана с интрузией лампроитов среди немагнитных кремнисто-терригенных образований харотской и косвожской свит.

Профильные магниторазведочные работы выполнялись на поле шахты №1 Верхнесырьягинского месторождения [157], при поисковых работах на россыпное золото в долине р. Нияю [136], при поисковых работах на коксующиеся угли на Южно-Юньягинской и Светлинской площадях [153].

Площадная магниторазведка 1:10000 масштаба была успешно использована для картирования базальтов под покровом рыхлых отложений в рамках проведения работ по оценке ресурсов базальтов для производства стройматериалов в районе п. Халмерью [104].

**Сейсморазведочные работы** начали проводиться на территории листов с 1975 г. при поисковых работах на уголь. В 1973-1974 г.г. были выполнены площадные сейсморазведочные работы

методом МОВ м-ба 1:25000 к западу от Верхнесырьягинского месторождения [137] и к западу от Сырьягинского месторождения [138]. В результате был изучен разрез пермских отложений до глубины 2,5 – 4 км и структурные условия их залегания, выделены участки, перспективные на поиски угольных пластов на глубинах до 1100 м.

В 1974-1975 г.г. были произведены площадные работы методом МОВ и ОГТ м-ба 1:100 000 в северо-западной и юго-восточной частях Коротаихинской впадины [139]. В результате изучено геологическое строение района до глубин 6-12 км, даны рекомендации по заложению параметрических скважин. По итогам работ методом МОВ и ОГТ м-ба 1:50 000, выполненных на Сырьягинской площади [193] изучена структура угленосных отложений до глубин 1,5 – 3,0 км, выделены участки с наиболее благоприятными условиями залегания продуктивных отложений. В результате проведения опытно-методических сейсморазведочных работ методом МОВ – ОГТ [157] на поле шахты №1 Верхнесырьягинского месторождения было уточнено строение шахтного поля до глубины 1500 м. При поисковых работах на уголь к востоку от Верхнесырьягинского месторождения и на Северо-Сырьягинской площади проведена профильная сейсморазведка методом ОГТ [154], [155], в результате установлено сложное чешуйчатое строение площади. На Южно-Юньягинской и Светлинской площадях в результате выполнения профильных сейсморазведочных работ методом ОГТ [153] установлено сложное складчато-надвиговое строение Хановейской антиклинали.

При поисковых работах на россыпное золото на нескольких участках в бассейне р.Нияю и на севере хр. Енганэпэ выполнены профильные сейсморазведочные работы методом МПВ [136]. Это дало возможность провести картирование долин современной и древней речной сети с выделением пойменно-русловых фаций, отложений первой и второй надпойменных террас.

В 1990–1992 г.г. под руководством Худяковой О.Д., Гладышева В.С. [216], [217], [218] в юго-восточной части Коротаихинской впадины проведены сейсморазведочные работы м-ба 1:50000 методом ОГТ с целью поисков локальных структур в каменноугольных, девонских и ордовикских отложениях. По материалам работ составлены карты изохрон и изогипс по отражающим горизонтам I-II ( P-C ), II ( C<sub>1</sub> ), III ( D<sub>2</sub> ), V ( O<sub>1</sub> ). Установлено, что площадь работ имеет сложное чешуйчато-надвиговое строение, сформированное за счет тангенциальных напряжений с востока, характерное для внутренней зоны впадин передового прогиба, причем динамика волнового поля свидетельствует о том, что пермский орогенный комплекс дислоцирован сильнее, чем нижележащие карбонатные отложения. В западной части площади по всем отражающим горизонтам выделяется Илейшорская синклиналь (глубина до кровли карбонатов порядка 4000 м). В центральной и восточной частях выделяется сложнодислоцированная Малоусинская аллохтонная пластина мощностью до 4-6 км с пологим (<15°) сместителем. В автохтоне, сложенном слабодислоцированными породами карбонатного комплекса, выделено Восточно-Илейшорское валообразное поднятие, в центральной части которого откартирована Тальбейшорская антиклинальная

структура по отражающим горизонтам III ( $D_2$ ) и V ( $O_1$ ). В аллохтоне по отражающему горизонту II ( $C_1$ ) В 1964 г. под руководством А.Н. Коневой и В.Н. Водолазского [159] проведена гравиметрическая съемка м-ба 1:50 000 в районе Воркутского месторождения, которой охвачена незначительная западная часть листа Q-41-V. Показана возможность картирования при помощи гравirazведки малоамплитудных тектонических нарушений в пермских отложениях.

выявлена Тальбейяхинская антиклинальная структура, свод которой находится на глубине 1100 м. Выявленные структуры рассматриваются авторами как перспективные на углеводороды по аналогии с Лемвинским месторождением.

**Электроразведочные работы.** Электроразведочные работы методами СЭП и ВЭЗ интенсивно начали проводиться с 1944 г. в районах угольных месторождений с целью прослеживания угольных пластов под покровом рыхлых отложений и прослеживания границы пермского терригенного и каменноугольного карбонатного комплекса. К сожалению, предыдущими исследователями материалы этих работ не использованы при составлении геологических карт. В настоящей записке ввиду сжатости ее объема остановимся только на перечислении результативно значимых для геологического картирования работ. В 1951 г. на Сырьягинской и Юньягинской площадях И.И. Боровковым и А.А. Солодовым была проведена площадная электроразведка СЭП по сети 2000x200 м, картировочное значение которой осталось недооцененным до настоящего времени. По составленным авторами картам сопротивлений нами было существенно уточнено геологическое строение района и структурный план территории работ. В частности, с высокой степенью достоверности по материалам электроразведки картируется контакт между известняками карбона и терригенными отложениями юньягинской серии нижней перми (на этой геоэлектрической границе происходит 5 – 10 кратное уменьшение электросопротивления). Аналогичные работы были проведены в 1952 г. и в 1953 г. в бассейне р. Кара под руководством Е.А. Павлова [188], [189] в результате чего были выделены участки развития пермских терригенных отложений и карбонатных комплексов девона-карбона.

Кроме того профильные работы методом ВЭЗ проводились в разные годы разными исследователями в комплексе с другими методами (магниторазведка, гравirazведка, сейсморазведка) с целью установления мощности четвертичных отложений и составления геоэлектрических разрезов в рамках уже охарактеризованных выше работ [108], [136], [153].

## 2. СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории листов Q-41-V, VI принимают участие протерозойские, палеозойские, мезозойские и кайнозойские отложения. Первые представлены преимущественно вулканогенными образованиями поздневендского возраста. Палеозойские - практически непрерывным разрезом осадочных отложений, начиная с позднего кембрия. Мезозойские образова-

ния - отложениями раннего–среднего триаса. В составе кайнозойских образований выделяются позднепалеогеновые коры выветривания и образования плиоцен–голоцена.

Стратиграфическое расчленение всех отложений произведено в соответствии с Легендой Полярноуральской серии листов Госгеолкарты - 200 [220]; по результатам ГДП [221], в нее внесен ряд изменений и дополнений.

### **Протерозойская акрогема**

На территории листа установлены только позднерифейские и вендские образования. Они принадлежат Центрально-Уральской структурно-формационной мегазоне байкалитид. В ее составе выделяется Полярноуральская структурно-формационная зона (СФЗ), образования которой принадлежат двум районам Енганэпэйско-Манитанырдско-Едунейскому и Оченырдскому.

Стратифицированные образования Енганэпэйско-Манитанырдско-Едунейского района представлены отложениями манюкуяхинской свиты, бедамельской серии и енганэпэйской свиты. Они выходят на дневную поверхность в южной части района в ядрах Енганэпэйской, Манитанырдской, Малобадьяшорской и Изьяхойской антиклиналей.

*Манюкуяхинская свита* (RF<sub>3mj</sub>) выделяется нами впервые [221]. Первоначально при проведении ГС-50 и ГДП-50 [131] данные образования ошибочно относились в состав флишоидной енганэпэйской свиты, а затем были выделены в качестве известково-кремнисто-алевролитовой толщи в составе бедамельской серии [132]. Учитывая специфичность литологического состава толщи, и то, что при картировании данные образования никогда не включались в состав бедамельской серии, нами они закартированы в качестве самостоятельной свиты. На изучаемой площади манюкуяхинская свита слагает ядро Манюкуяхинской антиклинальной структуры в пределах хр. Енганэ-Пэ. Наиболее полно разрез свиты представлен на р. Манюкуяха на севере хр. Енганэ-Пэ, по которой свита и получила название. В ее составе здесь наблюдаются метаалевропесчаники, метаалевролиты, кремнисто-глинистые и углеродисто-кремнисто-глинистые сланцы и фтаниты, редкие прослои афировых и порфириковых базальтов и андезибазальтов.

Апоалевролитовые сланцы темно-серые и зеленовато-серые, серицит-хлорит-кварцевого, альбит-серицит-хлорит-кварцевого состава, с примесью вероятно туфогенного кластического кварц-полевошпатового материала. Структура пород - бластопелитовая, гранолепидобластовая; текстура сланцеватая, линзовидно-полосчатая. Акцессории - апатит, лейкоксен, сфен.

Кремнисто-глинистые сланцы в нижней части разреза темно-серые до черных, часто с характерной брусковидной отдельностью, с прослоями алевролитов, в верхней части разреза – углеродистые с разбуживанными прослоями известняков онколитовых, черных, массивных мощностью от 5 см до 1,5 м, с прослоями фтанитов. Под микроскопом обнаруживают бластоалевролитовую, часто брекчиевидную структуру, сланцеватую текстуру. Состоят из кремнисто-глинистого

вещества, перекристаллизованного в микролепидогранобластовый агрегат серицита (40%), кварца с альбитом (30%), эпидота (до 10%).

Литологическое наполнение свиты и ее положение в разрезе свидетельствуют о том, что ее формирование происходило в геодинамической обстановке задугового окраинного моря.

Позднерифейский возраст обосновывается сборами онколитов: *Osagia nimia* Z. Zhur., *Vesicularites bothrydioformis* (Krasnop.), *Ambigelmellatus horridus* Z. Zhur., а также микрофоссилий (определения Л.Н. Ильченко): *Leiosphaeridia crassa* (Naum.) Tim., *L. bicrura* Yank., *Protosphaeridium conglutinatum* Tim., *Pr. flexuosum* Tim., *P. densum* Tim., *Synsphaeridium conglutinatum* Tim., *S. sorideforme* Tim., *Leiominuscula minuta* Naum., *Stictosphaeridium tortulosum* Tim., *Macroptycha biplicata* Tim., *Arctacellularia ellipsoidea* Herm., *Paleolyngbia catenata* Herm., *Chuarina circularis* Walcott. позднерифейского возраста [132].

На нижнее положение манюкуяхинской свиты в разрезе, по отношению к вышележащей бедамельской серии, указывают и полученные нами данные определения абсолютного возраста гранодиоритов нияюского комплекса, прорывающих ее в ядре Манюкуяхинской антиклинали. По единичным цирконам Ю.Л. Ронкиным (ИГиГ УрО РАН) U-Pb методом с применением трассера  $^{205}\text{Pb}/^{233}\text{U}$  получен абсолютный возраст гранодиоритов  $719\pm 10$  млн лет (Прил. 6). Таким образом, заведомо позднерифейский возраст манюкуяхинской свиты представляется очевидным. По литологическим особенностям она ближе всего к манарагской свите Ляпинской СФЗ [71].

В магнитном поле отложения манюкуяхинской свиты ввиду немагнитности слагающих ее отложений картируются слабоотрицательным магнитным полем на фоне магнитных отложений бедамельской серии. В гравитационном поле, не смотря на относительно пониженную плотность, отложения свиты не выражаются ввиду мелкомасштабности гравитационной съемки.

Нижняя граница свиты неизвестна. Верхняя - проводится по подошве горизонта туфоконгломератов и туфогравелитов бедамельской серии, содержащих гальку пород свиты. Видимая мощность в пределах листа с учетом разрезов по р. Манюкуяха – более 2000 м.

**Бедамельская серия (RF<sub>3</sub>-V<sub>2</sub>bd).** В пределах Енганэпэйско-Манитаньрдской подзоны традиционно картируется нерасчлененной [131]. Это обусловлено тем, что, несмотря на широкие поля развития представительные разрезы отсутствуют, на территории развиты отдельные скальные выходы и курумы, а состав вулканогенных образований серии достаточно однообразен.

В составе пород нижней части разреза преобладают базальты, андезибазальты, андезиты, трахибазальты, их кластолавы и лавобрекчии, дациты и их туфы, а также туфоконгломераты и туфогравелиты. Верхняя часть разреза представлена лавами кислого состава, а также их кластолавами и туфами. Повсеместно среди эффузивных и пирокластических пород кислого состава встречаются ксенотуфы и ксенокластолавы, содержащие обломки андезитового и андезибазальтового состава.

Андезиты, базальты и андезибазальты представляют собой массивные породы зеленовато-серого цвета с бластопорфировой структурой, с микролепидогранобластовой и микролитовой структурой основной массы (70 %). Порфировая структура определяется вкрапленниками плагиоклаза и пироксена (30%) таблитчатой и призматической формы от 0,3 до 4 мм. Плагиоклаз почти нацело альбитизирован и повсеместно замещен мелкозернистым агрегатом хлорита, эпидота, серицита. Основная масса состоит из микролитов альбитизированного плагиоклаза (0,02-0,2 мм), в интерстициях которого располагаются зерна пироксена и продукты детрификации стекла (хлорит, эпидот, лейкоксен). Текстуры массивные, миндалекаменные, реже сланцеватые. Туфы имеют литокластические, псамопсефитовые структуры, текстуры массивные, сланцеватые. Состоят из кластического материала (75-80%), представленного обломками пород причудливой формы размером от 0,1 до 5 мм и обломками минералов (преимущественно плагиоклаз – до 75% и пироксен). Цемент (20-25%) представлен хлоритом и биотитоподобными слюдами. Кластолавы и лавобрекчии базальтов и андезитов представляют собой массивные серые и зеленовато-серые породы, кластическая часть которых (60-70%) представлена обломками лав андезибазальтового состава, более светлыми, чем цементирующая масса, с бластолитокластической и кристаллометакластической структурой, с массивной (иногда миндалекаменной, флюидальной) текстурой. Цементирующая лава (30-40 %) имеет тот же состав и структуру.

Кластическая часть туфоконгломератов (60-70%) представлена обломками окатанной и полукатанной формы размером до 7 см, состоящими из кислых эффузивов (93-95%), эффузивов андезитового и андезибазальтового состава (5-7%), кремнистых и серицит-хлоритовых сланцев (1-2%). Цемент (40-30%) порового типа, хлоритового состава. Обломки эффузивов кислого состава преимущественно состоят из криптокристаллического кварц-полевошпатового агрегата микрофельзитовой, реже – сферолитовой и неоднородной фельзитовой структуры. Обломки эффузивов основного-среднего состава хорошо сохраняют реликтовую микролитовую структуру и состоят из беспорядочно расположенных микролитов и лейст альбитизированного плагиоклаза и продуктов детрификации стекла (хлорита, серицита, лейкоксена).

Эффузивы кислого состава местами интенсивно рассланцованы и серицитизированы и представлены альбит-кварц-серицитовыми сланцами. Первичная порода почти нацело перекристаллизована в микролепидогранобластовый агрегат серицита, альбита и кварца. Кластолавы состоят из кластического материала, представленного обломками эффузивов кислого состава неправильной формы размером от 2 до 5 мм и обломками минералов (кварц, полевой шпат), и цементирующей лавы того же состава. Граница между цементирующей лавой и обломками нечеткая вследствие однородности их состава. Единично отмечаются чуждые обломки андезибазальтового состава. Структура пород кристаллолитокластическая, текстура – сланцеватая. Туфы обычно сильно перекристаллизованы, и только в отдельных реликтах видны пепловые частицы до

2,5 мм слабораскристаллизованного стекла, обломки альбита и чешуйки хлорита (до 5%). Осколки раскристаллизованного вулканического стекла имеют рогульчатую и дугообразную форму. Структура пород – кристалловитрокластическая (псаммопсефитовая), текстура – брекчиевиднотакситовая. Характерной особенностью всего разреза лядгейской свиты является наличие в породах убогой сульфидной минерализации, представленной пиритом, халькопиритом и сфалеритом.

Породы бедамельской серии несут черты интенсивной дизъюнктивной и пликативной дислоцированности, повсеместно отмечаются зоны дробления, брекчирования. По характеру и интенсивности проявления регионального метаморфизма породы относятся к средней субфации зеленосланцевой фации (характерны такие минералы, как актинолит, хлорит, альбит, серицит, эпидот, кварц, карбонат, лейкоксен).

В результате анализа петрохимических данных [131]; [132]; [134] среди вулканических образований нерасчлененной бедамельской серии выделяются четыре магматические ассоциации (прил. 8): толеитовая (базальтовая), высокомагнезиальная типа бонинитовой (базальт-андезибазальт-андезит-дацитовая), известково-щелочная (андезибазальт-андезит-дацит-плагиориодацит-риолитовая) и К-Na субщелочная (трахибазальт-трахиандезибазальт-трахиандезит-трахитовая). Каждая из них характеризуется определенной спецификой химизма и более или менее отчетливо обособляется на приведенных в приложении 9 диаграммах (а, б, в, д, е, ж, з). Особенно показательна в этом отношении диаграмма  $A_c - (Na+K)/Ca$ , где они образуют вполне самостоятельные петрохимические тренды.

Инициальные толеиты представлены в основном натриевыми и калиево-натриевыми умеренноглиноземистыми базальтами, а также низкоглиноземистыми оливиновыми и высокоглиноземистыми лейкобазальтами с натриевым типом щелочности (прил. 9г). Они обладают ярко выраженной тенденцией роста Na-K отношения и менее резкой – обогащения железом по мере увеличения содержания кремнезема. При этом, судя по практически горизонтальному тренду (см. прил. 9ж), концентрация титана в них почти не зависит от процесса кристаллизационного фракционирования, а определяется, главным образом, глубиной генерации исходного расплава. Островодужная природа данной ассоциации наглядно иллюстрируется тройной диаграммой Э. Муллена (прил. 9и).

Породы, отнесенные к непрерывно дифференцированной "бонинитовой" ассоциации, отличаются не только повышенной магнезиальностью, но и известковистостью. Кроме того, они заметно обеднены Ti и P, а андезит-дацитовые дифференциаты – глиноземом и Na (см. прил. 8). При неизменно низких коэффициентах фракционирования ( $K_f$ ) их составы эволюционируют в сторону закономерного увеличения относительной роли K со сменой натриевого типа щелочности на калиево-натриевый (см. прил. 9в, д). Петрохимическое своеобразие позволяет рассматривать эту ассоциацию в качестве самостоятельной, типоморфной так же, как и толеитовая, для наиболее ран-

них этапов развития островных дуг [МГП, т. 3]. Существует мнение, что подобная родоначальная магма могла возникнуть за счет частичного плавления мантийного вещества на сравнительно небольших глубинах при возможном участии водных флюидов [МГП, т. 4].

Вулканиды доминирующей известково-щелочной ассоциации, охватывающей широкий спектр непрерывных дифференциатов от андезибазальтов до риолитов, в равной степени являются принадлежностью натриевой и калиево-натриевой серии. Большая вариабильность Na-K отношения, очевидно, объясняется различным влиянием на первичные расплавы сиалического корового материала. "Отстаивание" магмы в промежуточных очагах и наличие ассимиляционных явлений находит свое отражение в замедленных по сравнению с  $\text{SiO}_2$  темпах накопления железа и щелочей (в частности, калия), вплоть до полного его отсутствия. Значительное обогащение Fe и K наблюдается лишь при переходе к конечным, риодацитовым, дифференциатам (см. прил. 9д, е).

Весьма характерная для поздних магматических этапов развитых островных дуг K-Na субщелочная ассоциация [6] представляет собой непрерывно дифференцированный ряд умеренно-щелочных пород от субщелочных оливиновых и трахибазальтов до трахиандезитов и трахитов (см. прил. 9а, г), обладающих в отличие от своих известково-щелочных аналогов не-сколько повышенной глиноземистостью. В числе главных особенностей ее петрохимической эволюции следует отметить явно выраженное обогащение Fe с нарастанием величины  $K_f$  от 44 (у субщелочных оливиновых базальтов) до 90 (у трахитов). Одновременно происходит относительное к глинозему накопление щелочей, что приводит к увеличению коэффициента алкаитности ( $K_a$ ) от 0,44 до 0,76 (соответственно). Учитывая степень дифференцированности и отсутствие заметного накопления щелочей (K), генезис ассоциации, вероятно, нужно признать смешанным корово-мантийным. В то же время достигающая более 2% титанистость трахитов (см. прил. 9ж) может быть свидетельством снижения уровней магмообразования в связи с возросшей к моменту их формирования жесткостью коры.

Таким образом, не вызывает сомнений, что геодинамическая обстановка известного в пределах Енганэпэйско-Манитаньрдской подзоны бедамельского вулканизма отвечает развитым островным дугам, очевидно, не испытавшим конечных стадий своей эволюции. Основными доводами в пользу такого сопоставления являются следующие: 1) наличие толеитового и высокомагнезического (бонинитового) магматизма; 2) преобладание пород известково-щелочной серии, дифференцированной от андезибазальтов до плагиориодацитов и риолитов; 3) отсутствие признаков специфической шошонитовой серии; 4) соответствие среднего петрохимического типа андезиту с содержанием  $\text{SiO}_2=58,53\%$  [6].

Дешифрируемость отложений бедамельской серии плохая. На АФС хорошо дешифрируются светло-серым фототонном и тонкозернистым фоторисунком только породы маркирующего гори-

зонта кластолав и лавобрекчий андезито-базальтового состава, который выражен в рельефе в виде цепочки останцов и гряд.

В гравитационном и магнитном полях отложения серии благодаря избыточной плотности и повышенной магнитной восприимчивости относительно вмещающих пород выражаются локальными положительными аномалиями силы тяжести и контрастными положительными аномалиями магнитного поля.

Позднерифейский возраст низов разреза бедамельской серии обосновывается залеганием на манюкуяхинской свите позднего рифея, сборами микрофоссилий, а также богатым комплексом нитчатых водорослей, характерным для укской свиты Южного Урала, из разреза рч. Столбовой (за пределами изучаемой территории) [132]. Верхняя часть серии имеет поздневендский возраст, что обосновывается полученными нами, к югу от территории листа, данными определения абсолютного возраста риолитов экструзивно-субвулканической фации по единичным цирконам U-Pb методом на ионном микрозонде SHRIMP-II в ЦИИ ВСЕГЕИ [83]. Полученный возрастной интервал (555-547 млн. лет) отвечает основанию верхнего венда. Таким образом, полученные новые данные расширяют возрастной диапазон формирования бедамельской серии.

Образования бедамельской серии перекрываются отложениями вышележащей енганэпэйской свиты лишь в небольшом фрагменте на юге листа. Контакт между ними согласный. В основном же, на породах серии, с размывом и угловым несогласием, лежат отложения манитанырдской серии ( $\text{Є}_3\text{-O}_1$ ). Верхняя граница бедамельской серии проводится нами по кровле пачки туфов и кластолав риолитов. Предшественниками [131] она проводилась в подошве данной пачки. Суммарная мощность бедамельской свиты в районе – более 2500 м.

**Енганэпэйская свита** ( $V_2\text{-Є}_1\text{en}$ ). Впервые выделена в 1942 г. К.Г. Войновским-Кригером на хр. Енганэпэ, от которого и получила свое название. Отложения свиты рассматривались автором в качестве образований завершающей стадии доордовикского этапа развития севера Урала и помещались в верхнюю часть разреза доуралид. Однако в последующем на основании изучения взаимоотношений описанной выше манюкуяхинской свиты (образования которой ошибочно включались в енганэпэйскую свиту) и бедамельской серии на р. Манюкуяха В.Н.Гессе [127] енганэпэйская свита была помещена в нижнюю часть разреза, стратиграфически ниже бедамельской серии. Такое понимание строения разреза района надолго закрепилось как в литературе, так и при проведении геологосъемочных работ [121], [127]. В дальнейшем при ГДП-50 Б.Я. Дембовским [131] доказано более высокое стратиграфическое положение собственно енганэпэйской свиты относительно бедамельской серии.

Отложения свиты на территории листа распространены слабо, на северных замыканиях массивов Енганэпэ и Манитанырд. Они представлены в двух фациях: мелководно-морской (Енганэпэ) и прибрежно-морской (Манитанырд).

Мелководно-морская фация - ритмичнопереслаивающаяся флишевая толща, сложенная преимущественно серыми и темно-серыми алевритистыми аргиллитами и черными аргиллитами, слабо углеродистыми, реже песчаниками алевритистыми, мелкозернистыми. Ритмичность двухчленная, когда в ритмах участвует серый алевритистый аргиллит и черный аргиллит, или трехчленная, где присутствует также песчаник. Характер ритмичности трансгрессивный. Границы ритмов и внутри них очень отчетливые, резкие. Мощность ритмов и слоев литологических разностей внутри ритмов составляет соответственно первые десятки см. - до метра, и от долей сантиметров до первых сантиметров. О мелководности бассейна, в котором формировались эти породы, свидетельствуют знаки ряби волнения на поверхности напластования песчано-глинистых сланцев. Тонкий терригенный материал, хорошая сортировка и четкая слоистость пород указывают на удаленность источника сноса.

Аргиллиты состоят из глинистого тонкодисперсного вещества, пронизанного бурым органическим пигментом, и незначительной примеси алевритовых частиц кварца. Глинистое вещество представлено агрегатом микрочешуек бесцветной гидрослюды и каолинита, микрочешуек хлорита и углистого вещества. Структура пород – пелитовая, бластопелитовая (с элементами алевритовой), текстура – сланцеватая, слоистая. Количество углистого вещества (детрита) меняется от 3 до 10%, обуславливая специфическую микрокомковатую текстуру и темно-серую (до черной) окраску. Алевритистые аргиллиты отличаются наличием алевритистого материала (до 5 %), представленного кварцем, альбитом и лейкоксеном и равномерно распределенного по всему объему. Песчанистые разности представлены в основном в виде тонких прослоев (2-15 см) полимиктовых и полевошпат-кварцевых мелкозернистых песчаников, иногда с примесью туфогенного материала. Под микроскопом песчаники состоят из кластического материала (70-85%) и цемента (15-30%). Кластический материал представлен обломками минералов (кварц – 35%, полевые шпаты – 35%, единичные зерна мусковита, турмалина, циркона, лейкоксена, пирита, гематита, ильменита, апатита, эпидота) и горных пород (эффузивы основного-среднего состава – 20%, хлорит-слюдистые сланцы – 15%, кислые эффузивы – 5%). Окатанность и сортировка средняя. Цемент порового типа, представлен микрочешуйчатым агрегатом хлорит-серицита, иногда с незначительной примесью карбонатного вещества. В верхней части свиты появляются редкие прослои и линзы глинистых известняков с остатками микроорганики. Характерной особенностью является наличие в низах разреза прослоев туфопесчаников и туфосланцев (с линзами туфогравелитов и туфоконгломератов). Практически весь разрез свиты «заражен» тонкой рассеянной вкрапленностью пирита.

Прибрежно-морские фации енганэпейской свиты на массиве Манитанырд представлены грубым переслаиванием серых и темно-серых средне-крупнозернистых песчаников, туфопесчаников, туфоконгломератов (грубый песчанистый флиш или моласса). Количество тонких глинистых разностей, представленных стальными и темно-серыми алевритистыми глинистыми сланцами, в разрезе

незначительно. В строении толщи выделяются двучленные ритмы мощностью от первых сантиметров до десятков метров, которые крайне не выдержаны по мощности и простираюнию. Слоистость пород волнистая, иногда косая. Сортировка и окатанность материала плохая.

На аэрофотоснимках энганэпэйская свита, особенно поле мелководно-морских фаций на хр. Энганэпэ, хорошо дешифрируется по светло-серому фототону и полосчатому фоторисунку, обусловленному ритмичностью пород.

Глинистые сланцы и аргиллиты весьма однородны по своему химическому составу и являются нормально-железистыми, нормально-щелочными и нормально титанистыми; также весьма близки и значения их петрохимических модулей.

В геофизических полях ввиду немагнитности и пониженной, (на фоне бедамельской серии), плотности энганэпэйской свите отвечают отрицательные аномалии магнитного поля и градиентные области гравитационного поля масштаба 1:200 000.

Возраст убедительно обосновывается сборами микрофитоцитов венда, отобранными к югу от листа из разреза руч. Пр. Изьявож (определения Л.Н. Ильченко): *Bavlinella faveolata* Schep., *Leiosphaeridia pelucida* Schep., *L. minor* Schep., *L. bicrura* Jank., *L. minutissima* (Naum.), Schep., *Oscilatoriopsis wernadskii* Schep., *Asperatopsophosphaera partialis* Schep., *A. pseudus* Schep., *Nucellosphaeridium* sp., *Spumiosa rubiginosum* (Andr.), *Arctacellularia doliiformis* Tim., *Politrichoides lineatus* Herm., *Eomicetopsis tipicus* (Herm.), *Tortunema sibirica* Herm., *Protospermopsimorpha annulata* It. [132]. При этом нижний возрастной предел свиты скорректирован нами до позднего венда на основании приведенных выше при характеристике бедамельской серии данных абсолютного датирования риолитов ее верхней части. Верхний возрастной предел формирования флишевой формации энганэпэйской свиты условно принят как ранний кембрий, что не противоречит полученному фактическому материалу.

Контакты с подстилающими отложениями бедамельской серии согласные (руч. Камашор). Перекрывающие отложения манитаньрдской серии налегают на породы энганэпэйской свиты с отчетливо выраженным размывом, угловым и азимутальным несогласием (к югу от площади, разрез руч. Пр. Изьявож). Мощность свиты 1200 – 1500 м.

Образования Оченьрдского района представлены также бедамельской серией, но в отличие от Энганэпэйско-Манитаньрдско-Едунейского района здесь она расчленяется на две свиты: очетыви-скую и лядгейскую.

**Очетыви-ская свита** (RF<sub>3</sub> о<sub>с</sub>). Образования свиты выходят на дневную поверхность в северо-восточной части площади и представляют собой существенно эффузивно-песчано-туфо-сланцевую толщу. Основными типами пород в ней являются эпидот-хлорит-альбитовые, кварц-альбит-серицитовые, актинолит-хлорит-альбитовые, серицитовые ортосланцы, базальтовые, андезибазальтовые порфиры, туфы андезибазальтов, а также кварц-альбит-серицитовые, хлорит-

серицит-кварц-альбитовые парасланцы, развитые по полимиктовым песчаникам. В верхней части преобладают дациты, риодациты и их лавобрекчии.

Макроскопически ортосланцы - это темно-серые, светло-серые, зеленоватые, сильно рассланцованные и метаморфизованные породы. Сланцеватая их текстура определяется только в шлифах. В основном же, визуальнo, они трудно отличимы от базальтов и андезито-базальтов. Породы сильно метаморфизованы и дислоцированы. Практически повсеместно отмечаются зоны дробления и брекчирования. Наблюдаются многочисленные, но маломощные (до 2 м.) дайки габбро-диабазов.

Микроскопически они состоят из кварц – альбитового агрегата с (от 30 до 70%) с примесью хлорита, серицита в разной степени (30 – 5% для каждого минерала).

Имеющийся по отчетывисским вулканитам аналитический материал [83] крайне недостаточен, но все же позволяет наметить среди них три самостоятельные ассоциации (см. прил. 8 и 9): толеитовую (базальт-дацитовую), известково-щелочную (андезибазальт-андезитовую) и субщелочную (базальт-трахиандезитовую). В отличие от описанной выше бедамельской данная толеитовая ассоциация контрастно дифференцирована и характеризуется исключительно высоким Na/K отношением, обусловленным ничтожным содержанием калия как в основных, так и в кислых дифференциатах. Хотя на диаграмме Э. Муллена базальты и попадают в поле известково-щелочных, свойственная им умеренная глиноземистость и низкая калиевоcть ( $K_2O/TiO_2 \ll 0,8$ ) однозначно указывают на их толеитовую природу.

Редуцированная по сравнению с бедамельской известково-щелочная ассоциация также принадлежит калиево-натриевой, реже натриевой серии, однако входящие в нее андезибазальты и андезиты в целом обладают большей щелочностью с некоторой тенденцией наращивания относительной роли Na по мере эволюции. Отмеченный факт, а также повышенная глиноземистость и ярко выраженное обогащение Fe в ходе кристаллизационного фракционирования (см. прил. 9д) сближают ее с умеренно-щелочными образованиями, что наглядно иллюстрируется диаграммой  $A_c - (Na+K)/Ca$  (см. прил. 9б). Главной же отличительной особенностью собственно субщелочной ассоциации является натриевый тип щелочности. Подобно толеитовой, она дифференцирована дискретно, и ее начальные члены представлены субщелочными оливиновыми базальтами.

Таким образом, принимая во внимание натриевую специфику и бимодальное распределение пород толеитовой и субщелочной ассоциаций, а также угнетенный характер известково-щелочной, имеющей нетипичный тренд накопления железа, можно предположить, что условия отчетывисского вулканизма, скорей всего, соответствовали тыловым (задуговым) зонам развитой островной дуги [88].

Нижняя граница свиты в районе не известна. Верхняя граница свиты тектонически нарушена, и определяется по появлению кислых эффузивов лядгейской свиты, либо песчаников хойдышорской свиты. Мощность свиты 2000 – 2500 м.

**Лядгейская свита** (RF<sub>3</sub>-V<sub>2</sub> *ld*). Образования свиты представлены толщей переслаивания основных и кислых эффузивов и их производных. Основные породы представлены базальтами, диабазовыми порфиритами, часто миндалекаменными, плагиоклазовыми, пироксен-плагиоклазовыми и их туфами; кислыми лавами, лавовыми брекчиями, туфами липаритовых порфиров. Пирокластические фации имеют ограниченное распространение. Все породы претерпели зеленокаменные изменения, местами доведены до порфиритоидов, порфиритов, зеленых сланцев. Для пород характерна ассоциация следующих минералов: альбит, актинолит, эпидот, кварц, хлорит, клиноцоизит, стильномелан, карбонаты, лейкоксен, серицит.

Скудость петрохимических данных [83] исключает обоснованный анализ вулканических пород лядгейской свиты. Отметим лишь, что они представлены контрастно-дифференцированной толеитовой ассоциацией натриевых оливиновых базальтов и риолитов и калиево-натриевыми субщелочными оливиновыми базальтами (см. прил. 8 и 9). Бимодальный характер толеитовых дифференциатов и отсутствие специфических островодужных ассоциаций, а также высокая титанистость нормальных и особенно умеренно-щелочных базальтов (в пределах 2,5-3,5%) позволяют рассматривать лядгейский вулканизм в качестве задугового, совпадающего по времени с собственно островодужным и в целом аналогичного внутриплитному [Шарков, 1987]. Последнее подтверждается положением толеитов на диаграмме Э. Муллена, где они попадают в область распространения базальтов океанических островов (см. прил. 9и).

Контакты с подстилающими образованиями очетывисской свиты согласные. Реже тектонические. Контакты с вышележащими породами хойдышорской свиты в районе отсутствуют.

Мощность свиты 2000 м.

### **Палеозойская эратема**

Стратифицированные палеозойские отложения на территории листов с позднего кембрия по поздний карбон принадлежат к Западноуральской структурно-формационной мегазоне и Предуральской структурно-формационной зоне почти с перми. В составе Западноуральской СФМЗ выделяются Бельско-Елецкая и Сакмаро-Лемвинская СФЗ. Первая отвечает мелкому шельфу, вторая - глубокому шельфу, континентальному склону и подножию палеозойской пассивной окраины Восточно-Европейского континента.

### **Бельско-Елецкая структурно-формационная зона**

Занимает большую часть территории листов Q-41-V, VI за исключением небольшой полосы в юго-восточном углу и на севере Q-41-VI. Площадь ее развития в картируемых границах выходов на дневную поверхность расширяется практически на всю территорию листа (кроме Орангского

аллохтона) под батинальными формациями Лемвинского аллохтона и Карско - Няминского параптохтона. В районе Коротаихинской впадины палеозойские елецкие комплексы (ордовик - карбон) перекрыты орогенными формациями перми и триаса Предуральской СФЗ.

Бельско-Елецкая СФЗ характеризуется развитием мелководных шельфовых карбонатных и терригенных отложений. По фациальным типам осадков подразделяется на две подзоны: Михайловско-Вайгачскую и Иргизлинско-Карскую. Первая отвечает собственно мелкому шельфу (карбонатной платформе), вторая - его внешнему краю. Дифференциация характера осадконакопления между ними начинается со среднего ордовика, становясь все более существенной во второй половине позднего ордовика. Описание стратиграфии по подзонам дается поэтому со среднего ордовика. В нижнем ордовике для них выделяются общие картируемые литокомплексы.

### **Верхний отдел кембрийской системы – нижний отдел ордовикской системы**

**Манитанырдская серия (Є<sub>3</sub>-O<sub>1mn</sub>).** Имеет широкое распространение на территории листов. Слагает водораздельное пространство между верховьями рек Кара и Бол. Уса, оконтуривает ядра брахиантиклинали Енганэпэ и антиклинория Манитанырд. В состав серии входят терригенные и вулканогенные отложения рифтовой стадии развития уралид Бельско-Елецкой СФЗ. По типам разрезов выделяются терригенный (или существенно терригенный) разрез и вулканогенно-терригенный. Терригенный тип разреза развит в пределах Собского поперечного поднятия - на хр. Енганэпэ и Манитанырд (здесь манитанырдская серия картируется нерасчлененной) и на западном склоне г. Саурипэ. Вулканогенно-терригенный тип разреза развит в Усинско-Пайпудынском районе, где вулканиты манитанырдской формации достигают наибольшего развития. Здесь манитанырдская серия имеет наибольшую мощность и подразделяется на три свиты: *хойдышорскую*, *усинскую* и *малопайпудынскую*.

**Хойдышорская свита (Є<sub>3</sub>-O<sub>1hd</sub>).** Распространена на значительной площади восточной половины листа Q-41-VI, от северной рамки до южной. Первоначально выделялась и долгое время рассматривалась в качестве байкальской молассы венд-кембрийского возраста [18], [68] [213], [222] и др. Б.Я. Дембовским в 80-е годы было доказано [22], [131], [132], что данные вулканогенно-терригенные отложения на самом деле относятся к рифтогенному комплексу уралид и одновозрастны манитанырдской серии верхнего кембрия - нижнего ордовика. Однако при этом они были выделены под новым названием – бадьяшорская свита в составе манитанырдской серии [131]. В «Легенде Полярно-Уральской серии ...», 1998 г. [220] данным образованиям возвращено прежнее название - хойдышорская свита, которая рассматривается теперь в качестве нижнего члена манитанырдской серии.

В стратотипе на руч. Хойдышор свита представлена частью своего разреза; это ритмично переслаивающиеся между собой кварцитовидные полевошпат-кварцевые серые, розоватые, лиловатые, и зеленоватые песчаники, алевритистые песчаники и алевролиты, хлорит-серицит-кварцевые сланцы, с

единичными прослоями афировых и плагиофировых metabазальтов. В основании — гравелиты, грубозернистые песчаники и конгломераты. В этом разрезе хойдышорской свиты собраны раннекембрийские микрофоссилии *Granomarginata squamacea* Volk., *Tasmanites tenellus* Volk., *Baltispaeridium compressum* Volk., *Archaeodiscina umbolata* Volk., *Leiomarginata simplex* Naum. и др. [22], [132]. Мощность отложений, вскрытых в стратотипическом разрезе составляет не менее 780 м.

Детально разрезы свиты описаны междуречье Бол. и Мал. Усы, в долине руч. Бол. Бадьяшор, по берегам озер Бол. Кузьты и Чанты, по руч. Хойдышор [131], [132]. В целом разрез хойдышорской свиты представляет существенно груботерригенную осадочную красноцветную ритмичнослоистую толщу, заключающую тела (потоки) эффузивов контрастной базальт-риолитовой формации. В каждом разрезе отчетливо проявляется цикличность осадконакопления, однако строение ритмоциклов в каждом конкретном разрезе специфично.

Особенности литологического строения свиты отражены в сводном разрезе бассейна руч. Бол. Бадьяшор. В нижней части свиты терригенные породы и эффузивы присутствуют, примерно, в равных количествах, на основании чего эта часть разреза ранее нередко относилась к бедамельской серии [15]. В средней ее части количество терригенных прослоев заметно возрастает, мощность их увеличивается и постепенно свита становится преимущественно терригенной. Характерной чертой ее верхней части является частое переслаивание пород разной зернистости от алевропелитовой до гравийной. Мощности переслаивающихся слоев здесь сильно варьируют, однако в целом выдерживается закономерность: в низах - частое чередование разнозернистых прослоев по 10-20 см мощности, в верхах – довольно мощные (до нескольких метров) пачки алевролитов и аргиллитов с заметным уменьшением размерности обломков к кровле. Окраска пород верхней толщи в целом неякая: от зеленовато-серой до красновато-серой.

Конгломератам и гравелитам свойственна массивная текстура. Количество псефитового материала колеблется от 20-30 до 80%. По составу обломков базальные конгломераты полимиктовые, реже кварцевые, внутрiformационные конгломераты имеют преимущественно кварцевый состав. В полимиктовых конгломератах обломки представлены кварцем, эффузивами основного, среднего и кислого состава, кремнисто-глинистыми сланцами, микрокварцитами. В кварцевых – преимущественно кварцем, с кварцевыми песчаниками и кислыми эффузивами. Гальки хорошо окатаны, размером от 2-3 до 5-7 см, некоторые уплощены и ориентированы по напластованию. Цемент – полимиктовый псаммитовый, реже глинистый.

Песчаники представлены всеми гранулометрическими разностями: от алевритовых до крупнозернистых, гравийных. Количество обломочного материала от 60 до 95%, в большинстве – 70-85%. Текстура от массивной до горизонтально-слоистой, спорадически косослоистой; структура бластопсаммитовая, бластоалевропсаммитовая, в сочетании с гранобластовой. Состав пород сильно изменчив, однако среди песчаников преобладают мономиктовые кварцевые, олигомикто-

вые кварцевые, мезомиктовые кварцевые и полевошпатокарцевые. Цемент поровый, базально-поровый, чаще представляет собой агрегат кварца, хлорита и серицита, гематит присутствует в количестве от ничтожного до 20 и 70%. Присутствие тонкораспыленного гематита и хлорита в цементе, как правило, обуславливает соответственно красный и зеленый цвет породы.

Алевриты под микроскопом имеют бластоалевритовую или микролепидогранобластовую структуру; сланцеватую, слоистую, реже массивную текстуру. По составу преимущественно кварцевые, плагиоклаз - в количестве от редких зерен до 20 %, также ед. зерна кислых эффузивов и кремнисто-слюдистых пород. Из минералов-примесей – ед. зерна сфена, лейкоксена, циркона, турмалина, гематита (иногда до 10 %). Цемент базальный, реже поровый, серицит-кварцевого состава с примесью хлорита или гематита.

Сланцы кварц-серицитового, кварц-серицит-хлоритового, кварц-хлоритового, хлорит-серицитового, хлорит-гематит-серицитового состава тонкогоризонтальнослоистые и рассланцованные. Под микроскопом имеют микролепидобластовую и микролепидогранобластовую структуру. Часто содержат кластогенный кварц в количестве 2-15 %. Представляют собой агрегат чешуек хлорита, серицита, зерен кварца, гематита размером 0,05 – 0,25 мм; в подчиненном количестве – частицы плагиоклаза, апатита, сфена, лейкоксена, турмалина, эпидота, рутила.

Эффузивы основного состава залегают в виде потоков разной мощности от 2-3 м и до десятков метров, имеющих четкое двучленное строение: нижние части потоков сложены плотными афировыми разностями зеленовато-серой окраски, верхние – пестрой окраски. Характерна миндалякаменная текстура; миндалины разного размера (от первых мм до 1,5 см) выполнены хлоритом, кальцитом и кварцем. Тела риолитов залегают согласно с общим напластованием. Все эффузивные образования покровной фации являются составной частью манитанырдского трахириолит-трахибазальтового вулканического комплекса.

По петрохимической классификации эффузивы относятся к субщелочным оливиновым базальтам, трахибазальтам, трахиандезитам, риодацитам, риолитам, трахириодацитам, трахириолитам (Прил. 7, табл.6, 8). Для них свойственно бимодальное распределение породообразующих элементов (Прил. 7, рис.9А). Породы основного состава характеризуются небольшими вариациями содержаний  $\text{SiO}_2$  (45.4–52.3 %), кислый ряд более широкий (68.38–77.04 %), породы среднего состава представлены незначительно. По содержанию суммы щелочей выделяются породы нормального (риодациты, риолиты) и умеренно-щелочного (субщелочные оливиновые базальты, трахибазальты, трахиандезиты, трахириодациты и трахириолиты) петрохимических рядов, щелочные составы встречаются лишь в единичных случаях. Коэффициент агпаитности кислых пород варьирует в соответствии с их щелочностью от 0.68 до 0.99. Породы основного состава характеризуются резко выраженным натриевым типом щелочности ( $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  до 68), изредка встречаются калиево-натриевые разновидности. Для кислых пород более характерен калиево-натриевый тип ще-

лочности, лишь риодациты обладают натриевой спецификой. Среди риолитов изредка встречаются как натриевые, так и калиевые разновидности, для трахириолитов обычны калиево-натриевый и калиевый тип щелочности. Содержание  $K_2O$  значительно варьирует в основных породах (от 0.10 до 2.07%), и среди них встречаются низко-, умеренно- и высококалиевые разновидности, кислые же породы преимущественно высококалиевые, лишь небольшая часть относится к умеренно-калиевым составам ( $K_2O$  – 0.89–9.76%). Основные породы относятся к умеренно-глиноземистым ( $al'$  – 0.79–0.95), изредка встречаются низкоглиноземистые составы. Вулканиты кислого состава являются высоко и весьма высокоглиноземистыми ( $al'$  – 1.84–5.19).

По данным количественных определений (методом ICP–MS) базальтоиды комплекса характеризуются низкими содержаниями большинства элементов-примесей за исключением HREE, Sb, Hf, Zr и U (табл.9), концентрации которых несколько выше, чем в среднемировом базите [33]. Распределение элементов-примесей в породах основного состава демонстрирует их обогащенность как крупноионными (Ba, Rb), так и высокозарядными (REE, Ta, P, Hf, Zr) некогерентными литофильными элементами относительно базальтов N-типа срединно-океанических хребтов (табл.9, рис.11А). Для редких земель отмечаются обогащенность легкими элементами относительно тяжелых: ( $La_N/Yb_N$  – 1.91–4.03) и отсутствие или крайне незначительный дефицит европия ( $Eu_N/Eu^*_N$  – 0.76–1.01) (рис.11Б). На основании распределения элементов-примесей можно предположить наличие двух групп пород в пределах рассматриваемой серии: они четко обособливаются по разному уровню обогащения высокозарядными элементами и, в частности, по разным концентрациям редких земель (Прил. 7, рис. 11). Отсутствие четкой приуроченности этих групп к определенным типам пород или их местоположению, возможно свидетельствует о наличии двух источников базальтовой магмы в регионе или же об эволюции магматизма во времени.

Кислые породы по данным количественного анализа (нейтронно-активационного и рентгенометрического) характеризуются повышенными содержаниями Zr, Hf, Y, Nb, Sr, Ba, HREE, Cr, Zn, Sb, As, Se по сравнению с кларками гранитов. Им свойственно сильное обогащение литофильными элементами-примесями по сравнению с ранее рассмотренными образованиями нияюского, кызыгейского и лядгейского комплексов (Прил. 7, рис.7А, 10А). Для рассматриваемых пород характерны высокие концентрации редких земель при слабо наклонном спектре распределения ( $La_N/Yb_N=2.64$ ) и значительном европиевом минимуме ( $Eu_N/Eu^*_N=0.01$ ) (Прил. 7, рис.10Б).

Геохимическая специфика, отмеченная для основных и кислых пород манитаньрдского комплекса, свойственна рифтогенным вулканитам, образовавшимся при глубинных расколах мощной континентальной коры. На диаграмме  $MgO-FeO^*-Al_2O_3$ , применяемой для идентификации палеообстановок базальтового вулканизма, фигуративные точки составов основных пород хойдышорской свиты группируются в поле континентальных базальтов (Прил. 7, рис.12).

По геохимическим показателям [132] филлитовидные сланцы хойдышорской свиты имеют аномалии по титану (содержания  $TiO_2$  до 2 %); в них необычно много глинозема (до 26,6 %) и железа ( $FeO+Fe_2O_3$  до 10,5%), высокие содержания калия ( $K_2O$  до 5,2 %).

На АФС повсеместно хорошо дешифрируется подошва хойдышорской свиты, разрывные нарушения СЗ и СВ простирания, а также покровы эффузивов, особенно кислого состава [131].

Залегают хойдышорская свита с размывом и угловым несогласием на разных горизонтах доуралид. Нижний контакт свиты с бедамельской серией охарактеризован при описании последней. Верхняя граница свиты проводится по подошве внутриформационных конгломератов и гравелитов грубозернистой пачки усинской свиты. Контакт обычно тектонизирован. Верхи хойдышорской свиты сложены плейчатými алевритистыми песчаниками и алевроглинистыми сланцами розового или зеленовато-розоватого цвета интенсивно рассланцованными, поэтому на контакте с усинскими конгломератами, как правило, отмечается складчатость волочения, как на границе пачек пород различной компетентности. Этот контакт нередко принимался за границу углового несогласия.

Возраст хойдышорской свиты определяется на основании находок микрофитоцитов в стратотипическом разрезе руч. Хойдышор и палеомагнитных данных [132] как поздний кембрий (аксайский век)-ранний ордовик (тремадок). Наиболее очевидно – позднекембрийско-тремадокский возраст свиты ( $482,4 \pm 11$  млн. лет) доказан определениями изотопного возраста по единичным цирконам из потока порфириновых риолитов среди эффузивно-терригенной толщи свиты в районе оз. Усваты (Прил. 6) [83]. Полученная датировка наряду с аналогичными определениями из рвущих субвулканических тел риолитов пайпудынского возраста закрывает многолютную дискуссию о возрасте свиты.

Суммарная мощность хойдышорской свиты оценивается в 1500 м.

**Усинская свита** ( $O_{1us}$ ). Распространена в восточной половине листа Q-41-VI. Впервые выделена Б. Я. Дембовским в 1983 г. в бассейне верховьев рек Бол. и Мал. Уса [131]. В составе свиты им выделялись две части (подсвиты): нижняя, сложенная красноцветными разностями пород и верхняя – зелено-сероцветная, с горизонтом медистых песчаников в подошве и содержащую фауну аренига. Эту верхнюю часть разреза, образующую четвертый трансгрессивный ритмоцикл разреза нижнеордовикских осадков, авторы настоящего отчета выделяют в качестве малопайпудынской свиты (см. далее), а усинская свита, картируемая здесь в объеме красноцветной надхойдышорской части разреза, как самостоятельное ордовикское подразделение соответствует третьему ритмоциклу нижнеордовикских осадков и сопоставляется с верхней подсвитой обеизской свиты кожимского разреза.

Хорошо обнажена в верховьях руч. Изьяшор, по правым притокам руч. Пачьрузьшор, на правом берегу р. Мал. Уса в районе оз. Проточное. Детально изучена в р-не г. Саурипэ [131], [132].

Во всех разрезах усинская свита начинается толщей конгломератов; контакт с хойдышорской свитой согласный и охарактеризован выше. На правом берегу р. Кары в основании усинской свиты залегает слой, мощностью 1,5 м полимиктовых (вулканомиктовых) красноцветных конгломератов. Конгломераты постепенно вверх сменяются переслаивающимися пачками песчаников, алевролитов и аргиллитов красновато-серой окраски с характерными для свиты косослоистыми текстурами.

Разрез усинской свиты чрезвычайно фашиально изменчив. Так, на западном склоне горы Саурипэ (междуречье рр. Кары и Мал. Усы) преобладают алевролиты и алевролитистые сланцы с тонкой горизонтальной или линзовидной слоистостью. На восточном – преимущественно песчанниковый разрез, причем, наряду с кварцевыми присутствуют мезомиктовые и полимиктовые разности с косою слоистостью диагонального и перекрестного типа. В верхах свиты здесь присутствуют пестрые песчаники с тонкими прослоями вишневых и зеленовато-серых алевролитистых сланцев. На южном берегу оз. Бол. Кузты (междуречье рр. Бол. и Мал. Уса) мощность усинской свиты, сложенной чередованием грубозернистых и разномиктовых слоев достигает 500 м. Заметна тенденция уменьшения размера кластического материала вверх по разрезу, что выражается уменьшением мощностей отдельных прослоев конгломератов и увеличением количества прослоев и мощности песчаников.

Породы усинской свиты характеризуются слабой сортировкой обломочного материала, средней и плохой окатанностью, значительным количеством мезомиктовых и полимиктовых песчаников, наличием косослоистых текстур. Гальки в конгломератах преимущественно кварцевые, реже – гальки розовых и вишневых кварцитов, кислых эффузивов, аргиллитов; последние уплощены и раздавлены. Размеры чаще 1-2 см, иногда до 5-7 см; распределены в толще послойно, а внутри слоев беспорядочно. Песчаники имеют кварцевый или олигомиктовый кварцевый состав, бластосаммитовую структуру, массивную, реже неяснополосчатую или сланцеватую текстуру. Цемент кварцевый, серицит-кварцевый поровый или базально-поровый. В виде пылеватой примеси постоянно присутствует гематит. Из акцессорных минералов в ед. знаках встречается циркон, эпидот, турмалин, рудные. Красноцветная окраска пород обусловлена пигментирующей пылеватой гематитовой примесью в цементе, зеленоцветной – присутствием хлорита и серицита. Петрографическая характеристика остальных литологических разностей пород свиты практически аналогична таковым хойдышорской свиты.

На АФС часто дешифрируется подошва усинской свиты, благодаря резкой смене тонкозернистых осадков верхов хойдышорской свиты грубозернистыми усинскими.

Органических остатков в отложениях свиты не обнаружено. Возраст ее по палеомагнитным данным [131] и по положению под малопапудынской свитой принимается аренигским.

Граница с малопайпудынской свитой определяется появлением устойчивой зеленоцветной-сероцветной окраски пород и носит постепенный характер через переслаивание красноцветных и зеленоцветных разностей, до полного исчезновения красноцветов; местами контакт четкий и резкий.

Мощность усинской свиты колеблется в пределах 50-150, до 500 м [131].

**Малопайпудынская свита** ( $O_1mp$ ). Картируется Усинско-Пайпудынском районе в виде небольшой полосы, протягивающейся по возвышенностям на северо-восток от р Бол. Пайпудына до правобережья р. Бол. Уса; кроме того занимает незначительные площади в междуречье рек Кара и Мал. Уса. Свита была выделена М. Е. Раабен в 1959 г в вулканогенно-терригенном разрезе ордовика бассейна рр. Бол. и Мал. Пайпудына, как аналог хыдейской свиты нижнего ордовика схемы К. А. Львова. В дальнейшем объем, возраст и стратиграфическое положение свиты неоднократно подвергались необоснованной ревизии [68], [213], [131], [132]. В Легенде Полярно-Уральской серии листов [220] малопайпудынской свите было возвращено ее первоначальное положение согласно М.Е. Раабен.

Свита представлена зелено-сероцветными, местами черноцветными терригенными породами с карбонатным цементом и фауной ангарелл. Хорошо изучена в районах г. Саурипэ и оз. Бол. Кузьты [131]. Однако при ГДП-50 [131] отложения свиты ошибочно включались в состав усинской свиты в качестве верхней толщи. На западном склоне г. Саурипэ разрез слагают серые и светло-серые мелко-среднезернистые кварцевые песчаники и темно-серые алевросланцы, переслаивающиеся между собой. В цементе песчаников присутствует карбонат, содержание которого вверх по разрезу увеличивается. В последних прослоях известковистых песчаников найдены остатки брахиопод: *Angarella laevis* Kolos., *A. plana* Kolos., *A. cf. lopatini* Assat [131]. Характерны горизонтальная, линзовидная и полого-волнистая слоистость, знаки ряби на поверхностях наложения. На восточном склоне горы разрез представлен желтыми, желтовато-серыми и зеленовато-серыми разнозернистыми кварцевыми песчаниками с тонкими прослойками и „катышами,, зеленовато-серых сланцев. Наблюдается четко выраженная тенденция к утонению обломочного материала вверх по разрезу и их обогащение углефицированным органическим шламом. Низы свиты сохраняют крупную перекрестную слоистость, а для средней части характерна диагональная, сменяющаяся выше на полого-волнистую. К подошве свиты приурочен горизонт медистых песчаников. На южном берегу оз. Бол. Кузьты малопайпудынская свита слагает вершину высоты 1074,3 м. Представлена зеленовато-серыми тонкослоистыми разнозернистыми кварцитовидными песчаниками (мощность слоев 0,5-0,8м), с прослоями алевролитов и сланцев (0,05-0,1 м). Здесь присутствуют прослои линзовидно-слоистых пород и отдельные косослоистые серии, мощностью 0,4 – 0,7 м. Полоса свиты в юго-восточном углу территории листа имеет хорошо обнаженные разрезы по некоторым притокам рек. Бол. Уса и Бол. Пайпудына. С востока эта полоса на значительном про-

тяжении граничит по линии Орангского надвига с осадками орангской свиты, с запада – также по нарушению с пайпудынской свитой. Здесь в разрезе свиты преобладают уже мелкозернистые полевошпат-кварцевые песчаники, а алевролиты и алевропесчаники присутствуют в подчиненном количестве [213]. Цвет пород как серо-зеленый, так и бурый, буро-серый, темно-серый.

Породы малопайпудынской свиты характеризуются хорошей окатанностью и сортировкой обломочного материала, кварцевым или олигомиктовым кварцевым составом; слоистость обычно горизонтальная или волнисто-горизонтальная, косые серии редки, встречаются следы подводного оползания и перемыва нелитифицированного осадка.

Под микроскопом [132] состав песчаников и алевролитов одинаков. Породы состоят из обломков кварца (75-100%), плагиоклаза (от 1 до 20%, но в большинстве - не > 5-10%), незначительную примесь (10%) составляют обломки микрокварцитов, кремнистых и глинисто-кремнистых сланцев. В полевошпат-кварцевых песчаниках количество плагиоклаза достигает в среднем 30%. Состав аксессуарных минералов обычный. Цемент в основном поровый, по составу кварцевый, кварц-серицитовый, хлорит-серицит-кварцевый. Присутствие хлорита в цементе обуславливает зеленый цвет породы. Сланцы – кварц-серицитового, кварц-серицит-хлоритового, кварц-хлоритового и серицит-хлоритового состава. Повышенное содержание меди отмечается повсеместно на контакте зеленоцветных и красноцветных пород в подошве свиты.

Возраст малопайпудынской свиты определяется фауной брахиопод как аренигский.

Верхняя граница свиты согласная и проводится по подошве песчаных ребристых известняков вышележащей хантейской свиты с фауной лланвирнского яруса среднего ордовика. Видимая мощность свиты в районе 50-110 м, а ее истинная мощность, судя по стратотипическому разрезу (за пределами листов), вероятно достигает 700 м.

**Манитанырдская серия нерасчлененная (Є<sub>3</sub>-О<sub>1тп</sub>)** закартирована на севере хребта Енганэпэ и хребта Манитанырд. Эта область ее развития относится к поперечному поднятию, в пределах которых на западном склоне Урала образования манитанырдской серии имеют значительно меньшую мощность (минимальную в сводовых частях структур) и практически лишены вулканистов ("терригенный тип" разреза [132]). Разрез этого типа лучше всего представлен по руч. Смерти на северо-востоке хребта Енганэпэ.

Разрез сложен терригенными породами четырех толщ [131]. Первая толща (мощностью около 90 м) представлена красноцветными конгломератами в основании, далее – красноцветными алевролитами и мелкозернистыми кварцевыми песчаниками. Выше залегает весьма характерная зеленоцветная толща (200 м) переслаивающихся мелкозернистых кварцевых песчаников, алевролитов и аргиллитов, с обилием биогенных гиероглифов на поверхностях напластования, а также множеством текстур неясного происхождения. Выше идет типичная для манитанырдской серии красноцветная толща косослоистых песчаников (250м). Разрез завершается сероцветной толщей

песчаников (200 м), содержащей несколько горизонтов с ангареллами и другой фауной, которая, в принципе, отвечает объему малопапудынской свиты. Из фаунистических остатков в верхней зелено-сероцветной толще повсюду встречаются брахиоподы *Angarella lopatini* Assat. [131].

Общая мощность манитанырдской серии в этом разрезе примерно 740 м. Мощность серии на северо-западном склоне Енганэпэ редуцирована и составляет не более 150 м.

Непосредственный контакт манитанырдской серии с подстилающими эффузивами бедамельской серии обнажен на склонах высот, обрамляющих с востока массив Енганэ-пэ. Повсюду она залегает на различных горизонтах бедамельской серии с размывом и угловым несогласием. Контакт с перекрывающимися отложениями в районе также не обнажен.

### **Михайловско-Вайгачская подзона**

Описание картируемых стратифицированных подразделений для Михайловско-Вайгачской подзоны в целом дается по крупным этапам развития региона. Для позднедевонско-раннекаменноугольного времени в пределах подзоны отмечаются участки с дифференцированными условиями осадконакопления, которые выделяются в ранге районов: Воркутско-Коротаихинский и Буреданско-Изяшорский. Первый отвечает относительно мелководному компенсированному прибрежному осадконакоплению, второй – области шельфовой депрессионной впадины доманикоидного типа с некомпенсированным терригенно-кремнисто-карбонатным типом осадконакопления.

#### **Ордовикская система. Средний и верхний отделы.**

Все терригенно-карбонатные образования среднего-верхнего ордовика Елецкой СФЗ отнесены нами к хантейской свите.

**Хантейская свита** ( $O_{2-3}ht$ ). Отложения хантейской свиты в виде широкой полосы окаймляют с севера массив Енганэпэ, обнажаясь в небольших, но довольно многочисленных выходах по ручьям, на склонах холмов в виде гривок и развалок, в карстовых воронках. Кроме того частично свита вскрыта скважинами на севере хр. Енганэпэ [121], [131].

В районе хр. Енганэпэ хантейская свита представляет собой переслаивание терригенно-карбонатных отложений: известняков, доломитов, алевролитов и сланцев. Нижние горизонты разреза, отвечающие лланвирнскому и лландейловскому ярусам, не обнажены. Наиболее представительный разрез, отвечающий самым верхам лландейловского и карадокского ярусам, вскрывается по руч. Хобык-Тай-Юган. Пограничные слои лландейловского и карадокского ярусов, представлены здесь 20-ти метровой толщиной темно-серых, слоистых доломитов с фауной брахиопод, криноидей, трилобитов и конодонтов. Отложения карадокского яруса сложены переслаивающимися пачками темно-серых, глинистых и алевролитистых известняков с характерной "ребристо-ячеистой" текстурой выветрелой поверхности, доломитизированных известняков и вторичных доломитов. В кровле - характерная пачка черных известняков и доломитов со стяжениями кремней, мощностью

около 30 м. Во всех разностях - богатая фауна брахиопод, криноидей, кораллов, трилобитов, конодонтов. Вскрытая мощность свиты в данном разрезе около 260 м.

Доломиты состоят на 90% из ромбоэдрических зерен доломита, частично перекристаллизованных. Промежутки между зернами выполнены агрегатом кварца. В известковистых доломитах (доломит 60-95%) промежутки выполнены кальцитом (5-35%), кроме того присутствуют обломочный кварц, пирит, углистое вещество. Глинистые известняки почти целиком сложены мелкими зернами кальцита (82-99%), образующих (под микроскопом) гранобластовый агрегат; в подчиненном количестве присутствует глинистое вещество (до 5%), кварц (до 10%), плагиоклаз, турмалин и пирит. Слойки породы, наиболее обогащенные терригенным материалом, создают характерную ребристую поверхность выветривания. Глинистые сланцы образуют тонкие прослои, разделяющие литологически однообразную тощу известняков на пачки в 3-5 м. Макроскопически это серые и коричневато-серые с коричневатым оттенком отчетливо сланцеватые породы. Сложены чешуйчатым агрегатом хлорита и серицита, цементирующим обломочный материал (кварц, ед. зерна турмалина) [127] [131].

Средне-позднеордовикский возраст свиты датирован брахиоподами: *Platystrophia usvaensis* Ivan., *Rafinesquina ex gr. deltoidea* (Conr.), *Sowerbyella cf. perplexa* Coop., *Bimuria cf. lamellosa* (Bass.), *Strophomena sp.*, трилобитами: *Asaphus (Neoasaphus) ex gr. nieszkowski* Schmidt, *Iliaenus sp.*, криноидеями: *Schizocrinus cf. kuckersiensis* Yelt., *Hemicostites (?) cf. vajgatschensis* Yelt. et Stuk., конодонтами: *Amorphognathus ordovicici* Brans. et Mehl., *A. aff. gerdae* (Berg.), *Phragmodus ex gr. undatus* Stauff., *Ph. aff. inflexus* Stauff., *Ambalodus triangularis suivicus* Berg., *Drepanodus cf. arcuatus* Pand., *Scolopodus varicostatus* Sweet et Berg., *Polyplacognathus sp.* [121], [131].

Дешифрируемость полей развития хантейской свиты плохая из-за значительной мощности перекрываемых ее рыхлых образований [131].

Перекрывающими отложениями свиты на северо-западе Енганэпэ являются отложения табаротинской серии, на северной периклинали – рифогенная сиратывисская толща, на северо-востоке Енганэпэ – предположительно харотская свита. На территории листа верхняя граница хантейской свиты с перекрывающими отложениями не обнажена и проводится условно по графическим построениям.

Полная мощность свиты принята по данным на соседних территориях и оценивается не более 500 м [221].

### **Ордовикская система, верхний отдел - девонская система, нижний, средний отделы.**

**Табаротинская серия и седьельская свита нерасчлененные** (O<sub>3</sub>-S<sub>1</sub>tb-sd). Включают в себя отложения, картировавшиеся ранее как лландоверийский и венлокский ярус нижнего силура лагунного типа разреза [131]. На территории листов этот разрез на дневной поверхности не обнажен, и лишь незначительный фрагмент разреза (8 м), представленный серыми седиментационными

микрослоистыми доломитами филиппьельского облика, вскрыт скважиной на участке руч. Сиратывис [131]. Единственный и сравнительно полный разрез подобного типа имеется по берегам р. Лек-Елец, на юго-западной оконечности хр. Енганэпэ – за пределами территории листов. Отложения представлены довольно однородными толщами массивных и плитчатых мелко-среднекристаллических вторичных доломитов с прослоями кораллово-строматопоровых и пятнистых комковатых доломитов [3], [131].

Находок фауны, подтверждающих возраст закартированного доломитового литокомплекса, на территории листа нет. Позднеордовикско-раннесилурийский возраст принимается условно по его положению между верхнеордовикской частью разреза хантейской свиты и верхним силуром.

Верхняя граница с гердьюской свитой на нашей территории не обнажена и проводится условно, ориентируясь на мощность разреза подобного типа на р. Лёк-Елец. В северо-восточном направлении происходит фациальный переход нижнесилурийских отложений лагунного типа к рифогенным, представленными сиратывисской толщей ( $O_3-S_{1st}$ ).

Мощность нерасчлененного литокомплекса приблизительно оценивается в 400-450 м [131].

**Гердьюская и гребенская свиты нерасчлененные** ( $S_{2gr-gb}$ ). К данному подразделению относятся верхнесилурийские образования, развитые на северо-западе Енганэпэйской брахиантиклинали, картировавшиеся ранее, как верхний силур лагунного типа разреза [131]. Отнесение их к гердьюской и гребенской свитам достаточно условно, по аналогии с их разрезами, вскрытыми глубокими скважинами на Аячъягинской и Юньягинской антиклиналях (скв. 1-Юньяга, НГК-2).

**Гердьюская свита**, (вскрытая мощность в скв. НГК-2 211 м, гл. 1054-843 м) сложена пачками серых мелко-тонкозернистых известняков с тонкими прослоями криноидных известняков, аргиллитов и известняковых конглобрекчий. В средней ее части залегает толща оползневых брекчий, в которой слои брекчии отделены прослоями доломитовых, оолитовых и сильно глинистых известняков. По всему разрезу отмечается фауна брахиопод, пелеципод, табулят и остракод, датирующая возраст свиты лудловом, из них: *Meristella wisniowski* Kozl., *Mediolopsis cf. solenoides* Sow., *Kiaeria aff. kiaeri* Gleb., *Hermannina sp.*, *Syringopora cf. multifaria* Klaem. [105],[167].

**Гребенская свита** на Юньягинской структуре (вскрытая мощность в скв. 1-Юньяга 190 м, гл. 2510-2700 м) представлена известняками серыми и темно-серыми микро-тонкозернистыми, неравномерно глинистыми, с комковатой отдельностью, с подчиненными прослоями органогенно-детритовых известняков, и богатой фауной. Здесь не отмечена доломитизация, характерная для более восточных разрезов района хр. Енганэпэ [131]. По брахиоподам и конодонтам *Collarothyris canaliculata* (Wen.), *C. ex gr. canaliculata* (Wen.), *Atrypella ex gr. insigne* Nik., *A. ex gr. phoka* (Salt.), *Howellella cf. pseudogibbosa auricus* Nik., *Ozarkodina ortuformis* Wall., *O. aff. media* Wall. возраст свиты определяется пржидольским [105] [214]. На Аячъягинской антиклинали (скв. НГК-2) гре-

бенская свита (мощ. 151 м, гл. 692-843 м) кроме того содержит пласты оползневых известняковых брекчий, мощностью 10-18 м и прослой углистых аргиллитов.

В районе хр. Енганэпэ данный литокомплекс вскрыт лишь частично (55 м) картировочными скважинами в долине руч. Комашор [131]. Отложения представлены серыми и голубовато-серыми, слоистыми плитчатыми доломитами, участками – с прослоями (до 0,2м) черных углистых сланцев и пачками разномерных доломитовых песчаников, перекристаллизованных до мелко-среднекристаллических доломитов. Доломиты в большинстве случаев перекристаллизованы без сохранения в них первичных структур. Здесь определены конодонты *Panderodus sp.*, *Ozarkodina cf. fundamentata* (Wall.) силурийского возраста [131].

Граница с вышележащей овинпармской свитой (также и граница между силуром и девоном) проводится (скв.1-Юньяга) по смене преимущественно карбонатных пород терригенно-карбонатными, более доломитизированными. Верхняя граница литокомплекса в районе хр. Енганэпэ также не обнажена и проводится условно. По латерали с востока к нему примыкают рифогенные отложения Нияюсского рифового массива ( $S_2 nj$ ).

Вскрытая мощность нерасчлененных гердьюской и гребенской свит 362 м, а в целом по району оценивается не более чем 450 м. [131]

**Овинпармская свита и бетьюская серия нерасчлененные** ( $D_{1op-bt}$ ). На территории листа данный литокомплекс обнажен слабо и картируется на северо-западе Енганэпэйской антиклинали по аналогии с более южными ее районами, где он сложен голубовато-серыми доломитизированными известняками овинпармской свиты (>50 м.) и седиментационными доломитами с прослоями доломитовых аргиллитов, глинистых и углисто-глинистых сланцев бетьюской серии (110 м) [221]. В районе хр. Енганэпэ эти отложения незначительно вскрыты картировочной скважиной в долине руч. Комашор [131], а также представлены 100-метровой толщей доломитов по реке Бол. Уса. Прежде эти отложения картировались здесь как нижний девон (лохковский и пражский ярусы) терригенно-известняково-доломитового типа разреза шельфовой лагуны [131].

На Аячъягинской антиклинали в скв. НГК-2 этот уровень представлен толщами массивных серых однородных доломитов, в основании – тонкослоистых, с маломощными прослоями аргиллита и алевролита (вскрытая мощ. 377 м, глуб. 315-692 м) [105].

В полном объеме данные отложения вскрыты скв. 1-Юньяга на Юньягинской антиклинали.

**Овинпармская свита** (вскрытая мощ. 165 м, глуб. 2345-2510 м) сложена здесь серыми глинистыми, участками доломитизированными известняками с прослоями аргиллитов и мергелей в основании. Породы содержат фаунистический детрит брахиопод, остракод, криноидей и водорослей [214].

**Бетьюская серия** (255 м, глуб. 2090-2345м) представлена вторичными и седиментационными темно-серыми и серовато-коричневыми доломитами разномерными, неравномерно глинистыми

ми, с единичными прослоями доломитизированных мергелей, черных глинистых сланцев и включениями желваков кремней. Ведущая роль принадлежит вторичным доломитам. Под микроскопом [214], доломиты микро-тонкозернистые, участками сгустковые, глинистые, пиритизированные и битуминозные, иногда с присутствием алевритовой примеси в виде зерен кварца. Текстура горизонтальнослоистая, нечеткая. Состоят из собственно доломита 85,6-96,5%, кальцита 0,15-4,1%, ангидрита 0,05-0,15% и н. о. Аутигенное кремнеобразование вместе с карбонатом отмечается в порах и кавернах. Известняки микро-тонкозернистые, сгустковые, неравномерно перекристаллизованные, неравномерно доломитизированные, глинистые, с содержанием детрита до 25-30%. Текстура пятнистая, неяснослоистая, иногда мелкокавернозная. Состоят из кальцита 39,7-78,3%, доломита 8,4-39,1%, ангидрита 0,05-0,14% и н.о. Аргиллиты тонко-горизонтальнослоистые, пиритизированные, обогащенные органическим веществом. Помимо основной тонкочешуйчатой массы содержат не менее 10-15% алевритовой примеси – кварц, титановые, турмалин, циркон. Мергели доломитовые характеризуются пятнистой текстурой, обусловленной неравномерным распределением глинистой составляющей. Алевритовая примесь в них (3-5%) представлена зернами кварца, чешуйками мусковита, табличками полевых шпатов и распределена также неравномерно.

Фаунистические остатки в породах представлены в основном детритом водорослей, реже раковинным детритом остракод, пелеципод и мелких брахиопод, среди которых определены девонские брахиоподы *Chonetidae* и *Ambocoelia* sp. [214].

Данный литокомплекс выделяется в объеме овинпармского, сотчемкыртинского и филиппчукского горизонтов нижнего девона, в интервале: лохков – нижняя часть эмса.

Граница с перекрывающей вучвожской свитой проводится по подошве аргиллитовой пачки, залегающей с размывом в основании вышележащей известняково-доломитовой толщи.

Суммарная видимая мощность овинпармской свиты и бетьюской серии по данным бурения [214] достигает 420 м. В районе хр. Енганэпэ она составляет 110-150 м [221].

**Вучвожская свита** ( $D_1v\check{c}$ ). Распространена на северо-западе Енганэнэйской антиклинали, протягиваясь полосой вдоль западного крыла структуры за границы листа. Предполагается также простираение свиты к северу от хр.Енганэпэ до р.Мал. Усы. Прежде картировалась как нижний эйфель (такатинский и вязовский горизонты) терригенно-известняково-доломитового типа разреза шельфовой лагуны [131]. Частично обнажается по р. Бол. Уса в районе ее нижнего течения, на р. Аяч-Яга, кроме того вскрыта глубокими скважинами на Юньягинской и Аячъягинской структурах.

В Аячъягинском разрезе вучвожская свита представлена в основной части серыми и темно-серыми толстослоистыми и массивными доломитами с прослоями доломитизированных известняков, глинистых сланцев и песчаников, в верхней части - чередованием известняков с песчаниками и глинистыми сланцами. Мощность свиты по скв. НГК-2 153 м. (гл. 162-315). В ее основании пач-

ка органогенно-детритовых доломитовых известняков содержит фауну (остракоды), характерную для вязовского горизонта. [167]. Предполагается несогласное налегание вучвожской свиты на доломиты бетьюской серии с выпадением из разреза песчаной толщи такатинского горизонта. [167]. Верхняя часть вучвожской свиты, мощностью 43 м, обнажена по р. Аяч-яге. Содержит прослоями обильную фауну крупных остракод, строматопорат, брахиопод, табулят, водорослей, фораминифер также вязовского горизонта [76][105]

На Юньягинской антиклинали (скв.1-Юньяга, гл. 1897-2090м) отложения, относимые к вучвожской свите с размывом залегают на доломитах бетьюской серии. Представлены также глинисто-известняково-доломитовым разрезом, содержащим прослойки органогенно-обломочных амфи-поровых известняков с фауной остракод вязовского горизонта. [214] Мощность вскрытого разреза вучвожской свиты достигает здесь 193 м [214]

Основная литологическая разность свиты – доломиты представлены несколькими разновидностями: доломиты микро-тонкозернистые, пелитоморфные серые, темно-серые и серо-коричневые, плотные, однородные, неравномерно известковистые, доломиты алевритистые, глинистые доломиты и доломиты с примесью органогенного материала. Содержание собственно доломита в некоторых из них достигает 80%. Известняки серые и темно-серые доломитизированные и глинистые пелитоморфные и тонкозернистые, часто органогенно-обломочные тонкослоистые, состоящие из обломков брахиопод, остракод и харовых водорослей. Песчаники кварцевые мелкозернистые, буровато-серые, крепкие, с хорошо выраженными слоями до 0,5 м; переходят в алевролиты, иногда в углистые, с неясными растительными остатками. Кварцевые зерна в них почти не окатаны и угловаты, размер чаще 0,1 мм, цемент слабо железистый, местами карбонатный [76]. Глинистые сланцы черные, коричневатые, голубовато-серые, известковистые и местами кремне-вые. Присутствуют также глины различной окраски, иногда охристые, вязкие и жирные, бокситовые.

Фауна в целом по свите представлена следующими характерными видами (и практически вся – вязовского горизонта): остракоды *Möelleritia cf. möelleri* (Schm.), *Cavellina explicata* L.Eg., *C. ex gr. indistincta* Pol., *Evlanella crassa* L.Eg., *Aparchitellina anriculiferus* Roz., табуляты и строматопораты *Favosites ex gr. goldfussi* d'Orb, *Amphipora ramosa* Phill., *Atelodictyon cf. aggregatum* Lec., водоросли *Girvanella sp.*, *Sycidium sp.*, *Trochiliscus sp.* [76], [167], [214].

Верхняя граница с шервожской свитой на Юньягинской антиклинали (скв. 1-Юньяга) проводится в подошве терригенной пачки в основании карбонатно-терригенного разреза. В разрезе на Аячяге - по подошве пласта кварцевых песчаников мощ. 1 м, выше которого в известняке содержится фауна койвенского горизонта.

Мощность вучвожской свиты очень изменчива. От 35 м на западном склоне хр. Енганэпэ до, в среднем, 170 м - западнее, на антиклинальных структурах. В восточном направлении она постепенно увеличивается и достигает в стратотипе на юго-востоке Енганэпэ 300 м.

#### **Девонская система. Нижний и средний отделы.**

**Шервожская свита** ( $D_{1-2\check{s}r}$ ). Выделяется в объеме верхней части эмского яруса (койвенский, бийский горизонты), эйфельского и живетского ярусов. Представлена очень характерным литокомплексом нормально-морских известняков, переслаивающихся с углисто-глинистыми сланцами. Прежде картировалась как "верхнейфельский" подъярус и живетский ярус среднего девона [105], [131]. Распространена полосой вдоль северо-западного крыла Енганэпэйской антиклинали, протягиваясь от нее к северо-востоку по междуречью рр. Бол. и Мал. Усы, также на Аячъягинской антиклинали, а на Юньягинской - вскрыта скважиной 1-Юньяга. Обнаженность ее в целом по площади весьма слабая, наиболее представительные фрагменты разреза вскрываются на р. Аячъ-яге, Бол. Усе и незначительные - на р. Мал. Уса. На закрытой территории на АФС хорошо прослеживается ее структурный план (по ориентированной цепочке карстовых воронок) лишь в районах с небольшой мощностью четвертичных отложений [105].

По литологическим особенностям в ее составе выделяются две подсвиты, однако, на листе вследствие небольшой мощности реально картируется литокомплекс в целом. Для бóльшей информации ниже приводится характеристика ее подсвит.

Нижняя подсвита характеризуется карбонатно-терригенным составом. Стратиграфически отвечает койвенскому, бийскому и части афонинского горизонтов. В пределах Аячъягинской антиклинали (р. Аячъяга, руч. Известняковый) нижняя подсвита представлена: койвенский горизонт – мощной (50 м) пачкой переслаивания глинисто-песчанистых известняков (слои 0,1-1,2 м), песчаников (0,1-1 м), алевролитов (0,1-0,5 м), глинистых сланцев и аргиллитов (0,2-1 м), бийский горизонт (34 м) – переслаиванием темно-серых органогенных и глинистых известняков с тонкими прослоями зеленовато-серых алевроито-глинистых и известковистых сланцев и, реже, песчаников и алевролитов. Содержит богатый комплекс брахиопод, остракод, строматопор, кораллов, конодонтов койвенского и бийского горизонтов. Завершается разрез после незначительного перерыва пачкой (5 м) темно-серых мелкозернистых кварцевых толстоплитчатых песчаников и черных кварцевых алевролитов с фауной трилобитов *Dechenella vernewili* (Wagr.), после которых с перерывом в обнаженности выходят органогенные известняки верхней подсвиты. Видимая мощность подсвиты, с учетом перерывов составляет 135-145 м. В скв. 1-Юньяга вскрытый интервал разреза нижней подсвиты 173 м (гл.1724-1897 м - "терригенная" и "глинисто-карбонатная" толщи) [214].

Из руководящих фаунистических остатков в нижней подсвите содержатся: *Zdimir pseudobaschkiricus* (Tscher.), *Z. baschkiricus* (Vern.), *Megastrophia uralensis* (Vern.), *Pachydomella magna* Rozhd., *Voronina voronensis* L. Egor., *Cavellina ex gr. explicata* L. Egor., *Favosites goldfussi*

*Orb.*, *F. bifaensis* Sok., *Calceola sandalina* Lam., *Mesophyllum parvus* (Mark.), *Mansiphullum soeticum* (Schlut.) [54], [76], [214], конодонты *Pandorinellina cf. expansa* Uyeno et Mason, *Polygnathus linguiformis bultynki* Wedd., [105] *Po. ex gr. costatus* Klapp., *Po. robusticostatus* Bisch. et Zieg.

Верхняя подсвита характеризуется карбонатным составом. Повсеместно представлена известняково-доломитовой толщей, отличительной особенностью которой является ее неоднородность (за счет пестрых включений глинистого вещества и неравномерной доломитизации), брекчиевидная текстура, и, в основном, серый и светло-серый цвет пород.

Наиболее характерным является ее разрез, вскрытой мощностью 82 м, в скв. НСК-493 на Аячъягинской антиклинали. Известняки здесь - от афанитовых и мелкозернистых до крупнозернистых светло-серого и коричневатого-серого цветов, слабо- или неравномерно доломитизированные, известняки брекчиевидные, органогенные темно-серые известняки с сильно перекристаллизованными кораллами и другими органическими остатками. В породе наблюдаются крупные кристаллы розового кальцита, единичные гнезда кристаллов флюорита, пелитоморфные включения вишневого цвета. Среди известняков – прослой мергелей, красно-бурых и зеленоватых глин (до 5 см), почти черного известковистого алевролита (20-30 см). Доломиты песчанистые, пятнистые (сгустковые), серого цвета. Из нижней части этого разреза определены конодонты живецкого возраста: *Polygnathus decorosus* Stauf., *Po. varcus* Stauf., *Po. timorensis* Klapp. et Jaks., *Po. xylus xylus* Stauf., *Schmidtognathodus aff. germanni* Zieg. [110]

В скв. 1-Юньяга разрез верхней подсвиты (1535-1724 м) слагают неоднородные серые органогенные (водорослевые и амфипоровые) известняки, прослой мергелей и доломитов в верхней части. Вскрытая мощность примерно 190 м ("карбонатная толща" [214]). Отсюда определены остракоды и брахиоподы афонинско-чеславского возрастного интервала: *Cavellina lacrimosa* Pol., *C. ex gr. explicata* L. Egor., *Hermannina ex gr. simplex* Sam. et Sm., *Voronina voronensis* Pol., *Orthocyprus aff. subpalella* Pol., *Desquamatia ex gr. sonata* (Schur.), амфипоры. Верхняя граница шервожской свиты проводится здесь по подошве толщи темно-серых и черных аргиллитов, черных мергелей и темно-серых глинистых известняков, с размывом залегающей на светлых неоднородных известняках.

В обнажениях контакт шервожской свиты и вышележащей доломитово-известняковой толщи зафиксирован на руч Комашор, где на белесых мергелистых доломитах шервожской залегают темно-серые доломитизированные известняки вышележащей толщи [131].

Общая мощность шервожской свиты изменяется от 200 м в районе хр. Енганэпэ до 360 м западнее, судя по вышеприведенным скважинам (однако, следует иметь ввиду, что эти данные касаются видимой мощности).

### Девонская система, верхний отдел - каменноугольная система, верхний отдел.

Своеобразие фациальных типов верхнедевонских-каменноугольных отложений Михайловско-Вайгачской подзоны в рамках территории листа заключается в сходных фациях в возрастном диапазоне: позднее визе–серпухов, средний карбон и существенном их различии на уровне позднего девона, турне - раннего визе. Последние характеризуют депрессионный тип шельфовых осадков (изьяшорский) в пределах подзоны. Здесь по аналогии с ЮВ Пай-Хоем [181], [220] выделяются такие подразделения, как *гурейтивисская толща* ( $D_3gt$ ), *ховратывисская толща* ( $D_3-C_1hv$ ) и *буреданская свита* ( $C_1br$ ). На остальной территории в пределах Михайловско-Вайгачской подзоны развиты мелководно-шельфовые терригенно-карбонатные образования с незначительной фациальной дифференциацией, в составе которых выделяются несколько толщ и свит.

**Доломитово-известняковая толща** ( $D_3di$ ) выделяется в объеме всего франского яруса. На поверхности нигде не дает непрерывного разреза, представляя разрозненными выходами какую-либо его часть. Самостоятельно закартирована лишь в районе нижнего течения р. Мал. Уса, где находится наиболее лучший ее разрез, однако с некоторыми фациальными особенностями относительно типового разреза. Опорный разрез доломитово-известняковой толщи находится в бассейне р. Аячяга. Нижняя часть толщи сложена здесь слоистыми известняками с прослоями серо-желтых доломитов, верхняя – преимущественно светло-коричневыми массивными доломитами. Здесь по фауне достоверно установлены отложения саргаевского, доманикового и мендымского горизонтов, кыновский горизонт и аскынский определены условно [76],[105].

Мощность досаргаевской части разреза в бассейне Аячяги, определенная по построениям [146] составляет 40-50 м, что близко отвечает данным по глубоким скважинам [105]. Из обнаженного разреза к кыновскому горизонту отнесена 3<sup>x</sup> метровая толща серых толстослоистых известняков с колониальными ругозами, строматопоратами *Clathrodictyon regulare* Ros. var. *carnicum* Vin. и брахиоподами *Atrypa ex gr. reticularis* L. [76]. К саргаевскому горизонту (мощность выхода 10 м) отнесены темно-серые плитчатые известняки и доломиты со строматопоратами *Geronostroma cf. batschatensis* Var., *Labechia* sp., *Stromatopora undata* Riab., *Parallelopora cf. dartingtonensis* Carter, брахиоподами *Hypothyridina calva* Mark., *Microspirifer novosibiricus* (Toll.), *Schizophoria ivanovi* (Tschern.), и мн.др. [76], конодонтами *Ancyrodella rotundiloba alata* Glen. et Klapp. [105]. Доманиковый горизонт представлен на Аячяге лишь 5-метровой мощности выходом темно-серых тонкослоистых известняков, содержащих мелкие брахиоподы и конодонты *Ancyrodella buckeyensis* Ueno, *Polygnathus timanicus* Ovnat., *Po. hassi* Müll.[105]. К мендымскому горизонту относятся разрозненные выходы серых и коричневато-серых известняков, доломитизированных известняков и доломитов (мощ. около 70 м), заключающих табуляты и строматопораты по всей толще; отдельные пласты переполнены ветвистыми и шаровидными строматопоратами и желвачками водорослей. Богатый комплекс фаунистических остатков содержит такие руководя-

щие формы, как: *Manticoceras intumescens* (Beyrich), *Leiorchynchus megistanus* Le Hon, *L. biplicatus* Nal., *Hypothyridina cuboides* Sow., *Stachiodes verticullata* (M'Cooy), *Amphipora ex gr. patokensis* Riab. и др. К аскынскому горизонту предположительно относится толща светло-коричневатых массивных и толстослоистых ноздреватых доломитов, мощ. 86 м.

Доломиты макроскопически представляют собой массивную или грубослоистую породу серого цвета, крепкую, с четко выраженными плоскостями напластования. Все они имеют явно выраженный вторичный характер и образовались результате доломитизации описанных выше известняков. Под микроскопом имеют полнокристаллическую структуру и состоят полностью из ромбовидных кристаллов доломита различного размера [121]. Известняки пелитоморфные и тонкозернистые представляют собой пелитоморфный или микротонкозернистый агрегат кальцита, содержащий различное количество (до 20%) мелкого детрита и шлама. Обычна частичная перекристаллизация с укрупнением зерна.

Суммарная мощность доломитово-известняковой толщи на Аячье вместе с перерывами составляет 280-290 м [105]. Переход к "бахромчатой" толще здесь не обнажен. Он хорошо заметен в обнажениях толщи на р. Бол. Усе, где количество пачек и пластов доломитов вверх по разрезу уменьшается, пока они не вытесняются "бахромчатыми" известняками.

Несколько иной разрез доломитово-известняковой толщи имеется на р. Мал. Уса, в нижнем течении. Помимо доломитов и известняков, частью битуминозных, здесь на уровне мендымского горизонта присутствуют крупнообломочные известняковые брекчии (мощ. 13 м) и черные тонкослоистые известняки, переслаивающиеся с черными глинистыми сланцами. Аскынский горизонт сложен известняковыми брекчиями, мощностью не менее 15 м. Брекчии состоят из различного количества крупных угловатых обломков тонкозернистых и тонкоплитчатых известняков, в основном более темных тонов, чем цемент. Обломки часто достигают 1 метра (в единичном случае до 3 x 0,7 м) и размещены безо всякой ориентации. Цемент известковистый, с гнездами кальцита и полостями с окисленным битумом. В цементе содержится большое количество брахиопод, среди которых: *Theodossia anosovi* Vern., *Plicatifera meisteri* (Peetz), *Lavigatella askynica* (Nal.), *Cyrtospirifer markovskii* (Nal.), *Septalaria striata* Mark. и мн. др. Мощность толщи в этом разрезе составляет 300 м.

На Юньягинской антиклинали временной интервал доломитово-известняковой толщи представлен доманиковым типом разреза [110], [214], мощностью 95 м и представленный битуминозными темно-серыми алевритистыми известняками с прослоями черных битуминозных мергелей, битуминозными темноцветными глинисто-карбонатными и, реже, кремнисто-битуминозными сланцами.

Таким образом, мощность доломитово-известняковой толщи в общем по району колеблется от 95 (скв. 1-Юньяга) до 300 м в бассейне Мал. Усы. Верхняя граница толщи, проводится в разрезах по подошве первого слоя "бахромчатых" известняков.

**Бахромчатая толща** (D<sub>3</sub>bh). Распространена вдоль северо-западного крыла Енганэпэйской антиклинали, на Аячъягинской антиклинали, в нижнем течении рек. Бол. и Мал. Уса. Самостоятельно картируется только в районе нижнего течения р. Мал. Уса. Название стратона введено в практику К. Г. Войновским-Кригером в 1942 г. при описании характерного литотипа ("бахромчатые" известняки) разрезов фамена. Представлена известняками темно-серыми мелкокристаллическими, с "бахромчатым" рисунком на поверхности, известняками с пятнистой доломитизацией (бугристыми), доломитизированными известняками, доломитами. В верхах - прослои пелитоморфных черных известняков. Кружевной, ("бахромчатый") рисунок создают выступающие на выветрелой поверхности тонкие пластинки крупного кальцита.

Опорный разрез расположен на р. Бол. Уса, вблизи от места слияния ее с р. Мал. Уса. Мощность бахромчатой толщи в этом разрезе 224 м.; причем, большая его часть относится к верхнефаменскому подъярису, а самые низы - срезаны нарушением.

В разрезе на р. Аячь-яга (мощ. 230 м) "бахромчатые" известняки содержат прослои водорослевых, слабодоломитовых, мелкогалечных и оолитовых известняков (0,5 - 1,7 м). Из фауны присутствуют гастроподы, ортоцератиты, остракоды, примитивные фораминиферы и строматопоры. В верхах толщ "бахромчатые" известняки присутствуют уже в виде прослоев, мощностью 0,5 - 1,5 м среди скрыто-мелкокристаллических и прочих вышеперечисленных известняков.

В разрезе скв. 1-Юньяга в интервале фамена выделены три разновидности пород [214]: онколитовые известняки доломитистые и слабо битуминозные темно-серого цвета, известковистые доломиты с редкими сферами и онколитами, доломиты битуминозные. Видимая мощность толщи здесь 142 м.

Наиболее характерными породами бахромчатой толщи являются известняки. "Бахромчатые" известняки под микроскопом представляют собой микротонкозернистый агрегат кальцитовых зерен (размером около 0,02 мм), на фоне которого в виде тонких извилистых нитей развит более крупнокристаллический кальцит (до 0,2 мм). Доломитизация в известняках развита в виде линзовидных участков и прослоев. Все доломиты имеют вторичный характер и образовались в результате доломитизации вышеописанных известняков. Обычно серого или желтовато-серого цвета, мелко-среднекристаллические, массивные или средне-грубоплитчатые.

Возраст толщи определяется по фаунистическим остаткам как фаменский. Среди них определены брахиоподы *Spirifer conoideus* Roem., *S. archiaci* Murch., *Athyris angelica* Hall., *Pugnax* ex gr. *acuminata* Wet., фораминиферы *Parathurammia cushmani* Sul., *Pa. oldae* Sul., *Pa. suleimanovi* Lip., *Pa. dagmarae* Sul., *Vicinisphaera parva* Reitl., *V. squalida* Antr., *V. angulata* Antr., *Diplosphaerina*

*minima* (Sul.), *Bisphaera malevkensis* Bir., из многокамерных - *Septatournayella rauserae* Lip., *Quasiendothyra communis* (Raus.) [54], [76], [109], [131], [150].

Верхняя граница толщи (и нерасчлененного литокомплекса в целом) проводится в том месте разреза, где последние светлые известняки с бахромчатым рисунком сменяются темно-серыми массивно-слоистыми известняками важхановейской свиты ( $C_{1v\check{z}}$ ), лишенными бахромок.

Мощность бахромчатой толщи в целом по району составляет 200-250 м.

**Доломитово-известняковая толщина и бахромчатая толщина нерасчлененные** ( $D_3di-bh$ ) картируются единым литокомплексом ввиду их недостаточной обнаженности вдоль северо-западного крыла Енганэпэйской антиклинали, где они залегают под чехлом рыхлых образований, на Аячъягинской антиклинали и в нижнем течении р. Бол. Уса. Мощность нерасчлененного литокомплекса 500-550 м. Характеристика каждой из составляющих толщ приведена выше.

**Важхановейская свита** ( $C_{1v\check{z}}$ ). Название стратона предложено в процессе ГДП-200 Воркутинской площади для кремнисто-карбонатной толщи турне и нижнего визе. Ранее картировалась обычно [13], [17], [131] как турнейский ярус карбона. Как и все каменноугольные отложения в целом, эта свита широко распространена в районе, однако, будучи перекрыты более молодыми осадками, каменноугольные вскрываются в естественных обнажениях на ограниченных участках. К таким относятся в первую очередь рр. Уса, Бол. и Мал. Уса. Свита сложена преимущественно известняками темно-серыми и черными пелитоморфными и мелкокристаллическими, массивно-слоистыми, с включениями неправильной формы черных кремней и переслаивающимися с пластовыми черными кремнями. В верхах - редкие прослои известковистых сланцев (р. Бол. Уса). Опорный разрез находится на берегах р. Бол. Уса в месте ее слияния с Мал. Усой.

В опорном разрезе важхановейская свита имеет следующее строение (снизу вверх):

1. Известняки темно-серые и черные скрытокристаллические и пелитоморфные, среднетонкослоистые. Прослои темно-серых мелкозернистых доломитов - в резко подчиненном количестве. В известняках редкая фауна кораллов, членики криноидей, редкие гастроподы. Фораминиферы в нижней половине - *Bisphaera malevkensis* Bir., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. mirabilis* N. Tschern., *Q. cf. smekhovi* Leb., *Septatournayella cf. rauserae* Lip., в верхней половине толщи - только однокамерные- *Bisphaera irregularis* Bir., *B. malevkensis* Bir., *B. minima* Bir., *B. elegans* Bir., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *P. tuberculata* Lip., *P. spinosa* Lip., *Vicinisphaera angulata* Antr. [109]. Мощность 80 м. Сопоставляется с гумеровским (30 м) и малевско-упинским горизонтами (50м).

2. Известняки черные шламово-мелкодетритовые и пелитоморфные, тонкослоистые. Фораминиферы *Glomospiranella rara* Lip., *Septoglomospiranella glebovskaya* (Dain.), *Palaeospiroplectamina tschernnyshinensis* (Lip.), *Chernyshinella ex gr. glomiformis* Lip. [109]. Мощность 40 м. (черепетский горизонт)

Разрез продолжается выходами на левом берегу реки:

3. Известняки темно-серые и черные скрытокристаллические и пелитоморфные с прослоями (10-25 см) и включениями черного, реже голубовато-серого и желтого кремня. Характерно присутствие вертикальных к напластованию кальцитовых трубочек. Фораминиферы - *Tournayella discoidea* Dain., *Latiendothyra latispiralis* (Lip.), *Spinoendothyra recta* (Lip.), *S. inflata* (Lip.), *S. ex gr. costifera* (Lip.) [109]. Мощность 30 м. (кизеловский горизонт)

4. Известняки черные и коричневатые-черные, пелитоморфные и шламово-детритовые, тонкослоистые и плитчатые с характерными кальцитовыми трубочками, с включениями неправильной формы черных и голубоватых кремней. Известняки содержат створки брахиопод и кораллы плохой сохранности, в т.ч. *Keyserlingophyllum sp.* водоросли *Nodosinella*, *Girvanella*. Для фораминифер характерно присутствие представителей рода *Dainella*, появляющихся в большом количестве с основания пачки, среди них *Dainella amentata* (Gan.), *D. congata* Gan., *D. ex gr. elegantula* Brazhn., кроме них - *Tournayella ex gr. gigantea* Lip., *Latiendothyra latispiralis* (Lip.) *Spinoendothyra recta* (Lip.). [109] Мощность 30 м.

5. Известняки черные, пелитоморфные с тонкими и редкими прослоями (15-20 см) известково-глинистых сланцев. Содержат брахиоподы *Linoproductus laevicostus* (White), кораллы *Syringopora capillacea* Ludw. Из фораминифер наряду с дайнеллами характерно присутствие мелких псевдоэндоцит и глобоэндоцит в комплексе: *Dainella hchomatica f. typica* (Dain.), *D. ex gr. elegantula* Brazhn, *Pseudoendothyra ex gr. candida* (Gan.), *Globoendothyra ischimica* (Raus.), *S. inflata* (Lip.), *Latiendothyra ex gr. latispiralis* (Lip.) и др. [109] Мощность 25 м.

Последние две пачки относятся к косьвинскому горизонту.

Выше, без видимых следов размыва или стратиграфического перерыва залегает пачка светлых доломитов и известняков с остатками гигантопродуктусов и кораллов (относимых уже к сартъюской свите), однако, радаевский и бобриковский горизонты нижнего визе отсутствуют. Таким образом, мощность важхановейской свиты в опорном разрезе составляет 205 м.

Под микроскопом [131], [150] известняки представляют собой агрегат кальцита, на фоне которого равномерно распределены органические остатки фораминифер, кораллов, криноидей; некоторые известняки переполнены обломками коколитов, либо водорослей. Карбонатная масса местами полосами густо насыщена углефицированным растительным материалом, среди которого - мелкие стяжения марказита. Микроструктура часто криптокристаллическая, с реликтами органогенной. Окремненные известняки (см. далее) состоят из микрозернистого кварца, кальцита и небольшого количества глинистого вещества.

На р. Усе (ниже плотины) свита имеет терригенно - кремнисто - карбонатный состав: в верхней бескремнистой ее части (мощ. 60 м) присутствуют прослои алевролитов, мощ. 10-20 см, реже - алевроитовых аргиллитов. Последний терригенный прослой отмечается в кровле толщи. Ви-

димая мощность свиты в этом типе разреза составляет около 150 м. Сменяется она также органо-генной сартъюской свитой. К юго-западу от описываемых разрезов свита приобретает характер частого переслаивания детритовых окремненных с битуминозным запахом известняков и черных пластовых кремней (район урочища Важхановой в долине р. Усы), приближаясь тем самым к депрессионному типу нижнекаменноугольных осадков.

Верхняя граница свиты повсеместно проходит по подошве толщи более светлых органо-генных известняков и доломитов с обилием брахиопод и кораллов сартъюской свиты. Известняки этих свит настолько различны, что провести границу не составляет труда, тем более, что эта граница связана с размывом (выпадение радаевского и бобриковского горизонтов). Фациальный переход к турнейским отложениям в составе ховратывисской и буреданской свит выражается появлением кремнистых сланцев, кремнистых известняков и известняков брекчиевидных.

Мощность свиты в целом по району варьирует от 150 до 205 м.

**Сартъюская свита** ( $C_1sj$ ). Выделена впервые в процессе работ по ГДП-200, как самая характерная и довольно мощная карбонатная часть разреза нижнего карбона района. Ранее картировалась [105], [131], [133] как визейский и серпуховский ярусы. Свита хорошо прослеживается во всех разрезах карбона р. Усы, включая ее составляющие – рр. Бол. и Мал. Уса, достаточно полно обнажена по р. Воркута и ее притоку на Изьюрвожской антиклинали, образует единичные выходы на Хановойской и Аяъягинской антиклиналях, вскрыта скв. 1-Юньяга. Сложена серыми средне-массивнослоистыми полидетритовыми известняками, иногда с пластами оолитово-обломочных известняков, доломитизированными известняками и доломитами. В верхней части свиты содержатся брекчиевидные известняки и известняковые брекчии. По богатству фауны (брахиоподы, кораллы и пр.) сартъюская свита резко выделяется среди других отложений карбона. Выделяются прослои с обилием крупных раковин гигантопродуктусов и стриатифер, местами образующих банки. Ее образование отвечает этапу самой обширной в карбоне поздневизейской трансгрессии.

Расчленяется на две подсвиты: с мощностями соответственно 435-465 и 90-100 м. Стратотипический разрез находится на рр. Бол. Уса и Уса и представлен упрощенно в следующем виде.

**Нижнесартъюская подсвита** ( $C_1sj_1$ ).

1. Доломиты светло- и желтовато-серые крупнозернистые, среднеслоистые, кавернозные с остатками брахиопод (гигантопродуктусы) и кораллов очень плохой сохранности. В верхах пачки доломиты переходят в светло-серые доломитизированные известняки. В основании пачки - крупные *Pseudoendothyra sp.* [109]. Мощность 12 м. Пачка относится к основанию тульского горизонта

2. Известняки полидетритовые светло-серые, прослоями доломитизированные, среднеслоистые, с фауной гигантопродуктусов и кораллов, в верхней части с прослоями кремней и многочисленными окремненными гастроподами. Из фораминифер: *Forschiella prisca* Mikh., *Globoendothyra*

*arcuata* (Grozd. et Leb.), *Climacammina ex gr. gracilis* Lip., *Archaediscus moelleri* Raus., *Pseudoendothyra sagittaria* Schlyk. и др. [109]. Мощность 19 м.

3. Переслаивание светлых доломитов и известняков полидетритовых серых, среднеслоистых, иногда доломитовых с обилием брахиопод. Из форфмнифер присутствует большое количество аммодискусов, мелких плектогир, из брахиопод – *Gigantoproductus cf. tulensis* (Bolch.), *G. praemoderatus* (Sar.), *Striatifera spinifera* (Paeck.). [109]. Мощность 10 м.

4. Известняки органогенно-детритовые и оолитово-обломочные серые, средне-толстослоистые; перекристаллизованы и пластами доломитизированы. Редкие пласты светло-серых крупнозернистых доломитов. В известняках - большое количество брахиопод и кораллов, часто в виде прослоев, среди них: *Linoproductus probus* Rot., *L. corrugatus* (M' Coy), *Semiplanus hemisphaeriformis* (Einor), *Athyris carringtoniana* (Dav.). *Striatifera cf. carasimilis* (Sar.), *S. cf. striata* (Fisch.), *Megachonetes zimmermani* (Paeck.), *Davisiella comoides* Sow., *Gigantoproductus sp.*, и др., водоросли *Konicopora*. Из фораминифер *Brunsiella spirillinoides* (Grozd. et Leb.), *Lituotubella glospiroides var. magna* Raus., *Forschia mikhailovi* Dain., *Plectogyra prisca* (Raus.) и др. [109], конодонты *G. bilineatus bilineatus* (Roundy), *Paragnathodus commutatus* (Brans. et Mehl). Мощность 82 м. Пачки 2, 3, 4 по фауне сопоставляются с нерасчлененными тульским и алексинским горизонтами.

5. Доломиты серые и желтовато-серые крупнозернистые, в отдельных пластах кавернозные. В низах пачки присутствуют прослои органогенно-детритовых известняков с фораминиферами: *Plectogyra ex gr. similis* (Raus. et Reitl.), *Pl. omphalota minima* (Raus. et Reitl.), *Globoendothyra ex gr. globulus* (Eicw.) и др, и брахиоподами *Striatifera corasimilis* (Sar.), *S. cf. striata* (Fisch.), *Megachonetes zimmermani* (Paeck.), в средней и верхней частях *Davidsonia aff. curvata* (Jan.), *Striatifera sp.* [109]. Мощность 40 м. Нижняя половина пачки 5 относится к алексинскому горизонту, верхняя – к михайловскому.

6. Известняки полидетритовые серые, средне-толстослоистые. Характерны отдельные пласты, переполненные крупными створками гигантопродуктусов, банки *Semiplanus semiplanus* (Schwetz.). В основании пачки - массовые скопления *Striatifera striata* Fisch., часты *Gigantoproductus ex gr. giganteus* Mart., *G. cf. moderatus* Schwetz.; кроме них - *G. janischewskii* Sar., *Davisiella comoides* Sow., *Spirifer ex gr. trigonalis* Mart. Из фораминифер - *Forschiella prisca* Mikh., *Dainella ex gr. tujmasensis* (Viss.), *Plectogyra omphalota omphalota* (Raus. et Reitl.), *Endothyranopsis crassus crassus* (Brady), *Mikhailovella gracilis* Raus., *Asteroarchaediscus ex gr. baschkiricus* (Krest. et Theod.), *Eostaffella ikensis ikensis* Viss. [109]. Мощность 60 - 70 м.

7. Доломиты светлые, средне-крупнозернистые, среднеслоистые, с брахиоподами плохой сохранности, в т.ч. *Davidsonia aff. curvata* (Jan.), *Striatifera sp.* [109]. Мощность 44-48 м. Пачки 6 и 7

по фораминиферам сопоставляются с михайловским горизонтом, хотя не исключено, что половина пачки 7 относится уже к веневскому горизонту.

8. Известняки полидетритовые серые, с частыми брахиоподовыми и коралловыми прослоями. Особенно характерны пласты, сложенные остатками мелких кораллов и частые крупные единичные кораллы типа *Palaeosmilia* по всему разрезу. В основании пачки - банки гигантопродуктов и стриатифер, в т.ч. *Striatifera striata* (Fisch.), *Gigantoproductus moderatus* (Schwetz.), *G. striato-sulcatus* (Sar.), также водоросли, фораминиферы: *Endothyranopsis crassus sphaerica* (Raus.), *Eostaffella ikensis tenebrosa* Viss. и др. [109]. Мощность 35 м.

9. Известняки светлосерые полидетритовые и брахиоподовые перекристаллизованные, с прослоями до 0,5 - 1 м доломитизированных крупнозернистых известняков. Количество прослоев вверх по разрезу возрастает. В известняках содержатся раковины *Gigantoproductus striato-sulcatus* и *Striatifera striata*, приуроченные к определенным пластам (0,5 - 1,0 м) или образующие иногда банки. Верхние 10 м разреза выделяются в маркирующий горизонт с массой брахиопод *Davidsonia carbonaria* (M' Coy). Из фораминифер - *Forschia subangulata parvula* Raus., *Lituotubella glomospiroides magna* Raus., *Asteroarchaediscus baschkiricus* (Krest. et Theod.), *Eostaffella ikensis tenebrosa* Viss. и др. [109]. Мощность 65 м.

10. Известняки светлосерые полидетритовые и водорослевые, перекристаллизованные, с прослоями доломитизированных известняков и доломитов. По всей толще - раковины стриатифер и давидсоний, водоросли, фораминиферы *Globoendothyra ex gr. globulus* (Eichw.), *Endothyranopsis crassus sphaerica* (Raus.), *Asteroarchaediscus ex gr. baschkiricus* (Krest. et Theod.), *Eostaffella ikensis tenebrosa* Viss. и др. [109]. Мощность 55-60 м.

11. Доломиты крупнозернистые бурые и пятнисто-бурые, толстослоистые. В нижней части - слой в 2-3 м доломитизированных полидетритовых известняков с фораминиферами *Earlandia ex gr. protvae* Raus. и др. [109]. Мощность 15 м. Пачки 8 - 11 охватывают интервал веневского горизонта верхнего визе и косогорского горизонта нижнего серпухова, хотя не исключено, что какая-то часть пачки 11 принадлежит уже протвинскому горизонту.

Общая мощность нижней подсвиты данным разрезе составляет 435 - 455 м.

В некоторых разрезах по преобладанию брахиопод определенного рода нижнюю подсвиту в свою очередь можно разделить на две части. Так на уровне верхов михайловского горизонта визе (пачка 6) слои с обилием преимущественно массивных раковин *Gigantoproductus* сменяются слоями с однообразным комплексом брахиопод рода *Striatifera*. В связи с этим в разрезах р.Усы выделяются а) "гигантелловая" и б) "стриатиферовая" части подсвиты, мощностью, соответственно 220-235 и 215-220 м.

**Верхнесартъюская подсвита** (C<sub>1sj2</sub>). Стратиграфически отвечает протвинскому горизонту верхнего серпухова. Нижняя ее граница достаточно выражена и в общем проводится в разрезах

рр.Усы и Воркуты по подошве толщи светло-серых известняков с голубовато-серыми кремнистыми конкрециями при смене известняково-доломитового разреза известняковым. На р. Усе, в опорном разрезе граница проходит по подошве брекчиевидных известняков и известняковых брекчий. Здесь разрез представлен в следующем виде (снизу вверх):

1. Известняки брекчиевидные серые и известняковые брекчии с размером обломков от нескольких сантиметров до одного и более метра. В основании обломочно-детритовые доломитизированные известняки с частыми створками брахиопод *Martinia sp.*, быстро переходящие в брекчиевидные известняки. Мощность 20-25 м.

2. Известняки полидетритовые, массивно-слоистые, сильно трещиноватые светло-серые и коричневатые-серые. Породы перекристаллизованы и нередко сланцеваты. Отдельные пласты доломитизированы. Отмечаются участки брекчиевидных известняков и брекчий. В верхах преобладают водорослевые известняки. Характерно обилие остатков раковинной фауны; особенно - прослои до 0,5 м мелких мартиний, также коралловые прослои и банки стриатифер. По всей толще - брахиоподы: *Gigantoproductus irregularis* Jan. и др., кораллы *Lonsdaleia sp.* и очень крупные *Palaeosmilia sp.* Фораминиферы: *Eostaffella protvae* Raus., *E. paraprotvae* Raus., *Pseudothyra schartimiensis* Malakh., *P. illustria ovata* Reitl., *Glomospira gordialis* Jon. et Park., *Archaediscus cf. pseudomoelleri* Reitl., *Bradyina ex gr. cribrostomata* (Raus. et Reitl.) и др., характерные для протвинского горизонта [109]. Мощность 70-75 м.

Выше залегают водорослевые (унгдарелловые) известняки цементнозаводской свиты, содержащие уже позднебашкирские фораминиферы. Нижняя часть башкирского яруса здесь выпадает из разреза. Мощность верхнесыртъюской подсвиты 90-100 м.

На АфС сартъюская свита характеризуется широким развитием карстовых процессов, очень малой заболоченностью и хорошо видимым простираем пород.

В крайне восточном районе развития изьяшорских фаций (скв. 1-Нылкыдты) верхневизейская часть разреза сартъюской свиты (мощ. 45 м) сложена серыми полосчатыми мелко-тонкозернистыми известняками с прослоями криноидно-полидетритовых известняков, иногда обломочных известняков и, реже, доломитов и доломитистых известняков. Серпуховский ярус представлен толщей, по облику резко отличающейся от нижележащих пород: светлые массивные органогенные известняки (112 м) с фауной брахиопод, кораллов, остракод с рассеянным детритом. В ее основании определены конодонты *Adetognathus unicornis* (Rex. et Burt.) а выше по разрезу брахиоподы *Striatifera striata* Fisch., *Martinia protvensis* Sar. и др. [40].

Верхняя граница свиты в изьяшорских фациях достоверно не установлена. В остальных разрезах проводится по подошве водорослево-детритовых известняков, содержащих комплексы среднекаменноугольной фауны.

Мощность сартъюской свиты в целом по территории - 525-555 м

**Цементнозаводская свита** ( $C_2cz$ ). Данное название принято в процессе ГДП-200 Воркутинской площади взамен известняковой толщи среднего карбона. Опорный ее разрез находится на р. Усе, в районе плотины, где она наиболее полно представлена в интервале от краснополянского горизонта башкирского яруса по верейский горизонт нижнемосковского подъяруса. Помимо этого свита прослеживается в хороших естественных разрезах вниз и вверх по течению Усы, на р. Воркуте, широко известна в карьерах Воркутинского цемзавода на Изъюрвожской и Юньягинской антиклиналях, прослеживается вдоль Аячъягинской антиклинали. Ранее картировалась как башкирский и московский ярус [15], [105], [131], [133]. Во всех разрезах представлена светло-серыми, местами более темными слоистыми водорослево-детритовыми, водорослевыми, водорослево-фораминиферовыми и мшанковыми известняками, иногда битуминизированными, содержащими то или иное количество включений светлых кремней. Содержат фауну брахиопод, мшанок и кораллов, местами обильную.

Опорный разрез представлен в следующем виде (стратиграфически снизу вверх):

1. Известняки водорослевые, мелкодетритовые светло-серого цвета с включениями желтых и серых кремней. В основании - брахиоподы *Buxtonia mosquensis* Ivan., *Dictioclostus incaeformis* Semich., *Marginifera modesta* Semichat. Фораминиферы *Asteroarchaediscus subbaschkiricus* (Reitl.), *Neoarchaediscus gregorii* (Dain.), *Eostaffella postmosquensis* Kir., *E. pseudostruvei* Raus., характерные для краснополянского горизонта. Мощность 10 м.

2. Известняки водорослевые мелкозернистые и афанитовые светло-серые и коричневатосерые. Среди водорослей преобладают унгдареллы. Брахиоподы: *Buxtonia mosquensis* Ivan., *Dictioclostus incaeformis* Semich., *Marginifera modesta* Semichat. Фораминиферы: *Asteroarchaediscus subbaschkiricus* (Reitl.), *Neoarchaediscus gregorii* (Dain.), *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.) раннебашкирского возраста. Мощность 35-40 м.

3. Известняки водорослевые мелкозернистые до сливных, светло-серые. Фораминиферы: *Pseudostaffella antiqua grandis* (Dutk.), *P. ex gr. gorskyi* (Dutk.), *P. paracompressa* Saf., и др. позднебашкирского возраста. Мощность 30-40 м.

4. Известняки полидетритовые и детритово-водорослевые (унгдарелловые) светло-серые, тонкослоистые. Фораминиферы: *Pseudostaffella ex gr. subquadrata* Grozd. et Leb., *Ozawainella mosquensis* Raus., *O. donbassensis* Sosh., *Profusulinella ex gr. prisca* (Deprat.) верейского горизонта нижнемосковского подъяруса. Мощность 10 м.

В данном разрезе мощность цементнозаводской свиты составляет 85-100 м.

В других разрезах свиты присутствуют единичные прослои доломитизированных известняков.

Под микроскопом известняки представлены органогенно-водорослевыми, криноидными и редко - хемогенными. Структуры - фитогенные, детритофитогенные, биоморфнофитогенные, ре-

ликтово-органогенные, иногда в сочетании со сгустковой; текстуры массивные. Минеральный состав: кальцит 95-100%, углистое вещество от редких частиц до 25%, аутигенный кварц – от редких зерен до 5%. Известняки сгустковые на 50-85% состоят из обрывков водорослей грубоволокнисто-клеточногостроения, размером 0,1-3 мм, чаще 0,5-1мм, встречаются раковины фораминифер, частью превращенные в сгустки пелитоморфного кальцита. Криноидные известняки (московский ярус) существенно состоят из обломков члеников криноидей, представленных монокристаллами кальцита, размером 0,2-3 до 15-18мм, в качестве примеси – криноидеи. Цемент в них составляет 10-30% и представлен пелитоморфным кальцитом, местами перекристаллизованным. Все известняки в различной степени перекристаллизованы. В доломитизированных известняках содержание доломита колеблется от 5 до 50 и даже 100%. По химсоставу известняки являются чистыми; содержание Са О 50-55%, MgO от 0,4, редко 1%, Si O<sub>2</sub> 0,1-0,2% .

В некоторых разрезах нижнебашкирские отложения полностью (каньон "Ворота" р.Усы) или большей частью (р. Воркута) выпадают из разреза вследствие размыва. В Воркутинском карьере в кровле последнего слоя каменноугольных известняков содержатся конодонты верейского горизонта московского яруса: *Gondolella donbassica* Koss., *Idiognathoides sinuatus* Harr. et Holl., *Idiognathodus delicatus* Gunn., *Streptognathodus parvus* Dunn. и др., а вышележащий маломощный прослой глины на контакте содержит смешанный комплекс конодонтов, от верейских до подольских форм. Покрывают цементнозаводскую свиту повсеместно плитчатые мергелистые известняки с обильной брахиоподовой и коралловой фауной сизымской свиты, залегающей со стратиграфическим перерывом.

Выходы цементнозаводской свиты под четвертичные отложения к юго-востоку от Ачъягинской антиклинали отчетливо дешифрируются по приуроченности к ним узкой заболоченной депрессии, вдоль которой на границе с сартюской свитой дешифрируется цепочка карстовых воронок [133]. Мощность свиты в целом по району колеблется от 80 до 120 м.

**Гурейтывисская, ховратывисская толщи и буреданская свита нерасчлененные** (D<sub>3</sub>-C<sub>1</sub>gt-br). На территории листа эти подразделения выделяются впервые в бассейнах рек Мал. Уса и Кара, в изьяшорских фациях верхнего девона и нижнего турне.

**Гурейтывисская и ховратывисская толщи нерасчлененные.** Гурейтывисская толща, отвечающая по объему франскому ярусу, выделяется здесь предположительно, т. к. охарактеризованные фауной отложения франа в изьяшорских фациях на территории листа пока не установлены. Эти отложения или не обнажены, или какой-то частью вскрываются в одном разрезе с ховратывисской толщей. На прилегающей с севера территории гурейтывисская толща (350-400 м) сложена ритмично переслаивающимися углеродистыми известняками, углеродисто-глинисто-карбонатными и углеродисто-кремнисто-глинистыми сланцами с прослоями амфипоровых из-

вестняков. Там ее возраст охарактеризован фаунистически в диапазоне от пашийско-кыновского горизонтов до аскынского [181], [182].

*Ховратывисская толща* обнажена разрозненными фрагментами разреза по р.Мал.Усе и ее притокам. В максимальном объеме на территории листа она вскрыта глубокими скважинами: скв.1-Нылкыдты [108] и скв.ВСК-1002 [155]. Наиболее типичные ее разрезы известны на прилегающей с севера территории по руч Ховратывис, р. Силоваяха и др. [181]. Прежде ее объем с некоторой долей условности был ограничен только фаменом [181].

Сложена серыми и темно-серыми мелко-тонкозернистыми известняками с редкими прослоями органогенных известняков, иногда с конглобрекчиевыми текстурами, с прослоями черных кремней, доломитами известковыми тонкозернистыми, известняками доломитизированными, иногда окремненными, с кремнями. Охарактеризована конодонтами зон "*crepida-sulcata*" фаменско-нижнетурнейского интервала, в их числе - *Palmatolepis crepida* Sann., *Pa. marginifera* Helms, *Pa. glabra pectinata* Zieg., *Pa. distorta* Brans. et Mehl, *Pa. gracilis sigmoidalis* Zieg., *Pa. postera* Zieg., *Polygnathus vogesi* Zieg., *Pa. postera* Zieg. *Polygnathus styruacus* Zieg., *Siphonodella cf. praesulcata* Sand, *S. sulcata* (Hudd.), и др., брахиоподами *Athyris angelica* Hall., *Atrypa cf. magnifica.*, *Chonetes coronatus* Cour. [40]; [155] Нижнетурнейская часть разреза в объеме гумеровского и, вероятно, какой-то части малевского горизонтов также включает доломиты и доломитизированные брекчиевидные известняки, сохраняя таким образом типичный облик ховратывисской толщи. Выше по разрезу доломиты исчезают.

Известняки в разной степени окремнены, перекристаллизованы, иногда доломитизированы и углистые. Тонко-микрозернистые разности состоят из кальцита (90-99%), кремнистого вещества (3-5%), углистого вещества (1-5%), доломита (ед. з. – 5%). Органогенные известняки часто со сгустковой структурой, содержат 15-65% органогенного детрита, шлама и неопределенных остатков; цементирующая масса – микро-тонкозернистый кальцит. Доломиты с массивной текстурой и тонко-зернистой структурой. Состоят из доломита (75-90%), кальцита (5-20%), углистого вещества (1-10%). Кремни также углистые, состоят из кремнистого вещества (85-88%), углистого вещества (5-10%), доломита или кальцита (1-10%), глинистого вещества (0-1%); содержат остатки радиолярий. Углистые радиоляриты состоят из многочисленных (65%) остатков радиолярий перекристаллизованных и сцементированных (или замещенных) углисто-кремнистой массой. [155].

Контакт с перекрывающей буреданской свитой носит характер постепенной смены породных ассоциаций [181], связанной с исчезновением доломитов, доломитистых известняков, появлением прослоев углеродисто-глинисто-кремнистых сланцев. Граница проводится по подошве пачки переслаивания углеродистых разностей известняков и сланцев в интервале малевского горизонта нижнего турне.

Вскрытая мощность дислоцированного разреза ховратывисской толщи в скв. ВСК-1002 около 700 м [155]. Истинную мощность установить трудно, однако, в разрезе скв. 1- Нылкыдты заметно, что мощность ее сокращена и составляет всего 85-90 м. Мощность ховратывисской толщи в опорном разрезе [182] составляет около 400 м.

*Буреданская свита* в районе выделяется впервые, по аналогии с юго-восточным Пай-Хоем в разрезах по Мал. Усе и в бассейне р. Кары (скв. 1-Нылкыд-ты, руч. Нылкыд-шор). Первоначально свита выделена в 1947 г. С. Н. Волковым в кремнисто-карбонатных фациях нижнего карбона с опорным разрезом на р. Силоваяха (за пределами листа). Эти отложения картировались впоследствии [181] в составе турнейского и ниже-средневизейского подъяруса изяшорского фациального типа.

Турнейские отложения свиты (в объеме от малевского по косьвинский горизонты) представлены черными углисто-кремнистыми известняками с полосками кремней, известняками брекчиевидными, органногенно-обломочными, черными кремнистыми сланцами, черными и темно-серыми кремнями. Биостратиграфическое обеспечение турне определяют разнообразные комплексы конодонтов, в их составе: *Siphonodella duplicata* (Brans. et Mehl), *S. crenulata* (Coop.), *S. cooperi* Hass., *S. obsoleta* Hass., *Polygnathus triangulus* (Voges), *Po. inornatus* Brans., *Elictognathus laceratus* (Bran. et Mehl), *Dollymae bouckaerti* Groess., *Scaliognathus anchoralis* Brans. et Mehl, и др. [40]

Выше залегает пачка ритмичного переслаивания известняков детритовых, кремнистых, доломитистых известняков и кремней, которая по А.И. Елисееву [29] интерпретируется как "кушковатская" фация визейских известняков. Содержит конодонты ранне-средневизейского возраста: *Mestognathus beckmanni* Bisch., *Gnathodus texanus* Roun., *G. cuneiformis* Mehl. et Thom., *G. semiglaber* Bisch. и др., фораминиферы *Plectagyransopsis paraconvexus* (Braz. et Post.) *Eoparastaffella simplex* (Vdov.), *Endospiraplectamina venusta* (Vdov.), *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.) и др. [40]

Вверх по разрезу отмечается сокращение количества и мощности прослоев кремнистых известняков и кремней и переход к массивным детритовым известнякам с редкими прослоями кремнистых доломитистых известняков и послойными скоплениями стяжений кремней.

Петрографическая характеристика типов пород свиты следующая [108], [181].

Известняки доломитистые органногенно-обломочно-сгустковые характеризуются органогенной шламово-детритовой структурой и массивной или микрослоистой текстурой. В составе преобладают органический шлам, детрит и сгустки пелитоморфного кальцита (50-75 %), доломит (5-25 %), кварц (до 1 %), углистое вещество (доли %). Детрит – в большем количестве криноидеи, меньше брахиоподы, остракоды, водоросли, кораллы и фораминиферы. Цемент - пелитоморфный или микрозернистый кальцит.

Известняки кремнистые органногенно-детритовые характеризуют тонкополосчатые кремнисто-известняковые "плитняки" верхней пачки. Структура их микрокриптозернистая с участками

органогенной шламово-детритовой, текстура слоистая. Под микроскопом наблюдается чередование слоев кремненных известняков и кремнистых пород, мощ. от 1-3 до 5-7 мм, преобладают слои карбонатного состава (60-90 %). В них микрозернистый кварц (5-15 %) цементирует органогенный детрит и шлам (от 5-10 до 70 %). В кремнистых прослойках - микрозернистый кварц 85 %, доломит и кальцит 8-10%, углистое вещество 3-5 %.

Известняки углистые, углисто-кремнистые органогенно-детритовые имеют крипто-микрозернистую структуру, микрослоистую и сланцеватую текстуру. Органогенный детрит занимает 10-50 %. Общее содержание кальцита от 60 до 90 %, углистое вещество 3-15 %, микрозернистый кварц от 3-5 до 35 %, доломит - ед. зн. - 3 % (в доломитистых известняках до 8 - 10 %).

Доломиты известковистые кремнистые, углисто-кремнистые имеют микротонкозернистую структуру и массивнослоистую или микрослоистую текстуру. В составе пород: доломит (50-70 %), микротонкозернистый кварц (5-40 %), кальцит (10-15 %), углистое вещество (1-10 %).

Кремнистые породы имеют криптозернистую структуру с наложением микрогранобластовой. Основная масса представлена криптозернистым агрегатом кремнезема (70 - 100 %) с редкими микрочешуйками серицита. В светло-серых разностях встречается кальцит 20 - 30 %.

Сланцы углисто-кремнистые, углисто-карбонато-кремнистые, карбонато-глинисто-кремнистые, углисто-кремнисто-карбонатные имеют криптозернистую с реликтами органогенной структуру. Представляют собой смесь криптозернистого кремнистого (15-60%), пелитоморфного углистого (5-15 %), глинистого (доли %-10 %), вещества и микрозернистого кальцита (5-50 %). Иногда в виде скоплений присутствует изотропное фосфатное вещество - от долей % до 5-8 %.

Породы свиты в целом имеют повышенные (относительно кларковых) содержания никеля, ванадия, титана, хрома, молибдена, цинка, бария, кадмия, мышьяка, что указывает на устойчивую специализацию турнейских - нижневизейских отложений изьяшорских фаций по данным микро-элементам.

Верхняя граница свиты проводится по подошве доломитово-известняковой ассоциации пород сартъюской свиты. Вскрытая мощность буреданской свиты около 150 м, а по данным со смежных территорий [182]: 480-550 м.

Мощность нерасчлененного литокомплекса изьяшорских фаций на территории листа составляет более 650 м.

### **Иргизлинско-Карская подзона**

Протягивается в виде полосы от северной оконечности хребта Енганэпэ в северо-восточном направлении к верховьям р. Мал. Уса и перекрывается с востока пластиной Карско-Нярминского паравтохтона. Характеризуется своим набором картируемых литокомплексов, рассмотрение которых приводится в рамках тех же этапов, что и для Михайловско-Вайгачской подзоны.

### **Ордовикская система, верхний отдел - девонская система, нижний, средний отделы.**

**Сиратывисская толща** ( $O_3-S_{1sr}$ ). Включает в себя рифогенные отложения самых верхов ордовика и нижнего силура (в полном объеме), развитые на северном замыкании Енганэпэйской антиклинали. На поверхности представлена фрагментарными выходами вторичных доломитов на руч. Тальбейяхакоче и в карстовых воронках. Породы обычно светло-серые, серые, пятнистые, массивные, неяснослоистые или грубослоистые, пористые и кавернозные. Интенсивно перекристаллизованные, мелко-крупнозернистые, с мозаичным распределением зерен разной крупности. В породах участками сохранились элементы теневого водорослевого, инкрустационного и обломочного структур.

Эти отложения вскрыты на глубину 220 м картировочной скважиной в междуречье рр. Бол. Уса и Тальбейяхакоче [107]. В основании разреза залегает 30-35 м пачка брекчиевидных известняков, переслаивающихся с серыми грубоплитчатыми известняками. Брекчированные разности представляют собой серые мелкозернистые известняки с заключенными в них обломками различных размеров темно-серых глинистых известняков, аналогичных известнякам хантейской свиты. Остальной разрез сложен преимущественно серыми и темно-серыми грубослоистыми доломитами, переслаивающимися с мелкозернистыми серыми известняками [121].

Из-за вторичной доломитизации пород толща не охарактеризована фаунистически; определены лишь плохой сохранности брахиоподы семейства *Pentameridae* и табуляты *Tetraporella sp.* [121]. На южной периклинали Енганэпэйской антиклинали, в разрезе р. Лёк-Елец единичными находками брахиопод и конодонтов возраст сиратывисской толщи датируется поздним ашгиллом-ранним силуром [221].

Ее границы с подстилающими и перекрывающими отложениями в пределах листа не обнажены; в юго-западном направлении, вдоль Енганэ-пэ она фациально замещается разновозрастными табаротинской и седельской свитами, а в юго-восточном – нижней подсвитой харотской свиты.

Мощность сиратывисской толщи предположительно составляет 650-700 м.

**Нияюский рифовый массив** ( $S_{2nj}$ ). Картировался ранее [131] как рифогенный тип разреза верхнего силура, развитый на северном замыкании Енганэпэйской антиклинали. В своем наиболее типичном выражении представлен в стратотипическом разрезе в каньоне нижнего течения р. Нияю. По площади прослеживается в единичных карстовых воронках. Подробное описание этого разреза произведено А.И. Антошкиной в 1981 г., ниже приведена его характеристика [131]:

В разрезе отложения расчленяются на лудловский и пржидольский ярусы. В составе лудловского выделены три пачки:

1. Доломиты серые и желтовато-серые плитчатые, пористые, криноидные, с мелкими биогермами. Мощность 40 м.

2. Доломиты криноидные пористые, часто конглобрекчии, заключающие многочисленные биогермные постройки. Мощность 472 м.

3. Доломиты плитчатые разнокристаллические пористые, с прослоями массивных, заключающие ракушняковые и биогермные банки. Мощность 146 м.

Среди доломитов очень редко содержатся маломощные (2-3 м) прослои серых известняков, а чаще – доломитизированных известняков.

К пржидольскому ярусу условно отнесена залегающая выше пачки 3 толща (130 м) массивных доломитов с полидетритовыми и ракушняковыми банками. Они представляют собой образования отмельной тыловой зоны рифа.

Доломиты обычно разномзернистые, сильно перекристаллизованные, с мозаичным расположением зерен разной крупности, и, в общем совершенно аналогичны рифогенным доломитам сиратывисской толщи. Под микроскопом [121] доломиты имеют полнокристаллическую неравнозернистую структуру и массивную текстуру, реже – микрокристаллическую структуру с участками пелитоморфной. Состоят из зерен доломита различного размера и формы, редко присутствуют кристаллы пирита и гематита. Доломитизированные известняки состоят на 70-85 % из кальцита и 15-30% доломита.

Породы содержат многочисленные органические остатки, среди них: водоросли, гидроиды, строматопороидеи, табуляты, ругозы, мшанки, брахиоподы, криноидеи. Органогенные постройки сформированы главным образом различными водорослями – сине-зелеными и багряными *Solenopora*, с участием проблематических гидроидов *Fistullella variabilis* Sh, *F. undos* Sh., *Ikella vermicularis* Sh. Содержат обильный комплекс рифолюбов с многочисленными крупными пентамеридами родов *Conchidium* и *Brooksina*. Из руководящих форм фауны определены только брахиоподы лудлова: *Brooksina striata* Eichw., *B. tegularis* (Modz. et Sap.), *B. conjugula* Khod., *Conchidium entclivatus* Sap., *Capellinella pirum* Khod. и др [131], [77] и единичные формы, характерные для самых верхов силура *Atrypa marginalis* Dalm, *Schellwienella pecten* L.[77].

Верхняя граница Нияюсского массива проводится по подошве конглобрекчий Большеусинского рифового массива. К востоку от Енганэпэ он фациально замещается харотской свитой, частью залегая на ее нижнесилурийской толще.

Мощность Нияюсского рифового массива составляет более 790 м.

**Большеусинский и лёкьелецкий рифовые массивы нерасчлененные (D<sub>1</sub>bu-le).** Эти массивы объединяют рифогенные отложения нижнего девона в интервале лохков-низы эмса, развитые вдоль северной периклинали Енганэпэйской антиклинали. Картируются совместно в виду слабой обнаженности образований Лёкьелецкого рифа и неопределенностью, таким образом, границы между ними.

*Большееусинский рифовый массив* выделяется в объеме лохковского яруса. Стратотип находится в каньоне р. Бол. Уса, выше устья р. Ния-ю, где он надстраивает вверх по разрезу образования Нияюского рифа. Здесь на верхнесилурийских доломитах с *Atrypa marginalis* Dalm залегает 20 м толща известняковых конглобрекций. Размер обломков варьирует от первых сантиметров до 0,5 м. Многие обломки представлены строматопорово-водорослевыми рифогенными известняками. В обломках определены позднесилурийские ругозы, криноидеи и конодонты, в цементе - лохковские брахиоподы *Gypidula saumaensis* Khod., криноидеи *Hexacrinites(?) cf. dentatus* (Quenst.). Нарастивает разрез толща (более 150 м) вторичных доломитов с реликтами водорослевых биогермов и инкрустационных текстур, содержащая также комплекс лохковских брахиопод *Gypidula saumaensis* Khod., *Cloridina perdecora* Khod., *C. toschemkaensis* Khod. и др. [76], [131].

Доломиты и доломитизированные известняки рифового массива носят ярко выраженный вторичный характер. Они представляют собой массивную кавернозную породу светло- и желтовато-серого цвета, мелко-крупнозернистую. Под микроскопом [131] характеризуются мозаичной структурой с неравномерным распределением доломитовых зерен различного размера; иногда сохраняется "теневая" структура первичного известняка.

Мощность большеусинского массива оценивается в 300-400 м.

*Лекъелецкий рифовый массив* обнажен хорошо лишь в стратотипическом разрезе на юго-востоке хребта Енганэпэ, за пределами листа, где он представлен довольно однообразными доломитизированными известняками и вторичными доломитами, с фауной строматопорат, табулят, криноидей и брахиопод, пражского и раннеэмского возраста [221]. Участками развиты конглобрекции, водорослевые и строматопоровые биогермы. В доломитах - многочисленные инкрустации. На территории листа разрез представлен небольшими фрагментами по р. Бол. Уса и ее притокам, представленными вышеописанными доломитами. Вдоль северной периклинали Енганэпэ в западном направлении идет быстрое сокращение мощности рифогенных отложений и замещение их на плитчатые доломиты шельфовой лагуны (бетьюская серия), а в юго-восточном направлении – фациальный переход к известнякам верхнехаротской подсвиты.

Верхняя граница на территории листа не обнажена, но в стратотипе на р. Лек-Елец хорошо видно, как на доломитах ядра Лекъелецкого рифа залегают водорослевые известняки и доломиты тыловой зоны енганэяхинского рифового комплекса.

Мощность нерасчлененного литокомплекса 500-700 м.

**Енганэяхинская толща** (D<sub>1eg</sub>). Включает в себя рифогенные образования нижней части эмса (такатинский и вязовский горизонты), развитые на севере и северо-востоке Енганэпэйской антиклинали. Прежде эти образования картировались [131], как "нижнеэффельский подъярус" среднего девона.

Рифогенный разрез, отвечающий зоне рифового ядра частично обнажен на руч. Естовис, где представлен мощной толщей светло-серых массивных водорослевых и инкрустационных, частично доломитизированных известняков. В известняках также много колониальных кораллов, строматопороидей и криноидей, являющихся на некоторых участках каркасообразующими. Под микроскопом устанавливается перекристаллизация большей части известняков. Порода представляет собой тонкозернистый агрегат кальцитовых зерен с мозаичной текстурой. Каркасные известняки чередуются с инкрустационными и органогенно-обломочными; с последними тесно связаны известняковые брекчии и конглобрекчии. Органогенно-обломочные известняки сложены обломками и целыми формами разнообразной фауны, сцементированными шламово-детритовой основной массой. Брекции сложены угловатыми или слабоокатанными обломками каркасных и органогенно-обломочных известняков. Размеры обломков варьируют в широких пределах и могут достигать 0,5 м. Сцементированы обломочной, шламово-детритовой массой.

Из фаунистических остатков определены в основном криноидеи позднепражско – эмского возраста, среди них *Aporretocrinus cf. opertus* (J. Dub.), *Cupressocrinites (?) cf. inflatus* Schul., *Eucalyptocrinites (?) ligatus* (Quen.), *Pentagonocyclicus filigerum* Schew. и др., также конодонты *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* Zieg. [131].

Верхняя граница с естовисской толщей на территории листа не обнажена. На востоке хр. Енганэпэ енганеяхинская толща залегает на известняках верхнехаротской подсвиты, фациальная граница с которой на территории также не обнажена. По простиранию толщи к югу, почти сразу же за рамкой листа в ее разрезе уже имеются переходные черты к отложениям открытого шельфа (лёкь-елецкой свите).

Мощность енганеяхинской толщи 800 м.

**Естовисская толща** ( $D_{1-2es}$ ). Рифогенные образования позднего эмса-живета, выделяемые как естовисская толща, закартированы на северо-востоке хр. Енганэпэ, где они фрагментарно вскрываются на рр. Естовис, Бол. Уса и, вероятно, вскрыты картировочной скважиной ЕП-3<sup>a</sup> [107] в междуречье рр. Естовис и Бол. Уса.

На руч. Естовис по данным Г. А. Чернова [77] развиты образования рифового ядра, представленные толщами светло-серых водорослевых рассланцованных известняков и известняков органогенно-обломочных, доломитов, содержащих многочисленные остатки разнообразной фауны: табуляты, ругозы, криноидеи, строматопоры и др. Этим же автором на основании фауны здесь выделены, отложения “эйфеля” и живета.

Образования передового склона рифового комплекса описаны [84] на р. Бол. Бадьяшор, в 4 км выше устья. Здесь они представлены мощной толщей светло-серых мраморизованных известняковых брекчий и конглобрекчий. Обломки преимущественно уплощенной формы размером 3-10 (до 30 см) по длинной оси. В их составе преобладают обломки слоевищ водорослей. Цемент – дет-

ритовый. Среди детрита много члеников криноидей, отмечаются единичные ортоцератиты и обломки кораллов. Выше по реке развиты отложения фации рифового ядра, представленные мраморизованными водорослевыми известняками, среди которых выделяются участки развития фистулелловых и инкрустационных разностей. Встречаются и органогенно-обломочные разности.

Под микроскопом рифогенные известняки имеют массивную текстуру, неравномернозернистые, мраморизованные, местами перекристаллизованные в мелкозернистый гранобластовый агрегат с реликтовыми участками тонкозернистой структуры и со своеобразной инкрустацией. Характерно присутствие крупных монокристаллов кальцита, образовавшихся при перекристаллизации криноидей. Известняки на р. Бол. Уса – криноидно-детритовые с перекристаллизованной микро-тонкозернистой основной массой или пятнистые, неравномерно перекристаллизованные с мозаичным распределением участков разномасштабного кальцита [131].

Из фаунистических остатков определены табуляты *Thamnopora cf. polyfarata* (Schloth), *Th. reticulata* (de Blain), *Caliapora sp.*, *Acanthophyllum ex gr. heterophyllum* Soshk., [77], [121], конодонты *Polygnathus linguiformis bultyncki* Wedd., *Po. angusticostatus* Witt., *Po. angustipennatus* Bisch. et Zieg., *Po. ex gr. varcus* Stauff., *Icriodus aff. corniger* Witt. [131]. На р. Мал. Бадьяшор ранне-среднедевонский возраст известняков подтвержден определениями криноидей *Salairocrinites cf. humilis* J. Dubat [131].

Общая мощность рифогенных отложений не менее 400 м [221].

**Большеелецкая и выльсхановейская толщи** нерасчлененные (D<sub>3</sub>be-vh). Под этим названием закартированы рифогенные отложения франского и фаменского ярусов, установленные на руч. Естовис и р. Бол. Уса. Собственно рифогенные разрезы, отвечающие зоне рифового ядра, установлены на руч. Естовис [77] [84]. Они представлены светло-серыми (сахаровидными) каркасно-водорослевыми известняками с инкрустациями, массивными онколитовыми известняками и вторичными доломитами по ним. Отсюда определены [77] строматопороидеи *Amphipora ex gr. rudis* L. и *Clathrodiction katavensis* Riab. живетско-франского возраста. Оценка мощности отложений достаточно затруднительна из-за пологого залегания на периклинали и неравномерной обнаженности. В опорном разрезе общая мощность разреза данного типа превышает 430 м [84]. Кроме того, рифовый массив позднедевонского возраста достаточно уверенно выделяется на сейсмопрофилях в верховьях р. Сырьяга по смене волнового поля. Здесь он уверенно фиксирует границу мелководных воркутских и депрессионных буреданско-изьяшорских фаций. Общая мощность более 700 м.

### **Сакмаро-Лемвинская структурно-формационная зона.**

В современной структуре протягивается в виде прерывистых полос Карско-Нярминского правохтона и Орангского аллохтона в восточной части территории листа Q-41-VI. Граница с образованиями Бельско-Елецкой СФЗ проходит здесь по линиям надвигов. Кроме того, на северо-

восточном крыле Енганэпэйской антиклинали и далее на юго-запад, за пределы листа наблюдаются фациальные взаимопереходы между елецкими и лемвинскими типами осадков и стратиграфическое перекрытие ордовикских образований Бельско-Елецкой СФЗ харотской свитой Лемвинской СФЗ.

По особенностям строения на территории выделяются два типа разрезов лемвинских фаций, которые рассматриваются в ранге фациальных подзон: Западно-Лемвинской и Орангской. Западно-Лемвинская по сравнению с другими подзонами в общем характеризуется значительным содержанием известняков. На рассматриваемой территории к ней отнесены все, кроме орангской свиты, закартированные подразделения Лемвинской СФЗ, причем почти все они известны в границах Карско-Нярминского паравтохтона, по названию которого выделен одноименный район. Здесь работами авторов установлено [86] развитие следующего набора свит лемвинского комплекса (снизу вверх): качамылькской, харотской, косвожской, воргашорской и няньворгинской.

**Качамылькская свита** ( $O_{2-3} ku$ ). Представлена довольно протяженными разрезами в каньоне верхнего течения р. Кара (в 4 км ниже слияния рр. Бол. и Мал. Кары) и ее мелких притоков - руч. Комашор, Богатый, Граптолитовый, в районе руч. Бол. Бадьяшор - притоке Бол. Усы и др.

Разрез по Каре представлен в серии тектонических чешуй. Основание разреза не вскрыто. По литологическим особенностям в разрезе выделяются три толщи:

Нижняя толща сложена песчанистыми, алевроитистыми и глинистыми известняками с петьчататыми, линзовидно-ячеистыми и ребристыми текстурами выветрелой поверхности, обусловленными неравномерным распределением глинистой примеси. В линзочках чистого известняка характерно присутствие мелкого преимущественно криноидного детрита. Из фаунистических остатков здесь встречены граптолиты *Nileus armadiella* Dalm., мшанки *Dianulites petropolitanus* (Pand.), *Monotrypa magna* Ulrich., *Diplotrypa* sp. [215] и определены конодонты: *Acodus deltatus* Lind, *A. sibirikus* Mosk, *Acontiodus rectus* Lind., *Acontocordilodus* sp., *Scolopodus* cf. *rex* Lind, *Scolopodus varicostatus* Sweet et Berg, *Scandodus uralicus* Nass., *Oneotodus* sp. и др. [86], характерные для верхов аренига – лланвирна.

Средняя толща сложена темно-серыми и черными известковистыми алевролитами с тонкими прослоями черных известняков и черными известково-углисто-глинистыми, известково-углисто-кремнисто-глинистыми сланцами с тонкими линзовидными прослоями черных микрослоистых известняков. В верхней части выделяется литологически весьма характерная "поясковая" пачка (80-100м), сложенная ритмичным чередованием тонких (3-10 см) плитчатых прослоев темно-серых пелитоморфных и микрослоистых известняков с прослоями черных известково-углисто-глинистых сланцев, на фоне которых местами выделяются отдельные пласты (до 1, 5 м) серых петьчатых известняков. Прослой известняков в средней части толщи содержат конодонты *Distacodus* cf. *victrix* Mosk., *Scolopodus* sp., а из тонкоплитчатых известняков "поясковой" пачки опреде-

лен комплекс конодонтов, характерный для чердынского горизонта лландейло [86]: *Pygodus serrus* Hadd., *Periodon aculeatus* (Hadd.), *Tetrapriniodus lindstroemi* Sweet et Berg. Мощность средней толщи более 200-230 м.

Верхняя толща согласно залегает на “поясковой” пачке. Сложена пластами светло-серых, с поверхности рыжевато-белесых (мергелистых) пелитоморфных известняков с остракодовым детритом, переслаивающимися с прослоями углисто-кремнистых сланцев и петельчатыми известняками. Из известняков определены верхнеордовикские конодонты: *Acodus similaris* Rhodes, *Ambalodus triangularis* Brans.et Mehl., *Belodina compressa* (Brans.et Mehl), *Periodon grandis* Ething, *Prioidina macrodentata* (Grav. et Ellis.), *Panderodus gracilis* (Brans.et Mehl.), *Scolopodus insculptus* (Brans.et Mehl.), *Jcriodella* sp. и др. Мощность 40-45 м. Контакт с петельчатыми ортоцератитовыми известняками и с углисто-кремнистыми сланцами харотской свиты в данном разрезе тектонический.

Образования качамылькской свиты подстилаются терригенными отложениями манитанырдской серии нижнего ордовика, от которых они тектонически отслоены и умеренно надвинуты в западном направлении.

Общая наблюдаемая мощность карского разреза более 500 м.

На Бадьяшорском участке качамылькская свита также представлена тремя частями разреза, общей мощностью 350 м. В нижней преобладают массивные и плитчатые серые среднекрупнозернистые известковистые песчаники с тонкими прослоями углистых сланцев, алевролитов и известняков, также серые и черные углистые алевролиты. Породы интенсивно рассланцованы и тектонизированы. В средней части возрастает количество и мощность известняковых прослоев, которые постепенно начинают преобладать. И верхняя часть разреза сложена уже преимущественно известняками с редкими прослоями углисто-глинисто-кремнистых сланцев. Известняки серые, светло-серые, песчанистые, глинистые, участками с петельчатой текстурой. В известняках свиты здесь содержатся конодонты очень плохой сохранности, но уверенно определяющие возраст части разреза, как среднекаменноугольный: *Pygodus anserinus* Lam. Et Lind., *Scolopodus varicosatus* Sweet et Berg., *Amorphognathus* sp., *Polyplacognathus* sp. [221].

Также к качамылькской свите отнесены терригенно-карбонатные отложения представленные ребристыми и петельчатыми известняками на левобережье р. Бол. Пайпудына. Ранее предшественниками они включались в малопайпудынскую свиту. Из палеонтологических остатков здесь известны конодонты среднего ордовика, обнаруженные в песчанистых известняках по ручью вдоль северной оконечности г. Пайпудына: *Scandodus aff. nevadensis* Ethin. et Schum. [131] и криноидеи позднего(?) ордовика *Dentiferocrinus cf. subdividuus* Mil. из мелкого выхода “ребристых” известняков по правому притоку р. Бол. Пайпудына [213].

Мощность качамылькской свиты в пайпудынском районе более 300 м.

**Харотская свита.** Наиболее представительный разрез данных образований в автохтонном залегании описан [85], [131] на восточном крыле Енганэпэйской антиклинали по р. Лек-Елец. Харотская свита протягивается здесь вдоль хребта в виде двух полос, из которых западная - "уходит" под Нияюский риф, а восточная, протягивающаяся вдоль западного борта хр. Манита-нырд, входит в состав Лемвинского аллохтона. В рамках наших листов, в Харотско-Нияюском районе фрагменты харотской свиты вскрыты горными выработками в долине р. Ния-ю [131] и обнажены выше по реке вблизи границы листа, продолжаясь за его пределы. Харотская свита разделяется здесь на две подсвиты.

**Нижнехаротская подсвита** ( $S_1hr_1$ ) сложена углисто-кремнистыми и глинисто-кремнистыми сланцами с прослоями (~ 0,1 м) черных пелитоморфных известняков, с пластами массивных детритовых или тонкослоистых известняков. Основную компонент составляют сланцы: черные, с желто-бурыми налетами по наслоению, тонкоплитчатые и листоватые. Известняки пелитоморфные в основной пелитоморфной массе содержат редкий мелкий детрит, частично перекристаллизованы и окремнены. Шламово-детритовые известняки с градационным распределением детритового материала - черные, с пелитоморфной основной массой, цементирующей детрит (преимущественно криноидный) и мелкий органический шлам, количество которых достигает 50-80% от объема породы.

Фауна в пределах территории листа не известна, на соседней территории нижняя подсвита охарактеризована граптолитами и криноидеями позднесилурийского возраста [131]. Мощность ее оценивается в 140 м [131].

Верхняя граница в разрезе проводится по подошве пачки "петельчатых" известняков верхнего силура. Вдоль северной оконечности хр. Енганэпэ нижнехаротская подсвита перекрыта проградирующим Нияюским рифом позднесилурийского возраста.

Также к нижнехаротской подсвите отнесены фосфатсодержащие углисто-кремнистые сланцы развитые в верховьях р. Бол. Пайпудына в районе проявления фосфоритов "Пограничное". По своим характеристикам они ничем не отличаются от типичных образований низов харотской свиты. Полярноуральскими геологами эта фосфатносная толща традиционно ошибочно относится к верхнему ордовику. Общая мощность свиты более 335 м.

**Верхнехаротская подсвита** ( $S_2-D_1hr_2$ ) сложена в основном серыми известняками глинистыми тонкослоистыми или "петельчатыми", детритовыми, пелитоморфными, с прослоями углисто-глинистых сланцев. Светло-серые "петельчатые" глинистые известняки пелитоморфного сложения со скоплениями кониконхий являются маркирующими для нижнего девона. На территории листа верхняя подсвита практически не обнажена, за исключением выхода небольшого фрагмента по руч. Нияшор. Отсюда определены конодонты раннего девона [131] *Spatognathodus steinchornensis* Zieg., *Sp. ex gr. inclinatus* Wall., *Ancyrodelloides trigonicus* Bisch. et Sann. Представление

о ее строении и мощности дают разрезы на прилегающей с юга территории. Мощность верхней подсвиты оценивается немногим более 250 м., а общая мощность харотской свиты в на северо-востоке Енганэпэ составляет более 400 м. [131].

Находясь в автохтонном залегании, в одном ряду с образованиями Елецкой СФЗ силурийско-нижнедевонские отложения, относимые к харотской свите, несут признаки формирования в глубоководных условиях, отличаясь от более восточных разрезов (аллохтонных) лишь большей мощностью и значительно детритовым характером известняков на лудловском и пражском уровнях.

В Карско-Нярминском районе (в границах паравтохтона) харотская свита наиболее полно представлена в бассейне р. Кара. Здесь она картируется единым литокомплексом с косвожской свитой ввиду недостаточной обнаженности последней. Из-за сложного чешуйчатого строения района клинья харотской свиты чередуются в разрезе, то с образованиями верхов качамылькской свиты, то вышележащей косвожской свиты. Низы разреза здесь “съедены” тектоникой и обнажены фрагментарно. Представлены, по-видимому, как и везде, углисто-кремнистыми сланцами. Далее в разрезе свиты выделяются четыре пачки.

Нижняя обнажается только в районе устья рч. Граптолитового в опрокинутом залегании под петельчатыми известняками с конодонтами верхнего ордовика. Сложена черными углисто-кремнисто-глинистыми сланцами с прослоями (0,3 м) черных известняков. Н.В.Шмелевым в 1945 году в этой пачке собраны венлокские граптолиты: *Cyrtograptus purchisoni* Carr, *C. rutensis* Bouch, *C. hamatus* Baily, *Monograptus dubius* Suess, *M. priodon* Bron. и др. Видимая мощность более 40 м.

Вышезалегающая пачка 2 («ортоцератитовая») представлена достаточно широко; сложена серыми петельчатыми известняками с мелким раковинным детритом и многочисленными остатками ортоцератитов. Характерны также редкие прослои черных углистых известняков. Из известняков определены силурийские конодонты: *Spathognathodus inclinatus inclinatus* (Rhod.), *S. inclinatus posthamatus* Wall., ортоцератиты *Gesonoceras* sp. и *Michelinoceras* cf. *micelini* Barr.) [86]. Мощность пачки 75-85 м.

Залегающие выше отложения пачки 3 представлены темно-серыми и серыми петельчатыми известняками с мелким детритом, переслаивающимися с прослоями (до 4 м) черных углисто-глинистых, углисто-кремнисто-глинистых сланцев. Мощность 35-40 м

Верхняя пачка (4) представлена типичными серыми петельчатыми известняками с многочисленными тентакулитами и конодонтами раннедевонского возраста: *Ozarkodina typica denckmani* Zieg., *Spathognathodus* ex gr. *steinchonensis* Stauff [86]. Мощность пачки 25-30 м.

Общая наблюдаемая мощность разреза харотской свиты на р. Кара не более 160-180 м.

В районе руч. Бадьяшор разрез харотской свиты более карбонатный, мраморизованный и интенсивнее рассланцован. Известняки местами содержат фауну ортоцератит и тентакулит. Видимая мощность свиты здесь около 300м.

**Харотская и косвожская свиты нерасчлененные** ( $S_1-D_2$  *hr-ks*). В Карско-Нярминском районе *косвожская свита* картируется совместно с харотской свитой, охарактеризованной выше. В районе р. Кары она повсеместно залегает на тентакулитовых известняках харотской свиты и сложена серицит-хлоритовыми, филлитовидными и алевритистыми сланцами серо-зеленого, табачно-зеленого, реже малинового (лилового) цвета. Верхняя часть свиты, содержащая обычно линзы конкреционных известняков на территории листа не обнажена. В нижней части разреза на поверхности сланцев отмечаются многочисленные тентакулиты плохой сохранности. На остальных участках развития нерасчлененного литокомплекса косвожская свита не обнажена, но по ситуации ее развитие предполагается, например, на участке долины руч. Бадьяшор к югу от последнего выхода петельчатых известняков харотской свиты.

Мощность косвожской свиты на территории не установлена; но в целом для Карско-Нярминского паравтохтона она принимается не менее чем 600-700 метров [86].

Мощность нерасчлененного литокомплекса в целом составляет 900-1000 м.

**Пайпудынская свита** ( $S_2-D_1$  *pp*). Картируется на юго-востоке листа Q-41-VI, в долине р. Бол. Пайпудына, а также к западу от Карско-Нярминского надвига в предгорной полосе от верховьев руч. Бол. Бадьяшор до оз. Естото. Представлена мощной толщей мраморизованных известняков и мраморов. Простирается северо-восточное, падение на ЮВ под  $>35-50^\circ$ . Обнажена очень плохо; наблюдается в виде отдельных выходов, останцов и элювиальных развалок среди поля четвертичных образований. Наиболее характерные и представительные разрезы вскрываются южнее, за рамкой листа [213]. В долине р. Бол. Пайпудына вскрыта лишь поисковыми скважинами при поисках фосфоритов.

Литологический состав довольно однообразен и представлен только известняками в различной степени мраморизованными до мраморов преимущественно белого и светло-серого цвета, с реликтами строматопорово-водорослевых и инкрустационных текстур, иногда слабо песчанистыми, или с глинистым, углисто-глинистым, углистым материалом, с пятнистой или полосчатой текстурой. Под микроскопом в известняках обнаруживается гетеробластовая или гранобластовая структура и практически мономинеральный состав. Состоят из зерен кальцита (97-98%), размером от сотых долей мм до 0,3-0,4 мм. В виде незначительной примеси присутствует кварц и чаще - углистое и глинисто-углистое вещество. На р. Бол. Бадьяшор в ее составе широко развиты мраморизованные известняковые склоновые брекчии и конглобрекчии, на р. Мал. Бадьяшор мраморизованные оолитовые известняки.

На территории листа охарактеризована девонскими криноидеями *Salairocrinus cf. humilis* J. Dubat. [131], конодонтами позднего силура *Spathognathodus cf. inclinatus hamatus* Wall. и живета *Polygnathus angusticostatus* Witt, в связи с чем возраст свиты принимается позднесилурийско-

среднедевонским. На соседнем с юга листе Q-41-XII А.П. Прямоносным [203] нижний возраст свиты был ошибочно ограничен девоном. Мощность свиты 300-350м

Трактовка положения преимущественно карбонатных отложений пайпудынской свиты в фациальном профиле континентальной окраины неоднозначна. Наиболее вероятно, что данные отложения сформировались в пределах изолированной карбонатной мегабанки, существовавшей в пределах глубокого шельфа в районе Пайпудынского палеогорста [84]. Об этом свидетельствуют исключительной химической чистоте мраморизованных известняков, полное отсутствие доломитизации, местами теневые водорослевые структуры, наличие одновозрастных отложений харотской свиты, как к западу, так и к востоку от нее.

### **Орангская подзона.**

**Орангская свита** ( $O_{1-2or}$ ). Слагает основной объем Орангского аллохтона, который попадает в пределы территории лишь частично, на юго-востоке листа Q-41-VI. Свита в целом сложена песчаниковой, алевролитовой и алевролито-сланцевой толщами с конгломератами и гравелитами в основании. На территории листа развит только алевролито-сланцевый разрез орангской свиты. Обнаженность свиты в общем плохая; коренные выходы отмечаются по левым притокам р. Бол. Усы и составляющим р. Бол. Пайпудыны.

Характеризуется довольно монотонным разрезом, представленным зелеными и зеленовато-серыми хлорит-серицит-кварцевыми, серицит-кварцевыми, альбит-серицит-кварцевыми и другими сланцами, часто филлитовидными. Среди них в подчиненном количестве присутствуют прослои алевролитов и углисто-кварцевых сланцев, а в верхах разреза – карбонатных сланцев и песчанистых известняков. Характерна полосчатая текстура алевролитовых сланцев, участками - окварцевание [213]. Отложения метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации. Обычно смяты в субизоклинальные и изоклинальные складки, осложненные плейчатостью.

Дешифрируется удовлетворительно по уплощенным вершинам и выположенным склонам, образовавшимся в результате денудации филлитовидных сланцев.

Фаунистические остатки в орангской свите на территории листа не обнаружены. На смежной с юга территории (лист Q-41-XII [203]) в отложениях свиты обнаружены криноидеи и конодонты среднего ордовика. Возраст свиты датируется в диапазоне ранний–средний ордовик. Нижний предел - ранний ордовик - принят условно по несогласному залеганию на допалеозойских образованиях и сходству с отложениями погурейской свиты.

На территории листа верхняя и нижняя границы орангской свиты с перекрывающими и подстилающими отложениями не известны; повсеместно картируются тектонические контакты. На соседних территориях [213] нижняя граница свиты проводится по подошве пачки зеленовато- или лиловато-серых косослоистых гравийных песчаников, и гравелитов, залегающих на сланцах и порфиритах бедамельской свиты.

Вскрытая мощность свиты в пределах листа оценивается в 1000 м, общая мощность достигает 1500 м.

### Пермская система

Пермские отложения широко развиты на площади обеих листов в пределах Косью–Роговской и Коротаихинской впадинах Предуралья передового прогиба и относятся к образованиям Предуральской СФЗ. В восточной части листа Q-41-VI в горной части Полярного Урала и на хребте Енганэпэ пермские отложения отсутствуют. Разрез Предуральской СФЗ начинается депрессионными конденсированными осадками сизымской свиты, которые выше сменяются нижней (морской) молассой, образованной гусиной, бельковской и талатинской свитами, традиционно объединяемыми вместе с сизымской свитой в юньягинскую серию. Вышележащие отложения рассматриваются в качестве субконтинентальной угленосно-терригенной молассы и объединяются в воркутскую и печорскую серии, каждая из которых расчленяется на свиты, подсвиты и более дробные стратиграфические подразделения традиционно выделяемые как пакеты. Возрастные границы свит, подсвит и пакетов обеих серий вследствие эндемичности фауны и флоры часто дискуссионные. В данной работе принята стратиграфическая схема Воркутского района разработанная коллективом авторов и дополненная С.К. Пухонто и принятая в серийной легенде [220].

**Нижний отдел.** По совокупности палеонтологических данных установлено, что в составе отложений нижней перми присутствуют все ярусы единой шкалы (ассельский, сакмарский, артинский и кунгурский).

**Юньягинская серия** (выделена К.Г. Войновским – Кригером и др., 1948 в бассейне р.Воркуты, названа по р.Юнь - Яга) широко распространена в юго-восточной части листа Q-41-V, где расчленяется на сизымскую, гусиную, бельковскую и талатинскую свиты. В западной части листа Q-41-VI карте из-за плохой обнаженности показана юньягинская серия нерасчлененная.

**Сизымская свита** ( $P_{1sz}$ ) (была впервые установлена на руч. Сизы-Ты-Вис в бассейне р.Силова-Яха и ранее выделявшаяся Н.В. Шмелевым под названием мергелистой толщи (мергелистого горизонта [14]. Во вновь выбранном стратотипическом разрезе по р. Воркута представлена переслаиванием тонкослоистых желтовато - и зеленовато-серых мергелей, серых, розоватых глинистых известняков (с рассеянным в них пиритом) и темно-серых сланцев. Мощность прослоев мергелей колеблется в пределах 0.5 – 1.0 м. Подчиненное значение в разрезе имеют розоватые доломиты, аргиллиты, алевролиты [14] [53] [126]. В полном объеме свита вскрывается в пределах листа по р. Воркута, в карьере у Цементного завода, по руч.Воргашор (мощность 6 – 12, 17 м), в скважинах в районе Изюрвожской антиклинали и в юго – восточной части Юньягинской антиклинали – до 30 м.

Под микроскопом известняки реликтивно–органогенные, с примесью алевролитового или глинистого материала. Состав (%): кальцит–5093 (изредка 32 – 38), доломит - 20–50 (редко 5), кварц

– 1 – 5 (реже 7 – 10), пирит – от р.з до 2 – 3, в незначительных количествах – углистое вещество, глинистое вещество – от незначительных количеств до 5, слюда, хлорит – от редких чешуек до 2, тонкий бурый пигмент, возможно гидроокислы железа. Структура оолитово – органогенная с наложенной тонкозернистой. Глинистое вещество представлено агрегатами микрочешуйчатой гидрослюды, изредка встречаются чешуйки серицита и хлорита. Текстура массивная, брекчиевидная, неясносланцеватая. Глинистое вещество в породе распределено неравномерно, обогащая отдельные прослои, обуславливая слоистую текстуру. Органические остатки распределены в породе равномерно, представлены обломками мшанок, криноидей, остракод и брахиопод: *Nodosaria clavatoidea* Raus., *N. parva* Lip., *N. praecursor* Raus., *Dentalina ampula* Raus., *Verbeckiella rothpletzi* Gerth., *Chonetinaminima* Krot., *Overtonia cristatotuberculatus* Kozl., *O. neoplicatilis* Step., *O. artiensis* Tschern., *O. achunovensis* Step., *O. kolwae* Step., *O. stuckenbergianus* Krot., *Wellerella* (?) *rudnevi* Fred., *Brachythyris ufensis* Tschern., *Spiriferella gijeliensis* Step., *Neopronorites rotundatus* Max., *Glaphyrites cf. pararhynchus* Ruzh., *G. aff. angustistilobatus* Rurh., *Neoglaphyrites satrus* Max., *Juresanites sp.* На р. Уса в районе плотины Л.С. Колесник определены также конодонты: *Streptognathodus simplex* Gunn., *St. elongatus* Gunn.

Свита залегает с размывом на отложениях среднего карбона. При этом в старом карьере Цемзавода под подошвой мергелей сизымской свиты нами обнаружены остатки предъассельской коры выветривания, представленные красно-бурими суглинками. Нижняя часть ассельского яруса, отвечающая холодноложскому горизонту, обычно отсутствует. Верхняя граница проводится по резкой смене карбонатных пород терригенными.

Известняки сизымской свиты имеют среднюю плотность 2,62 г/см<sup>3</sup> и обладают относительно низким удельным электрическим сопротивлением. Положение сизымской свиты на контакте между подстилающими высокоомными карбонатными отложениями и перекрывающими низкоомными терригенными отложениями перми позволяет отождествлять подошву свиты с первым опорным геоэлектрическим горизонтом.

**Гусиная свита** (P<sub>1gs</sub>) Названа А.А.Черновым по р.Гусиная в 1933 г. [75]. На площади листа известна по р.Воркута (район карьера Цемзавода). Сложена полимиктовыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. В ее составе выделяются две подсвиты - нижняя «аргиллитовая», сложенная темными аргиллитами (95–99%) с единичными тонкими прослоями алевролитов и песчаников содержащая своеобразные мергелистые, пиритовые и кремнисто – глинистые конкреции, мощностью 35 м до 40 м (в карьере Цемзавода); и верхняя «песчаниковая» (мощность 150 м). Песчаники (68%), полимиктовые серые, разнозернистые, местами сильно известковистые. Образуют слои 10 – 20 м. Иногда встречаются «пуддинговые» песчаники – неоднородные – с гальками и линзами алевролитов и аргиллитов. В подчиненном количестве – прослои алевролитов (19%) и аргил-

литов (13%) серых. Местами отмечается обугленный растительный детрит. Мощность которой колеблется от 140 – 175 м до 190 м (до 300- 350 м) [53] [63] [126] [223].

Песчаники часто комковатые пятнистые, обычно мелкозернистые зеленовато или синевато - серые и серые. Под микроскопом породы состоят из кластического материала – 85%, цемента – 10 – 15%, органического вещества – от некоторого количества до 5%. Иногда отмечается углистое вещество до 7%. Кластический материал представлен обломками пород (70 – 75%) и минералов (25 – 30%). Обломки пород представлены, в основном, глинистыми, кремнисто – глинистыми, углисто – глинистыми и кремнистыми, глинисто – кремнистыми сланцами. Присутствуют обломки эффузивов основного или среднего состава, микрокварцитов, кислых эффузивов, единичные обломки гранитоидов. Обломки минералов представлены, в основном, полевыми шпатами и кварцем. Форма обломков полуокатанная, сортировка средняя. Отмечаются единичные зерна циркона, хромшпинелида, пирита, гидрослюды, хлорита. Цемент порово пленочный, по составу глинистый. Глинистое вещество представлено чешуйчатými агрегатами хлорита и гидрослюды. Органическое вещество представлено растительным шламом и детритом, приурочено к цементу.

Иногда песчаники состоят из зерен кварца, полевых шпатов и в меньшем количестве кремнистых и кремнисто-глинистых сланцев, фтанитов, эффузивов, кварцитов и зеленокаменных пород. Цемент базального типа, сложен агрегатами глинисто - хлоритового состава.

Известковистые песчаники состоят из кластического материала (60%) и цемента (40%). Кластика представлена зернами кварца (30%) и небольшим количеством зерен плагиоказа, хлорита, калишпата, лейкоксена, магнетита; в незначительном количестве присутствуют мусковит, гидробиотит, сфен. Цемент базального типа, представлен агрегатом кальцита примесью глинистого вещества.

Алеврит сложен кластическим материалом (60%) и цементом (40%). Кластический материал представлен хлоритом (20%), кварцем (15%), гематитом (10%), гидробиотитом (5%), мусковитом (5%), магнетитом (5%), в небольшом количестве присутствуют плагиоклаз, лейкоксен, в единичных знаках – цоизит. Цемент представлен мелкочешуйчатым агрегатом глинисто – хлоритового состава, базального типа.

Аргиллит темно – серый, черный, часто алевритистый. Под микроскопом представляет собой тонкий пелитовый агрегат. Состав: глинистое вещество – 55%; алевритовая примесь – до 38%, аутигенный сидерит – 1 – 2%; органическое вещество – 5%. Глинистое вещество сложено смесью микрочешуйчатой гидрослюды и биотита. Алевритовая примесь представлена, в основном кварцем, мелкими зернами полевого шпата.

Из отложений свиты определена мелководно – морская фауна: брахиоподы *Lingula praeorientalis* Ifan., *Chonetina minima* Krot., *Chonetes pseudotrapezoidalis* Mil., *Linoproductus achunovensis* Step., *Uraloceras involutum* (Voin.), *U. suessi* (Karp.), *U. cf. burtiese* (Voin.), *Paragastrioceras tscher-*

*nowi* Rush., *Neoronorites ex gr. milleri* Rush., *Sakmarites vulgarus* Karp., *Popanoceras annae* Rush. Впервые в пермской толще в отложениях гусиной свиты появляются определяемые растительные остатки: *Samaropsis triquetra* Zal., *Sylvella ex gr. alata* Zal., *Bardocarpus aliger* Zal., *Nephropsis* sp. [14], [53], [105], [223]. В основном по положению возраст свиты принимается нижнеартинским.

Гусиная свита залегает на сизымской свите согласно. Нижняя граница проводится по кровле известняков сизымской свиты, верхняя – по кровле пачки песчаников, (выше сменяющихся алевролитами бельковской свиты). Общая мощность Гусиной свиты – 165-230 м.

**Бельковская свита** ( $P_{1bl}$ ) (выделена впервые А.А.Черновым на р.Бельковской на юго – западном склоне Пай - Хоя (1936) имеет хорошо выраженное флишоидное строение. На площади листа изучена по р. Воркута (в карьере Цемязавода, в 70 – х годах XX века отложения отработывались в качестве глинистого компонента для производства цемента). За рамкой листа вскрыта скважинами НГК – 1, Ярвож – 1. Сложена мелко ритмично чередующимися через 2 – 10 м, изредка - 20 м темно - серыми глинистыми алевролитами и скорлуповатыми алевритистыми аргиллитами с прослоями известковистых желтовато – серых «поясков» алевролитов (0,25 – 0,70 м) и редкими прослоями полимиктовых песчаников. В разрезе присутствует большое количество мергелистых, кремнисто – известково - глинистых и реже анкеритовых конкреций (0,5 – 0,15 м) образующих прослои и цепочки, которые, благодаря светлой оранжево - желтой окраске, придают породам полосчатый вид. Алевролиты и алевритистые аргиллиты составляют 88 – 90%, песчаники – около 10%, конкреции – 1 – 1.5%.

Свита отличается удивительной выдержанностью состава и облика и является хорошим маркирующим горизонтом. Палеонтологически охарактеризована слабо. Обычно это неопределимые даже до рода остатки аммоноидей, брахиопод, пелеципод, кораллов, мшанок и остракод. Здесь встречены: *Batostomella pudens* Tris., *Hexagonella petschorica* Sch. – Nest., *Fenestella retiformis* Scloth., *F. neoforaminosa* Tris., *Polipora biamica* Keys., *Waagenoconcha irginae* Stuck., *Jakovlevia mammatiformis* Fred. *Horridomia borealis* Haugh., *Spiriferella saranae* Vern., *Aphanaia* sp., *Artinskia artiensis* Gruen., *Paragastrioceras jossae* Vern., *Uraloceras suessi* Karp., *Waagenia cf. krasnopolskyi* Karp. Аммоноидеи, установленные в отложениях свиты, указывают на позднеартинский ее возраст [63].

Залегает согласно на гусиной свите. Нижняя граница свиты характеризуется резкой сменой песчаников песчаниковой подсвиты гусиной свиты на мощную толщу алевролитов.

Мощность от 300 до 800 м [14] [126].

**Талатинская свита** ( $P_{1tl}$ ) впервые выделена А.А.Черновым в 1933 г. [75] на юго – западном склоне Пай – Хоя, по рр. Талоте и Васьяхе.

Вскрывается в полном объеме в обнажениях по р.Воркута [9], К–1602, 1605, 1609 (на западном крыле Воркутской мульды).

Представлена неясно ритмично переслаивающимися пачками толстоплитчатых мелко - и среднезернистых полимиктовых, известковистых горизонтальнослоистых песчаников серого и зеленовато-серого цвета (10 – 12 м, составляющими 30 – 40%) с пачками тонкополосчатых алевролитов и аргиллитов (4 – 6 м – 60 – 70%), содержащих тонкие прослои песчаников. В песчаниках часто наблюдаются следы жизнедеятельности роющих организмов и знаки ряби, а также различные проблематики петельчатой, конической и цилиндрической формы (спирофитоны). В породах и, особенно на плоскостях их напластования встречаются обугленные остатки стеблей хвощей, каламитов и неопределимого детрита.

Обломочный материал песчаников представлен кремнистыми и глинистыми сланцами, кварцитами; среди мономинеральных зерен преобладает кварц и зерна полевого шпата (плагиоклаз), в незначительных количествах присутствуют другие минералы. Цемент карбонатный, хлоритовый с примесью кремнезема. В тяжелой фракции присутствуют циркон, гидроокислы железа, гранат, турмалин, эпидот и в другие, в легкой – хлорит, биотит, мусковит, апатит, глауконит, халцедон.

В верхах свиты аллохтонный растительный материал иногда образует сажистые прослои. Конкреции, имеющие мергелистый, кремнисто-мергелистый и кремнисто-глинистый состав, пользуются в свите незначительным распространением. Преобладают мергелистые конкреции, часто встречаются песчано – известковистые линзы. В песчаниках и алевролитах присутствуют обильные остатки морской фауны, среди которой, в нижней части свиты резко преобладают пелециподы, а в верхней — брахиоподы, позволяющие отнести свиту к верхней части артинского яруса (саранинский горизонт).

Среди фауны характерны: *Nodosaria krotovi* Tscherd., *N. netsshajevi* Tscherd., *N. proceraeformis* Gerke., *Fenestella basleonensis* Bassl., *Polypora biarmica* Keys., *Chonetina pseudotrapezoidalis* Mil., *Ch. minima* Krot., *Buxtonia parrectus* Kut., *Linoproductus cora* Orb., *Megousia kuliki* Fred., *Cancrinella koninckianus* Keys., *Waagenoconcha irginae* Stusk., *Horridonia borealis* Haugh., *Iakovlevia mammatiformis* Fred., *Spirifer neocameratus* Step., *Spiriferella saranae* Vern., *Solemya biarmica* Vern., *Astartella permocarbonica* Tschern., *Aviculopecten mutabilis* Lich., *A. keyserlingi* Stusk., *Paragastrioceros jossae* Vern., *P. kojimense* Max. et Tsch., *Uraloceras suessi* Karp., *U. fedorovi* Karp., *U. involutum* Voin., *Neopronorites permicus* Tsch., *Waagenia krasnopolskyi* Karp.

Верхняя граница талатинской свиты (и юнъягинской серии) проводится по исчезновению *Yakovlevia mammatiformis* Fred., и появлению первых углистых пропластков.

В последние десятилетия появились данные, определяющие возраст талатинской свиты как кунгурский. Так по данным [31] в основании талатинской свиты появляются фораминиферы: *Fronicularia pseudotriangularia* Gerke, *F. Tsaregradskyi* A.M. Macl., *Cornuspira kikellini* Spand. и др.; остракоды *Healdia champani* Crespin, *H. petschorica* Juss. и др., характерные для кунгурского яруса.

Г.П.Канев, Н.В.Калашников [36] приводят комплекс брахиопод по стратотипическому разрезу на юго-западном Пай-Хое, по которому талатинскую свиту следует также относить к кунгуру. Это виды: *Yakovlevia mammatiformis* (Frcks), *Sowerbina timanica* (Stuck.), *Megousia aagardi* (Toula), *M. kuliki* (Frcks), *Orbiculoibea jangarensis* Ustr., *Canocrinella koninckiana* (Keyserl.), *Spiriferella saranae* (Vern.), *S. draschei* (Toula), *S. rajah* (Salter), *Rhynchopora nikitini* (Tschern.), *R. variabilis* (Stuck.) и др.

Мощность от 210 – 220 м (260 м) в Воркутском районе и до 330 на Сыръягинской площади.

**Юньягинская серия нерасчлененная (P<sub>1j</sub>n)** картируется в западной части листа Q-41-VI, где расчленение ее на свиты затруднено плохой обнаженностью. Представлена безугольными морскими осадками неясноритмичного строения - серыми и зеленовато-серыми алевролитами, песчаниками полимиктовыми и аргиллитами, иногда характеризующимися флишоидной слоистостью. В основании - пачка глинистых, иногда кремнистых известняков, известковистых аргиллитов и мергелей, отвечающая сизымской свите. В целом количество песчаников вверх по разрезу увеличивается. Охарактеризована фораминиферами, кораллами, мшанками, брахиоподами, криноидеями, пеллециподами, амфипорами, гастроподамн, аммоноидеями и углефицированными растительными остатками. Погоревич В.В., Македонов А.В [57] среди форм, проходящих через всю серию, отмечают следующие: *Plerophyllum tenuiseptatum* Soschk., *Chonetina minima* Krot., *Ch. pseudotrapezoidalis* Mil., *Echinoconchus sterlitamakensis* Step., *Dictyoclostus gruenewaldti* (Krot.), *Lino-productus ufensis* (Fred.), *Megousia aagardi* (Toula.), *Canocrinella koninckiana* (Keys.), *Marginifera? stuckenbergiana* (Krot.), *Neospirifer ex gr. cameratus* (Mort.), *Spiriferella saranae* (Vern.) s. lato, *Rhynchopora nikitini* Tschern.; фораминиферы: *Nodosaria praecursor* Raus., *N. ex gr. parva* Lip. и др. Мощность серии от 840 - 855 м в Воркутском районе до 920 м на Сыръягинской площади и более 1000 м на Хальмерьюско-Паэмбойской площади. Общая мощность серии – до 1800 м.

**Нижний-верхний отделы. Воркутская серия** отражает трансгрессивно - регрессивный этап развития территории. Представляет собой мощную угленосную толщу с циклическим строением и имеет широкое развитие на площади листа Q - 41 – V. Воркутская серия названа Г.А.Черновым [75] по р. Воркута, где находится ее стратотип. Отложения серии изучены по многочисленным скважинам, пробуренным как на территории листа, так и за его рамками. В нижней части разреза серии циклы содержат морские, лагунно – морские и континентальные образования. А верхняя часть слагается континентальными образованиями. Нижняя граница серии проводится по появлению остатков *Lingula miloradovichi* Ifan., *L. ex gr. orientalis* Gol., по исчезновению брахиопод артинского облика (*Spiriferella ex gr. saranae* Verv., *Iakovlevia mammatiformis* Fred. и др.) и по появлению первого снизу угольного пропластка. Верхняя граница серии проводится по появлению типичного «печорского» комплекса флоры: *Callipteris adzvensis* Zal., *Rufria synensis* (Zal.) S. Meyen, *Cordaites clericii* Zal., *Compsopteris tschirkovae* Zal., *Crassinervia ovifolia* Neub., *C. sibirica*

Gorel., *C. elongata* Neub., *Wattia seidaensis* Puch., *W. erjagensis* Puch, *Bardocarpus synensis* Domb., *B. superus* Neub., *Nucicarpus piniformis* Neub. [70].

В возрастном отношении воркутская серия относится к кунгурскому и уфимскому ярусам, граница между которыми проводится в верхней части лекворкутской свиты, в основании пакета М. Такое положение было утверждено решением МСК (1980).

Подразделяется на две свиты – нижнюю - лекворкутскую и верхнюю - интинскую.

**Лекворкутская свита** ранее называвшаяся нижневоркутской свитой (в объеме пакетов от S до М и относилась к кунгурскому ярусу. Стратотип свиты описан К.Г.Войновским – Кригером и др. на р.Лек–Воркуте в 1956 г. (за западной рамкой листа), развита и детально изучена в пределах Воркутинской мульды и Юньягинской синклинали, в Коротаихинской впадине. Практически полностью вскрыта в обнажениях по р.Воркута и ее притокам и буровыми скважинами.

Изучение разреза лекворкутской свиты на руч. Боковом показало, что свита представлена здесь значительно полнее и более доступна, чем в стратотипе на р.Воркута, где разрез ее вскрыт не полностью – не обнажены или обнажены частично отложения пакетов Т, S аячягинской и пакета М рудницкой подсвит. Кроме того, стратотип находится в черте г.Воркута (особенно пакеты N, O) и постепенно уничтожается в результате промышленного и гражданского строительства, а овраги, в которых можно было видеть выходы пород и пластов угля частично засыпаются. Поэтому выбор гипостратотипа свиты в пределах стратотипической местности является важной задачей. Наиболее подходящим для этой цели может быть разрез лекворкутской свиты, вскрытый в обнажениях по руч. Боковой в 30 км на север от г. Воркута по грунтовой дороге Воркута – Хальмерью [61].

Свита представлена чередованием морских, лагунно – морских и континентальных образований. Циклично переслаивающиеся между собой песчаники, алевролиты, аргиллиты, углистые аргиллиты и угли содержат большое количество органических остатков. Фауна представлена морскими двустворками, в меньшем количестве - брахиоподами. Встречаются также гастроподы, мшанки, фораминиферы, остракоды, неморские двустворки. Стратиграфически снизу вверх выделяются следующие морские фаунистические горизонты: Ra, Pc, Pa, Oa, Oh, Nb, Na, Mg, Mf, Mb, Ma, Mh. В целом стратиграфическая последовательность этих горизонтов лекворкутской свиты дается в работе В.В. Погоревича, В.А. Македонова [14]. Биофациальная характеристика отдельных горизонтов (Oa, Oh, Na, Ma, Mh), особенности площадного распространения более подробно рассматриваются в работах Дембской Г.И. (1959, 1965), Ифановой В.В. (1970). Маркирующие горизонты Ra, Ma прослежены Калашниковым Н.В., Каневым Г.П. и др. [69].

Мощность лекворкутской свиты на Воркутском месторождении составляет 800 - 1000 м, по обнажениям на руч. Боковом и Б.Сырьяге - 900 м [61]. В целом мощность отложений свиты на Сырьягинской площади изменяется от 650 м на юго - западе до 1130 м на северо - востоке [148].

На Хальмерьюско - Паэмбойской площади ее мощность составляет 930 - 1100 м.

По литологическому составу и по биостратиграфическим особенностям делится на две подсвиты – нижнюю (аячъягинскую) и верхнюю (рудницкую)

**Нижнелеворкутская (аячъягинская) подсвита нерасчлененная (P<sub>1</sub>lv<sub>1</sub>).** В полном объеме вскрывается по р. Воркута (обн. 36, 49, 50, 51, 68, 69а, 69, 70) и ее притокам руч. Аячъяга, р. Б. Сыръяга (41л, 41п, 42, 43а, 44, 44а 45 - 53, 54, 55 – 59), руч. Боковым (5, 6, 7, 8, 9 – 11а, 11, 12), в многочисленных разведочных скважинах (К – 1181, 1338; 137, 136, 135 и др. в Воркутском районе: ВСК – 20, 21, 121, 544, 546, 535, 602, 603, 349, 233, 242 и др. на Верхне – Сыръягинском месторождении. На Хальмерьюско – Паэмбойской площади изучена в разрезах скважин ХК – 156, 147, 382, 384, 385, 387, 389, 379, 589, 586 и др.

Представлена переслаиванием песчаников (40 – 50%), алевролитов (25 – 33%), аргиллитов (20 – 30%) и углей (до 1%), на Хальмерьюско – Паэмбойской площади углей до 2.3%. На Сыръягинской площади отмечается в средней части подсвиты прослоев гравелитов до 4 м. Содержит анкерито - известковистые, известковистые, железисто-кремнисто-глинистые и реже анкеритовые конкреции.

Песчаники массивные полимиктовые, разнозернистые. Мощности слоев 8 – 12 м, иногда достигают 20 м. Под микроскопом в них устанавливается цемент хлорито - карбонатно - глинистый, обломочный материал песчаников представлен, в основном, кремнистыми, глинистыми сланцами, кварцитами, эфизивами.

Алевролиты серые, разнозернистые, с обугленным растительным шламом, обуславливающим их слоистость. Под микроскопом алевролиты по составу близки к песчаникам.

Аргиллиты темно – серые, однородные, по составу гидрослюдисто – хлоритовые.

К подсвите приурочены тонкие (в основном непродуктивные) пласты углей, количество их на разных месторождениях неодинаково. На Воркутском месторождении в разрезе подсвиты угольные пласты встречаются довольно часто (общее их количество 23), но не достигают рабочей (мощность от 0,15 – 0,29 м, в редких пересечениях до 0,75 – 1,02 м).

Охарактеризована, как морской, так и пресноводной фауной брахиопод, пелеципод, аммоноидей, остракод и филлопод.

В районе Воркутского месторождения и на Сыръягинской площади наиболее устойчивы морские горизонты Ra, Pa. На Хальмерьюско – Паэмбойской площади прослеживаются морские фаунистические горизонты Ra, Pв, Pa:

Ra - *Lissochonetes sp.*, *Nuculidae*, *Crinidea* [223]

Pв - многочисленные *Canocrinella sp.*, *Pseudomonotis sp.*, иногда прослой с *Lingula hyperborea* Ifan.;

Pa - *Lissochonetes rotundatus* Toula, *Canocrinella sp.*, *Peotenidae* [223].

В нижней части подсвиты характерно *распространение неморских пелеципод - Palaeomutela clarae Pog., Sinomya krigeri Pog., S. krigeri maxima Pog.*

Характерными являются *Lingula arctica Mil., Lingula ex gr. orientalis Gol.* [223].

Из растительных остатков обнаруживается большое количество членистостебельных, кордаитовых и папоротниковых, меньшее значение имеют семена голосеменных (листья *Rufloia ensiformis* (Neub.) S. Meyen, *R. recta* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen., *C. ex gr. atifolius* (Neub.), *C. liniatus* (Neub.) S. Meyen, членистостебельные *Sphenophyllum thonii* Nahr., *Paracalamites similes*., *P. frigidus* *P. decoratus* папоротники *Pecopteris hyperborea* Zal, *P. borealis* Zal., семена *Samaropsis triquetra* Zal., *S. frigida* Neub., *S. pusilla* Neub., *S. uncinata* Neub. и др. [63].

Большинством исследователей [20], [31], [53], [91], [64] подсвита относится к нижней половине кунгурского яруса.

Однако существуют и другие мнения. Так, В.Н.Калашников и др., [69]; Г.П. Канев [35] и др. ее помещали стратиграфически значительно выше - датировали уфимским ярусом, а Е. А. Гусева и В. П. Горский (1969) ее нижнюю часть помещали в верхи артинского яруса.

Верхняя граница подсвиты проводится выше фаунистического горизонта Ра по почве пласта п<sub>1</sub>.

Мощность подсвиты по р. Воркуте – 580 – 600 м, на Сыръягинской площади - 400 – 500 м (до 600м), в Хальмерьюском районе она равна 480 - 580 м.

Поделена по литологическим, биофаціальным и другим признакам на пакеты (снизу вверх): Т, S, R, P. Нижние пакеты (Т, S) не имеют четко выраженных фаунистических горизонтов, тогда как в пакетах R и P таковые хорошо отмечаются снизу вверх: Ra, Pс, Pв, Pa. В них установлена руководящая фауна (выше горизонта Ра не распространяется) – *Linoproductus cora*, *Polidevcia kazanensis* (Vern.), *Schizodus subobscurus* Lich. и др. Они хорошо обнажены по р. Воркута и Аяч-Яга, р. Б. Сыръяга и Ниже приводится их характеристика.

**Пакет Т** ( 255 – 260 м) на р.Воркута вскрывается в обнажениях 50, 51, 68, 69а, 70; (на Сыръягинской площади 180 м - на руч. Боковой вскрывается в обн. 11, 12, на р. Б. Сыръяга - в обн. 53,54). На р.Воркуте литологическая наполненность пакета характеризуется переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов, с преобладанием песчаников. В нижней части пакета на Сыръягинской площади наблюдается переслаивание маломощных прослоев алевролита с песчаниками и линзовидными прослоями углистого аргиллита и угля. Пропластки угля (в количестве до 6) маломощные, невыдержанные по площади (от 0,15 – 0,29 м). Верхняя часть - представлена пачкой (25 - 30 м) среднезернистого песчаника. В средней части обн. 12 по руч. Боковому встречены 2 горизонта с морской фауной *Solonomorpha(?) occidentalis* Pog. [61]. Флоры в этой части разреза не найдено.

Нижняя граница совпадает с нижней границей воркутской серии. Верхняя контролируется скоплением неморских двустворок *Antraconauta sp.* [57]

**Пакет S** (155 - 190 м) на р.Воркута в обнажениях 50в, 49; на Сыръягинской площади - 215 м: вскрывается в обн. 9 -11 на рч. Боковой и в обн. 45 - 53, 55 - 59 на р. Б. Сыръяга. По особенностям литолого - фациального состава на Сыръягинской площади делится на три части по Н.С.Быховцу [61]. На Хальмерьюском месторождении вскрыт скважинами ХК - 393, 392, 389.

Нижняя (43 - 50 м) характеризуется переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов с включением отдельных пропластков и линз угля и углистого аргиллита (отмечено 2 антракозидовых горизонта *Antraconauta ex gr. lingulata* Pog., и *Antraconauta aff. sedersoni* Khalf., *A. aff. compressa* Pog.). Нижняя граница пакета проводится по пласту  $s_1$  и контролируется фаунистическим горизонтом с комплексом соленоморф, выше которого – пресноводная зона с *Junjagiana sp.* [90].

Средняя (100 -110 м) отличается наличием мощных (12-19 м) пачек песчаника с прослоями и небольшими линзами гравелитов, алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов и углей; верхняя (45 м) начинается с 30 метровой пачки песчаника, являющегося хорошим литологическим репером, выше которого залегает песчано-алевролитовая пачка с угольными пропластками.

Для нее характерны горизонты с морской (*Lingula leurjachensis* Kalch.) и пресноводной фауной *Antraconauta aff. Lingulata* Pog., *Abiella aff. kovae* Kanev. [61].

Здесь также встречены многочисленные растительные остатки, основная роль среди которых принадлежит кордаитовым и семенам голосеменных (*Xiphophyllum kulikii* Zal., *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen, *C. liniatus* (Neub.) S. Meyen., *C. cf. latifolius* (Neub.) S. Meyen., *Ruffloria loriformis* (Neub.) S. Meyen., *R. ensiformis* (Zal.) S. Meyen, *R. recta*(Neub.) S. Meyen., *Lepeophyllum ajattschjagensis* Neub?, *Crassinervia borealis* Neub., *Samaropsis frigida* Neub., *S. uncinata* Neub., *S. excentrica* Dombr.. Меньшее значение имеют папоротники и членистостебельные, в ед. экземпляров отмечены войновские и замиоптерисы (*Asterotheca* (?) *kojimensis* (Zal.) Fef., *Pecopteris borealis* Zal., *Sphenophyllum comiese* Zal., *Annulina neuburgiana* (Rad.) Neub.) паракаламиты - *Nephropsis crassipes* Goral., *N. integerrima* Schm., *Zamiopteris lanceolata* (Chachl. et Pol.) Neub., *Z. longifolia* Schwed. и др.). [61] [63]

Верхняя часть пакета (45 м) начинается 30 – метровой пачкой песчаника, являющегося хорошим литологическим репером. Выше располагается песчано – алевролитовая пачка с угольными пропластками, содержащая слои с морской фауной *Streblopteria minima* Guskov, *Liabea cf. hausmani* (Gold.). Верхняя граница проводится по пласту  $r_1$ .

В Воркутском районе пакет S содержит до 6 пропластков углей, мощностью 0.3 – 0.75 м.

На Сыръягинской площади пакет S включает в себя до 11 пластов углей, и только 3 ( $s_6, s_8, s_9$ ) из них имеют средние мощности соответственно 0.68, 0.70 и 0.65 м. Мощности остальных не превышают 0.5 м. На Нижнесыръягинской площади известен пропласток мощностью 0,1 м.

На Хальмерьюском месторождении установлены два пропластка мощностью до 0,29 м.

**Пакет R** (до 240 м по р. Воркуте в обн. 49, 36а; на Сыръягинской площади вскрыт в обн. 7, 8, 9 по руч. Боковой (120 м), на Хальмерьюско - Паэмбойской площади в скв ХК - 389, 387, 393, 589, 383, 384, 385 и др. (160 - 180 м). Представлен переслаиванием алевролитов с довольно мощными (до 5 - 6 м) пачками песчаника и аргиллита, с включением отдельных пропластков углистого аргиллита и угля. Угленосность возрастает по сравнению с нижележащими отложениями.

Граница с вышележащим пакетом P принята по почве угольного пласта  $r_1$ , который подстилается снизу морским фаунистическим горизонтом Ra (*Linoproductus cora* d' Orb *Euphemus sp.*, . В разрезе также отмечены два горизонта с пресноводной фауной *Sinomya kriegei* Pog., *S. kriegei maxima* Pog., *S. biconcave* Pog. Флора представлена большим количеством разнообразных членистостебельных и кордаитовых, в меньшем количестве встречены папоротники и семена голосеменных: *Paracalamites frigidus* Neub., *P. decoratus* (Eichw.) Zal., *Phyllothea striata* Schmal., *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen., *C. latifolius* (Neub.), *C. vorcutensis* Dombro., *Ruflorea borea* (Zal.), *R. tajmyrica* Schwed., *R. ex gr. derzavini* (Neub.), *Samaropsis frigida* Neub., редкие *Zamiopteris* cf. *longifolia* Schwed., *Z. schwedovii* Gorel., *Z. cf. tajluganensis* Gorel., *Z. schmalhausenii* Schvedov, *Z. syrjagensis* Pukh, *Crassinervia (Ruflorea) rhomboidea* Neub. и др. [61] [63].

На Воркутском месторождении пакет включает до 11 пластов углей мощностью от 0.2 – 0.44 м до 1.02 м. На Сыръягинской площади пакет R содержит от 4 до 7 пластов углей со средней мощностью (м): пласты  $r_1$  - 0.85;  $r_3$  - 1.1;  $r_4$  - 1.26;  $r_5$  - 0.88;  $r_6$  - 1.08. На Нижней Сыръяге в пакете известны два пласта, и только  $r_1$  – имеет мощность по одиночным данным 0.59 м [191].

На Хальмерьюском месторождении пакет R содержит пласты углей (2 – 3) мощностью от 0,58 м до 0,86 – 0,94 м.

**Пакет P** вскрыт на р. Воркута в обн. 49, 36а, 36в, 36ю (55 – 80 м), на Сыръягинской площади известен в обн. 5, 6 руч. Боковой и в обн. 41 л, 41п, 42, 43а, 44, 44а, 45 р. Б. Сыръяга (70 м), а также скв. ВСК - 49, 422. Вскрыт скважинами на Хальмерьюском месторождении ХК - 384, 379, 391, 390, 385, 387 и др.

Представлен переслаиванием аргиллитов, алевролитов, углистых аргиллитов и углей с прослоями мелкозернистых песчаников. В нижней половине пакета преобладают песчаники, угли, углистые аргиллиты; в верхней – алевролиты с уже более мощными углистыми (или угольными пластами) и прослоями. Пакет содержит три фаунистические горизонта: Pa, Pв, Pс, в которых установлена руководящая фауна *Linoproductus cora*, *Polidervcia kazanensis* (Vern.)? *Schizocodus subobscurus* Lich., и др., и неподнимающаяся стратиграфически выше горизонта Pa. Это наиболее угле-

носный пакет аячъгинской подсвиты. Морской горизонт Pa на рч. Боковой отсутствует. Но есть мощный антракозидовый горизонт с *Palaeomutela clara* Pog., *Synomia kriegeri* Pog. и другими видами, характерными только для пакета P. Растительные остатки встречаются почти в каждом слое. Это в основном членистостебельные, представленные несколькими видами паракаламитов, единичные мелкоперышковые папоротники, нередкие кордаитовые, семена голосеменных, войновскиевые, водоросли: *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen., *Rufloia recta* (Neub.) S. Meyen., *Pecopteris borealis* Zal., *P. synica* Zal., *Todites sp.*, *Nephropsis integerrima* (Schm.) Zal., *Zamiopteris lanceolata* (Chachl. Et Pol.), *Samaropsis triquetra* Zal., *S. frigida* Neub., *S. uncinata* Neub., *S. pusilla* Neub. и др. [61] [63].

В районе Воркутского месторождения в пакете P содержится 4 пропластка углей мощностью менее 0,5 м. На Сыръягинской площади пакет P характеризуется наличием 5 - 6 пластов углей, из которых рабочими являются  $p_1 - 0.91$  м,  $p_4 - 1.11$  м,  $p_1 - 1.13$ ,  $p_5 - 0.92$ ,  $p_6 - 1.05$ . Но на участке Нижнесыръягинского месторождения количество пропластков не более двух со средней мощностью 0.22 м. На Хальмерьюском месторождении в пакете P скважинами установлено 3 - 4 пласта мощностью от 0,32 м до 1.68 м 0.5 м:  $p_1$  – средней мощностью 1,2 м,  $p_4$  – средней мощностью - 0.96 м.

**Верхнелекворкутская (рудницкая) подсвита нерасчлененная ( $P_1lv_2$ )** выделена К.Г.Войтовским – Кригером [47]. Стратотип свиты расположен по р.Воркута в районе п.Рудник (обн. 35, 36а, 36,37,38). Вскрыта и изучена многочисленными скважинами на Воркутском месторождении в связи с тем, что содержит лучшие по качеству пласты угля, отрабатываемые большинством шахт месторождения (1361, 1429, 1362 и др.), на Нижней Сырьге вскрыта скважинами НСК – 300, 147, 545, 547 и др. (250 - 300 м), На Верхней Сырьге - ВСК- 323, 574, 560, 590, 591, 592, 593, 659, 597, 538, 529 и др., в обнажениях по р. Сырьге, и ее притокам руч. Боковому, Водокачечному и др. (500-600 м); на Хальмерьюско – Паэмбойской площади – скважинами ХК – 147, 156, 149, 59, 381, 380. 591 – 593 и др. (мощность 4450 - 520 м). На Юньягинском месторождении в скв. ЮК – 855, 856, 263 мощность подсвиты до 450 м [171].

Литологический состав определяется из чередования песчаников (30 - 38%), алевролитов (27 – 36%), аргиллитов (30%) и угольных пластов (3 – 7%). Иногда присутствуют конгломераты (0,5 – 1%).

Песчаники полимиктовые, мелкозернистые. Мощности слоев обычно 2 – 3 м (до 5 м). Слоистость горизонтально – волнистая, косо – волнистая. Обломочный материал песчаников представлен кремнисто – глинистыми и кристаллическими сланцами, кварцитами, эффузивами и метаморфическими породами. Обломки минералов представлены кварцем, полевыми шпатами. Цемент карбонатно – хлорито – глинистый. Состав аксессуаров близок к составу песчаников аячъгин-

ской свиты. Алевриты слоистые за счет обугленного растительного шлама. По составу близки к песчаникам.

Аргиллиты чаще однородные, мощности слоев 1 – 2 м, до 4 – 5 м, по составу гидрослюдистые и хлоритовые.

Для подсвиты характерно присутствие анкеритовых, анкерито - кальцитовых и сидерито - анкеритовых конкреций.

На Воркутском месторождении число пластов углей и пропластков достигает 17 - 48, преобладают в средней части подсвиты. Их мощность колеблется от 0,6 до 4,5 м. Общая угленосность достигает 4,4 %. Число рабочих пластов составляет от 2 до 8 [10].

На Сыръягинской площади известно до 30 пластов углей и пропластков, из которых 10 имеют промышленное значение. Причем в отношении распределения угленосности для Нижнее и Верхнесыръягинского месторождений имеются существенные отличия. На Нижней Сыръяге - 5 рабочих пластов с суммарной мощностью 6.8 м, а на Верхней Сыръяге - 10 - 12 пластов угля суммарной мощностью 13 - 14 м.

На Юньягинском месторождении разрез подсвиты содержит 16 угольных пластов и пропластков, 8 из которых рабочей мощности (от 0.6 до 2.72 м). В пакете М – (пласт  $m_1$ ), в пакете N – (пласты  $n_{14}$ ,  $n_{13}$ ,  $n_{12}$ ,  $n_{11}$ ,  $n_{10}$ ,  $n_8$ ,  $n_5$ ). Пласты имеют простое, умеренно сложное и сложное строение. Угли марки К.

На Хальмерьюско - Паэмбойской площади в рудницкой подсвите содержится до 29 пластов и пропластков мощностью от 0,22 - 0,42 м до 1.35 - 2,05 м, и только 12 - 13 пластов мощностью более 0.60 м. Наиболее выдержанные пласты из них:  $o_1$ ,  $o_2$ ,  $o_4$ ,  $n_6$ ,  $n_{14}$ , менее выдержанные -  $n_1$ ,  $n_{11}$ .

В палеонтологическом отношении рудницкая подсвита отличается от аячъягинской большим количеством пресноводной фауны и большим разнообразием растительных остатков. Руководящими для рудницкой подсвиты являются: *Nuculopsis cornuta* Demd., *Astartella raricostata* Demb., *Modiola elleptica* Pog., *Anthraconauta subovata* Pog., *A. ex gr. gigantean* Rag., *Sinomia gemin* Pog., *Problematica "Na"*.

Флора, наиболее характерная для рудницкой подсвиты: *Vorcutannularia plicatata* Pog., *Cardioneura vorcutensis* Zal., *Sphenophyllum stucnenbergii* Schm., *S. thonii* Mahr., *Nephropsis integerima* Schm., *N. rhomboidea* Neub., *Orthotheca petschorica* Fef., *Prynadaeopteris vorcutana* Fef., *Pecopteris borealis* Zal., *Cordaites singularis* Neub., *Rufioria sp.*, *Samaropsis triquetra* Zal., *S. frigida* Neub., *S. extensa* Neub. Причем, *Cardioneura vorcutensis* Zal. образует узкую в вертикальном отношении зону (пакет O и низы пакета N), имеющую важное маркирующее значение.

Отложения рудницкой подсвиты содержат 10 морских фаунистических горизонтов: в пакете O -  $O_a$ ,  $O_b$ , в пакете N -  $N_b$ ,  $N_a$ ,  $O_h$ , в пакете M -  $M_h$ ,  $M_a$ ,  $M_b$ ,  $M_c$ ,  $M_f$ , которые являются надежными маркерами, позволяющими уверенно индексировать угольные пласты [57]

Для Сыръягинской площади характерным является постепенное выклинивание морских фаунистических горизонтов от Нижнесыръягинского месторождения к Верхнее - сыръягинскому. Так на Нижнесыръягинском месторождении как и в восточной части Воркутского месторождения прослежены морские горизонты Oa, Oh, Na, Mb, Ma, Mh, на Верхнесыръягинском - Oa, Oh, Mb, Ma [223]

На Хальмерьюско - Паэмбойской площади прослеживаются фаунистические горизонты Nh - над пластом n<sub>11</sub>, представленный частыми *Lingula hyperborea* Ifan., с *Solenomorpha? occidentalis* Pog., *Dentallum* sp, Mb - под угольным пластом m<sub>5</sub> - *Nucula wymensis* Keys., *Leda flexuosa* Lutk., *Neophricodothyris* sp., Ma - над пластом m<sub>7</sub> или m<sub>8</sub> *Waagenoconcha* sp. ind., *Wilkingia? ex gr. komiensis* Masl., *Astartella permocarbonica* Tschern.

Для подсветы характерна пресноводная зона - *Palaeomutela edmontiana*, располагающаяся в верхней части пакета N, содежащая *Palaeomutela edmontiana* Pog, *Sinomya longissima* Pog. [223]

Мощность подсветы от 230 - 400 м на р. Воркуте, на Нижнесыръягинском месторождении – 250-300 м, на Верхнесыръягинском – 500-600 м, на Хальмерьюско - Паэмбойской площади 450 - 520 м.

В составе подсветы подразделяются на пакеты (снизу вверх): O, N, M.

**Пакет O** вскрывается по р. Воркута в обн. 49, 36с, 36а, 36ю, 36б (на Воркутском месторождении - 27 – 96 м), на Сыръягинской площади полностью обнажен по руч. Боковой (обн.4) и по р. Б.Сыръяга (обн. 41л, 41 п, 42, 45), в скважинах - ВСК - 419, 664, 674, НСК - 147, 71 и др, где его мощность составляет - 70 м, на Хальмерьюско – Паэмбойской вскрыт скважинами ХК - 72, 199, 390 и др. (85 – 100 м).

В его строении значительную роль играют песчаники (50 - 67%), образующие пачки мощностью до 18 м и составляющие более половины разреза. Алевролиты составляют 33 - 35%, аргиллиты и углистые аргиллиты - 12 - 16%, углей до 1%.

Угольные пласты в основном маломощные и невыдержанные.

В разрезе пакета на Воркутинском месторождении обнаруживается 5 пластов мощностью менее 0,5 м.

На Сыръягинской площади пакет O содержит 4 - 3 пласта угля. На Нижней Сыръяге средняя мощность пропластков не превышает 0,15 м. На Верхней Сыръяге только пласт o<sub>1</sub> имеет рабочую мощность (среднее значение 0.89 м). В целом его мощность изменяется от 0.18 м до 2.6 м. Пласт имеет строение от простого до сложного, характер распространения невыдержанный.

К северу на Хальмерьюском месторождении пакет O содержит до 4 пластов от 0,48 до 1.49 м, (пласт o<sub>1</sub> средней мощностью 0,80 м, o<sub>4</sub> - 0,75 м).

Картируются два морских фаунистических горизонта: 1. Oh - (в почве пласта o<sub>2</sub>) содержит лагунно - морской комплекс - *Lingula hyperborea* Ifan., *Solenomorpha? occidentalis* Pog); 2. Oa -

(ниже пласта о<sub>4</sub>) определяется лагунно - морским, иногда обогащенным морскими формами, комплексом - *Lingula hyperborea* Ifan., *Leda biarmica* Demb., *Rostrina undata* Demb.

Характерно большое количество растительных остатков. Наиболее часто встречаются крупные листья кордаитов *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen., *C. sp. A.*, *Rufloia* ex gr. *derzavinii* (Neub.); мелкоперышковые папоротники *Prynadaeopteris vorcutana* (Zal.) Fef., *Pecopteris borealis* Zal., *P. synica* Zal., *Sphenopteris cuneata* Fef., войновские *Nephropsis rhomboidea* Neub. и *N. integerrima* (Schm.) Zal., семена *Samaropsis triwueta* Zal., *S. frigida* Neub. и др. В средней части пакета выделяется флористический горизонт с *Viatscheslavia* ex gr. *vorcutensis* (?) Zal., *Viatscheclavio-phyllum* ex gr. *vorcutense* (?) Neub. и крупными листьями *Zamiopteris*.

Нижняя граница проводится по пласту о<sub>1</sub>.

**Пакет N** по р. Воркута вскрывается в обн. 35, 36, 37 - мощность 120 – 180 м, на Сырьягинской площади по руч. Боковой вскрыт почти полностью в обн. 4 - мощность 240 м. Вскрыт многочисленными скважинами при поисках и разведке на Воркутском (К - 1101, 456 и др.), Сырьягинских месторождениях (ВСК -419, 426, 521, 603, 664 и др.; НСК- 300, 376, 406) и Хальмерьюско - Паэмбойской площади (ХК - 7, 14, 24, 455, 869 и др.) - 240 - 290 м.

Представлен переслаиванием песчаников (45 – 53%), алевролитов (24 – 27%), аргиллитов и углистых аргиллитов (29 – 17%), углей (2.0 – 3.0%). На Хальмерьюско - Паэмбойской площади отмечаются прослой мелкогалечных конгломератов (от 1 до 30 м) в средней части пакета.

Отличается от всех пакетов по наличию максимума угленосности, в том числе и рабочей.

Всего в пакете N насчитывается 5 фаунистических горизонтов, в основном представленных лагунно – морскими комплексами фауны (Ne, Na, Nb, Oh, Наибольшее (маркирующее) значение имеет морской горизонт Na, расположенный над угольным пластом п<sub>8</sub>: *Sccamina arctica* Gerke, *Lissochonetes rotundatus* Toula, *Astartella multicosata* Demb., *Schizodus wheeleri* Sow.) (Погоревич В.В., Македонов А.В., 1965; и др.). В верхней части пакета имеется сравнительно хорошо выдержанный на площади горизонт с пресноводными двустворками Ne: *Khosedaelia aff. rotunda* Pog., *Kh. aff. permika* Kanev, *Concinnella angulata* Pog. Как подчеркивают С.К.Пухонто, Г.П.Канев (1990), по обилию растительных остатков пакет N в отложениях лекворкутской свиты занимает первое место. Здесь известны многочисленные членистостебельные, кордаитовые, папоротники, семена голосеменных и другие остаики: *Rufloia recta* (Neub.) S. Meyen., *R. rasskasovae*, *Cordaites lineatus* (Neyb.) S. Meyen., *Nephropsis rhomboidea* Neub., *Vojnovskya paradoxa* Neub., *Prynadaeopteris vorcutana* (Zal.) Fef., *Pr. venusta* (Radoz.) Fef., *Asterotheca* (?) *kojimensis* (Zal.), *Samaropsis frigida* Neub.(в скоплениях), *S. excentrica* Domb. и др. Узкое коррелятивное значение имеют крупные листья замиоптерисов и скопления *Cardioneura vorcutensis* Zal.? слои с которыми выдержаны на всей территории Печорского угольного бассейна в одновозрастных отложениях (над пластами п<sub>6</sub>, п<sub>8</sub>, п<sub>1</sub>).

В районе Воркутского месторождения максимум угленосности установлен в пакете N в южной и центральной частях западного крыла месторождения и в центральной части мыльды. В восточном направлении наблюдается снижение угленосности. Минимум угленосности установлен на северо - востоке и в центральной части восточного крыла мыльды. На восточном крыле пакет N содержит 14 пластов (мощностью от 0,2 -- 0,4 м, 0,75 - 2,5 м), 9 из них имеют среднюю мощность более 0,70 м. В стадии отработки на восточном крыле являются пласты:  $n_6$  - 0.75 м (с 1960 г не отрабатывается),  $n_{11}$  - 1.5 м,  $n_{14}$  - 1.3 - 1.5 м,  $n_{12}$  - 0.68 - 0.85 м,  $n_{11}$  - 1,3 - 1,7 м,  $n_7$  - 0.9 - 1.25 м,  $n_{14+13+12}$  - 2.4 - 3.0 м. Марка углей Ж

На Сыръягинской площади пакет содержит 11 – 12 пластов высококачественных углей, 8 на Верхне – Сыръягинском месторождении из них имеют среднюю мощность более 0.5 м ( $n_2$ ,  $n_5$ ,  $n_6$ ,  $n_8$ ,  $n_{10}$ ,  $n_{11}$ ,  $n_{12}$ ,  $n_{14}$ ). Марка углей ОС. На Нижне – Сыръягинском месторождении рабочими пластами являются  $n_{12+13+14}$  (0.90 м),  $n_{11}$  (0.70м),  $n_6$  (0.90м). Марка углей Ж

На Хальмеръюском пакет N содержит 3 пласта ( $n_{11}$ ,  $n_{13}$ ,  $n_{14}$ ) относительно выдержанных по площади, мощность которых изменяется соответственно 0.23 – 1,68 м; 0,27 – 1,57м и 0,56 – 2,38 м. Всего на месторождении проиндексировано 15 пластов углей (0,15 - 2,38 м) и углистых аргиллитов (до 1,07 м). Марка углей К, ОС.

На Юньягинском месторождении в пакете N проиндексированы пласты  $n_{14}$  (1,09 м - 2.72 м),  $n_{13}$  (0,6 - 1,06м),  $n_{12}$  (0,6 - 2,9 м),  $n_{11}$  (1,42 - 2,22м),  $n_{10}$  (0,17 - 0,9м),  $n_8$  (0,68 - 1,02 м),  $n_5$  (0,6 - 1,42), которые имеют простое, умеренно сложное и сложное строение, по площади имеют как выдержанное так и невыдержанное распространение. гли марки К.

Нижняя граница пакета проводится в почве угольного пласта  $n_1$ , в кровле которого располагается фаунистический горизонт Oh (*Lingula hyperborean* Jfan, *Wilkingia? komiensis* Masl., *Schizodus* sp.)

**Пакет М** по р. Воркута выходит на поверхность в естественных обнажениях 35, 37, 38 (мощность 100 – 120 м), вскрыт скважинами К - 138, 271, 1101 и др., на Сыръягинской площади - на руч. Боковом вскрыт в обн. 1, 2, 3 (мощность 175 - 180 м) и многочисленными поисково - разведочными скважинами (НСК - 300, 376, ВСК - 603, 521, 499, 664), поисковыми и разведочными скважинами ХК - 24 - 37, 552, 554, 263 и др. на Паэмбойко - Хальмеръюской площади (140 - 180 м). На площади Юньягинского месторождения пакет М вскрыт скважинами ЮК - 53, 12 и др.

В разрезе преобладают алевролиты, слагающие более половины разреза. Аргиллиты и песчаники играют второстепенную роль, единичные слои песчаника приурочены к верхней и нижней частям разреза.

На площади Воркутского месторождения по литологическим особенностям отчетливо подразделяется на две части. Нижняя половина сложена переслаивающимися алевролитами и аргиллитами, содержит большую часть угольных пластов пакета. В верхней половине преобладают пес-

чаники, иногда с прослоями гравелита. Хорошим репером является пласт песчаника мощностью более 20 м, располагающийся над угольным пластом  $m_9$ , и морской горизонт Mh.

В пакете установлены 6 морских фаунистических горизонтов (снизу вверх): Mg, Mf, Mc, Mb, Ma, Mh. Причем горизонты Ma, Mh распространены повсеместно и четко фиксируются в разрезе. Горизонт Ma располагается под пластом  $m_9$ , горизонт Mh - в нескольких метрах выше этого пласта. Состав форм в обоих горизонтах примерно одинаков, они отличаются друг от друга положением в разрезе. Для них характерны: *Lingula arctica* Mil., *Waagenoconcha geinitziana* Vern. и др. На Нижне – Сыръягинском месторождении горизонт Mh представлен соловатоводными формами: *Lingula hyperborean* Ifan. На Верхнее - Сыръягинском месторождении горизонт Mh отсутствует.

Горизонт Mb на Нижне–Сыръягинском месторождении богатым и разнообразным комплексом *Lingula miloradovichi* Ifan., *Aviculopecten mutabilis* Lichar., *Wilkingia (?) komiensis* Nasl и др. На Верхнее - Сыръягинском – редкими угнетенными двустворками (*Leda flexuosa* Lutk. et Gob).

На Хальмерьюско-Паэмбойской площади пакет содержит два морских горизонта (Ma, Mh) комплексы которых обеднены.

Флора богата и разнообразна. Характерно для отложений пакета M этой площади о присутствии массовых крупных листьев *Zamiopteris glossopteroides* Schm., массовых *Samaropsis triquetra* Zal., *Viatscheslaviophyllum vorcutense* Neub., *Viatscheslavia vorcutensis* Zal., *Vorcutannularia plicata* Pog., [105] единичных *Samaropsis ex gr. vorcutana* Tschirk и *S. vorcutana* Tschirk (в верхней трети пакета). Дополняют характеристику *Cordaites hypoglossa*, *Ruflovia recta*, *Annularia stellatoides* и др. Слои с массовыми находками *Zamiopteris glossopteroides* Schm., *Samaropsis triquetra* Zal., являются корреляционными [63].

Верхняя граница маркируется морским горизонтом Ma, ниже отмечаются слои Mb с мелкими лингулами и пресноводной зоной Ms с антраконаутами. Флора содержится в меньшем количестве, чем в нижележащих пакетах рудницкой подсвиты. Здесь, наряду с типичными лекворкутскими формами, присутствуют элементы интинской флоры – *Samaropsis ex gr. vorcutana* Tschirk., *S. praevorcutana* Domb., *Annularia logissima* Neub. и др. В целом, отложения пакета M характеризуются расцветом *Viatscheslavia vorcutensis* Zal., *Vorcutannularia plicata* Pog. В меньшем количестве отмечены *Sphenophyllum comiense* Zal., *Sph. thonii* Nahr., *Orthotneca petschorica* Fef., многочисленны семена *Samaropsis triquetra* Zal., *S. frigida* Zal., *S. uncinata* Neub., *S. ampulliformis* Neub., *S. extensa* Neub., *S. niamdensis* Neub., *Bardocarpus aliger* Zal. и др.

Отмечаются многочисленные пласты угля по восточному крылу Воркутской мульды ( $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$ ,  $m_6$ ,  $m_6$ ,  $m_9$ ). Пласт  $m_2$  отработан шахтами (2, 3, 4 - бис, 8, 40 – бис) по простиранию на 3990 м, по падению от 300 до 600 м. Мощность его колебалась в пределах 0.78 – 1.18 м при среднем значении 1.0 м. Пласт имел в основном простое строение, по данным отработки шахты 3 бис в пласте появляются 2 – 3 тонких прослоя аргиллита от 0.01 до 0.17 м. В южной части площади породный

прослой увеличивается до 1 м и более, расщепляя пласт на две угольные пачки мощностью 0.3 – 0.5 м, не представляющие практического интереса. Мощности остальных пластов от 0.2 м ( $m_1$ ) до 0.9 м ( $m_9$ ).

На Сырзягинской площади в целом в разрезе пакета М содержится 7 пластов и пропластков, различающихся по мощности и степени выдержанности. На Верхне - Сырзягинском месторождении в пакете М рабочим является только пласт  $m_3$  (до 2.8 м), относящийся к относительно выдержанным. Рабочую мощность он имеет в центральной и южной частях, на севере месторождения - нерабочий.

На Нижнесырзягинском месторождении в пакете М проиндексировано 7 пластов со средней мощностью 0.3 м (от 0,03 м до 0,66 м)

На Хальмерьюском месторождении пакет М содержит 12 угольных прослоев (от 0,2 м до 0,61 м), и лишь пласт  $m_1$  достигает рабочей мощности (1.0 – 2.0 м, средняя 0,8 м), но относящийся к невыдержанным.

На Юньягинском месторождении пласт  $m_1$  мощностью от 0.6 до 1.49 м (в среднем 0.69 м) имеет сложное строение и не выдержан по площади.

Нижняя граница пакета проводится в почве пласта  $m_1$ , при его отсутствии - в кровле пласта  $n_{14}$  (или пласта «Мощного»). Верхняя - почве пласта  $l_1$ .

**Верхний отдел.** Поля развития верхнепермских отложений на территории листов наиболее широко распространены в Коротаихинской впадине, выполняют ядро Воркутской мульды Косью - Роговской впадины на западе листа Q - 41 –V. В составе верхней перми различаются все три яруса (уфимский, казанский и татарский). Однако границы ярусов практически нигде не совпадают с границами выделяемых местных стратиграфических подразделений, которые представлены интинской свитой воркутской серии и печорской серией в составе сейдинской и силовской свит. Последняя на севере листа (на Сырзягинской площади и в районе Паэмбойского угольного месторождения) является возрастным аналогом выделявшейся ранее тальбейской свиты [71].

**Интинская свита**, выделена А.П.Ротам на юге Косью – Роговской впадины в обнажениях по р. Инте в 1947, до этого называлась верхневоркутской свитой. Развита в ядре Воркутской мульды и Коротаихинской впадине. Вскрывается на Воркутском месторождении в обн. 38, 39 по р.Воркута, многочисленными скважинами К - 1004, 1005, 1323, 1348 и др. На Сырзягинской площади НСК - 406, 336, 382, 228, 294, 164, 187 и др., ВСК - 608, 647, 655, 570 и др.; на Хальмерьюско - Паэмбойской изучена по многочисленным скважинам при посково - разведочных работах (ХК - 305, 308, 1135, 1145 и др.).

В целом интинская свита представлена переслаиванием полимиктовых песчаников, алевролитов, аргиллитов и углей. В некоторых районах присутствуют линзы гравелитов, иногда конгломератов и прослой углистых аргиллитов. В песчаниках иногда содержатся редкие гальки. В поро-

дах присутствуют (в больших количествах по сравнению с рудницей подсвитой) известковисто – сидерито - анкеритовые конкреции, к которым в верхней части примешиваются массовые скопления сферолитов сидерита. В свите насчитывается до 49 пропластков и угольных пластов (от нескольких см до 5,49 м), до 22 пластов мощностью более 0,63 м.

На Воркутском месторождении на долю конгломератов и гравелитов приходится 1%, песчаников – 22%, алевролитов – 23%, аргиллитов – 35%, углистых аргиллитов - 11.7%, углей – 7.3%. Пласты угля имеют сложное строение и обладают высокой зольностью. На Сырьягинской площади отложения свиты представлены: песчаниками (36%), конгломератами (до 11%), алевролитами (38%), аргиллитам и углистыми аргиллитами (12%), углей 3.6%). В некоторых разрезах (скв. ВСК – 602) значительно увеличивается содержание конгломератов (до 31%), отдельные пачки которых достигают 70 – 80 м.

На Хальмерьюской площади литологические разности представлены: песчаники – 31%, конгломераты – 9%, алевролиты – 37%, аргиллиты и углистые аргиллиты – 19.6%, угли – 3.4%.

Под микроскопом песчаники интинской свиты по грансоставу разнообразны - от мелко - до грубозенистых.

Средне – крупнозернистые песчаники состоят из кластического материала (83%), цемента (15%) и небольшого количества органического вещества растительного происхождения (2%). Кластический материал представлен обломками минералов (55% в единичных случаях до 65%) и горных пород (45%). Минералы представлены главным образом кварцем (35%) и полевыми шпатами (20%) - альбитом и калишпатом. В единичных чешуях и зернах отмечаются биотит, мусковит, хлорит и апатит. Обломки пород представлены в преобладающем количестве существенно кремнистыми разностями (22%). Примерно в равных количествах присутствуют обломки существенно глинистых пород (8%), а также эффузивов основного, среднего (7%) и кислого (6%) состава. В подчиненном количестве отмечаются обломки гранитоидов (2%). В единичных обломках – микрокварциты и щелочные базальтоиды (?). Кластический материал угловато – окатанный, реже окатанный. Обломки пород и в основном глинистых окатаны лучше, чем кварц, полевые шпаты и кремнистые породы. Чешуи слюд часто деформированы, зерна апатита хорошо окатаны. Цементирующий материал состоит из гидрослюды, каолинита и карбоната. Карбонат представляет существенную часть (10%) и представлен средне – мелкозернистым реже тонкозернистым агрегатом анкерита и пелитоморфным и мелкозернистым сидеритом, определенным методом окрашивания по Штеренбергу. Глинистая составляющая цемента представлена микрочешуйчатым агрегатом гидрослюды типа гидробиотита и каолинитом и присутствующим в количестве 5%. В единичных шлифах определяется монтмориллонит. Тип цемента поровый, по взаимодействию с обломками – коррозионный. Карбонат цемента частично, очень редко полностью корродирует обломки. В количестве незначительной примеси в цементе отмечается присутствие лейкоксена,

окисленного пирита и глауконита. Лейкоксен в виде бурого землистого агрегата образует тонкие пленочки вокруг обломков или микрокомочки. Пирит в единичных мелких зернах нацело окислен, с образованием черных, в косом освещении, окислов железа. Глауконит в виде микрочешуйчатого агрегата корродирует обломки частично их замещая.

Растительные остатки представлены углефицированным детритом (до 2.5 мм). Удлиненной или неправильной формы, очень редко тонким, бурым пигментом, окрашивающим цемент.

В структурном отношении средне – крупнозернистый песчаник имеет среднюю степень сортированности с количеством преобладающей фракции (1.0 – 0.5 мм) – 55%. Подчиненная с/з псаммитная фракция составляет 35% и мелкозернистая псаммитовая фракция (0.25 – 0.1 мм) – 10%.

В текстурном отношении средне – крупнозернистый песчаник является массивной породой.

Полукокреционные мелкозернистые и средне - мелкозернистые песчаники, алевритистые песчаники и алевролиты с различным количеством примеси алевритового материала и алевролиты в состав цементирующей массы которых входит сидерит, составляющий более 25% от объема породы (от 30 % до 47%). Содержание обломочного материала в песчаниках колеблется от 50 до 68% и соответственно цементирующей массы 50 – 32%. В алевролитах содержание кластики незначительно и она составляет 50 – 55% от объема породы и соответственно цемент составляет 45 - 50%. Кластический материал в песчаниках и алевролитах в подавляющем большинстве случаев более чем на 50%. (на 60 – 70%) , в первых на 70 – 80% во вторых, представлен обломками минералов. От 20 до 40% составляют обломки пород. В единичных случаях содержание обломков минералов снижается до 35 – 45% (шл. 301.4; 265.2), а обломков пород повышается до 55 – 65%. Минералы представлены кварцем и полевым шпатом. При этом если содержание кварца для песчаников и для алевролитов составляет 30 – 40%, то количество полевых шпатов в песчаниках несколько ниже (25 – 30%), чем в алевролитах (35 – 45%). В единичных зернах, во всех шлифах отмечается присутствие мусковита и хлорита и в части шлифов апатита, циркона, глауконита, сфена, хромшпинелидов, а в единичных шлифах – турмалина, магнетита и граната в единичных знаках. Обломки пород представлены главным образом глинистыми и кремнистыми сланцам (от 20 до 28%), при этом обломки кремнистых сланцев значительно преобладают над глинистыми сланцами. В небольшом количестве от е.з. и долей % до 2 – 5%, а в шл. 397.5 до 7% присутствуют эффузивы основного и среднего состава. Эффузивы кислого состава составляют от 3 до 7%, редко количество их снижается до 1% или е.з. или увеличивается до 10% (шл. 301.4). Присутствие микрокварцитов отмечается не во всех шлифах, а там где они наблюдаются количество их колеблется от единичных зерен до 2 – 5%. В части шлифов отмечаются обломки гранитоидов (е.з. – 2%) серицитовых и кварц – серицитовых сланцев (е.з.) и алевролитов (е.з.). Форма обломков в подавляющем большинстве своем угловатая, реже окатанно – угловатая; при этом акцессорные минералы обла-

дают как правило, большей степенью окатанности. Степень сортированности песчаников средняя, алевролиты обладают несколько худшей сортировкой и наряду со средне сортированными алевролитами отмечаются и плохо сортированные.

Углистый аргиллит под микроскопом имеет фитопелитовую структуру с элементами ориентированной. Текстура породы волнисто – слоистая, линзовидно – пятнистая.

Состав: глинистое вещество – 55%, углистое вещество – 44%, клатическая примесь – доли %, пирит – 1%.

Порода сложена глинистым и углистым веществом, имеющими крайне неравномерное распределение. Волнисто – слоистая текстура обусловлена чередованием волнистых прослоев углистого вещества и глинистого, неравномерно линзами, полосами пропитанного растительным пигментом. Мощность прослоев колеблется от 0.5 мм до 4 мм. Глинистое вещество представлено пелитовым, крипточешуйчатым, слабо ориентированным агрегатом хлорита и гидрослюды. В глинистой массе наблюдаются обрывки дифференцированной растительной ткани размером до 0.5 мм, сохранившие первичное клеточное строение. Клатическая примесь - в виде равномерно распыленных угловатых обломков кварца, реже полевого шпата алевролитовой размерности. Пирит тесно ассоциирует с углистым веществом и слагает заключенные в нем, реже в глинистой массе округлые глобулы и тонкодисперсные агрегатные линзовидные скопления, ориентированные согласно слоистости. Размеры глобуль 0.05 – 0.1 мм, а тонкодисперсных агрегатов до 0.5 мм.

Для интинской свиты Воркутского месторождения характерны уменьшение мощности и ухудшение выдержанности пластов в западном направлении. Пласты сложно построены, плохо выдержаны по площади, угли высокозольные. Всего в разрезе свиты устанавливается до 60 углепроявлений, 23 - 27 пластов мощностью более 0,5 м и от 7 до 12 мощностью 0,9 м.

На Сырьягинской площади выявлено 49 пластов и пропластков, 11 угольных пластов (прондексированных), которые отличаются сложным строением и имеют мощность более 0.8 м

На Хальмерьюско - Паэмбойской площади в интинской свите насчитывается до 36 угольных прослоев, в т.ч 10 пластов рабочей мощности (0,9 - 2.5 м).

В отложениях свиты из фаунистических остатков встречены неморские двустворки (в пакетах L, K, I): *Palaemutella ex gr. alata* Pog., *P. suprema* Pog., *Palaeonodonta vorcutica* Pog., *Concinella angulata* Pog., *C. sp.*

Прослеживается неморской горизонт Ia (*Palaemutella ex gr. alata* Pog., *Palaeonodonta vorcutica* Pog.). К северу на Хальмерьюско - Паэмбойской площади этот горизонт прослеживается неотчетливо. Характерны пресноводные пелециподы, филлоподы и остракоды. Кроме того, встречаются остатки ганоидных рыб, крыльев насекомых, членистоногих и наземных млекопитающих. [14].

Наибольшее стратиграфическое значение имеют остатки флоры. По данным Н. А. Шурекова [1976], отложения формировались в различных фациальных условиях - в опресненных лагунах, в

озерах, в дельтах и руслах рек, в озерно - болотных условиях и на поверхности сухих равнин (степей). По палеонтологическим данным свита соответствует большей верхней части **уфимского яруса**. Залегаает согласно на лекворкутской свите.

Нижняя граница интинской свиты проводится в подошве угольного пласта  $I_1$  по резкой смене комплексов флоры, фауны, спор и пыльцы [69].

Верхняя граница свиты совпадает с верхней границей воркутской серии, проводится в подошве пласта  $e_1$ , выше которого появляются первые элементы «печорского» комплекса: *Rufloria synensis* (Zal.), *Cordaites sylovaensis* (Neub.) S. Meyen, *C. clericii* Zal. (редко), *Compsopteris* - *Callipteris*, *Comia* sp. и др. [69]

Мощность колеблется от 530 - 630 м на Воркутском месторождении до 1060-1100 м на Сырьягинском и Хальмерьюском.

В Воркутском и Хальмерьюско - Паэмбойском районах интинская свита в основном по биостратиграфическим данным делится на три подсвиты [63], которые по литологическим особенностям и характеру угленосности в свою очередь делятся на пакеты.

**Нижняя подсвита** ( $P_{2in1}$ ) (пакеты L,K) характеризуется расцветом плауновых *Viatscheslavia vorcutensis* Zal., *Viatscheslaviophyllum vorcutense* Neub. и членистостебельных *Spherophyllum tronii* Nahr., наличием морского фаунистического горизонта  $L_b$ , устанавливаемого на Воркутском месторождении и к западу за рамкой листа Воргашорском, Верхнероговском месторождениях, горизонта с пресноводными двустворками  $L_a$  и акритархового горизонта  $I_4$  [63].

**Средняя подсвита** ( $P_{2in2}$ ) (пакеты I,H) отличается наличием зоны максимального расцвета *Rufloria recta*, *Samaropsis elegans* Neub., *S. subelegans* Neub., *S. vorcutana* Tschirk.; горизонта со скоплением крупных листьев *Zamiopteris glossopteroide* sSchm. и пресноводной зоны  $I_a$ .

**Верхняя подсвита** ( $P_{2in3}$ ) (пакеты G,F) характеризуются крайней бедностью органическими остатками. Флористический комплекс образуется за счет остатков членистостебельных, папоротников, семян голосеменных. Фауна практически отсутствует.

В этой части разреза А.Б.Вирбицкас выделил две палинозоны: - верхи пакета G (от пласта  $g_5$ ) - тетрапориновый горизонт (пласт  $I_4$ ) (в пласте  $g_{11}$  в скв. К – 1323 выделяется тетрапориновый горизонт) VI зона), - пакет F (VII зона).

По литологическим признакам, характеру угленосности свита разделяется на 6 пакетов (снизу вверх): L, K, I, H, G, F.

**Пакет L** наиболее полно представлен в обн. 38 и 39 на р. Воркута и в многочисленных скважинах К - (110 м). На Сырьягинской площади мощность пакета 150 - 200 м (вскрыт скважинами НСК - 300, 376, 382, 336, ВСК - 602, 647, и др.), на Хальмерьюско - Паэмбойской площади - 140 - 180 м (вскрыт многочисленными скважинами при детальной разведке ХК - 995 (192 и др.).

Сложен переслаиванием песчаников (32-36%), алевролитов (31-35%), аргиллитов (22-27%) с пластами и пропластками угля (0,3 - 0,75 м) и углистого аргиллита (до 9%). В средней части пакета встречаются тонкие (0,2- 0,5 м) прослои (линзы) мелкогалечных конгломератов. Между пластами  $l_2 - l_3$  выделяется фаунистический горизонт La, представленный пресноводными двустворками *Palaeomutela alta* Pog., *P. ex gr. alta* Pog., который; является маркирующим на всей территории бассейна. Над пластом  $l_4$  располагается самый верхний морской фаунистический горизонт Lb (*Lingula hyperborea* Ifan., *Modiolus ussiensis* Guskov.).

Непосредственно над пластом  $l_2$  располагается флористический горизонт со скоплениями *Viatschslavia vorcutensis* Zal., *Viatcheslaviophyllum vorcutense* Neub. и мегаспор [10], [63].

На Воркутском месторождении в пакете отмечается до 6 пропластков угля нерабочей мощности (0,75 - 0,3 м). На Сырьягинской площади устанавливается по скважинам до 8 - 9 пластов и пропластков (мощностью от 0,08 м -  $l_7$ , 0,14 м -  $l_2$ , до средней мощности 0,95 - 0,77 м -  $l_1$  (при минимальной 0 и максимальной 2,32 м). Кроме того пласты, имеющие мощности соответственно:  $l_3$  (минимальная от 0 до 0,06 м, максимальная 1,23 - 3,95 м, при средней 0,69 - 0,72 м),  $l_6$  (минимальная 0,19 м, максимальная 1,34 м, средняя 0,85 м) заслуживают дальнейшего изучения.

На Хальмерьюском месторождении в пакете L насчитывается 6 - 8 пластов со средней мощностью 0,48 м, в том числе 2 пласта имеют мощность более 0,77 м, а пласт  $l_1$  - 1,47 м.

Нижняя граница пакета совпадает с таковой интинской свиты и проводится по почве пласта  $l_1$ . Верхняя граница пакета проводится в почве пласта  $k_1$ .

**Пакет К** частично вскрывается в обн. 39 на р. Воркута, верхи пакета в скв. К - 1323 (122 м), на Сырьягинской площади пакет вскрыт многочисленными скважинами: ВСК - 602 и др. (около 120 м), НСК - 382 (мощность 119 м), НСК - 336, 376 и др. - (мощность пакета - 120 м) [143], на Хальмерьюско - Паэмбойской площади вскрыт разведочно - опробовательскими шурфами и шахтами №№ 9, 33, 35 - 38, скв. ХК - 995 [190], [192] мощность 205 - 260 м.

Представлен песчаниками (57%), алевролитами (18 - 21%), аргиллитами (15 - 26%), углистыми аргиллитами (1,1 - 3,3%) и углями (2,3 - 3,5%). В средней части пакета отмечен маломощный прослой мелкогалечного конгломерата. Органических остатков немного.

На Хальмерьюском месторождении на VI разведочной линии отдельными скважинами отмечены прослои мелкогалечных конгломератов в верхней части пакета.

Над пластом  $K_{3-4}$  отмечен флористический горизонт, характеризующийся совместным нахождением отпечатков *Viateschlavia vorcutensis* Zal., *Viateschlaviophyllum vorcutense* Neub., *Vorcuttannularia plicata* (Pog.) Neub. с сопутствующими *Cordaites* и *Pecopteris*. На Воркутском месторождении горизонт не выдержан (возможно, из-за плохого отбора флоры по скважинам).

Верхняя граница проводится по почве пласта  $i_1$ , положение которого в разрезе контролируется вышележащим горизонтом Ia с пресноводной фауной.

На Воркутском месторождении в пакете К устанавливается 10 - 12 пластов углей мощностью от 0,15 - 0,3 м до 0,7 м - 1.15 м. К рабочим отнесен пласт К<sub>3</sub> (на подавляющей части площади имеющий колебание мощности от 0.5 м до 1.15 м, при среднем значении - 0.8 м).

На Нижнесырьягинском месторождении в пакете содержится 5 пластов мощностью от 0,1 - 0,15 м до 2,4 м. Лишь пласт К<sub>1</sub> имеет среднюю мощность 1,08 м (при минимальной 0,37 м и максимальной 2,4 м), пласт К<sub>6</sub> имеет среднюю мощность 0,48 м (при минимальной 0,05 м и максимальной 1,22 м).

На Верхнесырьягинском месторождении вскрыто до 13 пластов и пропластков мощностью от 0,35 м (пласт к<sub>2</sub>) до 1.76 м (к<sub>1</sub>). Причем пласт к<sub>1</sub> имеет изменчивую мощность от 0 до 1.76 (при средней 0,62, а пласт к<sub>3</sub> изменяется от 0 до 1,52 м (при средней мощности 0,8 м).

На Хальмерьюском месторождении в пакете К насчитывается до 25 угольных прослоев и пластов, из которых 7 пластов имеют мощность 0,9 - 2,0 м. Маркирующими горизонтами в пакете на месторождении могут служить пласты К<sub>1</sub>, К<sub>3</sub>, К<sub>5</sub>.

**Пакет I** (в среднем 90 м) вскрыт многочисленными скважинами, пробуренными на Воркутском месторождении как в прежние годы – К – 1004, 1005, 1323, 1348 и др., так и в последнее время – К – 2241, 2299, 2462 и др. На Сырьягинской площади (вскрыт скважинами НСК -300, 376, 406, и др.; ВСК - 602, 561, мощность - 110 - 200 м). На Хальмерьюско - Паэмбойской верхняя часть пакета вскрывается в обнажениях 15 и 16 по руч. Номь - Шор, полный разрез получен по разведочным линиям VI, VII, IV (Скв. ХК - 995, 305, 623 и др.) по которым его мощность колеблется от 165 м до 200 м.

Сложен циклически переслаивающимися песчаниками (41%), алевролитами (31-35%), аргиллитами (18-21%), углистыми аргиллитами (2,4-3,2%) и углями (2,5-4%). Хорошим маркером служит пресноводный фаунистический горизонт Ia, залегающий выше угольного пласта i<sub>2</sub> или над i<sub>3</sub> (в случае выклинивания i<sub>2</sub>) представленный *Paleodonta vorcutica* Pog., *Paleomutella suprema* Pog., крыльями насекомых и др.

На Хальмерьюском месторождении присутствуют также *Palaeomutella chameriana* Pog., *P. suprema* Pog., *P. ex gr. alata* Pog., *Anthraconauta sp.*, *Concinnella sp.* [223].

В целом для пакета I характерно также небольшое количество растительных остатков. В комплексе преобладают кордаитовые и семена голосеменных, реже встречаются членистостебельные и мелкоперышковые папоротники. Над фаунистическим горизонтом Ia в ряде скважин выделяется флористический горизонт с массовыми *Viatscheslavia vorcutensis* Zal., *Viatscheslaviophyllum vorcutense* Neub., *Zamiopteris glossopteroides* Schm. и *Rufioria mirabilis*. В верхах разреза (в интервале пластов i<sub>8</sub>-i<sub>9</sub>) повсеместно отмечается другой флористический горизонт с крупнолистными *Zamiopteris*, среди которых ведущее место занимают *Z. glossopteroides*. Из кордаитовых наибольшим распространением пользуются *Rufioria recta* Neub., *Cordaites singularis* Neub., семена *Sama-*

*ropsis intaensis* Neub., *S. elegans* Neub., *S. subelegans* Neub. встречаются здесь в массовых количествах.

На Воркутском месторождении в пакете I известно до 10 пластов углей различной мощности (от нескольких см до 1,05 м.). До 5 пластов имеют рабочую мощность ( $i_9, i_{6+7}, i_4, i_2, i_1$ ). Наиболее выдержанными по мощности являются пласты  $i_{6+7}$  (средняя 0,9 м),  $i_2$  (средняя 1,05 м). Ряд пластов отработан шахтами на различную глубину ( $i_4, i_2, i_1$ ).

На Нижнесырьягинском месторождении вскрыто скважинами до 8 пластов углей мощностью от 0,24 м до 3,12 м. Только 4 пласта имеют среднюю мощность 0,8 м. А пласты имеют среднюю мощность 2,98 м -  $i_1$  (при минимальной 0,25 м и максимальной 3,12 м),  $i_4$  - 0,98 м (при минимальной 0,61 и максимальной 1,52 м).

На Верхнесырьягинском установлено в пакете до 9 - 11 пластов и пропластков мощностью от 0,15 м до 2,52 м. Представляющими промышленный интерес являются пласты  $i_3, i_9$ , которые по ряду пластопересечений достигают мощности соответственно: 10,21 м (средняя 0,48 м) и 2,52 м (средняя 0,88 м, и требующим дополнительного изучения по изменению мощностей).

На Хальмерьюском месторождении в пакете I выявлено более 9 пластов и пропластков углей мощностью от 0,29 м до 1,5 м, 5 пластов имеют мощность более 0,7 м. В качестве реперов могут служить пласты  $i_{10}, i_9, i_8, i_1$ .

Верхняя граница пакета проводится по почве пласта  $h_1$ .

**Пакет Н** (120 - 122 м) полностью вскрыт буровыми скважинами на Воркутском месторождении – К – 1323, 1348, 2241, 2462, 2434, 2299 и др. На Сырьягинской площади (по скважинам НСК -288, 300, ВСК - 602, 608, 611 647 и др.) мощность пакета достигает 150 - 200 м, на Хальмерьюско - Паэмбойской - 180 -265 м (скв. ХК - 995, 270, 305 на VI р.л.; в обн. 16, 17, 18).

Отложения пакета представлены переслаиванием песчаников (28-45%), алевролитов (34-40%), аргиллитов (11-33%), углистых аргиллитов, углей (2,5-7%) с маломощными (0.2 - 1.5 м) прослоями (линзами) конгломератов.

На Хальмерьюском месторождении отличительной особенностью пакета Н является большое развитие в нем конгломератов мелко - и среднегалечных (около 65% всего состава пород). В разрезе пачки конгломераты занимают чаще среднюю и верхнюю части пакета формируя 100 - 170 м толщ, разделяющие их «мягкие» породы образуют 30 и 5 - 10 метровые интервалы. Выклиниваются в самой южной части месторождения.

Немногочисленные ископаемые остатки растений распространены по разрезу равномерно и приурочены в основном к аргиллитам, реже к алевролитам. Ведущую роль во флористическом комплексе играют кордаитовые: *Rufioria recta* (Neub.) S. Meyen., *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen., *Crassinervia borealis* Neub., *Lepeophyllum* sp., голосеменные - *Samaropsis intaensis* Neub., *S. elegans* Neub., *S. subelegans* Neub., *S. postfrigida* Domb., *S. vorcutana* Tschirk. В нижней части паке-

та Н отмечаются массовые находки крупнолистных замиоптерисов, которые на Воркутском, Сырьягинском и Хальмерьюском месторождениях образуют маркирующий флористический горизонт между пластами  $h_3$ - $h_4$ . В средней и верхней частях пакета встречаются войновские, представленные двумя родами. Из папоротников следует отметить присутствие *Pecopteris compta* Rad. *F. minima* Pukh., *Prynadaeopteris vorutana* (Zal.) Fef., *Pr. venusta* (Radoz.) Fef., *Orthotheca petschorica* Fef.. Известны единичные *Viatscheslavia vorcutensis* Zal., *Psygmothylloides expansum* Bron. и др.

Маркирующих фаунистических горизонтов и зон пакет не содержит.

На Воркутском месторождении в разрезе пакета Н содержится до 12 пластов различной мощности (от 0,2 м до 1,15 м), рабочими являются  $h_1$  (0,5 - 0,7 м),  $h_3$  (0,5 - 0,7 м),  $h_5$  (0,96 - 1,24 м) отработаны частично,  $h_6$  (1,0 - 1,4 м) отработаны частично,  $h_9$  (0,6 - 0,9 м).

На Нижнесырьягинском месторождении в пакете Н проиндексировано до 11 пластов и пропластков (мощностью от 0,12 м до 1,51 м), 5 пластов со средней мощностью 0,55 м.

На Верхнесырьягинском месторождении проиндексировано до 9 пластов и пропластков (мощностью от 0,22 м до 5,49 м. Заслуживающим дальнейшей оценки являются пласты  $h_5$  (мощность его изменяется от 0 до 1,13 м, при средней 0,59 м),  $h_8$  (мощность от 0 до 4,54 м, при средней 1,2 м),  $h_9$  (мощность изменяется от 0 до 5,49 м, при средней 1,34 м).

На Хальмерьюском месторождении в пакете устанавливается 7 пластов со средней мощностью 0,7 м (от 0,3 м до 3,0 м) пласты  $h_1$  (от 0,64 м до 2,26 м),  $h_2$  (от 1,65 до 3,0 м) характеризуются средней мощностью 1,75 м.

Верхняя граница проводится в почве пласта  $g_1$ , в случае его полного выклинивания граница условна. В разрезе пакет хорошо узнается по выдержанному пласту  $h_6$ .

**Пакет G** (115-130 м) вскрыт большим количеством скважин, но полностью – скв. К – 1004, 1005, 1323, 1336, 2299, 2434, 2462 и др. На Сырьягинской площади (ВСК - 655, 602, 611, НСК - 120, 115) мощность пакета 120 м, на Хальмерьюско - Паэмобойской (Скв. ХК - 995, 308, 443 и др) - 95 - 125 м.

Сложен переслаиванием песчаников (36,8-69%), алевролитов (3,4-37,2%), аргиллитов (15,5-19,4%), углистых аргиллитов (2,8-4,4%) и углей (5,3-6,1%). Встречены единичные обломки раковин антракозид, редкие филлоподы, чешуя рыб. Растительные остатки немногочисленны, но разнообразны и представлены кордаитовыми (*Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen., *C. lineatus* (Neub.) S. Meyen., *Ruffloria recta* (Neub.) S. Meyen), членистостебельными, преобладающими в средней части пакета (*Paracalamites similes* Zal., *P. frigidus* Neub., *Phyllothea striata* Schmal), папоротниками (*Prynadaeopteris vorcutana* (Zal.) Fef., *Pecopteris compta* Rad. *F. minima* Pukh, *P. synica* Zal., *Orthotheca petschorica* Fef.), семенами голосеменных (*Samaropsis postfrigida* Neub., *S. vorcutana* Tschirk, *S. intaensis* Neub., *S. elegans* Neub., *Sylvella brevialata* Neub.). По всему разрезу встре-

чаются *Zamiopteris glossopteroides* Schm., *Evenkiella* sp. В самой верхней части пакета в пределах пластов g<sub>10</sub>-g<sub>11</sub> располагается флористический горизонт на Воркутском месторождении [63].

Пакет узнается по характерному расположению довольно выдержанных пластов g<sub>5</sub> и g<sub>10+11</sub>.

Верхняя граница пакета проводится в почве пласта f<sub>1</sub>.

На Воркутском месторождении пакет G содержит 11 пластов мощностью от 0.1 - 0.2 м до 1.18 м (рабочими являются пласты g<sub>10+11</sub> со средней мощностью - 1,15 м, g<sub>7</sub> - 0,8 м, g<sub>5</sub> - 1.18 м.

На Нижнесырьягинском месторождении в пакете G проиндексированы пласты с мощностями g<sub>1</sub> (0.71 м) g<sub>3</sub> (0.47 м) g<sub>4</sub> (0.42 м) g<sub>6</sub> (0.26 м) g<sub>7</sub> (0.7 м).

На Верхнесырьягинском месторождении в пакете G установлены: g<sub>1</sub> (0.95 м), g<sub>2</sub> (0.45 м), g<sub>3</sub> (0.93 м), g<sub>3</sub><sup>1</sup> (0.93 м), g<sub>4</sub> (0.56 м), g<sub>5</sub> (1.34 м), g<sub>5</sub><sup>1</sup> (0.74 м).

**Пакет F** (100 – 110 м) вскрывается многими буровыми скважинами, но полностью в скв. К – 1004, 1005, 1008, 1323, 1324, 1336, 1304 на Воркутском месторождении, на Сырьягинской площади - скважинами НСК – 164, 178, 228, 115, 290, 294, 300, 310, 444 и др., ВСК – 304, 181, 193, 204, 215, 258, 604, 605, 608, 655, и др (мощность 120 м), на Хальмерьюско – Паэмбойской площади – ХК – 305, 308, 312, 515 – 518, 524, 608, 769, 940, 946, 1125, 1135, 1145 (мощность 80 - 110 м).

Сложен переслаиванием мощных (20-30 м) пачек песчаника с маломощными пачками аргилито-алевролитового состава, углистыми аргиллитами и углями. Значительное распространение в пакете имеют сидеритовые конкреции. Из органических остатков в отложениях пакета встречены единичные антракозиды и остракоды. Растительные остатки немногочисленны и представлены членистостебельными: *Paracalamites frigidus* Neub., *P. decoratus* (Eichw.) Zal, *Phyllothea striata* Schmal, *Tschernovia striata* Neub., обрывками листьев кордаитовых: *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen, *Ruflorea recta* (Neub.) S. Meyen., перьями папоротников: *Pecopteris compta* Rad. F. Minima Pukh., *Prynadaeopteris venusta* (Radoz.) Fef., семенами - *Samaropsis elegans* Neub., *S. subelegans* Neub., *S. vorcutana* Tschirk, *Sylvella alata* Zal. и др.

А.Б. Вирбицкас (1989) в пределах пакета F выделяет VII палинозону. Что подтверждает намечающуюся смену органики на рубеже воркутской и печорской серий.

На Воркутском месторождении в пакете F насчитывается до 8 пластов и проплатков углей (мощностью от 0.15 - 0,2 м до 1.0 м). Наиболее выдержанным на восточном борту является пласт f<sub>6</sub> (средней мощностью до 1 м). Рабочих пластов нет.

На Нижнесырьягинском месторождении в разрезе пакета устанавливается до 5 - 6 пластов мощностью от 0,2 м до 1,0 м.

На Верхнесырьягинском месторождении в пакете установлено до 7 пластов углей мощностью от 0,17 м до 0,6 м.

На Хальмерьюском месторождении проиндексировано 8 пластов углей мощностью от 0,35 м до 0,76 м. Качество углей не изучено.

Верхняя граница проводится по почве пласта  $e_1$ , в случае его выклинивания - по пласту  $e_4$ . Между пакетами F и  $\epsilon$  наблюдается смена флористического комплекса [25], [53], [69], [71].

Мощность отложений интинской свиты на Воркутском месторождении составляет 530 - 630 м. Наиболее полный разрез свиты вскрыт в центральной части Верхнесырьягинского месторождения, где ее мощность составляет 1150 м, в целом на площади мощность свиты изменяется от 535 м на юго - западе площади до 1020 - 1150 м на северо - востоке и на Хальмерьюско - Паэмбойской площади 1060 - 1100 м.

**Печорская серия.** На территории листа вскрыта многочисленными скважинами, на Сырьягинской площади и по обнажениям по рекам Сырьяга, М.Сырьяга и их притокам Центральный и Грубешор, на Хальмерьюско - Паэмбойской площади ее выходы известны в обнажениях по рр. Хальмерью, Сиде - Пэ, Сустуй - шор, Перевалочный, Грубе - Шор, вскрыты многими скважинами. Представлены сероцветными осадками с большим количеством угленосных слоев. Характеризуется чередованием песчаников, конгломератов и гравелитов (43%), с алевролитами (24%), аргиллитами (23%) углистыми аргиллитами (2%) и углями (8%). В значительных количествах отмечены сферолиты сидерита. Особенностью серии является чередование крупных и мелких циклов. Угленосность сильно изменяется по площади.

Серия в целом охарактеризована «печорским» комплексом флоры. Наиболее характерными являются *Phylladoderma arberi* Zal., *Comia pereborensis* Zal., *Callipteris adzvensis* Zal., *Rufloria synensis* (Neub.) S. Meyen., *Cordaites clericii* (Zal.), *Cordaites sylovaensis* (Neub.), *Nucicarpus piniformis* Neub., *Bardocarpus superus* Neub. [69]. Фаунистические остатки представлены, в основном, неморскими двустворками, руководящими являются: *Palaeomutella talbeica* Pog., *Concinnella buredanica* Pog., *Anthraconauta arctica* Pog. Встречаются конхостраки, остракоды, чешуи рыб.

В западной части площади листа отложения серии вскрыты не в полном объеме - на Воркутском месторождении ее мощность 280 м.

Сырьягинской и Хальмерьюско - Паэмбойской площадях - 3310 - 3800 м, увеличиваясь в северном направлении.

По составу ископаемой флоры и фауны, по литологическим особенностям подразделяется (снизу вверх) на сейдинскую и силовскую свиты.

**Сейдинская свита** ( $P_{2sd}$ ). Выделена по керну скважин на Сейдинском месторождении в 1962. Неостратотип свиты выбран разрез по СКВ. СДК - 489 [69] [61] [62]. Слагает ядро Воркутской мульды, широко представлена в Кортаихинской впадине.

На Воркутском месторождении вскрыта скважинами К - 1003 - 1008, 1323 и др. На Сырьягинской площади - ВСК - 261, 274, 604, НСК - 219, 216, 264, 75 и др.

Сложена (в основном по данным бурения) переслаивающимися зеленовато-серыми, зелеными и пестроцветными аргиллитами и алевролитами, зеленовато-серыми полимиктовыми песчани-

ками и в меньшем количестве гравелитами (и иногда конгломератами), углистыми аргиллитами и пластами угля. Последние достигают нередко мощности 3,5 м, но отличаются сложным строением, высокой зольностью и невыдержанностью по простиранию, вследствие чего являются перспективными для отработки. В составе галька конгломератов преобладает уральский материал.

Под микроскопом песчаники полимиктовые мелко - среднезернистые состоят из кластического материала (50 – 55%), цемента (30%), растительной органики (1%), аутигенного карбоната (15 – 20%). Состав кластического материала: обломки горных пород (60%) и минералов (40%). В составе обломков преобладают кремнисто – глинистые и глинистые разности (40%), в подчиненном количестве – кремнистые и глинисто – кремнистые – 20%. В редких зернах – эффузивы кислого, среднего или основного состава. В виду близости минералогического состава цемента и большинства обломков горных пород их соотношение может сдвигаться в ту или другую сторону. Обломки минералов: кварц (30%), полевой шпат (10%), мусковит и биотит (е.з.), сфен, хлорит – е.з. Цемент – базально – порового типа, по составу – глинистый. Структура: псаммоалевритовая. Текстура линзовиднослоистая и массивная. Линзовиднослоистая обусловлена субпараллельной ориентировкой растительной органики и обогащением породы микроконкреционными стяжениями карбоната, концентрирующегося в линзовидных обособлениях. Форма обломков полуокатанная, угловатая сортировка средняя. Карбонат – представлен анкеритом. Глинистое вещество - микрочешуйчатая гидрослюда типа гидробиотита, иногда с хлоритом в равных соотношениях. Растительная органика – черные, непрозрачные обуглившиеся обрывки и обломки растительного детрита размером 0,02 – 0,2 мм, с матовым смоляным блеском в отраженном свете.

Грубозернистые разности песчаников и гравелиты по составу обломков не отличаются от мелко - среднезернистых, уменьшается количество цементирующей массы до 5% и менее. Порода состоит из кластического материала (95%), цемента (2%), заполняющего материала (3%). Обломки горных пород представлены: - кремнистыми и глинисто – кремнистыми породами – 45%, кремнисто – глинистыми и кремнисто – углистыми сланцами – 15%, окварцованными кремнисто – глинистыми породами – 15%, карбонатизированными кремнистыми сланцами – 20%, микропегматитами - е.з. Заполняющий материал представлен обломками размером 0,05 – 0,9 мм тех же пород и минералов (кварца), в редких зернах. Цемент – соприкосновения слюдисто – кремнистый, многие зерна имеют настолько плотную упаковку, что вдавливаются друг в друга.

Алевролиты и аргиллиты нижней части свиты часто брекчиевидны и пестроцветны и содержат сидеритовые сферолиты. Алевролиты под микроскопом имеют псаммоалевритовую структуру, неслоистую текстуру. Состоят из кластического материала (68 - 73%), цемента (25 - 30%), аутигенного сидерита (1 - 2%), растительной органики (доли %). Кластика представлена обломками пород (60%) и минералов (40%). Обломки представлены кремнистыми и глинисто - кремнистыми породами - 35%, кремнисто - глинистыми и глинистыми породами - 25%, в редких зернах встре-

чаются эффузивы основного, среднего и кислого состава. Обломки минералов представлены кварцем (30%), полевой шпат (10%), в р.з. - хлорит, мусковит, биотит, в е.з. - сфен, апатит. Цемент базально - порового типа, по составу - глинистый с незначительной примесью карбоната (анкерита).

Под микроскопом аргиллиты и алевролиты сейдинской свиты сходны с аргиллитами и алевролитами интинской свиты, отличаясь повышенным содержанием сидерита, в них также присутствует в незначительных количествах каолинит. По разрезу и по простиранию практически не изменяется качественный состав обломочного материала. По всему разрезу свиты распространены анкеритовые, анкерито - сидеритовые, карбонатно - сидеритовые и сложные песчано - анкеритовые конкреции.

В нижней и средней частях свиты содержатся растительные остатки. Из фауны известны лишь редкие, большей частью неопределимые остатки пресноводных пелеципод. Спорово-пыльцевые комплексы и растительные остатки указывают на позднепермский возраст свиты. Н. П. Кашеварова [14] указывает на находки в низах ее редких уфимских остракод. Возраст свиты неоднозначен: нижняя ее часть (около  $1/3$  разреза) сопоставляется с шешминским горизонтом уфимского яруса, верхняя - с нижнеказанским подъярусом [69]. Залегают согласно на интинской свите.

Нижняя граница свиты проводится по первому появлению в разрезе форм «печорского» флористического комплекса в подошве угольного пласта  $e_1$  [25]. Верхняя - проводится по подошве угольного пласта, выше которого исчезают формы, характерные для отложений сейдинской свиты, и те, что встречаются в воркутской серии [10] [4].

На основе изучения органических остатков, литологических особенностей, угленосности и характера цикличности сейдинская свита делится на подсвиты—нижнюю, среднюю и верхнюю [71], которые в свою очередь подразделены на пакеты.

**Нижнесейдинская подсвита ( $P_2sd_1$ )** (пакеты Е, И) характеризуется смешанным комплексом флоры воркутской и печорской серий, отсутствием фауны и конгломератов, преобладанием глинистых пород, высокой угленосностью. Представлена тонким циклическим переслаиванием алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов и углей. Воркутская флора имеет достаточно большой удельный вес в комплексе и представлена *Syrjagia lituata* Fef., *Sphenophyllum comiense* Zal., *Viatcheslavia vorcutensis* Zal., *Samaropsis elegans* Neub., *S. postfrigida* Dombro и др. Количество «печорских» элементов флоры значительно меньше. Наиболее широко распространены *Ruflorella synensis* (Zal.) S. Meyen., *Cordaites sylovaensis* (Neub.) S. Meyen., *Callipteris adzvensis* Zal., *Comsopteris tschirkovae* Zal., *Bardocarpus superus* Neub. Мощность подсвиты 640 – 660 м.

В центральной части Воркутской мульды (за рамкой листа) скважинами 1003, 1004, 1005, 1008 вскрыта нижняя часть сейдинской свиты, мощностью 280 м, разрез которой сложен конгломератами (1%, песчаниками (25%), алевролитами (30%) и аргиллитами (42%), углями (около 2%).

Здесь из растительных остатков определены: *Annularia sp.*, *Paracalamites sp.*, *Lepeophyllum sp.*, *Pecopteris sp.*, *Sphenopteris sp.*, *Compsopteris sp.*, *Samaropsis sp.* [223].

На востоке Воркутской мульды в пакете  $\epsilon$  проиндексированы пласты  $e_4$  -  $e_{11}$  (мощностью от 0,2 м до 3,0 м). Рабочим является только пласт  $e_4$  с мощностью 3,0 м.

В пакете Д (традиционная индексация по шахтам) на восточном крыле Воркутской мульды содержится до 7 пластов и пропластков углей ( $d_1$  - 0,5 м,  $d_2$  - 0,48 м,  $d_3$  - 0,4 м,  $d_4$  - 0,45 м,  $d_5$  - 0,25 м,  $d_7$  - 0,3 м).

На Сыръягинской площади пакет  $\epsilon$  вскрыт не большим количеством скважин (ВСК - 604, 619, 571, НСК - 290, 292 и др.). Пакет И на Сыръягинской площади вскрыт небольшим числом скважин (скв. ВСК - 610 др.) В его разрезе устанавливается до 5 пластов углей (мощность которых от 0,78 - 0,98 м до 2,4 м). Характеристика изменчивости мощности пластов по площади требует дальнейшего изучения.

На Паэмбойско - Хальмерьюской площади пакет  $\epsilon$  по современным представлениям вскрыт скважинами ХК - 316, 655 и др. Пакет И вскрыт на этой площади скв. ХК - 318, 322, 340.

На Паэмбойском месторождении в пакете И установлено до 27 пластов углей. Мощность их изменяется от 0,4 м до 2,17 м. Более 9 пластов имеют мощность более 0,8 м (пласты  $i_1$ ,  $i_4$ ,  $i_5$ ,  $i_6$ ,  $i_9$ ,  $i_{10}$ ,  $i_{13}$ ,  $i_{14}$ ,  $i_{16}$  и др.) Угли марки Ж19.

**Среднесейдинская подсвита** ( $P_2sd_2$ ) отвечает пакету З. Вскрыта в полном объеме на Хальмерьюском месторождении несколькими скважинами (ХК - 350, 351, 352) Сложена мелкогалечными конгломератами с тонкими прослоями алевролитов, аргиллитов и углей. В пакете З проиндексирован до 9 пластов углей мощностью от 0,27 м до 1,77 м. и только два угольных пласта  $z_4$  и  $z_4'$  имеют мощности от 0,27 - 1,29 м (средняя 1,02 м) до 0,23 - 1,58 м (средняя 0,96). Угли марки Г - ОС. Мощность подсвиты 400 - 420 м.

**Верхнесейдинская подсвита** ( $P_2sd_3$ ) в объеме пакетов Ж (вскрыт в скв. ХК - 352, 353, 504, НСК - 219), Е (вскрыт скв. НСК - 216, в обн по руч. Сидепэ) характеризуется преимущественным развитием грубообломочных пород - конгломератов и гравелитов (60 - 65%) и низкой угленосностью. Глинистые породы находятся в явном подчинении. Также содержит смешанный комплекс флоры, но «воркутские» элементы единичны и исчезают в верхах разреза (пакет Е). Чаще всего это семена голосеменных *Samaropsis postfrigida* Domb. , *S. subelegans* Neub., а «печорская» флора резко преобладает. Наиболее характерными растениями являются *Paichovia tshernovii* Zal., *Synipteris nesterenkoi* Zal., птеридоспермы *Callpteris adzvensis* Zal., *C. elegans* Fef., *C. septentrionalis* Zal., *Compsopteris tschirkovae* Zal., *Comia pereborensis* Zal., мелкие чешуевидные листья *Lepeophyllum*, *Crassinervia*. Из фаунистических остатков встречаются единичные обломки раковин пресноводных пелеципод, остракоды, конхостраки (*Concinnella buredanica* Pog. *Palaeomutella* (?) sp. ex gr. *subovata* Iones. и др.) [14] [69] [223].

Мощность верхнесейдинской свиты составляет 550 - 670 м.

На границе Сыръягинской и Хальмерьюско-Паэмбойской площадей в пакете Ж выявлены пласты углей простого строения, представляющие промышленный интерес, мощностью от 1.7 м до 2.7 м. По марочному составу относятся к жирным, и отчасти к газовым [148].

На Хальмерьюско-Паэмбойской площади в пакете Е установлены пласты  $e_4$  ( $e_6$ )—мощностью 2.03 м,  $e_7$ —0,84 м,  $e_8$ —1.2 м. Характер угленосности и качество углей пакета изучены не достаточно.

Нижняя граница сейдинской свиты совпадает с нижней границей печорской серии. Верхняя граница с силовской свитой проводится по исчезновению форм, типичных только для сейдинской свиты, по появлению форм, типичных для отложений силовской свиты, по появлению филладодермовых слоев и мелких почечных чешуй *Lepoophyllum* и *Crassinervi*, в почве пласта  $d_1$ .

**Силовская свита** является аналогом тальбейской свиты [71]. Стратотип свиты находится на р.Силоваяха [81]. Решением IV Уральского Межведомственного стратиграфического совещания (г.Свердловск) в 1991 г. стратотипы силовской свиты выделены на рр. Сыръяга (обн. 1 – 23), М.Сыръяга (обн. 26 – 33) с дополнениями по руч. Грубешор и Буредан.

Отложения силовской свиты на территории листа известны на Сыръягинской и Хальмерьюско - Паэмбойской угленосных площадях, где вскрыты в естественных обнажениях по рр.Сыръяга, М. и Б. Сыръяга и их притокам, по р.Хальмерью, рч. Сиде - Пэ, Сустуй - шор, Ожидания, Незаметный, Центральный и буровыми скважинами на II и XII разведочных линий (НСК - 216, 233, 505, 507, ХК - 1056, 1057, 1050, 1060, 1030 и др) .

Свиту слагают в основном грубообломочные породы, представленные песчаниками, гравелитами и конгломератами (до 50%), отдельные пачки которых в верхней части разреза достигают мощности 100 м и более. Наибольшее развитие конгломераты имеют в верхнесиловской подсвите (в пакетах А, Б - до 80%), где часто залегают на пластах углей. Конгломератам подчинены пачки алевролита - глинистых пород, содержащих до 18 угольных пластов. Угли в большинстве маломощны. Угленосность меняется по площади. В западном и северо-западном направлении от Хальмерьюско-Паэмбойской площади происходит уменьшение угленосности. Угли имеют сложное строение. В составе конкреций преобладают песчано-известковисто-анкеритовые разности.

Флора богата и разнообразна. Растительный комплекс характеризуется отсутствием элементов «воркутской» флоры и появлением форм, не встречающихся стратиграфически ниже: *Viatcheslavia cheijgesis* Neub., *Tundrodendron petschorense* (Zal.), *Polyssaievia deflexa* Neub., *Rhipidopsis laxa* Zal., *R. palmata* Zal., *Pereborites rarinervis* Zal., *Rufloria arata* (Zal.) Pukh., *R. bella* Pukh., *Cordaites brevis* Neub., *Cladophlebis aff. nystroemii* Halle и др. Типичны массовые находки листьев филладодермы и мелких листьев *Cordaites clercii* Zal., обилие разнообразных почечных чешуй. Особенностью свиты является широкое распространение неморских двустворчатых моллюсков,

чаще всего приуроченных к низам и верхам свиты. Характерными являются: *Anthraconauta arctica* Pog., *A. chachlovi* Pog., *A. acuta* Khalfin, *A. (Adzvaella) tatarica* Kanev., *Concinnella gravis* Papin.

Как отмечает С.К.Пухонто [63], возраст силовской свиты неоднозначен. Нижние 2/3 объема свиты характеризуются макрофлорой и миоспорами верхнеказанского подъяруса. В верхней части разреза установлена флора татарского яруса. Нижняя граница свиты проводится по появлению массовых *Callipteris adzvensis* Zal. Верхнюю границу маркирует покров палеобазальтов, а там где он размыт граница проводится по контакту размыва.

По литологическим особенностям, угленосности и распространению органических остатков отложения силовской свиты подразделяются на две подсвиты. Граница между подсвитами проводится по появлению обилия конгломератов, образующих крупные циклы, практически полному исчезновению фауны и изменению комплекса флоры, в котором появляются новые элементы, получившие развитие в вышележащих отложениях триаса [63].

Возраст свиты неоднозначен. Как отмечает С.К. Пухонто, нижние 2/3 объема свиты содержат ископаемые растения и миоспоры верхнеказанского подъяруса. Присутствующие двустворчатые моллюски указывают на казанский возраст отложений. В верхней части разреза свиты установлена флора татарского яруса (*Polysaievia deflexa* Neub., *Pursongia (Tatarina) sp.*, *Ginkgophyllum*, *Cladophlebis aff. nystroemii* Halle, *Peltaspermum sp.*, *Sporophyllites petschorensis (Schm) Fef.*) [63] [223].

**Нижнесиловская подсвита ( $P_2 sl_1$ )** (пакеты Д, Г, В) вскрыта в обнажениях по р.Сыръяга, руч.Грубешор и буровыми скважинами (НСК - 216, 233, 505, 507) , на Паэмбойско - Хальмерьюской площади обнажается по руч. Сидепэ, вскрыта скв. ХК-1056, 1057)

Характеризуется в основном мелкой цикличностью, повышенной угленосностью, многочисленной и разнообразной флорой. Широким распространением пользуются мелкие листья кордаитов *Cordaites clericii* Zal. и довольно разнообразные в видовом отношении руфлории – *Rufhoria synensis* (Zal) S. Meyen, *R. arta* (Zal.) Pukh., *R. obovata* (Neub.) S. Meyen. и др. Кроме этого, в состав комплекса входят: *Pecopteris obtuse* Radoz, *P. varsanofievae* Fef., *P. compta* Rad., *Prynadaeopteris karpovii* Radoz., редкие *Lobopteris-Polymorphopteris*, *Cordaites sylovaensis* (Neub.) S.Meyen., *C. cf. aequalis* Zal., *Crassinervia oviformis* Neub., *Cr. pentagonata* , *Callipteris adzvensis* Zal., *Compsopteris tschirkovae* Zal., *Zamiopteris*, *Wattia*, *Samaropsis papillionacea* Zal., *Bardocarpus superus* Neub., *B. synensis* Domb. и др.

**Пакет Д** (360-456 м) характеризуется крупной цикличностью, наиболее мощными пачками конгломератов, повышенной угленосностью и высоким качеством рабочих пластов. Вскрыт в обнажениях по рч. Ожидания, Незаметный, Сидэ-Пэ, Центральный, Грубе-Шор, р. Сыръяга, и в скважинах НСК - 216, 233, в обн. по руч. Сиде - Пэ, ХК - 1056 и др. Флора многочисленна, разнообразна, типично «печорская». На этом рубеже появляются практически все элементы флоры,

характерные для отложений силовской свиты. Фауна в большом количестве найдена в основании пакета *Concinella buredanica* Pog., *Microdontella subovata* Jon (в цикле е<sub>8</sub>-д<sub>2</sub>).

На Паэмбойском месторождении в пакете проиндексировано до 11 пластов углей мощностью от 0,69 м до 2,23 м. Четыре из них имеют мощности более 0,7 м (д<sub>3</sub>–2,23 м, д<sub>4</sub>–1,1 м, д<sub>5</sub>–1,3 м, д<sub>9</sub>–0,7 м). Угли марки Ж10. Характер изменения мощности пластов углей изучен недостаточно.

*Пакет Г* (210 – 350 – 360 м) характеризуется мелкой цикличностью, меньшим количеством конгломератов, более высокой угленосностью, чем в пакете Д. Вскрыт буровыми скважинами на Сыръягинской площади (скв. (НСК-505), по р. Сыръяга, рч. Грубе-Шор, Сидэпэ, Незаметный, Ожидания. Фауна единична - *Concinella buredanica* Pog. Встреченная флора отличается от флоры пакета Д присутствием единичных отпечатков *Rufloria arta* (Zal.) Pukh. и исчезновением *Cordaites latifolius* (Neub.) S. Meyen.

На Паэмбойском месторождении (скв. ХК-1057) в пакете Г проиндексированы до 10 пластов углей и углистых аргиллитов. Выявлены 5 пластов углей различной мощности (г<sub>4</sub>-0,39-1,91 м, при средней 1,02 м), г<sub>6</sub>-0,81-3,14 м (при средней 1,78 м), г<sub>8</sub>-0,68 м-3,23 м (при средней 2,14 м), г<sub>9</sub>-0,52-2,43 м (при средней 1,11 м), г<sub>10</sub>-1,0-1,5 м). Качество углей изучено недостаточно. Угли марки Ж10.

*Пакет В* (290–410 м) отличается мощными пачками конгломератов и гораздо более высокой угленосностью, чем у вышележащих пакетов. Полностью вскрыт буровыми скважинами (НСК-507) и в естественных обнажениях по р. Сыръяге, рч. Грубешор, на Хальмерьюско-Паэмбойской площади вскрыт скажиной ХК-1057, на рч. Незаметный, Сустуйшор, Безымянный [63] за северной рамкой листа). Фауна практически отсутствует. Флора обильна, разнообразна. На этом уровне появляются новые элементы: *Pereborites rarinervis* Zal., *Rhipidopsis laxa* Zal., *R. palmata* Zal., скопления филладодермы и большое количество мелких почечных чешуй *Crassinervia* и *Lepeophyllum*.

Имеет 7 угольных пластов мощностью от 0,28 м до 2,68 м. Вскрытые скважинами пласты углей имеют следующие характеристики по мощности: в<sub>1</sub> -от 0,56 до 2,68 (средняя 1,53 м), в<sub>3</sub> - 0,28 - 2,31 м ( средняя 0,95 м), в<sub>4</sub>-0,39-1,34 м (средняя 0,77 м), в<sub>4</sub><sup>1</sup>-0,75 м, в<sub>5</sub> -0,39-2,65 м (средняя 1,74 м), в<sub>6</sub> -0,85 - 3,95 м (средняя 1,29 м), в<sub>7</sub> - 0,7 м- 2,67 (средняя 1,34 м). Угли марки Ж10.

Мощность нижнесиловской подсвиты составляет 910 - 1216 м.

Конгломераты подсвиты преимущественно крупно – средне и мелкогалечные с высокой сгруппированностью (60 – 80%), изредка сгруппированность средняя и низкая (50 – 60%). Состав галек полимиктовый, с преобладанием черных, серых и зеленых кремней, гальки осадочных и изверженных пород встречаются редко. Гальки угловато – окатанные и хорошо окатанные, угловатые гальки содержатся в подчиненном количестве. Заполнителем являются полимиктовые песчаники, в основном среднезернистые с хлорито – глинистым, кремнистым и карбонатным цементом. В неко-

торых маломощных (0.6 – 1.0 м) интервалах в цементе отмечено довольно значительное (до 5%) содержание светлого каолинитоподобного вещества, образующего гнезда размером до 5 - 6 мм.

Песчаники образуют пачки 5 – 7 м, до 10 – 15 м. Представлены средне и мелкозернистыми полимиктовыми разностями серого цвета с зеленоватым оттенком. Слоистость от косой до линзовидной и горизонтальной, на плоскостях напластования растительный детрит и чешуйки слюды. Цемент песчаников хлорито - глинистый и хлорито - карбонатный.

Алевриты от мелко – до крупнозернистых, серые и темно – серые, горизонтальнослоистые с растительным детритом по наслоению. Образуют пачки до 2 – 3 м. Часто постепенно переходят в алевритовые и мелкозернистые песчаники. Аргиллиты образуют пачки от нескольких десятков см до 1 – 2 м, в единичных точках до 3 – 4 м.

Угли характеризуются сложностью и изменчивостью строения, высокой зольностью.

На Паэмбойском месторождении установлены пласты углей:  $v_1$  мощностью от 0,56 до 2,68 м (средняя 1,53 м),  $v_3$  – 0,28 – 2,31 м (0,96 м),  $v_4$  – 0,39 – 1,34 м (0,91 м),  $v_5$  – 0,39 – 2,65 м (1,74 м),  $v_6$  – 0,85 – 3,95 м (2,33 м),  $v_7$  – 0,7 – 2,67 м (2,24 м). Угли марки Ж10.

**Верхнесиловская подсвита** ( $P_2 sl_2$ ) полностью вскрыта буровыми скважинами и в естественных обнажениях по р. Сыръяга (обн. 7, 9, 11, 12 – 14, 29, 32) и рч. Грубешор (обн. 17д). На Хальмерьюско - Паэмбойской площади (скв. ХК 1065, и 1060 и др. к северу от рамки листа). Отличается крупной цикличностью, наличием мощных пачек конгломератов, отсутствием фауны, обилием и разнообразием флоры. В комплексе преобладают кордаитовые (особенно мелкие чешуевидные листья), папоротники, семена голосеменных. В верхней части разреза - обилие птеридоспермов, здесь же присутствуют элементы мезозойской флоры – *Cladophlebis aff. nystroemii*, *Ginkgophyllum cf. vsevolodi* [63]. В целом, комплекс ископаемых растительных остатков верхней части силовской свиты выглядит следующим образом: *Cordaites aequalis?* Zal., *C. brevis* Neub., *C. clericii* Zal., *C. candalepensis* Zal. *Rufloia synensis* (Zal.) S. Meyen, *R. brevifolia* (Corel.) S. Meyen, *R. obovata* (Neub) S. Meyen., *R. bella* Pukh., *Lepeophyllum trgonum* Neub., *L. leninskiensis*, *L. adzvensis* Neub., *Crassinervia ovifolia*, *Cr. oviformis* Neub., *Cr. elliptica*, *Cr. venosa*, *Pereborites rarinervis* Zal., *Wattia talbeica* Pukh., *Phylladoderma arberi* Zal, *Callipteris adzvensis* Zal., *C. elegans* Fef., *Comia dobrolubovae* Tschal, *C. pereborensis* Zal., многочисленные папоротники, замиоптерисы, семена. Полные списки ископаемых растений в работах В.В. Бережного и Н.С. Быховца [111].

Мощность верхнесиловской подсвиты 870-900 м. В северо-восточном направлении уменьшается и в районе Хальмерьюского месторождения не превышает 770-860 м.

В составе подсвиты выделяются два пакета (снизу вверх) Б и А.

**Пакет Б** (370 – 460 м). Вскрыт буровыми скважинами ХК-1057, 1050, 1060, обнажается по рч. Безымянный, Сустуйшор. Характеризуется крупной цикличностью, обилием конгломератов, высокой угленосностью. Проиндексированы следующие пласты углей:  $b_8$  – 3.9 м (качество не

изучено), б<sub>7</sub>–0,52–1,42 м (ср 0,92 м не изучено качество), б<sub>6</sub> –1,02–2,54 м (1,87 м, не изучен), б<sub>4</sub>–0,27–3,24 м (1,15 м, не изучен), б<sub>3</sub> –0,48– 3,72 м (2,82 м), б<sub>2</sub>–0,42– 2,05 м (1,08 м).

Фауны нет. Флора обильна, по составу не отличается от таковой пакета В. В верхах разреза появляются элементы триасовой флоры: *Cladophleps aff. nystroemii* Halle, *Pursongia (Tatarina) sp.*, *Lobatopteris – Polymorhopteris*. Угли марки Ж

*Пакет А* (350-400 м). Вскрыт в единичных скважинах на Сырьягинской площади (ВСК-460) и по рч. Лапташор. К северу (за рамкой листа вскрыт скважинами ХК-1060, 1065, 1030, 1026). Полностью сложен конгломератами и лишь в верхней трети имеется небольшая глинистая пачка мощностью 35 м, вмещающая один рабочий пласт а<sub>1</sub> (мощностью 3.14 м, вскрыт одним пересечением, качество не изучено) и несколько прослоев углистых аргиллитов (мощностью 1.3 и 0.78 м) ХК - 1060.

### Триасовая система

На площади листа отложения триаса закартированы в его северо-западной части, где они выполняют ядро Коротайхинской синклинали. Площадь их распространения оконтурена, в основном, по геофизическим данным. Представляют собой континентальную толщу, трансгрессивно залегающую на разных горизонтах татарского яруса. Отложения представлены лестаншорской и нядейтинской свитами.

#### Нижний отдел.

*Лестаншорская свита* (Т<sub>1</sub>/s). Названа по руч. Лестаншор, правому притоку р.Хей-Яхи Н.В.Шмелевым, Л.Л. Хайцером, Ф.И. Енцовой. Установлена на территории листа в единичных точках (р. Тальмаю), скв. ВСК – 459. Сложена в нижней части песчаниками (в основании с прослоями конгломератов) переслаивающихся с пластами алевролитов, красно - коричневых аргиллитов и серых аргиллитов с растительным детритом. Отмечаются темно-фиолетовые прослои мощностью до 5 см, обогащенные зернами гематита и магнетита. Верхняя часть свиты сложена ритмично переслаивающимися песчаниками и маломощными прослоями серого аргиллита с железисто-карбонатными и мергелистыми конкрециями.

Характерной особенностью свиты является наличие эффузивно-осадочной толщи в ее основании, которая представлена потоками базальтов. Мощности покровов, установленные на р. Тальмаю и руч. Тальмавож 10 и 17-20 м соответственно. Они разделены толщиной конгломератов и песчаников (45-60 м) [32] отмечают в кровле обоих горизонтов наличие размывов. При этом нижний горизонт местами размывает нацело. Межбазальтовая толща описанная на р. Силовая (скв. ВК-14) за рамкой листа спорадически обогащена туфогенным материалом. На территории листа наличие туффитов в межбазальтовой толще свиты отмечается И.З. Калантар. Здесь нижняя часть свиты сложена На отдельных участках галька сцементирована прозрачно – белым халцедоном. Выше за-

легают песчаники зеленого цвета с редкими линзовидными прослоями конгломератов и красно-цветных аргиллитов и алевролитов.

Литолого-петрографическая характеристика пород свиты нижеследующая.

Базальты изучены в единичных на площади листа в естественных разрезах по р. Тальмаю. Это темно – серые до черных, иногда с буроватым или зеленоватым оттенком. Центральные части покровов сложены массивными разностями, периферические зоны покровов часто содержат в большом количестве миндалины, выполненные хлоритом, кальцитом, кремнистыми агрегатами (халцедоном, агатом), иногда цеолитами. В шлифах наблюдается непрерывный ряд структур основной массы от гиалопилитовой до интерсертальной. Порфиновые выделения (10 – 15%) представлены плагиоклазом, реже пироксеном, иногда образующими гломеровые сростки. Основная масса породы представлена палагонитовым веществом и вулканическим стеклом (60-70%), в котором разбросаны микролиты плагиоклаза. Пироксен присутствует в неправильных табличках и двойничках. Встречается ильменит. В миндалекаменных разностях миндалины выполнены хлоритом, кальцитом, кремнистыми агрегатами. Заполнитель миндалин имеет радиально-лучистое или концентрическое строение. Вторичные изменения выражаются в интенсивной, повсеместной хлоритизации и карбонатизации и бититизации породы. Трещины в базальте выполнены кварцем, хлоритом, карбонатом, иногда цеолитами.

Химический анализ базальтов с участка Тальмаю следующий (%):  $\text{SiO}_2$  - 52.10;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 25.2;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 7.35;  $\text{CaO}$  – 9.78;  $\text{MgO}$  - 5.04. По числовым характеристикам А.Н. Заварицкого можно заключить, что породы соответствуют ряду нормальных базальтов.

Конгломераты – темно-зеленые средне- и крупногалечные. Галька представлена изверженными породами, кварцитовидными песчаниками и кремнистыми сланцами, в основном хорошо окатана, изометричной формы. Зеленый цвет конгломерата обусловлен ярко – зеленым песчаным цементом, составляющим 20-30% породы. На отдельных участках галька сцементирована прозрачно-белым халцедоном.

Песчаники полимиктовые зеленовато-серые, участками известковистые с окатышами зеленовато-серых и красно-коричневых аргиллитов. В верхах – с с мелким растительным детритом. Состоят из обломков горных пород (45-70%) и минералов (45-15%) и цемента (10-15%) [32]. Среди обломков пород преобладают (70-80%) кремнистые и кремнисто-глинистые сланцы. Отмечаются хлорито-биотитовые породы, микропегматиты и кварциты. Обломки угловато-окатанные, реже окатанные. Минералы на 65-70% представлены кварцем, в меньших количествах - плагиоклазом (2-5%), эпидотом (1-5%), биотитом (1-2%), в единичных знаках присутствуют мусковит, магнетит, ильменит, гидроокислы железа, ортоклаз, лейкоксен, хлорит, халцедон, гранат, сфен, пироксен, амфибол, апатит, циркон, рутил, халькозин. Цемент песчаников глинисто-хлоритовый, хлоритово-гидрослюдистый, хлоритовый. Поровый и пленочный. В тяжелой фракции песчаников

преобладают минералы группы эпидот – цоизита (до 85%). В легкой фракции - кварц, полевые шпаты и обломки пород встречаются примерно в равных соотношениях.

Алевролиты зеленовато и буровато-серые, глинистые, плитчатые. Аргиллиты красновато и шоколадно-коричневые, серовато-зеленые, неравномерно алевритистые, плитчатые, неслоистые, реже серые с растительными остатками. По данным рентгеноструктурного анализа минеральный состав характеризуется высоким содержанием монтмориллонита.

Из нижней части свиты по данным [105] в надбазальтовой части свиты определен спорово-пыльцевой комплекс с доминантами *Nevesisporites* sp., *Aratrisporites*, с сопутствующими *Kraeuselisporites*, на основании которых возраст нижней части свиты принимается в объеме индского яруса. Из разреза верхней части свиты [105] установлен спорово-пыльцевой комплекс: доминанты- *Nevesisporites* sp., сопутствующие *Calamaspora* sp., *Comptotrilites* sp., *Plenromeia* sp.L., на основании которых возраст подсвиты принимается в объеме оленекского яруса.

На притоке р. Воркуты (руч. Б. Анорагашор), в скв. ВСК–459 покров базальтов совершенно размыт. Здесь контакт между печорской серией верхней перми и лестаншорской свитой нижнего триаса фиксируется практически мономиктовым конгломератом, сложенным из галек базальтов [81].

Надбазальтовая часть свиты охарактеризована нижнетриасовым спорово-пыльцевым комплексом (по данным И.З.34 из парастратотипического разреза по скв. ВК – 14). Доминируют: *Aratrisporites* с тонкой орнаментированной скульптурой, *Ginkgocycadophytum* Sam.; субдоминанты: *Nevesisporites* sp., *Granulatisporites*, *Marattisporites*, *Aratrisporites* с грубо орнаментированной скульптурой *Disaccites* sp, *Leiotriletes* крупные, сопутствующие – *Kraeuselisporites*, *Lycopodiumcidites*.

В парастратотипе (ВК–1) из подбазальтовых слоев В.А. Молиным определены филоподы : *Limnadia blomi* Nov., *L. Komiana* Mol., *L. protchimokensis* Nov., *L. alsatica* (Reible), *Eulimnadia wetlugensis* Nov., *Cornia ovata* Nov., *C. jugensis* Nov., *C. transriphaeia* Nov., *Megasitum salebriprolixum* Nov., *Lioestheria quellaensis* Nov., *Pseudestheria putjatensis* Nov., *P. sibirica* Nov., *Cyclotunguzites gutta* Lutk. Нижнетриасового возраста. И из этой же части разреза установлен нижнетриасовый СПК: субдоминанты- *Disaccites* sp., *Leiotriletes*, *Aratrisporites* с тонко орнаментированной скульптурой, *Paleoconiferus*, *Ginkgocycadophytus* Sam., *Pleuromea*; сопутствующие–*Verrucosisporites* sp., *Nevesisporites* sp., *Kraeuselisporites*, *Stenozonotriletes* sp. (*Calamitaceae*?) К. – М., *Trachytriletes* sp., *Raistrickia*, *Calamitaceae*, *Cyclogranisporites* [34]

Возраст отложений свиты определяется в интервале индского - низов оленекского ярусов.

Мощность лестаншорской свиты оценивается 470-1500 м (до 1660–2030 м [105]).

Нижняя граница лестаншорской свиты проводится по смене (снизу вверх) серо - цветных аргиллитов с растительным детритом и линзами углей верхнепермского возраста полимиктовыми

песчаниками с прослоями конгломерата [34], либо в подошве пластов базальтов. На площади листа верхняя граница свиты не изучена. В стратотипических разрезах она проводится по смене зеленоватых песчаников и красно - коричневым аргиллитам на пестро - цветные аргиллиты и серые алевролиты и песчаники коматывиской свиты.

По предварительным выводам Мораховской Е.Д, Куликовой Н.К., Храмовой С.Н. предполагается наличие размыва на рубеже нижнего и среднего триаса. Это предположение обусловлено резким отличием минерального состава песчаников, присутствие в глинистых разностях значительного количества каолинита, сферолитов сидерита и др.

Требуется проведение дополнительных исследований для подтверждения этих предположений на площади листа.

### **Средний отдел.**

**Нядейтинская свита** ( $T_2 nd$ ) Название по р. Нядейта бассейна р. Коротаихи [34]. Нядейтинская свита. сложена циклически переслаивающимися пестроцветными и сероцветными аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Пестроцветные аргиллиты (прослой 0.5-1.0 м) коричневатобурые с пятнами фиолетового, горчично-желтого, зеленовато-голубого цвета, часто слабоалевритистые, с конкрециями и сферолитами сидерита, железистыми бобовинами, мергелистыми конкрециями. Сероцветные аргиллиты (0.3-1.0 м) неравномерно алевритистые, с многочисленными конкрециями и линзовидными прослоями глинистого сидерита с растительным детритом. Встречаются маломощные прослой черного углистого аргиллита. Под микроскопом глинистые породы представлены тонкодисперсным агрегатом, состоящим из гидрослюды, хлорита и каолинита, часто пропитанным бурыми гидроокислами железа. Алевритовая примесь представлена обломками кварца, слюд, хлорита, редко полевых шпатов и обломков пород. Минеральный состав их по данным рентгеноструктурного анализа отличается высоким содержанием каолинита (до 66%), скв. ВК - 15

Алевролиты и песчаники серые с конкрециями и линзовидными прослоями стволов и стеблей хвощей, с растительным детритом. Мощность песчаных прослоев от 0,3–0,5 м до 1,0–5,0 м (реже слои более 10 м. По результатам микроскопического описания песчаники представлены преимущественно полевошпат–кварцевыми граувакками, реже кварцевыми граувакками и собственно граувакками. Обломки пород (30–80%) хорошо отсортированы и в различной степени окатаны. Представлены эффузивами различного состава (преобладают кислые), кремнистыми, слюдисто и хлоритово–кремнистыми сланцами, глинистыми породами и др. Обломки минералов представлены кварцем (15–35%), полевыми шпатами (5–20%), слюды 2–3%, минералы группы эпидот–цоизита от 0 до не более 1–2%.

Минералогический состав тяжелой фракции отличается непостоянством в различных разрезах. Так в стратотипе – сокращается содержание минералов группы эпидот – цоизита (до 0.5 – 1%),

в скв. ВК – 14 и 15 содержание этих минералов сокращается не значительно, а иногда составляет 50 – 60%. Содержание титановых в разрезе р.Хей – Яги резко возрастает (до 55 – 60%), циркона до 25%, граната до 38%. В скважинах ВК – 14, 15 количество этих минералов возрастает незначительно, оставаясь близким к содержаниям лестаншорской свиты.

Предполагается, что на описываемой площади отложения свиты будут носить промежуточный характер. В отложениях свиты установлены остатки позвоночных, филоподы, спорово-пыльцевые комплексы [34]. Мощность более 200 м.

#### **Палеогеновая система.**

**Коры выветривания** (К.В.) (Р<sub>3</sub>) распространены, как в выходах на дневную поверхность, так и под покровом неоген-четвертичных отложений. По морфологическим особенностям выделяются площадные, линейные, смешанного и неопределенного типа коры выветривания. Наиболее широким распространением на территории района пользуются К.В. линейного типа, среди которых выделяются: линейно-контактовые, линейно-трещинные, контактово-карстовые. Обычно они являются корнями площадных кор, для них характерна вытянутость в плане, значительное развитие на глубину и горизонтальная минералого-геохимическая зональность. Площадные коры развиты в зоне отпрепарированного пенеплена в предгорьях и на сохранившихся фрагментах цокольного пенеплена внутри остаточного горного массива Енганэпэ, в меньшей степени в пределах структурно-эрозионных депрессий (ЭСД) аккумулятивно-денудационной равнины. Площадь сохранившихся участков их развития варьирует от первых сотен м до первых км<sup>2</sup>. Мощность колеблется от первых метров до 25-30 м. Линейные коры развиты вдоль зон тектонических нарушений и контактов толщ разного литологического состава. Ширина их первые десятки метров, длина достигает первых километров, глубина гипергенной проработки до 160 м.

По химическому составу коры выветривания на территории листов относятся к трем основным геохимическим типам: сиалитному (глинистые-**g**), силицитному (**kr**) фосфатному (**f**), с переходными между ними разностями [184]. По генезису выделяются остаточные (элювиальные) и переотложенные коры выветривания. В возрастном отношении выделяются позднемезозойские и верхнепалеогеновые коры выветривания.

Типичная кора выветривания глинистого профиля развита на участке Широкий, расположенного в северной части кряжа Енганэпэ, верховья ручьев Тальбейяхакаче и Хобыктайюган, К.В. развита по вулканогенным породам андезито-базальтового состава бедамельской серии верхнего рифея и представлена суглинками коричневато-желтыми со структурами исходных пород, с выветрелыми в различной степени обломками эффузивов. Химический состав и строение К.В. остался практически не изучен. В отчете по ГДП-50 Каро-Елецкой площади [131] приводится лишь соотношение Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:FeO, равное 70, что может указывать на окислительную обстановку корообразования и зрелость продуктов выветривания. Исходные породы, по сравнению с кларковыми значе-

ниями для пород основного состава, несколько обеднены сидерофильными и халькофильными элементами.

Кремнистые коры выветривания были впервые установлены в районе в 1963 году буровыми работами Воргашорской ГРП на северном окончании массивов Енганэпэ и Манитанырда [107]. Кора выветривания приурочена к зоне разломов, ограничивающей с севера хр. Енганэпэ и Манитанырда и относится к линейно-трещинному типу. Исходные породы – углисто-кремнисто-слюдистые и кремнисто-глинистые сланцы, а также кварцитовидные, реже известковистые, песчаники. Преобладающие минералы коры выветривания – кварц, гидрослюда, каолинит. Встречаются прослой маршаллита. Химическим анализом установлены повышенные содержания фосфора – 3,26%, марганца – 3,28-4,7%, никеля 0,16-0,7%. Мощность коры выветривания доходит до 150 м. Авторы считают обнаруженные толщи перспективными в отношении огнеупорных глин и маршаллитов, мощность пластов которых достигает 40 м и считают целесообразным более детальное прослеживание, оконтуривание и опробование кор выветривания для оценки на полезные ископаемые.

Наиболее полно линейная кора выветривания данного типа изучена на участке Няю [144], [184]. В его пределах были проведены литогеохимическое площадное опробование и заверочные буровые работы. Установлено, что К.В. развита по простиранию песчаников манитанырдской серии вдоль границы с карбонатными толщами хантейской свиты среднего-позднего ордовика. Контакт между толщами осложнен разрывными нарушениями северо-западного направления, совпадающими с простиранием пород. Протяженность К.В. в пределах участка 4 км, ширина 700-1000 м, мощность до 160 м. Кора выветривания представлена суглинками и супесями белого, светло-серого, рыжевато-ржавого цвета с обломками и прослоями сильно выветрелых, разуплотненных кварцевых песчаников, белых маршалитоподобных пород. Белые, светло-серые, кремневые разности относятся силицитным продуктам выветривания. Содержание  $\text{SiO}_2$  в них составляет 75-90 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 10-20 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – до 2 %. В охристых разностях содержание  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  составляет 10-25 %,  $\text{SiO}_2$  – 50-55 %. В таблице 1 приведен средний химический состав этих разностей. Ожелезнение в разрезах К.В. распространено неравномерно: в северо-западной части участка, под чехлом четвертичных отложений скважинами (Н-1, Н-2) вскрыты охристые суглинки и супеси мощностью >30 м, в юго-восточной части в разрезах скв. Н-4, Н-6 преобладают светлые, почти белые породы, ожелезнение проявлено здесь очень слабо в виде неравномерных прослоев и пятен.

В местах выхода на поверхность обеленной К.В. отмечена повышенная водонасыщенность поверхности горизонтов, а при бурении на глубине 30-50 м обнаружены напорные воды, поступление которых связано с зоной долгоживущих поперечных разломов, ограничивающих с севера блок Енганэпэ. Обеление К.В. происходит за счет восходящих гидрокарбонатных вод. Железо,

восстанавливаясь до двухвалентной формы, выносятся в виде  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ . Отмечено, что в охристых разрезах наиболее высокие содержания железа приурочены к глинистым прослоям.

Таблица 2.1

Породы	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	CaO	MgO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CO <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кварц-гидрослюдисто-каолинитовая	76,04	0,71	13,72	0,62	0,15	0,09	0,24	0,46		0,64
Охристая кварц-гидрослюдисто-каолинитовая	52,3	0,57	8	22,41	0,12	2,68	0,33	0,73	1,29	0,76

Какой-либо отчетливой закономерности в строении большинства разрезов верхней части К.В. по имеющимся данным не выявлено. Вариации химического состава по разрезам не велики и зависят, скорее всего, от литологической неоднородности песчаниковой толщи. Это подтверждается тем, что соотношение каолинит/гидрослюда во всех разрезах примерно одинаково.

Минеральный состав коры выветривания довольно однообразен. Во всех разрезах преобладает кварц (до 80-90 %). Вторым по значимости минералом является каолинит, присутствующий во всех разрезах. В наиболее глинизированных разностях его количество составляет 18-20 %. По данным РСА в К.В. присутствует мелкочешуйчатый гидромусковит (иллит) в количестве 5-10 %, пелитизированный К-Na полевой шпат, монтмориллонит, иногда хлорит. В тяжелой фракции охристой К.В. преобладает гетит, гематит (до 32 %). Из акцессорных минералов присутствуют циркон, эпидот, дистен, гранат, турмалин.

Исследование геохимических особенностей К.В. показывает, что средние содержания большинства элементов не высоки: лишь значения Cr, Pb, Zn на порядок превышают таковые в коренных породах большинства серо-зеленоцветных разрезов манитаньрдской серии.

Однако, такие элементы как Ni, Co, Mn, в толще К.В. распределены неравномерно и способны давать аномальные концентрации: Ni до 0,1 %, Co – 0,012%, Mn – 1,3%.

Характер связей между элементами в К.В. реализуется в геохимических ассоциациях, где выделяются три группы элементов, наиболее тесно связанные между собой парными коэффициентами корреляции: Ag-Mn-Ni-Co-Zn; Ti-Cr-V; Yt-Yb.

С линейными фосфатными корами выветривания, расположенными на северной оконечности хр. Манита-Нырда, на правобережье руч. Мал. Бадьяшор, в долине р. Бол. Пайпудына связаны пункты минерализации и проявления фосфоритов.

Фосфоритовые руды представлены двумя типами: остаточными фосфоритами в линейной коре выветривания, развитой по нижней подсвите харотской свиты и переотложенными карстовыми глинисто-щебнистыми образованиями предположительно олигоцен-миоценового возраста. Остаточные фосфориты сформировались при выветривании убогих (2-7%  $P_2O_5$ ) фосфатоносных глинисто-кремнистых, кремнистых, углисто-кремнистых и кварц-карбонат-углистых сланцев и линзовидно-слоистых микрозернистых первичных фосфатных руд ( $P_2O_5$  до 17%). Фосфатные коры выветривания представлены структурными глинами с реликтами первичных пород. Содержания фосфора в К.В. достигают 25%. Мощность линейной коры на проявлении Естото по данным бурения составляет 50-140 м, на проявлении Пограничное – 80 м. Как правило, при высокой эрозионно-денудационной сношенности рельефа сохраняются лишь корни кор выветривания. Основная часть фосфатоносных К.В. уничтожена и частично переотложена в карстовые полости, широко развитые в мраморизованных известняках пайпудынской свиты ( $S_2-D_{1pp}$ ).

#### **Неогеновая и четвертичная системы.**

Неоген-четвертичные отложения в пределах картируемой территории развиты практически повсеместно. Значительные участки по бортам речных и троговых долин, водораздельные гребни, отпрепарированные гряды на плоских водоразделах сложены донеогеновыми коренными образованиями (в их числе участки развития олигоценовых кор выветривания). Наибольшие выходы палеозойских пород наблюдаются на крупных водотоках территории, такие как долины рек Воркуты, Кары и Усы. Неоген-четвертичные отложения представлены комплексом ледниково-морских, морских и континентальных образований. Характер их распределения и мощность зависят от рельефа коренных пород и отметок дневной поверхности, изменяясь в значительных пределах, от 2,5 м до 100 и более метров. Основная часть территории относится к Предуральской СФЗ, восточная (около 35% площади) - к Уральской СФЗ.

Предуральская СФЗ пространственно совпадает с областью предгорной денудационно - аккумулятивной равнины Печорской низменности, которая на территории представлена своей северо-восточной окраиной. В составе аккумулятивного чехла преобладают ледово-морские, аллювиально-морские и континентальные (ледниковые, аллювиальные и озерно-болотные) образования.

Уральская СФЗ охватывает остаточный горный массив Енганэпэ и горную часть Уральского кряжа. Неоген-четвертичные отложения здесь развиты неравномерно. Преобладают континентальные образования аллювиального, пролювиального, озерно-болотного, ледникового генезиса и, наиболее широко, образования склонового ряда. В переуглубленных долинах рр. Кары, Бол. и Мал. Усы распространены ледниково-морские и аллювиально-морские образования.

В пределах листа по данным бурения в плиоцен-четвертичное время установлено 4 крупных этапа осадконакопления (Рис. 1), каждый из которых начинался глубоким эрозионным врезом, сопоставимым с современным и, завершался полным погребением речной сети под толщами осадков различного генезиса [58]. Наиболее древние врезы отнесены к балбаньюскому этапу развития речной сети позднего плиоцена (балбаньюский аллювий и погребавшие его морские образования колвинской свиты). В следующий также позднеплиоценовый этап сформированы отложения санавожского аллювия, погребенного ледниково-морскими осадками падимейской серии. В эоплейстоцене - раннем неоплейстоцене выделяется тавротинский этап, в течение которого были сформированы в эрозионных врезях пымвашорская аллювиальная толща и погребавшие ее и водоразделы денудационной равнины ледово-морские отложения роговской серии. В более молодых эрозионных врезях в начале среднего неоплейстоцена формируется чирвинский аллювий, запечатанный в дальнейшем пачвожской мореной. С позднего неоплейстоцена начинается последний (кожимский) этап осадконакопления, связанный с заложением и развитием современной речной сети. К нему в обеих зонах относятся аллювий четырех надпойменных террас (якшиский, седловой, сырьяхинский, ярвожский) и современные пойменно-русловые отложения. В этот же период формируются покровные ледники ханмейского\* и горно-долинные ледники полярноуральского оледенений. Повсеместно развиты озерные и болотные отложения позднего неоплейстоцена-голоцена. В голоцене формируется пролювий конусов выноса и морены каровых ледников. Широко развиты современные техногенные образования в районе города Воркуты, поселков Советский и Халмерью. Ниже приводится описание всех выделенных в Предуральской и Уральской СФЗ неоген-четвертичных отложений.

---

\* Примечание: и полярноуральского оледенений (эксперт НРС Б. А. Борисов)

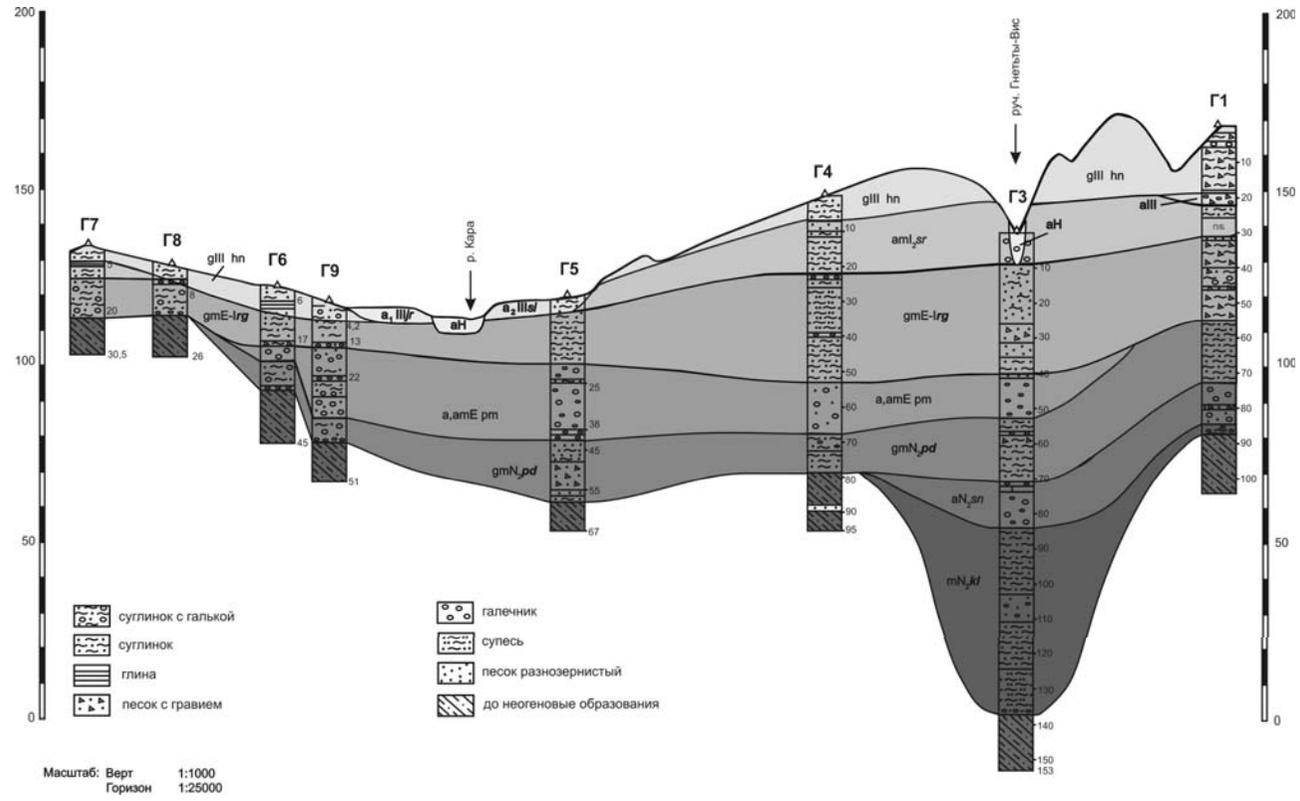


Рис. 2.1. Разрез по буровому профилю Г1-Г9

### Неогеновая система

*Элювиоделювий* (edN) выделен только на разрезах. Вскрыт многими картировочными скважинами. Состав отложений полностью зависит от подстилающих пород. Основной объем элювиоделювия составляют щебень и дресва с примесью супесей и суглинков. Возраст принят неогеновым по положению в возрастной колонке, так как он залегает под отложениями колвинской свиты, падимейской и роговской серий (скв. 71, 72). Мощность отложений – до 2 м.

**Колвинская свита** (amN<sub>2kl</sub>) установлена на территории листа в ходе ГДП-200 [221] при проведении бурения в бассейне р. Кара (скв. 1, рис. 1), где выполняет один из палеоврезов в пределах Предуральской ЭСД в интервале абсолютных отметок 0-55 м. Сложена плотными суглинками и супесями темно-серого цвета, с валунами в нижней части разреза и мелкозернистым песком в верхней. Залегает с размывом на палеозойских породах.

Отложения содержат растительные остатки, угольную крошку, геммулы и спикулы губок, редко мегаспоры растений и зёрна янтаря, а также морские диатомовые водоросли, которые присутствуют в большом количестве в образцах с глубин от 84,5 м до 90,5 м. До гл. 112,5 м отмечаются центрические диатомовые водоросли (в пробе с гл. 118,5 м - пенатные). В нижней части разреза в интервале глубин 86,6-126,0-м установлены степные палинофлоры которые характеризуются доминированием покрытосеменных травянистых растений (до 90%) – разнотравье -14-58%, *Artemisia*- 4-24%, *Chenopodiaceae*-3-18%, *Compositae*- 1-5%, *Cyperaceae*- 0-8%, *Caryophyllaceae*- 0-4%, *Polygonaceae*-0-2%, в нижней части разреза- *Ranunculaceae*-0-5%, единично *Umbelliferae*, *Potamogeton*, *Liliaceae*, *Ephedra*. Древесные и кустарниковые представлены: *Betula ex. sect. Albae*- 3-17%, *Alnus*- 0-5%, *Salix*- 1-5%, *Ericales*- 0-4%; *Corylus* -1-5%, *Myrica*- 0-3%, *Quercus*- 0-3%, *Yuglans* –0-1%, *Lyquidambar*- 0-2%, единично *Castanea*, *Castanopsis*, *Carpinus*, *Fagus*, *Platycarya*, *Momipites*, *Nyssa*; *Picea abies*, *P. obovata*, *P. tobolica*-0-5%, *Pinus sibirica*, *P. silvestris* - 0-6%. Споры: сем. *Polypodiaceae* 1-15%, *Sphagnum* 0-9%, *Lycopodiaceae*- 0-6%, *Hyperziaceae*, *Ophyoglossum*. В верхней части разреза (инт. 84,5-85,8 м) определены спектры, характеризующие лесной тип растительности. В них преобладает пыльца древесных растений – до 70%. Доминируют *Picea obovata* и *Betula sect. Alb.*, в небольших количествах присутствуют *Alnus*, *Alnaster*, *Corylus*, *Quercus*, *Carya* единично *Castanea*, *Castanopsis*, *Myrica*, *Nyssa*. Травы: *Graminea*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, разнотравье. Споры: *Polypodiaceae*, *Licopodium*, *Sphagnum*. Переотложенных форм Mz возраста – 0-7%.

По заключению Л.В. Деревянко в период осадконакопления на территории преобладали поlynно-лебедовые степи с участием леса по долинам рек, затем хвойные леса с незначительным участием теплолюбивых форм, что характерно в регионе для колвинского времени и определяет плиоценовый возраст отложений. За пределами листа плиоценовый возраст колвинской свиты обоснован палеомагнитными данными. Вскрытая мощность свиты до 25 м (скв. 1).

### Аккулаевский горизонт

**Санавожский аллювий** ( $aN_{2sn}$ ) широко развит в погребенных долинах, в том числе рр. Воркуты и Кары, где вскрыт буровыми скважинами. Залегает на цоколе палеозойских пород. Перекрывает толщей ледово-морских осадков падимейской серии или более молодыми отложениями. Русловая фация сложена галечно-валунной или валунно-галечной смесью с супесчано-гравийным или дресвяно-гравийным заполнителем. Галька и валуны хорошо окатаны, размер последних иногда достигает 0.8 м в диаметре. Пойменная фация представлена серыми мелкозернистыми песками или слоистыми смесями песчано-гравийного, супесчаного, реже глинистого и суглинистого состава, серовато-бурого, бурого или светло-серого цвета с включениями хорошо окатанной гальки и единичных валунов. Плиоценовый возраст санавожского аллювия определен по положению под падимейской серией. Мощность до 20 м (скв. 1, 26).

**Падимейская серия** ( $gmN_{2pd}$ ) развита на равнинной части территории в понижениях дочетвертичного рельефа. Установлена преимущественно в скважинах, на дневной поверхности разрез серии вскрывается в правом обрывистом борту долины р. Воркута в районе г. Воркута. Литологический состав сложный. Основная часть разреза толщи представлена буровато-серыми слоистыми суглинками и супесями с включениями гальки и линз песков с галькой, переслаивающимися с зеленовато-серыми и бурыми алевритами и песками различной сортировки, в том числе хорошо отсортированными. Залегает на палеозойских отложениях и санавожском аллювии.

В основании разреза вскрыты серые суглинки, содержащие большое количество разнообразных видов фораминифер (14-27 видов, 54-108 экз.). Доминируют в комплексе ретроэльфидиумы (до 49,5%) и кассидулины (1,9-23,9%). Среди ретроэльфидиумов определены *Retroelphidium atlanticum* (Gud.), *R. subclavatum* (Gud.), *R. obesum* (Gud.). Кассидулины представлены, в основном, видом *Cassidulina subacuta* (Gud.), редко *C. reniforme* Norv. Следующим представительным видом в комплексе является *Haynesina orbicularis* (Brady) (6,9-22,2%). Остальные виды фораминифер многообразны, но представлены они единичными экземплярами. Среди них определены песчанистые *Protonella* aff. *diffflugiformis* (Brady), *Hormosina* sp., *Trochammina* sp., *Tritaxis* sp. (aff. *fusca* Williams.), *Adecotrima glomerata* (Brady) и др., и секреционные *Buccella frigida* Cushm., *Cassandra helenae* (Feyl-Hanss. et Bux.), *Globulina glacialis* (Cushm. et Ozawa), *Miliolinella subrotunda* Mont., *Quinqueloculina longa* (Gud.), *Parafissurina tectulostoma* Doehl. et Tapp., *Purgo williamsoni* Silv., *Yslandiella* cf. *islandica* (Norv.) и др.

Выше залегают пески, ритмично переслаивающиеся с тонкослоистыми алевритами. Фораминиферы представлены стандартным набором видов, имеющих широкий диапазон распространения. Количество фораминифер резко сокращается (14 видов, 54 экз.) за счет исчезновения тепловодных элементов.

По заключению Л.А. Тверской в целом весь комплекс фораминифер падимейской серии холодноводный опресненный, и характерен для падимейского времени.

В суглинках встречены также остатки макрофауны: *Macoma* sp. (cf. *calcarea* (Gmel), *Astarfe* cf. *montagui* Dill, *Mya* cf. *truneata* L., *Hiatella* (*Saxicava*) *arctica* L., *Balanus* sp., *Chlamys islandicus* (Miill). Состав комплекса отвечает донному сообществу с глубин до 30-50 м, обитаемому на мягких илистых грунтах.

Споро-пыльцевые спектры характеризуются преобладанием травянистых и споровых растений при небольшом участии древесных мелколиственных и хвойных. Травы представлены луговым разнотравьем 16-55%, *Artemisia* 2-25%, *Chenopodiaceae* 0-7%, *Erycaceae* 0-2%, *Compositae* 0-2%, *Cyperaceae* 1-3%, *Caryophyllaceae* 1-2%, *Ranunculaceae* 0-10%, *Polygonaceae* 0-2%, *Campanulaceae*, *Liliaceae*- единично. Споры: сем. *Polypodiaceae* 4-22%, *Sphagnum* 2-17%, *Lycopodium*- 1-7%, *Orphyoglossum*. Древесных и кустарниковых форм от 16 до 32%. Преобладают мелколиственные породы: *Betula* ex. sect. *Albae*- 7-20%, *B.* sect. *nanae*- 0-3%, *Alnus*- 0-6%, *Salix*- 0-4%, хвойные единичны: *Pinus sibirica*, *Picea obovata* - 0-3 - 0,4%. Переотложенных форм от 3 до 14%.

По заключению Л.А. Деревянко споропыльцевые спектры характеризуют лесостепной тип растительности падимейского времени позднего плиоцена. За пределами листа плиоценовый возраст падимейской серии обоснован палеомагнитными данными [101].

На основании присутствия крупнообломочного материала в глинистой и алевроитовой составляющей серии генезис отложений принят ледниково-морским.

Мощность отложений падимейской свиты до 30 метров (скв. 26, 1).

### Четвертичная система.

#### Эоплейстоцен.

##### Увельский горизонт

**Пымвашорская толща** (a,amEpm) развита в палеодолинах тавротинского этапа развития речной сети. Залегает с размывом на отложениях падимейской серии. Представлена песчано-гравийно-галечными отложениями, переслаивающимися и переходящими в супеси зеленовато-серые и алевроиты с неясным растительным детритом. Отложения органическими остатками не охарактеризованы, генезис низов разреза несомненно аллювиальный, верхи имеют вероятно аллювиально-морской генезис. Возраст толщи принят условно эоплейстоценовым по положению в разрезе под роговской серией. Мощность до 14 м (скв. 1, 70).

Увельский-сарыкульский (?) горизонты

**Роговская свита** (gmE-Irg) широко распространена на предгорной равнине, в том числе на дневной поверхности. Залегает на отложениях падимейской свиты, пымвашорской толщи или на палеозойском цоколе. Представлена, главным образом, суглинками и алевроитами с «плавающей» галькой и гравием обычно классифицируемыми как диамиктоны. Отмечаются пачки ленточных

глин, тонкого переслаивания (первые см) глин и песков, слоистых песков, супесей. Суглинки имеют серую окраску, которая изменяется как по разрезу, так и по площади, приобретая различные оттенки от темно- до светло-серого, бурого, голубовато- и сизовато-серого цвета. Вблизи дневной поверхности суглинки всегда приобретают коричневый или красновато-бурый оттенок. На глубине суглинки обычно массивны и при разламывании образуют раковистую поверхность. В обнажениях имеют оскольчатую структуру. Обломочный материал, содержащийся в суглинках и глинах, расположен беспорядочно. Преобладают галька и гравий, реже встречаются мелкие и еще реже – крупные валуны. Окатанность обломочного материала разнообразная – от идеально окатанных обломков до щебня и дресвы. Более крупный материал окатан обычно хуже. В петрографическом составе обломочного материала можно выделить две группы. Первая (преобладающая) - представлена породами горной части Полярного Урала. Это метаморфические и магматические породы рифея (кристаллические сланцы, зеленые сланцы, вулканиты, габбро, диабазы, гранитоиды), осадочные палеозойские породы (кремнисто-глинистые сланцы, кварцитопесчаники, известняки). Ко второй группе относятся «местные» породы: пермские полимиктовые песчаники, алевролиты, аргиллиты, обломки каменного угля, редко белемнитов, аммонитов.

В линзах слоистых песков и в серых суглинках встречены диагенетические марказитовые и железисто-кремнистые конкреции, иногда имеющие лучистое строение и связанные с окружающими породами постепенными переходами. По заключению А.В. Македонова [201] они образовались на месте в морской или лагунно-заливной среде.

По результатам споро-пыльцевого анализа растительность данного периода характеризует фазу похолодания климата, где инситные споры и пыльца представлены в основном: сем. Polypodiaceae (2- 6%), Sphagnum (4-8%), Lycopodium (1-2%), Diphazium, Selaginella, Ophyoglossum (единично), луговое разнотравье (4-11%), Artemisia (0-2%), Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Erysaceae, Cyperaceae, Graminea, Ranunculaceae (единично). Древесные и кустарниковые формы немногочисленны: *Betula s. Nanae* (1-5%), *Betula ex. sect. Albae* (0-3%). Переотложенные формы палеозойского, мезозойского и палеоген-неогенового возраста составляют 70-82%.

Во всех пробах присутствуют растительные остатки, угольная крошка, редко спикулы губок и обломки диатомовых водорослей. В различных пунктах (скв.1, 8 и ряд обнажений на р. Воркуте) установлены единичные раковинки фораминифер: *Buccella frigida* (Cushm.), *Cassandra helenae* (Feyl.-Hans. et Buz), *Cibicides rotundatus* Stschedr., *Criboelphidium granatum* (Gud.), *Cribrononion* aff. *obscurus* Gud, *Haynesina orbicularis*(Brady), *Islandiella islandica* (Norv.), *Retroelphidium atlanticum* Gud., *Stainforthia loeblichii* (Feyl-Hans) и др. В различных частях разрезов склонов долины р. Воркуты встречены остатки раковин моллюсков различной, иногда хорошей, сохранности: *Astarte crenata* (Gray), *A. montagui* (Dillwyn), *A. borealis* Chemn., *A. cribrostomata* Andr. et Farbs., *Balanus hameri* Asc., *Leda* sp., *Macoma calkarea* Chemn., *Mya truncata* L., *Natica clausa* Brod. et Sow., *Saxicava*

arctica L., Yoldiella sp. В линзах слоистых песков скопления битой ракушки иногда образуют небольшие линзочки. [201]. Все они не дают конкретных обоснований возраста, но наряду с диагнетическими конкрециями свидетельствуют о преимущественно ледниково-морском генезисе отсадков. Эоплейстоценово-раннеэоплейстоценовый возраст роговской серии основывается на палеомагнитных данных за пределами листа [101].

Мощность до 40 м (скв. 1,2,3).

#### **Неоплейстоценовый раздел. Нижнее звено**

**Сармаюская свита.** (a,amIsr) залегает согласно на роговской серии и иногда рассматривается в качестве верхней, регрессивной, части последней [67]. В районе залегает на водоразделах с абсолютными отметками от 180 в юго-восточной части листа до 280 - метров в северной.

Разрез слагают тонкие, хорошо перемытые пески, супеси и алевроиты с прослоями глин и редкой галькой (рис 2.10). Пески, в основном, имеют серую или желтовато-серую окраску и преимущественно олигомиктовые. Для отложений характерна разнообразная слоистость. Серии косо-слоистых прослоев чередуются с горизонтально залегающими слоями.

Характерный разрез сармаюской свиты описан при проходке вентиляционного ствола шахты № 18-Капитальная [67] (сверху вниз):

1. Глина темно-серая, ленточно-виднослоистая, с пятнами ожелезнения. Содержит волнистые прослои серой супеси. В верхней части слоя криотурбационные изгибы слоистости. Контакт с нижележащим слоем постепенный. Мощность - 4 м.

2. Песок мелко- и тонкозернистый, ленточно-слоистый с растительным детритом, пятнами ожелезнения. Переход в слой 3 постепенный. Мощность - 5 м.

3. Глина темно-серая, плотная, ленточно-слоистая с редкими прослоями песков и алевроитов. Встречается растительный детрит. По контактам песчаных и глинистых разностей наблюдается интенсивное ожелезнение. Мощность - 10 м.

4. Супесь неслоистая серая с редкими мелкими плохо окатанными валунами (до 10 см), кремнистых и пермских терригенных пород. Мощность - 4 м.

5. Песок сверху горизонтально-слоистый, вниз по разрезу косо-слоистый. Мощность 2 м.

6. Алевроит серый, горизонтально-волнисто-слоистый. Вниз по разрезу переходит в мелкозернистый косо-слоистый песок. Мощность - 3 м.

7. Песок серый, олигомиктовый, мелкозернистый, косо-слоистый с прослоями песка крупнозернистого полимиктового с мелкой галькой. Мощность - 2 м.

Из разреза определены немногочисленные фораминиферы *Nonionellina labradorica* и *Elphidium clavatum*. В песках изредка отмечают спикулы губок, радиолярии, морские водоросли – мелозиры и пресноводные диатомеи *Symbella* sp., *Hantzschia amphioxys*, *Stauroneis thoenicentron* [67]. Споро-пыльцевые спектры показывают преобладание до 50% пыльцы древесных пород. В

группе кустарниковых растений преобладают пыльца карликовой березы, ольхи, ивы. Из травянистых – пыльца злаковых и разнотравья. Среди спор в различных разрезах фиксируется то преобладание спор мхов, то спор папоротников. По вертикали характер споро-пыльцевых спектров в толще почти не изменяется, отражая одну фазу в развитии растительного покрова с большой ролью древесной растительности по сравнению со временем накопления толщи роговских суглинков.

На основании вышеизложенных данных генезис отложений трактуется как аллювиально-морской. По положению в разрезе условно относится к раннему неоплейстоцену.

Мощность до 20 метров.

**Дозмерская свита** (laTdz) развита на уплощенных водоразделах в предгорной части аккумулятивно-денудационной равнины, ближе к Уральскому кряжу по левобережью долины р. Уса. Залегают на отложениях роговской серии. Гипсометрический интервал распространения свиты 220-260 м. Основной объем свиты слагают валунно-галечно-гравийные смеси и среднезернистый серозеленый песок с единичными включениями хорошо окатанной мелкой гальки. Внизу разреза встречаются прослои торфа. Характерный разрез вскрыт скважиной К-8 [131]:

1. Валунно-галечно-гравийная смесь в супесчаном матриксе. Местами супесь преобладает, валуны мелкие и встречаются довольно редко. Мощность - 11,3 м.

2. Суглинок серый, песчанистый с линзами супесей, плотный. Мощность - 1,1 м.

3. Песок желтый, мелкозернистый, вниз по разрезу становится крупнозернистым с гравием. Мощность - 0,3 м.

4. Торф темно-коричневый, плотный. Мощность – 0,5 м.

Ниже залегают серые суглинки роговской серии.

В пробах присутствуют растительные остатки, угольная крошка и спикулы губок. Отложения хорошо дешифрируются по светло-серому, почти белому фототону и слабоконтрастным пятнистым рисунком. По особенностям литологического состава генезис отложений рассматривается как озерно-аллювиальный. По залеганию на роговской свите возраст свиты условно принят ранне-неоплейстоценовым. Мощность отложений до 14 м. (скв. 70).

#### **Среднее звено. Первая ступень. Сылвинский горизонт.**

**Чирвинский аллювий** (aIIcг) установлен по данным буровых работ в палеодолинах руч. Шервож, Камышор во внутригорной депрессии хр. Енганэпэ. Сложен хорошо и средне окатанной галечной или валунно-галечной смесью с гравийно-песчаным полимиктовым заполнителем. Вмещает непромышленные россыпи золота. Предшественниками ошибочно относился в позднему неоплейстоцену [203]. К чирвинскому горизонту отнесен по залеганию под пачвожской мореной. Мощность до 10 м. (скв. 68, 67).

## Среднеуральский надгоризонт

**Пачвожская морена** (gPr $\check{c}$ ) закартирована во внутренних частях хр. Енганэпэ, в Нияюской депрессии и периферии хр. Манитаньрд, склонах и низких водоразделах зоны кряжа за пределами развития ханмейской морены. На остальной части территории в значительной степени переработана склоновыми и денудационными процессами и собственно ледниковые формы не сохранились. Хотя она, несомненно, имела покровный характер, нам не удастся выделить ее фрагменты в пределах денудационной равнины. Поэтому на карте на отложениях роговской, сармаюской и дозмерской свит дана коричневая штриховка, показывающая наличие разорванного маломощного чехла среднелепистоценовых и позднелепистоценовых ледниковых образований.

Пачвожская морена сложена серыми, серовато-бурыми, коричневыми плотными суглинками и супесями с обилием щебня, дресвы, разноокатанной гальки, глыб и валунов, нередко расколотых. Содержание грубообломочного материала изменяется от 50 до 90%. Во внутригорной депрессии хребта Енганэпэ в составе обломочного материала часто отмечаются валуны карбонатных известняков, принесенных с севера из района слияния рр. Бол. и Мал. Уса.

Споро-пыльцевые спектры содержат в виде единичных зерен пыльцу и споры четвертичного возраста [136], а также акритархи, спикулы губок, обрывки растительных тканей, споры грибов. Присутствие спикул губок внутри хребта Енганэпэ также указывает на движение ледниковых масс с севера и захват в морену материала роговской серии.

Возраст морены определен среднелепистоценовым, в виду плохой сохранности ледниковых форм по сравнению с ханмейскими, наличия в полях ее развития, по крайней мере, трех надпойменных террас и ханмейских флювиогляциальных зандров.

Мощность морены изменяется от первых метров до 20 м (скв.69, 64).

### **Верхнее звено. Первая ступень. Стрелецкий горизонт.**

Отложения первой ступени на территории листа представлены четвертой террасой.

**Якинский аллювий** (a<sup>4</sup>IIIjk) закартирован в долинах рр. Воркута и Уса. Слагает аккумулятивный чехол IV надпойменной террасы высотой 20-25 м. над урезом воды. Залегает на отложениях роговской свиты или палеозойском цоколе. Сложен слоистыми серовато-коричневыми, светло-коричневыми мелкозернистыми песками и суглинками с галькой, гравием, валунами в верхней (пойменной) части разреза и разнозернистыми песками, гравийно-галечными смесями с валунами – в нижней (русловой). Слоистость горизонтальная, субгоризонтальная, волнистая, обусловлена чередованием песков и суглинков с разным содержанием грубообломочных включений. Содержание грубообломочных включений в нижних частях разреза достигают 40-50%, преобладающий размер галечной фракции 2-5 см, валунной менее – 20 см. Обломочный материал разной окатанности, сортировка по крупности слабая. Характерный разрез описан в уступе террасы высотой 22-23 м на левом берегу р. Воркута в 200 ниже руч. Кочкарного [201] (сверху вниз):

1. Суглинок светло-коричневый покровный, с белесым оттенком, пылеватый, однородный, переход в нижележащий слой постепенный. Мощность - 0,2 м.

2. Песок светло-коричневый с белесоватым оттенком, пылеватый, слюдистый, тонкогоризонтально-слоистый с единичным гравием, ниже - мелкозернистый, с примесью гравия. Прослойки слабо ожелезнены. Мощность - 0,2 м.

3. Суглинок светло-коричневый со светло-серыми и желтоватыми прослоями тонкозернистого песка. Переход в нижележащий слой постепенный. Мощность - 0,1 м.

5. Суглинок серовато-коричневый с редкими охристыми и красноватыми прослойками и пятнами, опесчаненный, с галькой, гравием и валунами средней окатанности, прослойки песка. Переход в нижележащий слой постепенный. Мощность - 0,5 м.

6. Песок разнозернистый серовато-коричневый, с галькой, гравием и валунами разной окатанности, глинистый. Переход в нижележащий слой постепенный. Мощность - 0,6 м.

7. Гравийно-галечная смесь темно-коричневая с сероватым оттенком, горизонтально-слоистая, но сортировка материала по крупности слабая, переходы между слоями не четкие. Преобладающий размер обломков 2-5 см, валуны до 20 см в диаметре, средней окатанности. Мощность - 6,25 м.

8. Песок серый средне- крупнозернистый с гравием (5-10%). Мощность - 0,5 м.

Возраст отложений принят стрелецким условно, по геоморфологическому положению согласно Легенде [101]. Установленная мощность до 9 метров.

### **Вторая ступень. Ханмейский горизонт**

*Седловой аллювий* ( $a^3 III_{sd}$ ) слагает третью надпойменную террасу в долинах рр. Воркута, Уса, Бол. Уса и Нияю. Высота террас составляет 10-15 метров над урезом воды. Залегают на коренном цоколе, или более древних неоген-четвертичных образованиях. Сложен косо- и горизонтально-слоистыми серыми и буровато-серыми гравийными галечниками, и песками в нижней (русловой) части разреза и голубовато-серыми плотными песчанистыми суглинками – в верхней (пойменной). Галька и гравий преимущественно средне и плохо окатаны. Стратотипический разрез седлового аллювия находится у ст. Седловая [101]. Здесь в нижнем течении р. Сырьюхи в 1 км выше устья в уступе террасы высотой 12 м над площадкой высокой поймы сверху вниз залегают следующие слои:

1. Суглинок палевый, средний, пылеватый, мелкозернистый, рыхлый, в нижней части переходит в песок с линзообразным залеганием. Линия контакта с нижним слоем и линзы песка наклонены к руслу. Мощность 0,2 м.

2. Суглинок сизовато-серый, плотный, песчанистый, в верхней части интенсивно ожелезнен и окрашен в оранжевый цвет. Ожелезнение характерно и для остальной части слоя в виде мелких

пятен. В нижней части слоя наблюдаются включения растительных остатков. Линия контакта с нижним слоем четкая. Мощность 0,5 м.

3. Галечник с крупнозернистым коричневато-серым гравийным песком, косослоистый. Галька и гравий плохой и средней окатаности, редко – хорошей. Верхняя часть слоя ожелезнена и окрашена в красно-бурый цвет. Переход в нижний слой постепенный. Мощность 3,3 м.

В пойменных суглинках описанного разреза определены тундровые споро-пыльцевые спектры с преобладанием пыльцы карликовой березы (до 60-68%) или споровых растений (до 80%): Bryalis, Sphagnales, Polypodiaceae. Древесные (*Alnus*, *Alnaster*, *Salix*) присутствуют в меньших количествах. В составе трав определены вересковые (*Ericaceae*), осоковые (*Cyperaceae*), злаки (*Graminae*), полынь (*Artemisia*).

Вверх по течению рр. Сырьяхи, Бол. и Мал. Усы замещается ханмейскими перигляциальными зандами. Возраст отложений, как и время формирования третьей надпойменной террасы поэтому принимается ханмейским. Мощность аллювия до 4-5 м.

**Ханмейская морена (gIIIhn).** Ледниковые образования ханмейского горизонта широко представлены в восточной части площади, где закартированы Карская и Большеусинская морены, располагающиеся у подножья Полярноуральской части кряжа, а также фрагменты горно-долинных морен в долинах рр. Мал. Уса и Бол. Пайпудына.

Карская морена уверенно дешифрируется по развитию параллельно-грядового и бугристо-западинного рельефа с обилием многочисленных озер неправильной формы с серией конечно-моренных гряд выпуклых в южном направлении в виде «языка» шириной до 30 км, вытянутого от северной рамки листа вдоль гор до водораздела рр. Мал. и Бол. Уса. В Карской морене картируются две ясно выраженные линии конечно-моренных форм, Хальмерьюская и Малоусинская, отвечающие двум стадиям стояния ледника. Гипсометрический интервал распространения морены 150-400 м. Морена сложена серовато-бурыми, щебнисто-дресвяными суглинками или супесями с обилием (до 80%) плохо и средне окатанных глыб, валунов и гальки разного состава. Размер отдельных валунов достигает 0,8 м. Местами матрикс Карской морены имеет сильно супесчаный, местами почти песчаный состав. В обнажениях не отмечено каких-либо существенных деформаций в подошве ледника. Подстилающие отложения представлены горизонтально-залегающими, морскими тонкоритмичными серыми и белесыми песками, супесями, алевролитами, нередко с мелкой кривой слоистостью. Хотя в конечно-моренном вале на р. Мал. Кара встречен мерзлый отторженец (более 5x30 м) аналогичных тонкослоистых морских осадков.

На основе петрографического анализа состава моренных валунов получены независимые подтверждения, высказанной В.И. Астаховым, точки зрения о движении Карского ледника с Пай-Хоя на юг и в том числе вверх по долинам рр. Бол. и Мал. Кары в горы. В поле развития рифейских вулканогенных образований бедамельской серии в ядре Малокарского антиклинория в соста-

ве валунов из Карской морены в долинах рр. Бол. и Мал. Кара установлено до 30% известняков, среди которых уверенно узнаются рифогенные мраморизованные известняки Няминского рифа, темно-серые известняки турне и вие, развитые в коренном залегании в предгорьях 30-50 км к западу и северу, пайхойские яшмы громашорской свиты и углисто-кремнистые сланцы и петельчатые известняки харотской свиты [134]. Закартированы расположенные в троговых долинах конечно-моренные валы, обращенные выпуклой стороной в горы и серия перигляциальных зандров, наклоненных по периферии конечно-моренных валов к востоку, разгрузившихся в подпрудные озера и систему сквозных долин, по которым разгрузка талых ледниковых вод происходила на восточный склон в бассейн р. Щучьей.

Большеусинская морена имеет типичную веерообразную форму, характерную для ледников подножий аляскинского типа. Она сформирована ледником, двигавшимся на запад по троговым долинам ледосбора бассейна р. Бол. Уса, образовавшими при слиянии предгорный ледниковый шлейф площадью около 400 км<sup>2</sup>, который преградил дальнейшее движение к югу Карского ледника. Обломочный материал Большеусинской морены исключительно местный, уральского происхождения. В составе валунов хорошо узнаются породы близлежащей зоны кряжа: лиловые и зеленые кварцитопесчаники, долериты. Наиболее легко узнаваемы развитые только в этом районе полимиктовые гравелиты хойдышорской свиты.

Горно-долинные морены в долинах рр. Мал. Уса и Бол. Пайпудына сложены сероватобурыми, щебнисто-дресвяными суглинками с обилием (до 80%) плохо- и средне окатанных глыб, валунов и гальки разного состава местного уральского происхождения.

Возраст ханмейских морен достаточно уверенно устанавливается по наличию вложенных в них в долинах рр. Кара, Мал. Уса, Бол. Уса двух аллювиальных террас – сырьяхинской и ярвожской\*. Мощность морен варьирует от 8-10 м на ровных участках до 20-22 метров в конечно-моренных структурах (скв. 1).

**Ханмейский гляциолимний (lgIIIhn)** развит в районе выхода из гор р. Мал. Уса. Образовался в результате перегораживания стока долины конечно-моренными валами Карской и Большеусинской морен, следствием чего явилось образование подпрудного озера. Отложения представлены песчано-гравийно-суглинистыми отложениями с прослоями торфа в верхней части.

Возраст принят ханмейским по наличию двух вложенных террас. Мощность до 5 метров.

**Ханмейский флювиогляциал (fIIIhn)** широко развит по периферии ханмейских конечных морен, где он слагает характерные перигляциальные зандры наклоненные в стороны от конечно-моренных валов, а также внутри морен, где образует гряды типа озов и предгорные шлейфы вдоль границы Карской и Усинской морен с горами. Хорошо дешифрируется на АФС по светлому лин-

---

\* Примечание: По мнению эксперта НПС Б. А. Борисова возраст данных ледниковых образований полярноуральский.

зовидно-струйчатому фоторисунку. Отложения представлены буровато-серой песчано-гравийно-галечной смесью с валунами. Содержание гальки и валунов до 40-60%. Характерная мелкая горизонтальная ритмичность выражающаяся в смене крупности обломочного материала, его плохая окатанность и сортировка, промытый характер отложений. Характерный разрез вскрыт в борту ручья Тальбейшор, правого притока Мал. Усы (сверху вниз):

1. Супесь темно-серо-коричневая с растительными остатками и мелкими валунами в нижней части разреза. Мощность - 0,45 м.
2. Супесь серая с рыжеватым оттенком, присутствует обилие не сортированного дресвяно-гравийно-галечного материала. Мощность - 0,95 м.
3. Песок коричневатого-серый, тонкозернистый, с пятнами и выклинивающимися прослойками среднезернистого песка светло-серого цвета хорошо промытого. Мощность - 1,3 м.
4. Песок светло-коричневато-серый, тонкозернистый. Мощность - 0,4 м.
5. Песчано-гравийно-дресвяно-галечные отложения темно-серого цвета. Галька мелкая хорошей акатонности, представлена кремнистыми породами, песчаниками, кварцем. Материал сортирован и промыт. Мощность - 0,8 м.
6. Галечно-дресвяно-гравийные отложения в супесчаном матриксе серого цвета. Грубообломочный материал не сортирован, встречается сланцевый щебень. Мощность - 1,2 м.
7. Дресвяно-гравийно-галечные отложения в супесчаном матриксе серого цвета. Галька крупная, средней окатанности. В подошве с мелкими валунами. Мощность - 1,0 м.
8. Песок темно-серый, крупнозернистый с гравием и мелкой галькой. Мощность - 0,2 м.
9. Песок серый, тонкозернистый. Мощность - 0,55 м.
10. Гравийно-галечные отложения темно-серого цвета. Окатанность и сортировка хорошая. Мощность - 0,5 м.

Мощность ханмейских флювиогляциальных отложений до 11 м.

### **Третья ступень. Невьянский горизонт**

**Сырьяхинский аллювий** ( $a^2III_{sj}$ ) слагает аккумулятивный чехол II надпойменной террасы, развитой в долинах всех более или менее крупных рек района – Усы, Бол. и Мал. Усы, Воркуты, Кары, Нияю, Сырьяги. Высоты террасы составляет 6-12 м. Залегает на коренном цоколе, или более древних неоген-четвертичных образованиях. Для территории листа Q-41-V, VI выделяется два типа аллювия второй надпойменной террасы - равнинный и горный.

Характерной чертой равнинного аллювия является хорошо выраженные пойменная, существенно глинисто-песчаная, коричневатого-бурых оттенков, и русловая, валунно-гравийно-галечная, части разреза, при этом мощности их практически равные. В пойменной фации встречаются тонкие линзы и прослои торфа. Обломочный материал, как правило, хорошо- и средне окатан. Чаще всего этот тип отложений вложен в отложения роговской серии или на палеозойском цоколе и

прислонен к аллювию третьей надпойменной террасы. Стратотипический разрез сырьяхинского аллювия описан в нижнем течении р. Сырьяха в 2 км от слияния с р. Воркута [101]. В уступе террасы высотой 8 метров над урезом воды здесь залегают следующие слои, сверху вниз:

1. Суглинок легкий светло-палевый, почти белый, с желтыми пятнами ожелезнения. В нижней части встречены линзочки коричневого, плохо разложившегося торфа. Мощность - 0,2 м.
2. Торф коричневый с прослоями белесого суглинка. Мощность - 0,1 м.
3. Суглинок легкий, сильно пылеватый, светло-серый с пятнами и полосами ожелезнения. Линия контакта с нижним слоем – косая. Мощность - 0,15 м.
4. Торф темно-коричневый с тонкими линзами черного, листоватый. Мощность - 0,2 м.
5. Суглинок коричневато-бурый, оторфованный в верхней части, в нижней – комковато-оскольчатый с редким гравием и галькой плохо- и среднеокатанной. Мощность - 0,5 м.
6. Суглинок слабо песчанистый, темно-серый с коричневым оттенком. Мощность - 0,3 м.
7. Суглинок темно-серый, ожелезненный с коричневым оттенком, участками оторфован, содержит плохо окатанную редкую гальку. Мощность - 1,2 м.
8. Песок мелкозернистый светло-серый, с редкой слабо-окатанной галькой, в подошве – крупнозернистый. Мощность - 1,35 м.
9. Гравий и галька с песчаным темно-желтым крупнозернистым заполнителем. Галька среднеокатана. Мощность - 0,25 м.
10. Гравийно-галечная смесь с редкими валунами. Галька средне- и хорошо окатана размером до 10 см, встречается сильно выветрелая. Мощность - 3,6 м.

В пойменных суглинках и песках описанного разреза определены споро-пыльцевые спектры, отражающие развитие хвойных лесов из кедра, ели, сосны с примесью березы и ольхи. Пыльца древесных пород образует несколько максимумов: нижний – с преобладанием пыльцы кедра и верхний – с преобладанием пыльцы сосны и ели. Пыльца трав и кустарниковых разнообразна, большая ее часть принадлежит группе разнотравья, осоковым, злакам, меньше – полыни. Во многих образцах встречаются пыльца эфедры. В составе споровых растений преобладают папоротники, либо споры зеленых мхов, споры сфагновых мхов доминируют лишь в верхней части разреза (до 78%), ниже их немного. В торфяном слое 4 определена диатомовая флора, характерная для мелководных водоемов: *Pinnularia subcapitata* Greg., *P. Eunotia*, *P. viridis* var. *dispar* A. Mayer., *P. viridis* var. *Sudetica* (Hilse) Hust, *Neidium bisulcatum* (Lagerst) Cl., *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grum.

Отложения горной части второй надпойменной террасы состоят из преимущественно крупно-зернистого хорошо перемытого песка с гравием, галькой и валунами плохой (в большей степени) и средней (в меньшей степени) окатанности. Вложен в основном в морену ханмейского ледника и его производные, а также на более древних отложениях включая палеозойский цоколь. Отличие от равнинного аллювия материал слагающий разрез террасы является более грубым и менее ока-

таным, характерна более низкая степень сортированности обломочного материала. Типичный разрез вскрыт в борту р. Бол. Кара в 4,5 км от слияния с р. Мал. Кара:

1. Песок темно-серый, крупнозернистый, хорошо-перемытый, с галькой плохой и средней окатаности. Мощность - 1,2 м.

2. Песок темно-серый, гравелистый, хорошо-перемытый, с более крупной галькой и валунами плохой и средней окатаности. Мощность - 1,2 м.

3. Песок темно-серый, крупнозернистый, хорошо перемытый, с более мелкой галькой плохой и средней окатаности, которая исчезает у основания разреза. Контакт с цоколем, представленным тонкими супесями сармаюской толщи четкий. Мощность - 1,2 м.

Мощность аллювия второй надпойменной террасы составляет до 5-7 метров.

#### **Четвертая ступень. Полярноуральский горизонт**

**Ярвожский аллювий** ( $a^1\Pi_jr$ ) слагает первую надпойменную террасу высотой 5-7 м, развитую в долинах рек Воркуты, Усы, Юньяги, Бол. и Мал. Усы, Кары, Нияю и их крупных притоков. Залегает на коренном цоколе, или более древних образованиях. Для территории листа Q-41-V, VI выделяется два типа аллювия первой надпойменной террасы - равнинный и горный.

Отложения аллювия равнинной части площади существенно песчаные и супесчаные, светло-серые и буро-коричневые в верхней (пойменной) части разреза и песчано-галечно-гравийные с мелкими валунами в нижней (русловой). Обломочный материал средней окатанности.

Отложения горной части листа характеризуются более крупным обломочным материалом и более плохой его окатанностью. Характерный разрез описан на левом берегу р. Бол. Кара. В эрозионном уступе высотой 3,1 м сверху вниз обнажаются:

1. Галечно-валунные отложения с глинистым заполнителем. Окатанность валунов плохая, расположение хаотичное, некоторые стоят вертикально по длинной оси. Мощность - 0,3 метра.

2. Валунно-галечно-песчаные отложения. Валунны среднего размера, 20-30 см в диаметре. В основном плохо окатанные, некоторые стоят вертикально. Расположение гальки и валунов хаотичное. Цемент более мелкий, чем в выше лежащем слое. Мощность - 0,9 м.

3. Косо слоистые, галечно-гравийно-дресвяно-песчаные отложения. Галька уплощенная, удлиненной формы, ориентирована по падению, окатанность от средней до плохой. Заполнитель грубый крупнозернистый, хорошо промытый песок. Мощность 1,7 м.

Вверх по долинам рек наблюдаются прямые переходы аллювия первой террасы в полярноуральские перигляциальные зандры, что позволяет достаточно уверенно относить аллювий первой террасы к полярноуральскому горизонту.

Этому не противоречат и споро-пыльцевые спектры из песков и супесей пойменной фации равнинной зоны, которые характеризуются господство лесотундровой растительности с преобладанием (до 55-70%) спор зеленых и сфагновых мхов (*Bryales*, *Sphagnales*) папоротников и пыльцы

карликовой березки (до 43%). В незначительных количествах присутствуют пыльца древесных: *Betula sect. Albae*, *Pinus silvestris*, *Pinus sibirica*, *Picea*, *Alnus*, *Alnaster*.

Мощность ярвожского аллювия от 4-5 м до 7-8 метров.

**Полярноуральская морена (gIIIpu)** широко развита в зоне кряжа по долинам крупных водотоков и в верхних отрезках долин их боковых притоков. Гипсометрический интервал распространения морены 400-1000 м. Морфологически она хорошо выражена моренными грядами и холмами высотой до 3-5 м. Состав морены характеризуется обилием крупнообломочного материала и его сравнительным однообразием, отражающим локальные области питания ледников. Размер слабо окатанных глыб иногда достигает 1,5 м. Подчиненную роль в составе играют щебень, дресва, галька, гравий и супеси. Ледники этого времени имели отчетливый горно-долинный характер и не выходили за пределы кряжа. Мощность отложений, судя по высоте слагаемых ими холмов, 3-5 м, конечно-моренных гряд - до 20 м.

**Полярноуральский флювиогляциал (fIIIpu)** развит по периферии конечно-моренных гряд одноименной морены и обычно слагает наклонные зандровые конуса, состав и строение которых различны в зависимости от масштаба и положения питающего ледника. Зандровые конуса в долинах крупных рек (наиболее типичный - конус в верховьях Мал. Усы) сложены буровато-серой песчано-гравийно-галечной смесью с валунами. Содержание гальки и валунов достигает 60-70%, они средне- и хорошо окатаны, равномерно распределены по слою, петрографический состав отвечает области питания ледника, поэтому чаще других встречаются кварцитопесчаники и габброиды. Зандровые отложения небольших, по сути, каровых ледников в высокогорной части района сложены не окатанным глыбово-дресвяно-щебнистым материалом с примесью плохо окатанной гальки и дресвяно-супесчаного суглинка. Характерной особенностью полярноуральских флювиогляциальных зандров является их ритмичность, связанная с сезонными таяниями ледников. Мощность от 2 до 8 м. Уменьшается по мере удаления от конечно-моренных валов.

**Ханмейский, полярноуральский горизонты и голоцен нерасчлененные.**

**Аллювиальные отложения русел, пойм и первой, второй надпойменных террас** объединенные (aIII-H) закартированы по небольшим водотокам, где масштаб не позволяет закартировать террасы отдельно. При этом необходимо отметить, что аллювиальные отложения первой, второй надпойменных террас фактически присутствуют и уверенно выделяются на местности практически вдоль всех водотоков района. В нижней части аллювия залегают валунно-гравийно-галечные смеси с линзами песка и мелкой гальки, в верхней - суглинки, супеси, пески. В русловых фациях преобладают грубообломочные разности. Вложены в более древние рыхлые образования или коренные породы. Мощность до 15-20 м.

### **Верхнее звено неоплейстоцена - голоцен**

**Элювий** (eIII-H) развит на плоских участках водоразделов и зоны кряжа. Сложен уплотненным щебнисто-глыбовым материалом местных пород. Формирование отложений началось после деградации средне-верхнеоплейстоценовых морен и продолжается поныне. Мощность 0,5-2,0 м.

**Элювиоделювий** (edIII-H) развит на севере листа, район возвышенности Сидяпэ. Сложен уплотненным глыбово-щебенчатым материалом местных пород. Формирование отложений началось после деградации среднелепесткоценовых морен и продолжается поныне. Мощность 0,5-2,0 м.

**Элювиальные и десерпционные отложения нерасчлененные** (e,drIII-H) – широко развитые отложения на полого наклоненных участках водоразделов и зоны кряжа. Объединяют шапки элювиальных отложений, которые не выражаются в масштабе карты и десерпционные отложения полого наклоненных равнин. Сложены уплотненным глыбово-щебенчатым материалом местных пород. Формирование отложений началось после деградации средне-верхнеоплейстоценовых морен и продолжается поныне. Мощность 0,5-2,0 м.

**Делювиосолифлюксий** (dsIII-H) развит на пологих эрозионно-экзарационных склонах вокруг горных массивов Енганэпэ и Манитанырды. Представлен глыбово-щебнисто-дресвяными суглинками. На АФС характеризуется струйчато-полосчатым рисунком фотоизображения, с серповидными выступами солифлюкционных террас. На территории листа наиболее широкое распространение имеет в предгорной части хребта Енганэпэ. Формирование отложений началось после деградации пачвожской и ханмейской морен и продолжается поныне. Мощность достигает 5 м.

**Делювиально-десерпционные отложения нерасчлененные** (ddrIII-H) – широко развитый тип склоновых образований в горной части территории, где они покрывают относительно пологие склоны эрозионных долин. Образованы вследствие плоскостного смыва и медленного течения по уклону крупнообломочного материала под воздействием гравитационных процессов, и процессов морозного выветривания. Представлены глыбами, щебнем, дресвой, литологический состав которых зависит от подстилающих пород, с дресвяно-суглинистым наполнителем. Мощность отложений до 1,5 м на склонах, до 6 м и более - у подножий.

**Коллювиальные и десерпционные отложения нерасчлененные** (c,drIII-H) - широко развитый тип склоновых образований в горной части территории, где они покрывают крутые склоны эрозинных и троговых долин, каров. Генезис их обусловлен совместным действием гравитационных и криогенных процессов, вследствие чего происходит медленное перемещение щебнисто-глыбового материала. Мощность отложений до 1,5 м на склонах, до 6 м и более - у подножий.

**Лимний и палюстрий нерасчлененные** (l,plIII-H) имеют широкое распространение, залегая на разных уровнях современного рельефа. В основном вложены в роговскую свиту и аллювий вторых и третьих надпойменных террас, где занимают низины, однако нередко распространены на водораздельных пространствах и их пологих склонах. Отдельные их фрагменты развиты в преде-

лах пачвожской и ханмейской морен в предгорьях. Рассматриваемые образования чаще всего представлены буровато-серыми и синевато-серыми, иногда почти черными пластичными суглинками с многочисленными растительными остатками, прослоями и линзами торфа и включениями мелкой гальки и гравия. Реже они представлены серыми мелкозернистыми иловатыми песками и супесями с растительными остатками. В верхней части разреза обычно залегает торф. Формирование их началось после накопления подстилающих осадков и продолжается в настоящее время. Мощность от 2-3 м до 5-8 м при мощности торфяной «покрышки» от 1-2 м до 5 метров.

**Пролювий** (рIII-Н) слагает долго живущие конусы выноса в приустьевых частях боковых притоков многих долин рек зоны кряжа (Мал. Уса, Манюкуяха, Естошор, Мал. Кара и др.), отличаются от голоценовых конусов выноса большими размерами. Конусы хорошо выделяются на АФС характерной формой и веерообразному рисунку фотоизображения. Сложены промытой глыбово-валунно-щебнисто-галечной смесью с примесью дресвяно-гравийных суглинков. Вскрытая мощность отложений достигает 10 м (скв.75,76).

#### **Полярноуральский горизонт и голоцен нерасчлененные.**

**Аллювиальные отложения русел, пойм и первой надпойменной террасы** объединенные (аН-а<sup>1</sup>Шри) закартированы по водотокам выше выделяемой первой террасы в виду того, что их раздельное картирование в масштабе карты далее невозможно. Необходимость выделения объединенного подразделения обусловлена тем, что аллювиальные отложения первой надпойменной террасы фактически присутствуют и уверенно выделяются на местности практически вдоль всех водотоков района. В нижней части аллювия залегают валунно-гравийно-галечные смеси с линзами песка и мелкой гальки, в верхней - суглинки, супеси, пески. В русловых фациях преобладают грубообломочные разности. Вложены в более древние рыхлые образования или коренные породы. Мощность до 6-10 м. На карте не показаны.

#### **Голоцен**

**Морена каровых ледников** (gН) развита в пределах высоких горных массивов зоны кряжа, у подножья современных каров. Гипсометрический интервал распространения отложений, как правило, превышает 600 м. Они образуют невысокие валы и холмики, сложенные несортированным грубообломочным материалом (глыбами, щебнем) с суглинисто-дресвяным заполнителем) или хаотичные скопления глыбовых пород перед краем современных ледников. Формирование отложений продолжается и поныне. Видимая мощность 3-5 м.

**Пролювий** (рН) слагает конусы выноса в приустьевых частях боковых притоков многих долин рек зоны кряжа (Мал. Кара, Бол. Уса и др.). Конусы хорошо выделяются на АФС характерной формой и веерообразным рисунком фотоизображения. Сложены глыбово-валунно-щебнисто-галечной смесью с примесью дресвяно-гравийных суглинков. Вскрытая мощность до 5 м.

*Аллювий русел и пойменных террас* (аН) имеют широкое распространение как на больших, так и малых водотоках, где наблюдаются как высокая (2-4 м), так и низкая (0,5-1 до 2 м) пойма. В составе высокой поймы преобладают песчано-гравийно-галечные осадки с небольшим количеством мелких валунов; в верхней части разреза преобладают пески различной зернистости. Низкая пойма представлена косами, намывными островами и русловым образованием, слагаемыми песками и песчано-гравийно-галечными отложениями с мелкими валунами, как правило, хорошей окатанности. Возраст пойменных осадков голоцен, накопление их продолжается и в настоящее время. Мощность аллювия от 0,5-2 м до 4-5 метров и зависит от порядка водотока.

*Техногенные образования* (тН) имеют широкое распространение в пределах городской черты г. Воркута, пос. Советский, Северный, Халмерью и Цементнозаводский, где располагается аэропорт, шахтные отвалы, отстойники и подобные сооружения. Поскольку по инженерно-геологическим условиям всякое дорожное, промышленное и гражданское строительство в районах развития вечной мерзлоты требует обязательной подсыпки, техногенные образования в г. Воркута и поселках занимают значительные участки. Они сложены горелой породой из шахтных отвалов, гравийно-галечной подсыпкой, строительными отходами, угольным шлаком и другими подобными образованиями. Мощность техногенных отложений до 3-4 метров, в терриконах - до 10-15 м.

*Покровные образования*, представленные суглинками палевого и желтовато-бурого цвета, пользуются весьма широким площадным распространением в пределах аккумулятивно-денудационной равнины, низких предгорьях, залегая на поверхности различных неоген-четвертичных образований. На карте чехол покровных образований снят, он показан только на схеме соотношений. Строение покровных суглинков (текстура, цвет, включения) и условия их залегания находятся в тесной взаимосвязи с мерзлотным микрорельефом и мерзлотными процессами, которые определили их накопление. Состав суглинков зависит от субстрата, в целом для них характерным является сильная пылеватость и незначительное количество грубообломочного материала. Мощность покровных суглинков колеблется от 0,3 до 2,5 м, составляя обычно 0,5-1,0 м. Происхождение их достоверно не установлено. Наиболее вероятно, что они имеют элювиальный генезис и являются продуктом морозного выветривания.

### 3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивные горные породы, развитые в пределах листов Q-41-V, VI имеют возраст от поздне-рифейского до позднекаменноугольного-пермского и сформированы в байкальский и каледоногерцинский тектоно-магматический этапы. Интрузивные образования байкальского этапа развиты в юго-восточной части листа Q-41-V, а также в северо-восточной и южной частях листа Q-41-VI. в пределах Енганэпэйско-Оченырдынского района Полярно-Уральской СФЗ. Среди них выделяются позднерифейские - енганэпейский гипербазитовый комплекс, экструзивно-субвулканические образования вулканитов нижней толщи бедамельской серии и нияюский плагиогранит-тоналитовый

плутонический комплекс, поздневендские - экстррузивно-субвулканические образования кислого состава лядгейского комплекса вулканического и кзыгейский плагиогранит-диоритовый плутонический комплекс. Интрузивные образования каледоно-герцинского тектоно-магматического этапа локализованы преимущественно в юго-восточной и южной частях листа Q-41-VI, а также встречаются на юго-востоке листа Q-41-V в пределах Иргизлинско-Карской подзоны Бельско-Елецкой СФЗ и в юго-восточном углу листа Q-41-VI в составе Орангского аллохтона Зилаирско-Лемвинской СФЗ палеоконтинентального сектора уралид. Они представлены позднекембрийским-среднеордовикским пайпудынским риолитовым гипабиссальным комплексом, ранне-среднеордовикскими леквожским и оранг-юганско-лемвинским габбро-долеритовыми гипабиссальными комплексами.

### **Интрузивные образования байкальского тектоно-магматического этапа**

#### **Позднерифейские интрузии**

*Енганэпейский комплекс гипербазитовый (vR<sub>3e</sub>)*. Выделен В.Н. Гессе и др. [127] для доордовикских серпентинизированных гипербазитов на хр. Енганэпэ, затем объединялся с сивьягинским в сивьягинско-енганэпейский комплекс базальтовых гипербазитов [131] [173]. Позже снова стал рассматриваться как самостоятельный [41], в составе офиолитовой ассоциации байкалитид [27],[134].

Представлен небольшими телами метагипербазитов на северном склоне г. Маленькая и в ксенолитах в интрузиях тоналитов ниянского комплекса. На г. Маленькая обнажаются 6 тел серпентинитов линзовидной и изометричной, неправильной формы, которые рассматриваются как блоки офиолитового меланжа [100]. Размеры тел 500-800 м по простиранию и 50-250 м по мощности. Будины внутри тектонизированных блоков имеют дециметровый-метровый размер и представлены серпентинитами и нерасчлененными офиолитами, включающими офиокальциты, карбонатизированные дуниты и гарцбургиты, амфиболитизированные габбро и плагиограниты.

Серпентиниты сложены сильно деформированными агрегатами хризотила и антигорита. Встречаются апоперидотитовые породы с реликтовой гипидиоморфнозернистой структурой, сложенные псевдоморфно замещенными зернами пироксенов и оливина [131].

Серпентиниты и серпентинизированные ультрабазиты являются высокомагнезиальными породами и сопоставимы по химическому составу с породами семейства перидотитов (Прил. 7, табл.1). Для них характерны очень низкие содержания титана, щелочей, глинозема и извести. Магнезиальный состав, низкая железистость и титанистость сближают эти породы с реститогенными мантийными ультрабазитами альпинотипных массивов Урала [27] и перидотитами ультрабазитового комплекса офиолитов мира [46]. Помимо описанных выше апоперидотитовых серпентинитов р-на г. Маленькая, имеется серия мелких тел апогипербазитовых серпентинитов на г. Ши-

рокая, которые отнесены к енганэпэйскому комплексу условно. Их реконструированный химический состав соответствует верлитам (Прил. 7, рис. 1).

Возраст енганэпэйского комплекса - позднерифейский по наличию ксенолитов серпентинитов в тоналитах нияюского комплекса, U/Pb возраст цирконов из которых  $719 \pm 10$  млн. лет (Прил. 6). Возраст цирконов из плагиогранитов прорывающих серпентиниты на г. Маленькая  $670 \pm 5$  млн. лет (U/Pb) [72]. В то же время мелкие тела гипербазитов на г. Широкая прорывают отложения бедамельской серии и, скорее всего, относятся к другому более молодому комплексу, возможно позднекембрийскому. Однако для выделения его пока не достаточно данных.

***Нижнебедамельский (очетывисский) комплекс базальт-андезибазальтовый.***

***Экструзивно-субвулканические образования вулканитов нижней толщи бедамельской серии ( $\beta$ ,  $\nu\beta$ ,  $\alpha\beta$  R<sub>3bd</sub>)*** объединяют субвулканические тела и дайки метадолеритов, метагаббро-долеритов и субвулканических пород андезибазальтового состава, комагматичные эффузивным фациям нижней толщи бедамельской серии нерасчлененной и нижнеочетывисской свиты. Они распространены в северной части хр. Енганэпэ (бассейн р. Манюкуяха в верхнем и среднем течении и на водоразделе верховьев рч. Тальбейяхакоче и Хобыктайюган).

Наиболее крупные интрузии расположены в междуречьи Тальбейяхакоче и Хобыктайюгана, самая крупная из них – на г. Двуглавой. Это вытянутое в северо-западном направлении на 2 км тело метадолеритов мощностью до 400 м. Второе по величине (800x200 м) субвулканическое тело, имеющее северо-восточную ориентировку, расположено на левобережье рч. Хобыктайюган в ее среднем течении (г. Отдельная). Породы метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации.

Интрузии сложены роговообманковыми габбро, и амфиболизированными габбро и габбро-долериты, а также габброноритами.

Роговообманковые габбро, развитые на водоразделе рч. Спорного и р. Янескеулектальба, в верховьях нижнего левого притока р. Манюкуяха и встречающиеся в виде ксенолитов среди диоритов нияюского комплекса, имеют темно-серую окраску, массивные, иногда слабо рассланцованные, характеризуются среднезернистой габбровой, призматически-зернистой структурой, участками катаклазированы. Состоят из (об.%) актинолитизированной и хлоритизированной зеленой роговой обманки (45-50), серицитизированного и сосюритизированного плагиоклаза (45-50), ильменита, по которому развивается рутил (до 5) и акцессорного апатита [127].

Амфиболизированные габбро и габбродолериты, обнажающиеся на г. Двуглавой, в верхнем течении рек Манюкуяха и Тальбейяхакоче, слагают изометричные, овальной формы штокообразные массивы площадью до 1,5-2 км<sup>2</sup>. По р. Манюкуяха в полях распространения подушечных лав бедамельской серии расположена серия субпараллельных даек метадолеритов северо-западного простирания мощностью от 2 до 20 м с крутыми углами падения – от 60-70°, до вертикальных [27]. Интрузии содержат ксенолиты кровли – пород покровной фации бедамельской серии. Габбро и

габбродолериты окрашены в темно-серый, с зеленоватым оттенком, цвет, имеют массивную текстуру и среднезернистую габбровую структуру. В приконтактных частях встречаются разности с габбро-офитовой, пойкилоофитовой и порфиroidной структурами. Минеральный состав (об.%): измененный основной плагиоклаз с реликтами  $An_{70-90}$  и каймами альбита (50-70), амфиболизованный авгит (30-45), лейкоксенизированный ильменит (до 5), пирит, апатит, изредка встречается калиевый полевой шпат [121].

Габбродолериты слагают также небольшие (площадью до 0,1 км<sup>2</sup> и мощностью от нескольких метров до 10-20 м) пластовые интрузии на северном и юго-восточном склонах г.982.0 (в Долине Смерти), на гг. Гусиной, Отдельной, Пик, Россыпь, согласно залегающие среди вмещающих отложений бедамельской серии или секущие их под углами 30-40° к сланцеватости. Они имеют северо-восточное простирание и углы падения от 35-40 до 90°. Это темные, до черно-серых, породы, слегка сланцеватые. Структура порфиroidная за счет вкрапленников плагиоклаза, изредка единичных зерен пироксена, с микрозернистой диабазовой структурой основной массы или равномерная диабазовая, иногда встречается пойкилоофитовая и афанитовая. Породы сложены плагиоклазом, моноклинным пироксеном и лейкоксеном (до 10-15 об. %), ильменитом, гематитизированным пиритом, акцессорными апатитом и сфеном, в неполнокристаллических разностях присутствует хлоритизированный мезостазиc [121].

Габбронориты, слагающие небольшой массив площадью около 1 км<sup>2</sup> среди образований бедамельской серии на г.Отдельная, отличаются от вышеописанных габбро и габбродолеритов большим содержанием темноцветных минералов (до 40-50 об.% и более), среди которых, наряду с моноклинным, присутствует и ромбический пироксен [121].

По петрохимической классификации породы относятся к семействам базальтов и андезибазальтов, принадлежат нормальному ряду (Прил. 7, рис.2А) и имеют преимущественно натриевый тип щелочности ( $Na_2O/K_2O$  в них 4.4–16.5), часть составов относится к калиево-натриевому типу ( $Na_2O/K_2O$  – 1.3–3.8). Наиболее кислые разности долеритов и андезибазальты относятся преимущественно к низкокалиевому типу, а большая часть долеритов – к умеренно-калиевому (Прил. 7, рис. 2Б). Встречаются как низкоглиноземистые, так и умеренно-глиноземистые составы. По величинам отношений  $FeO^*/SiO_2$  и  $K_2O/TiO_2$ , коэффициентов глиноземистости  $al'$ , фемичности  $f'$  и фракционирования  $K_f$  породы базальтового состава относятся к толеитовой серии, а образования андезибазальтового состава приобретают уже известково-щелочной уклон (Прил. 7, рис.3). Петрохимические характеристики комплекса приведены в приложении в табл. 2.

По химическому составу образования субвулканической фации близки метабазальтам и метаандезибазальтам, стратифицированных в составе бедамельской серии на хр. Енганэпэ, что свидетельствует об их комагматичности (Прил. 7, рис.2, 3), а также вулканитам основного состава нижнеочетывисской подсвиты, развитым севернее, на хр. Оченырды.

По данным приближенно-количественного спектрального анализа рассматриваемые породы характеризуются низкими концентрациями большинства элементов. Отмечаются близкие к кларкам основных пород содержания Ni, Co, Sc и P, надкларковые заметно повышенные (в 5-10 раз) концентрации Ag, Cu и Be, и слегка повышенные (в 2-3 раза) – Zn и Ga.

На диаграмме  $MnO \cdot 10 - TiO_2 - P_2O_5 \cdot 10$  [Mullen, 1983], используемой для реконструкций геодинамических обстановок формирования базальтов, точки составов пород попадают в область островодужных толеитов и базальтов срединно-океанических хребтов (Прил. 7, рис. 4).

Временной интервал формирования субвулканических образований – поздний рифей–ранний венд по аналогии с возрастом эффузивных аналогов.

**Нияюский комплекс плагиогранит-тоналитовый плутонический (δ R<sub>3п</sub>).** Название по р. Нияю в верховьях которой на водоразделе с руч. Бадьяшор описано одно из типичных тел [131]. Серия мелких массивов тоналитов (кварцевых диоритов) развита также в северной части хр. Енганэпэ [127]. Ранее эти интрузивные тела включались в состав малоусинско-кызыгейского [198] Б.Я. Дембовским [131] на хр. Енганэпэ они выделялись как диориты (δС<sub>3</sub>) предрифтовой стадии уралид. Нами интрузии кварцевых диоритов и тоналитов, согласно выделяются в качестве самостоятельного комплекса и рассматриваются в качестве интрузивных аналогов андезитов-дацитов бедамельской серии.

На площади листов три самых крупных массива расположены на водоразделе рр. Манюкуяха и Янескеулектальба, в поле пород манюкуяхинской свиты. Они слегка вытянуты в северо-западном направлении, наибольший имеет размер 1.6 x 0.8 км. Более мелкие интрузии развиты в бассейне р. Янескеулектальба в поле манюкуяхинской свиты, а также в верховьях р. Манюкуяха, на г. Широкой и в среднем течении рч. Тальбейяхакаче, где они прорывают породы бедамельской серии. Один массив, достаточно условно отнесенный к данному комплексу находится на рч. Столбовой (Малобадьяшорская антиклиналь).

Массивы сложены серыми, светло-серыми, серо-зелеными, иногда полосчатыми за счет позднего окварцевания, мелко-среднезернистыми рассланцованными, катаклазированными породами, перекристаллизованными при метаморфизме уровня фации зеленых сланцев. Сохранились реликты первичных магматических структур – гипидиоморфнозернистой, порфиоровидной, пойкилитовой и габброофитовой. Состав пород (об. %): соссюритизированный и серицитизированный плагиоклаз (50–55), частично замещенная актинолитом и хлоритом зеленая роговая обманка (25–30), кварц (15), лейкоксен и гематит.

Приконтактные изменения, вызванные внедрением интрузий, выражаются в образовании диопсидовых скарнов на контакте с апогипербазитовыми серпентинитами на водоразделе рч. Янескеулектальба и Манюкуяха, а также хлоритизации, серпентинизации и амфиболизации фенокри-

стов пироксенов и оливина и окварцеванию и калишпатизации основной массы пород основного состава бедамельской серии и прорывающих их долеритов в бассейне рч. Тальбейяхакоче.

По петрохимической классификации породы относятся к семействам диоритов (кварцевые диориты) и гранодиоритов (тоналиты), характеризуются нормальной щелочностью калиево-натриевого и натриевого типа ( $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 1.5-7.2$ ) при вариациях содержания  $\text{K}_2\text{O}$  от 0.5 до 2.4 мас. %, преимущественно высокой глиноземистостью ( $a_1'$  в среднем – 1.27). Отмечается тенденция слабого снижения общей щелочности пород (за счет уменьшения концентрации  $\text{Na}_2\text{O}$ ) с ростом  $\text{SiO}_2$  (Прил. 7, табл.3, рис.5).

По данным количественных определений, (нейтронно-активационный и рентгено-радиометрический анализы) тоналиты комплекса характеризуются низкими содержаниями большинства элементов-примесей за исключением Ni, Cr, Sc, Cs, Se, As и U (Прил. 7, табл.5), концентрации которых выше, чем в среднемировом гранодиорите [33].

Содержание в породах редких элементов и характер их распределения в тоналитах близки отмечаемым в вулканитах кислого-среднего состава бедамельской серии, развитых в северной части хр. Енганэпэ (Прил. 7, рис.6А). Для них характерно слабое обогащение крупноионными элементами и низкие содержания высокозарядных по сравнению с составом гипотетического гранита океанических хребтов по [98]. Содержания редких земель низкие, сопоставимые с отмечаемыми в вулканитах бедамельской серии, спектр недифференцированный ( $\text{La}_N/\text{Yb}_N=1$ ), для вулканитов характерно незначительное обогащение легкими редкими землями ( $\text{La}_N/\text{Yb}_N - 1,9-3,3$ ) (рис.6Б). Незначительный дефицит европия в тоналитах ( $\text{Eu}_N/\text{Eu}_N^*=0.4$ ), отражает раннюю экстракцию европия из базальтового расплава при удалении из него кальциевого плагиоклаза. Отмеченные в тоналитах Енганэпэ геохимические особенности свойственны плагиогранитам незрелых океанических островных дуг и надсубдукционных зон (имеющих переходные характеристики между океаническими и островодужными) (Прил. 7, рис.7). На диаграммах, применяемых для реконструкций геодинамических обстановок формирования гранитоидов, фигуративные точки составов нияюских тоналитов располагаются в поле островодужных образований (Прил. 7, рис.8).

Возраст пород комплекса позднерифейский на основании изотопной датировки цирконов из плагиогранитов, прорывающих серпентиниты енганэпэйского комплекса на г. Маленькая  $670 \pm 5$  млн. лет (U/Pb) [72] и единичных цирконов из самих тоналитов –  $719 \pm 10$  млн лет (U/Pb, определения Ю.Л. Ронкина [221] (Прил. 6).

### **Поздневендские интрузии**

#### *Лядгейский комплекс андезибазальт-риолитовый вулканический.*

*Экструзивно-субвулканические образования кислого состава лядгейского вулканического комплекса ( $\beta, \lambda V_{2}Id$ )* на территории листов распространены довольно ограниченно. Образуют редкие дайки в отложениях манюкуяхинской свиты в северной части хр. Енганэпэ, к ним же условно-

отнесены две субширотные дайки риолитов на г. Борзова. Представлены порфиоровыми и афировыми риолитами нормального ряда ( $K_a - 0.59$ ), с калиево-натриевым типом щелочности ( $Na_2O/K_2O - 1$ ) при умеренном содержании калия, весьма высокоглиноземистыми ( $al' - 3.58$ ) (Прил. 7, табл.4, рис.9).

По данным количественных определений (методами инструментального нейтронно-активационного и рентгено-радиометрического анализа) риолиты комплекса характеризуются повышенными содержаниями Ni, Cr, Co, Sc, REE, Se, Sb, As, Th, U, Hf, Zr, Y (Прил. 7, табл.5) по сравнению с составом среднемирового гранита [33].

Для риолитов характерно относительное обогащение крупноионными литофильными элементами при невысоких содержаниях высокочargedных и выраженный танталовый минимум (Прил. 7, табл.5, рис.10А) при сравнении их с гипотетическим составом гранитов океанических хребтов. Распределение редких земель дифференцированное (рис.10Б), отмечается обогащение легкими редкими землями ( $La_N/Yb_N=6.46$ ) и значительный дефицит европия ( $Eu_N/Eu^*_N=0.04$ ). Таким образом, риолиты имеют геохимические черты, свойственные кислым породам, образовавшимся в условиях достаточно мощной континентальной – коры зрелых островных дуг и активных континентальных окраин. На диаграммах, применяемых для реконструкции геодинамических обстановок формирования гранитоидов, фигуративные точки составов риолитов попадают в поле островодужных гранитоидов (Прил. 7, рис.8).

Возраст пород комплекса поздневендский по аналогии с дайками риолитов южной части хр.Енганэпэ, для которых имеются U-Pb определения возраста единичных кристаллов цирконов – 555-547 млн.лет (Прил. 6), полученные на ионном микрозонде SHRIMP-II в ЦИИ ВСЕГЕИ [83].

**Кызыгейский комплекс габбро-диоритовый плутонический** (v,qδ *Vk*). Название по р. Кызыгейяха. Автор Ю.Ю.Эрвье. Рассматривался ранее как аналог ниянского комплекса. К комплексу относятся довольно многочисленные габбро-диорит-гранодиоритовые и плагиогранитные интрузии малых и средних размеров, развитые преимущественно по восточному борту Малокарского антиклинория и в Лекынтальбейской структуре. На площади листов выходы пород комплекса известны в пределах Оченырдынского поднятия. На западном склоне г. Борзова на левобережье р. Бол. Кара среди вулканитов очетывисской свиты расположены две интрузии размером 250x500 и 400x500 м, вытянутых в северо-западном направлении сложенных габбро и кварцевыми диоритами соответственно.

Кварцевые диориты – серо-зеленые мелко-среднезернистые с реликтовыми гипидиоморфно-зернистой и порфиоровидной в сочетании с пойкилитовой структурами, с микродиоритовым сложением основной массы. Они рассланцованы, катаклазированы и метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации. Состоят из (об.%) сосюритизированного плагиоклаза (60), кварца (20), в значительной степени хлоритизированной зеленой роговой обманки (10), биотита (5), измененного

титансодержащего рудного минерала, апатита и сфена. Габбродиориты отличаются от кварцевых диоритов отсутствием кварца и более основным составом плагиоклаза. В габбро с реликтовой офитовой и габбровой структурами содержание плагиоклаза снижается до 40-60% за счет возрастания роли хлоритизированных и эпидотизированных темноцветных минералов (35-60%), среди которых главным является роговая обманка, содержащая иногда реликты пироксена, лейкоксенизированный ильменит слагает 1-3%.

По химическому составу породы относятся к семействам габбро и диоритов (кварцевые диориты) нормального петрохимического ряда и характеризуются калиево-натриевым типом щелочности ( $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - 1.9-3.4$ ) при низком-умеренном содержании  $\text{K}_2\text{O}$  (0.8-1.8) и высокой глиноземистостью ( $\text{al}^{\text{I}} - 1.0-1.8$ ) (табл.4, рис.5). Повышенная глиноземистость габброидов, наряду с высокой величиной отношения  $\text{K}_2\text{O}/\text{TiO}_2$ , свидетельствуют об их близости к породам известково-щелочной серии.

Геохимическая специализация кварцевых диоритов определяется повышенным относительно кларков гранодиоритов содержанием Sr, Ba, Cs, Sc, Gd, U, Ni, Sb, As, Se. Уровень содержания элементов-примесей и характер их распределения – обогащенность крупноионными литофильными элементами и обедненность высокозарядными, Ba-максимум (Прил. 7, рис.7А), низкое содержание редких земель при невысокой обогащенности легкими ( $\text{La}_\text{N}/\text{Yb}_\text{N} - 3,3-3,9$ ) (Прил. 7, рис.7Б) свидетельствует о близости кызыгейских кварцевых диоритов к островодужным образованиям известково-щелочных серий. Это находит отражение и на геодинамических диаграммах (Прил. 7, рис.8). Кварцевые диориты кызыгейского комплекса сформировались, по-видимому, в условиях более мощной континентальной коры, чем тоналиты и кварцевые диориты нияюского комплекса.

Возраст на основании датировок единичных зерен цирконов( $\text{U}/\text{Pb}$ , Shrimp-II) поздненевдский –  $542 \pm 9$  млн. лет (Прил. 6) [221].

Интрузивные образования каледоно-герцинского тектоно-магматического этапа

***Леквожский комплекс габбродолеритовый гипабиссальный ( $v\beta\text{O}_{1-2}$ )***. Назван по рч. Леквож, в верховьях которого на южном склоне хр. Манитанырд среди пород нижней части манитанырдской серии описаны несколько характерных силлов и даек габбродолеритов. Автор Б.Я. Дембовский [131].

На площади листов представлен относительно крупной (1,8 x 0,5 км) интрузией габбродолеритов, расположенной к юго-востоку от оз. Щучье на хр. Енганэпэ в площади развития отложений бедамельской серии, штоком габбродолеритов прорывающих отложения енганэпэйсклй свиты на северном отроге хр. Манитанырд и серией даек долеритов в междуречье верховьев рр. Мал. и Бол. Кара среди отложений хойдышорской свиты. Изученность всех тел в пределах листа недостаточная.

В крупных телах породы имеют габброофитовую в сочетании с пойкилоофитовой и элементами микропегматитовой структуру. Некоторые разности имеют брекчиевидную-такситовую текстуру и реликтовую порфиоровую, гломеропорфиоровую структуру. Сложены (об.%) измененным плагиоклазом (55), амфиболизированным хлоритизированным темноцветным минералом (40) с реликтами исходного клинопироксена (10), кварцем и микропегматитовым агрегатом (4-5), лейкоксенизированным рудным минералом (1-2), апатитом. Более метаморфизованные разности сложены агрегатом вторичных минералов.

Содержания элементов-примесей в габбродолеритах приведены в прил. 7, табл.9. По данным количественных определений (методом ICP–MS) породы комплекса характеризуются низкими содержаниями проанализированных элементов-примесей по сравнению с составом среднемирового базита [33].

Имеющиеся данные свидетельствуют об обогащении пород высокозарядными элементами (Ce, Ta, Hf) относительно NMORB (по крупноионным элементам данные отсутствуют), немного более низком, чем наблюдаемом для базальтоидов манитанырдской серии (одной из групп – с более низкими концентрациями высокозарядных элементов) (Прил. 7, рис.11А). Концентрация редких земель в габбро-долеритах также немного понижена по сравнению с наименее редкоземельными базальтоидами манитанырдской серии (Прил. 7, рис.11Б), но характер распределения подобен:  $La_N/Yb_N=2.88$ ,  $Eu_N/Eu^*_N=1.14$ , что можно рассматривать в пользу их возможного генетического родства.

Возраст: нижнеордовикский в виду отсутствия тел комплекса среди карбонатных отложений хантейской свиты среднего ордовика, что подтверждается и данными изотопного датирования Sm/Nd методом габбродолеритов леквожского комплекса из интрузии расположенной на западном склоне хр. Манитанырд (лист Q-41-XII). Ю.Л. Ронкиным (ИГиГ УрО РАН) получен по монофракциям афиболов, плагиоклаза и валовому составу изохронный возраст  $476\pm 61$  (Прил. 6) [221].

**Пайпудынский комплекс риолитовый гипабиссальный** ( $\lambda\epsilon_3-O_1pp$ ). Автор И.А.Петрова [55]. Назван по хр. Бол. Пайпудынский (лист Q-41-XII), где находится серия типичных интрузий риолитов. Представлен многочисленными мелкими гипабиссальными телами афировых и порфировых риолитов, гранит-порфиров субпластовой, дайкообразной и штокообразной формы, локализующихся среди терригенных пород хойдышорской свиты манитанырдской серии (р. Бол. Бадьяшор), бедамельской серии на г. Борзова, верховьях рек Мал. Кара, Мал. Уса, хр. Изьяхой, рч. Мал. Бадьяшор. Интрузии риолитов имеют пластообразную форму, их мощность от первых десятков м до 1 км, длина от первых сотен м до 13 км. Простираение тел обычно северо-восточное, часто согласное с вмещающими породами.

Риолиты пайпудынского комплекса макроскопически массивные лиловые, темно-серые и светло-серо-зеленые породы с «оплавленными» вкрапленниками полевого шпата, с фельзитовой и

флюидальной структурой основной массы. Кластолавы содержат линзовидные обломки тех же риолитов, ориентированных параллельно слоистости. Под микроскопом обнаруживают сериально-порфировые, сериальногломеропорфировые структуры, с фельзитовой, микрофельзитовой, микропироксилитовой структурой основной массы. Состав: полевые шпаты и продукты их изменений – 75-65 %, кварц - 25-35 %. Вкрапленники калишпата (3-5%) имеют таблитчатую форму, калишпат повсеместно неравномерно пелитизирован, вплоть до полного замещения шахматным альбитом. Акцессорные минералы: циркон, апатит, магнетит, сфен, флюорит, рутил. Вторичные: альбит, серицит, пелит, ортит, гематит, биотит, лейкоксен, эпидот, актинолит. Из рудных отмечаются халькопирит, пирит и магнетит.

По петрохимической классификации относятся к семействам риодацитов, риолитов, трахириодацитов и трахириолитов (Прил. 7, табл.7, рис.9), характеризующаясь довольно широкими вариациями содержаний  $\text{SiO}_2$  (68.51–76.3 %). Наибольшим развитием пользуются риолиты и трахириолиты. По сумме щелочей выделяются породы нормального (риодациты, риолиты) и умеренно-щелочного (трахириодациты, трахириолиты) петрохимических рядов. Тип щелочности преимущественно калиевый и отчасти калиево-натриевый. Для них характерна высокая и весьма высокая глиноземистость ( $al'$  – 1.57–4.86), высокая величина агпаитового индекса ( $K_a$  до 0.95). Однако по сравнению с лядгейскими риолитами они более железистые и менее глиноземистые. Отличаются повышенными содержаниями Sr, Ba, As, Sb, Hf, Ta, Zr, пониженными Rb, Cs. По РЗЭ отчетливо повышены содержания Sm, Eu, Gd, отчасти Yb и Lu.

Кислые породы пайпудынского комплекса характеризуются наиболее сильным обогащением литофильными элементами-примесями по сравнению с ранее рассмотренными образованиями нияюского, кзыгейского и лядгейского комплексов (Прил. 7, рис.7, 10). Для них характерны самые высокие концентрации редких земель при слабо наклонном спектре распределения ( $La_N/Yb_N$  – 2.72–6.46) и проявленном европиевом минимуме ( $Eu_N/Eu_N^*$  – 0.04–0.58). Для отдельных разновидностей риолитов наблюдается даже обогащение тяжелыми редкими землями ( $La_N/Yb_N$  – 0.86). По содержаниям петрогенных элементов, а также уровню концентрации элементов-примесей и характеру их распределения породы пайпудынского комплекса сравнимы с кислыми вулканитами хойдышорской свиты манитаньрдской серии.

Повышенная щелочность пород, высокий уровень содержания крупноионных и высокозарядных литофильных элементов, приближающееся к V-образному распределение редких земель свидетельствуют о формировании кислого расплава на значительной глубине в условиях мощной континентальной коры. Все это указывает на их происхождение за счет плавления коровых образований при подъеме базальтоидной магмы в рифтогенную стадию уралид.

U/Pb возраст риолитов уверенно датирован по единичным цирконам в интервале позднего кембрия раннего ордовика (тремадок) - 480-502 млн. лет (Прил. 6) [83], [221].

**Орангьюганско-лемвинский комплекс габбродолеритовый гипабиссальный** ( $v\beta O_{1-2oj}$ ). Название предложено М.А.Масловым [173]. Отражает латеральный размах развития образований комплекса на западном склоне Полярного Урала от верховьев р. Лемва на юге до р. Орангьюган на севере. На площади работ известны три небольшие (до 1,2 км<sup>2</sup>) интрузии габбродолеритов комплекса в юго-восточном углу листа Q-41-VI в верховьях р. Бол. Пайпудына в составе Орангского аллохтона. Интрузии пластовые, согласно залегающие с вмещающими породами орангской свиты нижнего-среднего ордовика. В экзоконтактах тел наблюдаются зоны интенсивного рассланцевания и окварцевания шириной до 3-5 м. [180].

Породы характеризуются габбро-диабазовой и офитовой структурой и состоят из (об.%): сосюритизированного и альбитизированного плагиоклаза (40–50), зеленой роговой обманки (30–45), хлорита (15–19), кварца (3–5), а также ильменита и титанита (1–5) [180].

По петрохимической классификации породы комплекса относятся к толеитовым и субщелочным оливиновым долеритам (Прил. 7, табл.6), характеризуюсь небольшими вариациями содержаний SiO<sub>2</sub> (45.52–50.48 %). Породы принадлежат двум петрохимическим рядам – нормальному и умеренно-щелочному (рис.9), имеют натриевый тип щелочности. Это преимущественно низкокалиевые образования, небольшая часть составов (повышенной щелочности) относится к умеренно-калиевым. В целом их щелочность и титанистость ниже, а глиноземистость ( $al' - 0.87-1.36$ ) и содержание CaO и MgO выше, чем в базальтах манитанырдской серии, что позволяет предположить отсутствие между ними генетической связи.

На диаграмме MgO–FeO\*–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, применяемой для идентификации палеообстановок базальтового вулканизма, фигуративные точки составов долеритов комплекса расположены в поле континентальных базальтов. С нарастанием общей щелочности происходит их смещение в область более глиноземистых (известково-щелочных) базальтов вулканических дуг и активных континентальных окраин (Прил. 7, рис.12), что может отражать существование несколько иного режима формирования рассматриваемых пород в отличие от базальтов манитанырдской серии.

Возраст: ниже-среднеордовикский в виду локализации исключительно среди стратифицированных образований нижнего-среднего ордовика.

#### ***Косвожский комплекс вулканический.***

**Субвулканические образования косвожского комплекса вулканического** ( $\chi D_{1-2kv}$ ) представлены серией (?) мелких тел лампрофиров в северной части листа Q-41-VI в междуречье р. Кара и Гнетью, одно из которых было вскрыто бурением при заверке связанной с ним интенсивной линейной магнитной аномалии.

Внешне представляют собой серо-зеленые массивные породы. Характеризуются массивной текстурой и порфировой, сериально-порфировой в сочетании с пойкилитовой структурой с реликтовой призматически-зернистой, иногда с элементами аповитрофировой, структурой основной

массы. Они сложены (об.%) слабо измененным клинопироксеном (45–55), в различной степени хлоритизированным флогопитом (4–6); оливином (2–3) и девитрифицированным стеклом, замещенными, главным образом, серпентин-хлоритовым агрегатом, (30–35). Акцессорные минералы представлены апатитом (1–3 %), титанитом и перовскитом. Среди рудных (10–13 %) преобладает титаномагнетит, обычны пентландит и пирротин, реже встречаются халькопирит и ильменит, иногда в сростании с пирротинном присутствует кобальтин. Отчетливо вторичное происхождение имеют хлорит, хлорит-серпентиновый агрегат и карбонат.

Таким образом, структурные особенности позволяют отнести рассматриваемые породы к классу вулканических, а их минеральный состав свидетельствует о близости к ультрамафитовым лампрофитам и о повышенной щелочности минералообразующей среды.

В виду того, что данные породы в известной степени уникальны для региона и вскрыты на территории листов впервые их изучение проведено в ИГ КНЦ Уро РАН с применением электронного микроскопа. Подробное описание минералов и результатов исследований приведено в приложении. Ниже приводятся только краткие выводы.

По химическому составу клинопироксены рассматриваемых пород отчетливо разделяются на две группы: титанистые диопсиды вкрапленников и основной массы (1) и эндиопсиды включений в фенокристаллах диопсида (2). Первые наиболее сопоставимы по составу с клинопироксенами из ультраосновных лампрофитов, а вторые сравнимы по химизму с ксенокристаллами из кимберлитов [26], [99].

Флогопиты являются титанистыми и по химическому составу близки к флогопитам из основной массы кимберлитов и лампроитов [74] и из ультраосновных лампрофитов – альнеитов и айликитов [99], отличаясь от флогопитов из глубинных включений в кимберлитах несколько большей глиноземистостью и железистостью.

Перовскит является типоморфным минералом как части кимберлитов, так и лампроитов и свидетельствует о щелочном характере среды минералообразования.

Ильменит характеризуется заметным содержанием пирофанитовой составляющей ( $MnTiO_3$  – 6–12 мол. %) (Прил. 7, табл.14), что характерно для основной массы лампроитов и кимберлитов, обогащенных карбонатным материалом [74], а также в ультрамафитовых лампрофитах [99]. Ильмениты, обычно встречающиеся в кимберлитах, отличаются значительным содержанием магния [26].

В целом для изученных пород характерно довольно высокое содержание рудных минералов в основной массе, широкое развитие сульфидов железа, никеля и меди, титаномагнетита, присутствие ильменита и перовскита. Особенности пород является распространенность титановых фаз – железо-титановых оксидов ряда ульвошпинель–магнетит и ильменита, а также титанита и перов-

скита, титанистый состав клинопироксена и флогопита. Железо-титановые оксиды при практически безмагнезиальном состав обогащены марганцем.

По химическому составу рассматриваемые породы относятся к ультраосновной группе ( $\text{SiO}_2$  – 33.1–36.9 %), характеризуюсь невысоким содержанием суммы щелочей ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$  – 0.56–0.76 %) и калиевой спецификой ( $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  – 0.27–0.70). Характерными признаками пород является невысокая магнезиальность ( $\text{MgO}$  – 17.8–18.6 %) при повышенном содержании  $\text{CaO}$ ,  $\text{FeO}_t$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Не обнаруживается их сходства с известными вулканическими породами нормального петрохимического ряда – пикритами, коматиитами, меймечитами из-за заметно более высоких содержаний в рассматриваемых породах  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$  (Прил. 7, табл.10). Это отличие иллюстрирует, в частности, диаграмма В.А.Барсукова и Л.В.Дмитирева (Прил. 7, рис.1).

Элементы-примеси, содержащиеся в рассматриваемых породах, можно разделить на две группы – имеющие концентрации, обычные для распространенных ультраосновных пород, и присутствующие в значительно больших количествах. Околокларковые концентрации характерны для  $\text{Co}$ , а содержания  $\text{Cr}$  и  $\text{Ni}$  даже в 3–8 раз ниже кларков ультраосновных пород. Большинство некогерентных элементов породы обогащены – в некоторой степени крупноионными ( $\text{Ba}$ ,  $\text{Rb}$ ,  $\text{Sr}$ ,  $\text{K}$ ), но в большей – высокозарядными ( $\text{Ta}$ ,  $\text{REE}$ ,  $\text{Ti}$ ,  $\text{P}$ ,  $\text{Hf}$ ) некогерентными элементами. Элементы, содержание которых умеренно повышено (в 5–20 раз), это  $\text{HREE}$ ,  $\text{Rb}$ ,  $\text{V}$  и  $\text{Hf}$ . Высокое или чрезвычайно высокое превышение кларковых концентраций (более, чем в 10 раз) установлено для  $\text{Sr}$ ,  $\text{Ba}$ ,  $\text{LREE}$ ,  $\text{Ta}$ ; содержание  $\text{Cs}$  особенно велико. Для редких земель характерно сильное обогащение легкими относительно тяжелых ( $\text{LaN}/\text{YbN}$  – 50–58) и отсутствие дефицита европия ( $\text{EuN}/\text{EuN}^*$  – 0.9–1) (Прил. 7, рис.16). Подобное обогащение некогерентными элементами характерно и для альнеитов, и для кимберлитов, но при этом сопоставимые низкие содержания когерентных элементов ( $\text{Cr}$  и  $\text{Ni}$ ) отмечаются только в ультрамафитовых лампрофирах (альнеитах).

Рассматриваемым породам нелегко найти место в петрографической и петрохимической классификации. Они не похожи на ультраосновные лампроиты ни по особенностям минералогии, ни по химическому составу, в первую очередь по низкому содержанию калия и отсутствию калиевых фаз, более низкими концентрациями большинства несовместимых элементов-примесей, а также  $\text{Cr}$  и  $\text{Ni}$  (Прил. 7, табл.19). Обладают некоторыми чертами, свойственными кимберлитам: (отсутствие фельдшпатоидов и мелилита, отсутствие или незначительное развитие амфиболов, высокая магнезиальность диопсида, низкая щелочность пород при ее калиевом характере), но отличаются от них текстурными и структурными особенностями, низкомагнезиальным и низкохромистым составом  $\text{Fe-Ti}$  оксидов, наличием диопсида в качестве главного породообразующего минерала и второстепенной ролью оливина, более высоким содержанием  $\text{CaO}$ ,  $\text{FeO}$  при пониженном  $\text{MgO}$  и резко меньших  $\text{Cr}$  и  $\text{Ni}$ . Наибольшим сходством рассматриваемые породы обладают с ультрамафитовыми лампрофирами типа альнеитов, отличаюаясь от них лишь более низкой щелоч-

ностью и, как следствие, отсутствием фельдшпатоидов, мелилита и щелочных амфиболов. Проведенное сопоставление показывает, что рассматриваемые породы, скорее всего, являются ультраосновным членом минеттового (известково-щелочного) лампрофирового ряда.

Отнесение лампроитов к коосвожскому комплексу раннедевонского возраста произведено в значительной мере условно, по локализации их среди пород косвожской свиты, наличие в последней редких эффузивных образований и лампроитов (единитов) на соседнем с юга листе Q-41-XI [221]. Нельзя исключать и более молодой возраст данных лампроитов, например мезозойский и их корреляцию с известным шарьюским комплексом долерит-лампроитовым гипабиссальным ранне-среднеюрского возраста, развитым на гряде Чернышева.

#### 4. ТЕКТОНИКА

Территория листов Q-41-V,VI относится к двум крупным тектоническим структурам - Уральской складчатой системе и Предуральскому краевому прогибу, граница между которыми проводится по линии Главного Западноуральского надвига (ГЗУН). В «тектоническом разрезе» территории выделяются три структурных этажа: байкальский, каледоно-герцинский и кайнозойский. Границами их являются региональные структурные несогласия.

*Байкальский структурный этаж* представлен в выходах на поверхности в ядрах антиклинальных структур Западно-Уральской складчато-надвиговой зоны преимущественно терригенно-вулканогенными складчатыми образованиями позднего рифея-раннего кембрия. Они отвечают геодинамическим обстановкам: спредингового окраинного моря (енганэпэйская офиолитовая формация); задугового окраинного моря (кремнисто-вулканогенная манюкуяхинская формация); островной дуги (дифференцированная андезибазальтовая очетывисская, контрастная риолит-базальтовая лядгейская формации); коллизии (енганэпэйская молассовая формация). Первичный структурный план байкалид по геофизическим и геологическим данным имеет северо-западную ориентировку, позднее он частично переработан в результате каледоно-герцинского тектоногенеза, вследствие чего структуры в ядре брахиантиклинали Енганэпэ приобрели субмеридиональную ориентировку. Первичная структура байкалид послужила причиной позднейшей поперечной зональности Урала в виде так называемых поперечных поднятий и опусканий. Юго-западная часть территории листов относится к Собскому поперечному поднятию, средняя - к Верхнеусинскому поперечному опусканию, северо-восточная - к Оченырдыскому поперечному поднятию.

*Каледоно-герцинский структурный этаж* сложен дислоцированными позднекембрийско-среднетриасовыми образованиями, отвечающими последовательно сменявшим друг друга геодинамическим обстановкам: окраинно-континентального рифтогенеза (песчано-конгломератовая и контрастная риолит-базальтовая формации позднего кембрия - раннего ордовика), пассивной континентальной окраины (шельфовые - фалаховые и карбонатные формации); глубокого шельфа, континентального склона и подножия (турбидные терригенные, терригенно-карбонатные, бати-

альные известняково-углеродисто-фтанитовые формации) среднего ордовика – позднего карбона; коллизии (нижняя морская терригенная и верхняя континентальная угленосно-терригенная молассы) ранней перми – среднего триаса. На границе с образованиями нижнего структурного этажа наблюдается отчетливо выраженное структурное и угловое несогласие.

*Кайнозойский структурный этаж* сложен нелитифицированными горизонтально залегающими кайнозойскими образованиями чехла (граувакковые формации неогена - плейстоцена).

*Предуральский краевой прогиб* занимает большую часть листа Q-41-V и северо-западную часть территории листа Q-41-VI и представлен северной частью Косью-Роговской и юго-восточной - Коротаихинской впадины, разделенных поднятием Чернова.

Коротаихинская впадина является наиболее северной из впадин Предуральского краевого прогиба и в отличие от других имеет северо-западное (пайхойское) простирание. Представляет на собой крупную синклинальную структуру с плоским днищем и более сложно построенными бортами, выполненную мощным комплексом пермо-триасовых угленосных терригенных отложений, под которыми залегают карбонатные шельфовые комплексы палеозоя. В центральной части глубина залегания поверхности карбонатов составляет 3-4 км, понижаясь к северо-востоку до 7 км (Беляков, 1987г.). Южный борт впадины в пределах листа осложнен Верхневоркутским поднятием, которое выражено на поверхности полосой выходов верхней перми среди отложений триаса. Некоторыми авторами оно рассматривается как безкорневое, так как не прослеживается по сейсмическим данным по поверхности карбонатов. От поднятия Чернова Верхневоркутское поднятие отделено Седейюской синклиналью выполненной отложениями триаса, которая представлена на листе своей восточной центриклиналью. Восточный борт Коротаихинской впадины крутой, осложнен интенсивными складчато-надвиговыми дислокациями. В пределах листа выделяется хорошо изученная при поисково-разведочных работах на уголь Сырьягинско-Хальмерьюская складчато-надвиговая зона. В ее пределах установлены многочисленные опрокинутые на запад складки, осложненные надвигами, которые расчленяют зону на ряд пластин. Амплитуды горизонтальных перемещений по надвигам (наиболее известным из них является Сырьягинский) составляют от первых сотен метров до 1 км. Согласно сейсмическим данным [216], [217], надвиги захватывают и верхнюю часть карбонатов, затухая на поверхности отрыва по границе турне-визе. В поднадвиговой части по сейсмическим данным выделяется ряд антиклинальных структур, в частности Сырьягинская, которые рассматриваются как перспективные на углеводородное сырье. На востоке зоны (перед фронтом ГЗУН) установлена Илейшорская синклиналь, выполненная угленосными отложениями верхней (рудницкой) подсвиты лекворкутской свиты, также осложненная целой серией взбросо-надвигов.

Косью-Роговская впадина представлена северной частью так называемой Воркутской ступени, которая в отличие от остальной части впадины отличается более высоким положением по-

верхности фундамента и поверхности карбонатов и является, по сути продолжением Собского поднятия Урала. Пермские осадки имеют здесь относительно сокращенные мощности и именно к Воркутской ступени приурочен основной узел угленакопления. В ее пределах выделяются Юньягинская, Хановейшорская, Хановейская, антиклинали, Воркутская мульда (брахисинклиналь), Юньягинская, Пасашорская, Хановеймусюрская и Качашорская синклинали.

Юньягинская антиклиналь представляет собой брахиформу с крыльями полого погружающимися как на запад, так и на восток. Хановейшорская и Хановейская антиклинали напротив линейные с крутыми практически опрокинутыми на северо-запад крыльями ( $60-80^\circ$ ), иногда осложненными мелкой складчатостью и взбросо-надвигами. В ядрах располагаются выходы нижнекаменноугольных и верхнедевонских отложений. Юго-восточное крыло Хановейской антиклинали сорвано плоскостью ГЗУН.

Воркутская мульда представлена на листе своей северной периклиналью, которая имеет весьма крутое падение (местами до  $50^\circ$ ) из-за влияния поднятия Чернова. Падения на восточном крыле  $15-30^\circ$ . Ядро выполнено отложениями печорской серии. Нарушена рядом мелких субширотных взбросо-надвигов, параллельных поднятию Чернова.

Юньягинская синклиналь имеет широтное простирание. Построена сложно и состоит из 4-х более мелких синклиналей, при чем наиболее восточная из них имеет уже уральское простирание. Ядро выполнено угленосными отложениями рудницкой подсвиты.

Пасашорская (Светлинская) синклиналь имеет также в целом субширотное простирание, но осложнена мелкими складками и взбросо-надвигами уральского простирания. Выполнена в ядре отложениями аячъягинской подсвиты.

Хановеймусюрская и Качашорская синклинали представляют собой узкие сжатые линейные структуры незначительно опрокинутые на северо-запад, выполненные отложениями юньягинской серии. Осложнены мелкой складчатостью и разрывными нарушениями.

Поднятие Чернова по современным представлениям (Беляков Л. Н., 1987 г.) представляет собой приразломную надвигово-складчатую зону. Сейсморазведкой установлено, что она ограничена надвигами, плоскости которых падают навстречу друг другу. В центральной части поднятия в пределах листа выделяется несколько брахиформных антиклиналей сложенных в ядре карбонатными отложениями девона-карбона: Изьюрвожская, Аячъягинская и впервые выделенная Малопасашорская. Северные крылья их оборваны по линии взброса Чернова. На месте Малопасашорской антиклинали многие годы традиционно изображалось поле развития отложений нижней перми. Однако в гравитационном поле этот район выражен локальной положительной аномалией практически сопоставимой по интенсивности с Аячъягинской. Кроме того, еще в 1943 г. Егоровым в верховьях рч. Мал. Пасашор были обнаружены выходы известняков визе, о которых в дальнейшем забыли.

*Уральская складчатая система* представлена Западноуральской складчато-надвиговой структурной зоной, к которой относится большая часть листа Q-41-VI.

В составе Западноуральской зоны выделяются структуры I порядка: автохтонные – Енганэпэйская брахиантиклиналь, Нияюская синклинали, Манитанырдский и Оченырдский антиклинории, Бадьяшорский и Талота-Пайпудынский синклинории; паравтохтоны – Приоченырдский, Карско-Нярминский и Орангский аллохтон.

Енганэпэйская брахиантиклиналь представляет собой крупную брахиформу размером 40x12 км с осью, ориентированной в северо-восточном направлении. Северо-западное крыло крутое (угол падения 45-50°), осложнено взбросо-надвигом, юго-восточное - более пологое (угол падения 30-40°). Северная периклиналь также осложнена взбросом и имеет пологое падение (15-20°). В ядре антиклинали выходят образования байкальского структурного этажа, в пределах которого выделяются складчатые структуры байкальского этапа: Манюкуяхинская антиклиналь и Шервожская синклинали, которые в современной структуре имеют близкую к субмеридиональной ориентировку шарниров и осевых плоскостей. Однако, если «распрямить» крылья Енганэпэйской брахиантиклинали, ориентировка шарниров и осевых плоскостей складок приобретет северо-западную ориентировку. Крылья осложнены мелкой складчатостью с опрокинутыми на запад осевыми плоскостями, падения на крыльях 35-60°.

Нияюская синклинали разделяет брахиантиклиналь Енганэпэ и Манитанырдский антиклинорий и отчасти унаследует положение Нияюского палеограбена рифтогенной стадии уралид. По западному борту синклинали в автохтоне проходит граница елецких и лемвинских фаций для силура, примерно по оси - для раннего девона. Северо-западное крыло синклинали характеризуется углами падения 30-45° на юго-восток. Юго-восточное крыло синклинали опрокинуто на северо-запад и сложено интенсивно дислоцированными силурийско-девонскими образованиями лемвинского комплекса, которые отслоены от ордовикского елецкого основания и в виде серии чешуй, осложненных мелкой изоклиальной складчатостью, умеренно надвинуты на запад.

Манитанырдский антиклинорий представляет собой в целом сложно построенную антиклинальную складку, опрокинутую на северо-запад и отчасти надвинутую по крутому Западноманитанырдскому взбросо-надвигу на Нияюскую синклинали. Осложняющие его складки сжатые, также опрокинуты на северо-запад. Преобладающее падение осевых плоскостей юго-восточное с углами 60-75°. В ядре антиклинория на дневную поверхность выходят образования байкальского этапа, первичный структурный план которых полностью переработан в период уральского тектогенеза.

Приоченырдский паравтохтон протягивается в предгорьях полосой 10-15 км от периклинали Енганэпэ к северу за пределы листа. Его западным ограничением является ГЗУН (или Хальмершорский надвиг, восточным - Карско-Нярминский надвиг. По сейсмическим данным [216], [217]

состоит их серии дислоцированных чешуй, сложенных карбонатными отложениями Елецкой СФЗ последовательно надвинутых друг на друга по крутым взбросо-надвигам, которые выполаживаются к низу к поверхности отрыва (детачмента). Подошвой паравтохтона является скорее всего основание шервожской свиты, так как наличие последней предполагается в ядрах некоторых взброс антиклиналей, например Нелкыдты. Однако очевидное отслоение и перемещения наблюдаются по сейсмическим разрезам и в подошве карбонатов карбона, по границе с относительно пластичными толщами гурейтывиской, ховратывиской и буриданской свит Изьяшорского района. Ниже этой сейсмической границы залегание карбонатов становятся более пологим и здесь выделяются положительные поднадвиговые структуры перспективные на углеводородное сырье. Как правило, складчатые структуры паравтохтона опрокинуты на северо-запад и представляют собой взброс-антиклинали (диспликаты). Среди них наиболее очевидно выделяются Водораздельная, Нелкыдты и Малоусинская взбросантиклинали, а также Хасырейтыская зона линейных складок. Амплитуды вертикальных перемещений по диспликатам по сейсмическим данным составляют 400-500 м.

Карско-Нярминский паравтохтон надвинут с востока на, описанный выше, Приоченырдский паравтохтон, но сложен он уже кремнисто-сланцевыми толщами лемвинского комплекса палеозоя в составе качамылькской, харотской, косвожской, няньворгинской и воргашорской свит. Также состоит из ряда узких пластин-чешуй, как правило, сложенных одной или двумя смежными свитами. Некоторыми авторами (Беляков Л. Н., 1987 г.) в качестве фрагмента Лемвинского аллохтона надвинутого далеко с востока. Однако, как нами показано ранее [84] формирование батиальных осадков происходило непосредственно за краем карбонатной платформы, который маркируется полосой барьерных рифов силура-девона. Барьерные рифы находятся к западу от Карско-Нярминской полосы лемвинских фаций. Поэтому в данном районе на ниже-верхнеордовикских отложения в елецких фациях (манитанырдская серия и качамылькская свита) после позднеордовикской деструкции изначально автохтонно залегали силурийско-каменноугольные отложения лемвинского комплекса, которые в период уральского тектоногенеза были тектонически отслоены от массивного терригенного основания, более интенсивно дислоцированы и испытали умеренное перемещение на северо-запад.

Оченырдский антиклинорий представляет собой крупную положительную структуру с оборванным по Карскому надвигу своим западным крылом. На листе представлен своей южной частью – Малокарской антиклиналью. Ядро структуры сложено рифейско-вендскими основными и средними вулканитами очетывисской и лядгейской свит, благодаря чему в гравитационном поле проявляется в виде аномальной зоны повышенных значений силы тяжести. Крылья антиклинали сложены терригенными толщами хойдышорской и усинской свит, осложнены крутыми сжатыми складками, опрокинутыми на запад.

Верхнеусинский синклиний пространственно совпадает с Верхнеусинским поперечным опусканием. В его составе выделяются Саурипейская и Бадьяшорская синклинали, Малобадьяшорская и Изьяхойская антиклинали.

Саурипейская синклиналь представляет собой достаточно сложно построенную полосу сжатых, практически изоклинальных складок с осевыми плоскостями опрокинутыми на запад и соответственно падающими к юго-востоку под углами  $75-80^\circ$ , ядра которых выполнены отложениями малопапудынской свиты. Бадьяшорская синклиналь (седловина по Л. Н. Белякову, 1987 г.) напротив имеет относительно широкое плоское днище, в пределах которого отложения манитанырдской серии залегают практически горизонтально, на крыльях падения составляют  $30-40^\circ$ . Ядро выполнено отложениями усинской свиты. Простираение в целом субмеридиональное. В ней наблюдаются максимальные мощности отложений манитанырдской серии (до 2 км), поэтому Л.Н. Беляковым предполагался ее конседиментационный характер.

Малобадьяшорская антиклиналь в ядре сложена рифейско-вендскими образованиями бедамельской серии и манюкуяхинской свиты. Представляет собой одностороннюю структуру, так как ее западное крыло оборвано по линии Карского надвига. Восточное крыло антиклинали осложнено системой взбросо-надвигов, которые разбивают ее на три субпараллельных взбросо-антиклинали. В плане данная антиклинальная структура имеет дугообразную форму и дугой огибает с запада Бадьяшорскую синклиналь. К северу на простирании антиклинали на рч. Бол. Бадьяшор наблюдается максимум силы тяжести и магнитного поля, который объясняется нами близповерхностным залеганием образований бедамельской серии. На ГС-200 первого поколения [17] здесь выделялась антиклиналь с выходами бедамельской серии в ядре, однако еще при ГДП-50 [131] было доказано, что на дневной поверхности наблюдаются только вулканогенно-терригенные образования низов хойдышорской (бадьяшорской) свиты.

Изьяхойская антиклиналь (Ходатиноозерский горст по Л.Н. Белякову) совпадает с осью одноименного хребта. В ядре сложена образованиями бедамельской серии. Имеет северо-восточное простирание. Также, по сути, является взбросо-антиклиналью, так как ее западное крыло оборвано разломом, по которому образования бедамельской серии надвинуты на отложения манитанырдской серии ордовика. Восточное крыло нормальное с падениями  $55-65^\circ$  к юго-востоку. Сложено сокращенным типом разреза манитанырдской серии. Хойдышорская свита из разреза здесь выпадает и на бедамельской серии с угловым несогласием залегает усинская свита, разрез которой редуцирован. Поэтому можно также говорить о конседиментационности и данной антиклинали на уровне нижнего ордовика. Фактически она унаследует выделенный нами Пайпудынский палеогорст рифтогенного этапа уралид [84].

Пайпудынская пластина представляет собой линейный тектонический блок шириной 3-5 км в пределах листа надвинутый по Пайпудынскому взбросо-надвику на юго-восточное крыло Изьяхой-

ской антиклинали на севере и на южную центриклиналь Бадьяшорской синклинали на юге. Первоначально представляла собой синклиналь, сложенную в ядре ранне-среднедевонскими карбонатами пайпудынской свиты. В процессе дальнейшего тектоногенеза разбиты на серию чешуй умеренно смещенных к западу.

Орангский аллохтон по пологому Орангскому надвигу надвинут на Пайпудынскую пластину с юго-востока. На площади листа сложен отложениями орангской свиты и прорывающими ее силами орангьюганско-лемвинского габбро-долеритового комплекса. О пологом залегании пластины свидетельствует извилистость линии надвига, которая образует характерные пластовые треугольники по долинам ручьев.

**Разрывные нарушения** на территории листа подразделяются на байкальские, каледоногерцинские и кайнозойские. К первым нами отнесен Манюкуяхинский разлом, а также крупные зоны разломов фундамента северо-западной ориентировки разделяющие, по всей видимости, крупные блоки байкальского фундамента, обуславливающие поперечные структуры Урала. При этом в каледоно-герцинском структурном этаже напрямую, как конкретные разрывы, они не проявлены. Однако их на распределение фациальных поясов на шельфе уверенно проявилось уже начиная с позднего девона. Манюкуяхинский разлом, напротив, рассматривается рядом авторов [100] как офиолитовый шов байкальского этапа, который контролирует размещение протрузий гипербазитов энганэпэйского комплекса. Оснований для подобной трактовки на территории листа недостаточно, так как другие члены офиолитовой ассоциации не установлены.

подавляющая часть остальных разрывных нарушения имеет каледоно-герцинский возраст. Наиболее крупными из них являются: Главный Западноуральский надвиг (ГЗУН), Сырьягинский, Западноенганэпэйский и Восточноенганэпэйский взбросо-надвиги, взброс Чернова, Нияюский, Карско-Нярминский, Карский, Пайпудынский, Орангский надвиги.

ГЗУН представляет собой зону крупных региональных взбросо-надвигов, впервые выделенную В.В. Юдиным [89], по которой Западноуральская структурная зона сочленяется с краевым прогибом. Она хорошо выделяется резкими положительными аномалиями гравитационного поля из-за подъема по взбросам кровли карбонатов, вплоть до выходов их на дневную поверхность. На территории листа подобная ситуация наблюдается по западному ограничению Енганэпэйской брахиантиклинали, которая надвинута на Хановейскую антиклиналь. Далее надвиг протягивается в район слияния рр. Бол. и Мал. Уса и по правобережью р. Мал Уса следует до рч. Тальбейшор, где выражен как надвиг карбонатов карбона на пермские отложения. Далее на север распадается на две ветви – западную (Хальмершорский надвиг) и восточную (надвиг Нелкыдты). Уверенно прослеживается также на сейсмопрофилях. Амплитуда взброса по надвигу достигает 1 км. Сопровождается целой серией оперяющих взбросо-надвигов как к западу так и к востоку. Одним из них является хорошо изученный Сырьягинский надвиг, перебуренный многими поисковыми и разве-

дочными скважинами. Западноенганэпэйский, Енганэяхинский и Западноманитаньрдский взбросо-надвиги по сути играют ту же роль, что и ГЗУН, ограничивая серию тектонических блоков-клавиш последовательно, но незначительно взброшенных друг на друга по направлению с юго-востока на северо-запад. Плоскости сместителей их достаточно круты (углы падения 60-70°), амплитуда взбросов – от первых десятков до первых сотен метров.

Под названием взброса Чернова выделяется серия субширотных взбросо-надвигов, ограничивающих поднятие Чернова.

Карско-Нярминский, Карский, Нияюский, Пайпудынский надвиги по своему характеру близки к вышеописанным. Падение плоскостей их сместителей 40-50°. Но амплитуда перемещений значительно выше. Так по линии Карско-Нярминского надвига совмещены пермские и силурийские образования, по линии Карского – рифейские и среднеордовикские.

Пожалуй единственным действительно пологим надвигом-шарьяжем является Орангский, который как уже отмечалось имеет извилистый характер и ограничивает поля развития уже чисто лемвинских образований Восточнолемвинской подзоны.

К тектоническим нарушениям кайнозойского возраста условно отнесены хорошо дешифрируемые линеаменты северо-западной ориентировки, к которым приурочены хорошо проявленные линейные элементы рельефа, в частности оз. Бол. и Мал. Щучье, находящиеся к востоку от территории листа. По всей видимости, подновлены в кайнозое Западноенганэпэйский, Западноманитаньрдский, Карский надвиги, ограничивающие крупные горные массивы современного рельефа.

## 5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Геологическая история района прослеживается с рифейского времени. В позднем рифее, вероятно, начинается этап задугового (?) спрединга в пределах Полярноуральской ветви Доуральского океана, вследствие чего формируется офиолитовая ассоциация близкая к альпинотипной, свидетельством существования которой являются мелкие тела и будины гипербазитов енганэпэйского комплекса в зоне Манюкуяхинского разлома. В задуговом бассейне накапливаются базальты, андезибазальты, алевроито-глинистые и углисто-глинисто-кремнистые осадки манюкуяхинской свиты. С середины позднего рифея, по-видимому, активизируются процессы субдукции, вследствие чего островная дуга переходит в зрелую стадию, начинается активный андезитовый вулканизм (нижняя часть бедамельской серии на хр. Енганэпэ), формируются крупные вулканические постройки центрального типа, происходит внедрение тоналитов нияюского комплекса. В дальнейшем в связи с образованием под островной дугой коры переходного типа, наряду с андезитами в составе лядгейского вулканического комплекса (верхняя часть бедамельской серии) начинают формироваться дациты и риолиты и их эксплозивные и экструзивно-субвулканические аналоги. Происходит внедрение габбро и диоритов кызыгейского комплекса. В позднем венде начинаются коллизионные процессы вследствие столкновения островной дуги с Ляпинским (?) микроконтин-

нением, признаком которых является формирование вулканомиктовой молассы енганэпэйской свиты. Орогенез и складчатые деформации завершаются в раннем кембрии. Район становится частью Восточно-Европейского континента (ВЕК) и в среднем кембрии переходит к платформенному режиму, в течение которого возникшая горная страна была полностью пенепленизирована. В континентальных условиях формируются коры выветривания латеритного профиля.

В позднем кембрии, на восточной окраине ВЕК начинается этап рифтогенеза, связанный с задуговым спредингом, следствием чего является образование Тагило-Магнитогорского окраинного моря. В пределах рассматриваемого района в результате процессов растяжения образуется серия внутриконтинентальных грабенов, параллельных основному рифту, в которых идет сначала в континентальных, а затем в прибрежно-морских условиях накопление песчано-конгломератовых отложений орангской свиты (на юго-востоке) и нижней части манитанырдской серии на основной территории листов. Проявляется контрастный риолит-базальтовый магматизм (особенно ярко в пределах Бадьяшорского рифта), выразившийся в излияниях многочисленных покровов щелочных базальтов, внедрении риолитов пайпудынского и габбродолеритовых силлов леквожского и орангьюганско-лемвинского комплексов. Начиная со второй половины тремадока, восточная часть района испытывает все более интенсивное погружение и здесь формируется явно выраженный континентальный склон, на котором в течение позднего тремадока – раннего аренига идет накопление орангской свиты. В дальнейшем вся территория испытывает общее погружение и примерно с середины аренига она становится областью терригенной шельфовой седиментации, где в мелководных условиях формируются сероцветные отложения верхней части манитанырдской серии (малопайпудынская свита). В Орангской зоне продолжалось накопление коррелятных склоновых турбидных песчано-алевропелитовых осадков. Начиная со среднего ордовика, вся территория района, как и весь восточный край ВЕК, развивается как типичная пассивная окраина. В течение среднего – позднего ордовика шельф представлял собой полого наклоненный к востоку склон (рампы). В его западной части шло накопление мелководных карбонатов хантейской свиты, которые к востоку сменяются относительно более глубоководными терригенно-карбонатными отложениями качамылькской свиты, формирующимися в условиях глубокого шельфа и отчасти верхней части склона. На рубеже позднего ордовика – силура пассивная окраина сначала испытывает поднятие, сопровождавшееся кратковременным перерывом в осадконакоплении, а затем подвергается масштабной деструкции, которая выразилась в резком погружении части мелкого шельфа к востоку от линии, примерно проходящей по северо-восточному борту современной Нияюской депрессии<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Данная линия, названная нами «линией Нияю» с этого времени в течение всего палеозоя в пределах рассматриваемой территории являлась границей мелководных шельфовых елецких и батинальных лемвинских фаций.

С конца позднего ордовика (кырьинский горизонт) начинается новый трансгрессивно-регрессивный мегацикл. На шельфе формируется типичная карбонатная платформа, в пределах которой вследствие колебательных движений идет чередование мелководных (закрытошельфовых) и относительно глубоководных (открытошельфовых) обстановок. В течение силура – раннего девона здесь отлагается мощная известняково-доломитовая формация, представленная таборотинской серией, седельской, гердьюской, гребенской, овинпармской свитами и бетьюской серией пражского яруса. В конце пражского века происходит кратковременное осушение мелкого шельфа. По внешнему краю карбонатной платформы вдоль «линии Ния-ю» формируются Сиратывисский, Нияюский, Большеусинский и Лекъелецкий барьерные рифы. При этом в течение силура-раннего девона отмечается миграция оси барьерного рифа и соответственно проградация края карбонатной платформы в юго-восточном направлении на 15-20 км. В крайнем юго-восточном углу территории на палеоподнятии приуроченном к Пайпудынскому палеогорсту рифтогенного этапа в течении позднего силура (?) – раннего девона сформировалась изолированная от основной части шельфа мелководная карбонатная Пайпудынская мегабанка. Между ней и собственно карбонатной платформой существовало глубоководное шельфовое плато, которое являлось областью батимального осадконакопления маломощных известняково-черносланцевых осадков харотской свиты.

В раннем эмсе на шельфе начинается новая трансгрессия и происходит формирование известняково-доломитовых циклитов вучвожской свиты, которое прерывается рядом кратковременных осушений, в период которых происходил частичный размыв ранее накопленных отложений. Продукты размыва, а также тонкий пелитовый материала сбрасывались к подножью карбонатной платформы, где ими сформирована нижняя часть разреза глинисто-алевролитовой лекъелецкой свиты. По внешнему краю карбонатной платформы продолжалось формирование рифогенных образований Енганэяхинского рифа. За пределами карбонатно-терригенного подсклонового шлейфа, сложенного лекъелецкой свитой, в пределах глубоководного шельфового плато, повсеместно накапливались конденсированные пестроцветные стилиолиновые сланцы косвожской свиты. В этот период здесь отмечаются проявления магматической активизации рифтогенного типа выразившиеся в районе в редких излияниях базальтов и внедрении даек лампрофиров косвожского комплекса. Причина активизации обусловлена, на наш взгляд, коллизионными процессами на западной окраине ВЕК в связи с закрытием Палеоатлантического океана.

В позднем эмсе (койвенское время) усиливается погружение шельфа. В условиях открытого моря в течение позднего эмса и раннего живета происходит накопление глинисто-известняковых циклитов шервожской свиты. В позднем живете в пределах мелкого шельфа начинается регрессия морского бассейна, шельф становится закрытым, на нем идет накопление седиментационных доломитов. Затем район ненадолго полностью осушается, часть ранее накопленных отложений размывается, формируются коры выветривания латеритного профиля, фрагменты которых в виде

линз сиаллитов и аллитов сохранились в палеокарсте. При этом глубина размыва возрастает на запад. По внешнему краю шельфа продолжается развитие рифовых массивов (Естовисские рифы), у подножья склона карбонатной платформы – накопление мощной глинисто-алевритовой линзы осадков лекъелецкой свиты, в пределах глубоководного шельфового плато - алевропелитов косвожской свиты.

На рубеже живетского и франского веков (пашийское время) происходит новое резкое опускание всей шельфовой зоны и начинается обширная «франская» трансгрессия. В результате на «линии Нияю» во фране вновь начинается формирование барьерных рифов, а у их подножья мощных обломочных шлейфов большеелецкой толщи. В фамене на внешнем крае шельфа возникает обширная мелководная водорослевая банка (велешорская и бахромчатая толщи), которую в турне перекрывают слоистые известняковые открытошельфовые циклиты важхановой свиты. В этот же период в северо-восточной части шельфа образуется некомпенсированная «доманикоидная» впадина, в которой в течение позднего девона и турне накапливались конденсированные кремнисто-известняковые осадки гурейтивисской и ховратывисской свит. В пределах глубоководного шельфового плато в течение позднего девона и турне шло накопление кремнистых сланцев, известняков, ленточных силицитов и яшмоидов няньворгинской свиты.

С раннего визе на пассивной окраине ВЕК начинается обширная регрессия. В пределах шельфовой зоны периодически наступают континентальные условия, сменяющиеся периодами накопления субконтинентальных маломощных терригенных толщ. Некомпенсированная впадина на северо-востоке листа в этот период заполнилась терригенно-кремнисто-известняковыми осадками буриданской свиты.

С началом позднего визе на шельфе начинается новая обширная морская трансгрессия. В условиях открытого мелкого шельфа в течение позднего визе, серпухова, среднего карбона здесь отлагается мощная толща органогенных, органогенно-обломочных и детритовых карбонатов сартъюской и цементозаводской свит. Образования внешнего края шельфа на территории листа на дневной поверхности не представлены и их фациальный облик неизвестен. У подножья карбонатной платформы и в пределах континентального склона в этот период идет образование склоновых обломочных карбонатов воргашорской свиты. С визе появляются первые свидетельства коллизии пассивной окраины ВЕК с активной окраиной кордильерского типа или энсиматической островной дугой. При этом большинством исследователей, как уже отмечалось выше, высказывается предположение, что зона субдукции в это время имела восточное падение. В дальнейшем это стало причиной обдукции океанической плиты на пассивную окраину ВЕК. Признаком начала коллизионных процессов является появление в восточной части территории граувакковых алевропелитов и псаммитов яйюской свиты, полимиктовых гравелитов и конгломератов райизской свиты, имеющих, несомненно, восточный источник сноса (на территории листа они не представлены).

Вероятно вследствие «втягивания» континентальной коры пассивной окраины в зону субдукции на рубеже карбона-перми, окраина испытывает коробление. Вдоль восточного края шельфа образуется островная суша, в пределах которой ранее накопленные отложения верхнего карбона были полностью размывты, о чем свидетельствует наличие обломков известняков с фауной позднего карбона в составе западных фаций воргашорской свиты на р. Лек-Елец [84].

В пределах бывшего глубокого шельфа и континентального склона в это время существует остаточный трог, в котором с конца позднего карбона по раннюю Пермь накапливается кечпельский терригенный флиш (в пределах листа не представлен, но известен в составе Карско-Нярминского паравтохтона непосредственно за северной рамкой).

На Полярном Урале начало обдукции Уральской плиты на пассивную окраину, вероятно, приходится на середину ассельского века, так как именно с этого времени здесь начинает формироваться Предуральский краевой прогиб. Это выражается в резком погружении (деструкции) части пассивной окраины и формировании на месте бывшего мелководного карбонатного шельфа и островной суши депрессионной впадины, в которой накапливаются конденсированные мергелистые осадки сизымской свиты. Ввиду того, что депрессионная впадина была отделена в это время от воздымающейся на востоке кордильеры флишевым трогом, терригенный материал начал поступать в нее только после его заполнения, начиная с артинского века. С этого времени в северо-западной части территории листа в течение артинского и первой половины кунгурского веков происходит накопление нижней (морской) сероцветной молассы (гусиная, бельковская и талатинская свиты). Со второй половины кунгура моласса формируется в лагунно-континентальных условиях (лекворкутская свита). В этот период начинается интенсивное угленакопление в пределах Юньягинского, Воркутского, Нижне-, Верхнесырьягинского, Хальмерьюского месторождений. Восточная часть территории, по-видимому, уже с кунгурского века являлась областью размыва. В дальнейшем накопление угленосной молассы в течение поздней перми продолжается в континентальных условиях (интинская, сейдинская, тальбейская и силовская свиты).

После кратковременного перерыва на рубеже перми и триаса, которому приурочены излияния рифтогенных базальтов, накопление континентальной молассы в Коротаихинской впадине продолжалось в течение всего триаса (на территории листа она представлена только лестаншорской свитой раннего триаса).

Ввиду того, что пермские и триасовые отложения согласно залегают между собой и на карбонатах среднего карбона, можно с уверенностью говорить, что процессы складкообразования по крайней мере в пределах краевого прогиба начались в послетриасовое время и завершились в ранней юре.

К концу позднего триаса - началу юры в основных чертах Уральская мобильная область завершила свое существование. Образовавшаяся одноименная складчатая система со средней юры

стала частью фундамента Урало-Сибирской эпигерцинской молодой платформы в составе Евразийского континента. Горная страна, сформировавшаяся на орогенной стадии, в платформенный период была денудирована. Урало-Сибирская молодая платформа продолжала свое развитие в течение остальной части мезозоя и в кайнозое. Однако, если территория Западной Сибири в мезозое и кайнозое почти непрерывно опускалась, и там шло образование мощного осадочного чехла, то западная часть Уральской системы наоборот преимущественно оставалась приподнятой. В континентальной части территории формировались коры выветривания, остатки которых довольно широко развиты на сохранившихся фрагментах допозднемеловой и олигоценовой поверхностей выравнивания.

Новейшие неотектонические поднятия с формированием горной страны и коррелятных осадков начались, судя по всему, с миоцена. Предгорья в плиоцене и эоплейстоцене (колвинское, падимейское и роговское время) частично захватывались бореальными морскими трансгрессиями. Горная часть в четвертичное время неоднократно подвергалась оледенениям горно-долинного и полупокровного типа.

## 6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Общий план геоморфологического строения территории, расположенной в пределах Уральского Горного сооружения и восточной окраины Русской равнины неоднороден: восточная часть представлена среднегорными массивами субальпийского типа, южная - останцовыми горами, а западная – аккумулятивно-денудационной поверхностью Предуральской равнины.

*Зона Предуральской аккумулятивно-денудационной равнины (I)* представлена пологоувалистой, слабо наклонной поверхностью с абсолютными отметками от 140 до 200 м. Глубина эрозионного вреза в ее пределах достигает 40-60 м. Рельеф равнины имеет преимущественно мягкие, плавные очертания.

*Зона останцовых гор (II)* представлена низкогорным массивом Енганэпэ, который представляет собой отпрепарированную по периметру устойчивых к выветриванию кварцитопесчаников ордовика брахиантиклиналь. Абсолютные высоты водораздельных поверхностей здесь колеблются в пределах 360-600 м, а отдельные вершины в северо-восточной части достигают 900-1000 м. В центральной части массива сохранились многочисленные фрагменты цокольного пенеплена поздне-мезозойско-палеогенового возраста с остатками кор выветривания. От основного горного сооружения массив отделен Нияюской структурно-денудационной депрессией.

*Зона кряжа (III)* представляет собой систему горных хребтов и массивов, ориентированных в субмеридиальном направлении. Наиболее высокий гребни приурочены к линии Главного Уральского водораздела, практически совпадающего с восточной рамкой листа, где располагается и наиболее высокая вершина территории г. Харнаурды-Кеу (1246 м) Облик рельефа этой зоны определяется сочетанием денудационных выровненных поверхностей (которые рассматриваются в

качестве реликтов мезозойского пенеблена, моделированных процессами гольцовой планации) и глубоких V-образных эрозионных и U-образных троговых долин. Глубина эрозионного расчленения 400-700 м.

По ведущим генетическим факторам в пределах территории выделены две крупные категории рельефа: выработанный и аккумулятивный рельеф.

### **Выработанный рельеф.**

Эта генетическая категория включает структурно-денудационные формы рельефа, возникшие под действием процессов экзоморфогенеза на древнюю геологическую структуру, и денудационные формы рельефа, образовавшиеся в результате различных экзогенных процессов: эрозии, экзарации, абразии, комплексной денудации и др.

Структурно-денудационные формы (1) рельефа широко развиты в пределах остаточных гор и зоне кряжа. Они представлены крутыми прямолинейными склонами и уступами, предопределенными препаацией древних разрывных нарушений; склонами горных хребтов, обусловленных препаацией древних складчатых структур, бронированных устойчивыми к выветриванию породами; отпрепарированными телами даек и интрузий, а также эрозионно-структурными депрессиями (ЭСД). Все эти формы, подчиняясь общему морфоструктурному плану территории, вытянуты в северо-восточном и северном направлении на многие километры. Высота крупнейших уступов достигает 200-250 м, крутизна склонов 30-40°, форма склонов чаще вогнутая. Практически повсеместно склоны и уступы моделированы мелкими эрозионными ложбинами. Из ЭСД наиболее крупной и выраженной является Нияюская, приуроченная к одноименной синклинали. Борты бронированы терригенными породами нижнего ордовика. Днище приурочено к карбонатам и сланцам среднего ордовика-девона и прорезано разветвленной сетью палеодолин, врезанных в уплощенную поверхность выравнивания олигоценового пенеблена и заполненных полигенетическим комплексом плиоцен-четвертичных осадков. Протяженность депрессии в пределах листа около 10 км (общая свыше 50 км), ширина 5 - 8 км.

Мелкие структурно-денудационные формы представлены уступами отпрепарированных пластов и даек. Высота их обычно не превышает 10 м, а протяженность бывает значительной, до 2-3 км.

Возраст структурно-денудационных форм рельефа принимается мезозойско-голоценовым ввиду того, что факторы геологической структуры и вещественного состава действуют с момента начала денудации эпигерцинского горного сооружения Урала. Однако, основное время их формирования приходится, вероятно, на период интенсивного роста Урала в плиоцене-раннем неоплейстоцене.

Денудационные формы рельефа включают эрозионные склоны речных долин, экзарационные поверхности троговых долин и каров, денудационные склоны горных массивов, сопряженные

с поверхностью отпрепарированного цокольного педиплена олигоценового возраста, а также фрагменты древних поверхностей выравнивания (пенеплены), созданные процессами комплексной денудации.

*Реликты цокольного пенеплена (8)* представляют собой относительно плоские вершинные поверхности главных водораздельных хребтов зоны кряжа с абсолютными отметками от 900 до 1200 м. Они срезают складчатый цоколь палеозойских пород. Длина отдельных фрагментов достигает 5-8 км, ширина – сотни метров. В их пределах широко развита система нагорных террас, возвышающихся одна над другой ступенями высотой 15-30 м. От более молодых, нижерасположенных граней рельефа, фрагменты пенеплена обычно отделены крутыми структурно-денудационными уступами. На вершинных поверхностях повсеместно развиты элювиальные и элювиально-делювиальные неоген-четвертичные образования. Вслед за А.П. Сиговым (1968-1981 гг.), В.С. Шубом и Н.Г. Новаковой [184] время формирования поверхности условно принимается раннемезозойским.

*Реликты цокольного пенеплена (7)* развиты гипсометрически ниже описанных форм. Представляют собой выровненные поверхности на отметках от 400 до 800 м. и плоские вершины останцовых гор (хр. Енганэпэ). Размеры выровненных участков и площади их распространения больше, чем у вышеописанных реликтов раннемезозойского возраста. В пределах описываемой поверхности широко развиты элювиальные и элювиально-делювиальные образования неоген-четвертичного возраста. На хр. Енганэпэ установлены фрагменты площадных и линейных кор выветривания гидрослюдисто-каолинового профиля [184]. Вслед за А.П. Сиговым (1968, 1981), фрагменты описываемой поверхности мы условно относим к остаткам позднемезозойско-палеогенового (эоценового) пенеплена. Косвенным подтверждением его существования является наличие коррелятных морских отложений глауконитовых песчаников верхнего мела, опок и диатомитов палеогена.

*Поверхность отпрепарированного цокольного педиплена (6)* представлена на листе выровненным участком на возвышенности Паэмбой, вышедшим на дневную поверхность из-под чехла ледово-морских образований плиоцена-эоплейстоцена. Абсолютные отметки ее изменяются от 300 до 360 м. Олигоценый возраст поверхности выравнивания определяется по аналогии с листом Q-41-XI на основании гидрослюдисто-каолинового состава кор выветривания, развитых в ее пределах, а также хорошей сопоставимости этого геоморфологического яруса с олигоценовой поверхностью Среднего и Южного Предуралья.

*Денудационные склоны гор (5)* развиты между основными ярусами рельефа территории и представлены разновысотными крутыми и средней крутизны денудационными склонами, покрытыми коллювиально-десерпционными и делювиально-десерпционными образованиями плиоцен-четвертичного и средннеоплейстоцен-голоценового возраста. Крутизна склонов в значительной

степени зависит от устойчивости пород субстрата. Формирование склонов началось одновременно с поверхностью олигоценового педиплена и продолжилось в миоцене.

*Денудационная равнина (4)* занимает северо-западную половину территории. Сформирована на супесчано-суглинистых отложениях верхнего плиоцена-раннего неоплейстоцена. Ее абсолютные отметки плавно повышаются от 120-200 м. Представляет собой увалистую плосковершинную поверхность. Склоны увалов пологие, с мягкими очертаниями, осложнены мелкими эрозионными бороздами, солифлюкционными террасами и валами. Водораздельные поверхности часто заболочены, изобилуют термокарстовыми воронками и озерами, торфяными буграми, широко развит тундровый микрорельеф (медальоны вымораживания, полигональные грунты). Начало ее формирования определяется завершением вашуткинской площадной аккумуляции в раннем неоплейстоцене.

*Экзарационные поверхности троговых долин и каров (3)* повсеместно развиты в осевой зоне кряжа. В масштабе схемы выработанные экзарационные поверхности средненеоплейстоценового, ханмейского, полярноуральского и голоценового оледенений не расчленены, хотя в их размещении наблюдается хорошо выраженная ярусность, а во взаимоотношении друг с другом определенная последовательность. Самый высокий ярус экзарационного рельефа принадлежит полярноуральским и голоценовым карам. Отметки их днищ располагаются в пределах 800-1000 м, а бровки стенок достигают высот главных водораздельных хребтов (1000-1200 м). Полярноуральские троговые долины часто наследуют ранее выработанные троговые долины ханмейского оледенения и развиты практически по всем основным водотокам осевой зоны кряжа. Уплощенные днища троговых долин осложнены ригелями, приуроченными к более твердым породам. Кары и цирки ханмейского возраста реконструируются в виде огромных полуразрушенных чаш с уплощенным днищем, в которые врезаны более молодые полярноуральские и голоценовые кары.

*Эрозионные склоны речных долин (2)* повсеместно врезаны в более древний денудационный и аккумулятивный рельеф. В коренных породах они выработаны в зоне кряжа и предгорьях; в рыхлых отложениях - преимущественно в пределах Предуральской равнины и ЭСД. В первом случае это, в основном, крутые (20-30°) или средней крутизны (5-20°) вогнутые, прямые, реже выпуклые поверхности, изрезанные мелкими эрозионными бороздами и, как правило, покрытые элювиально-делювиальным, коллювиально-десерпционным или делювиально-солифлюкционным чехлом. Во втором - они отличаются более мягкими очертаниями, выпуклой формой профиля, развитием мерзлотного микрорельефа. Нижний возрастной предел эрозионных склонов принимается средненеоплейстоценовым, так как их формирование началось одновременно с заложением современного плана речной сети после средненеоплейстоценового оледенения.

### Аккумулятивный рельеф

В соответствии с ведущими рельефообразующими факторами аккумулятивные поверхности рельефа разделены на флювиальные, аллювиально-озерные, ледниковые, флювиогляциальные, пролювиальные, делювиально-солифлюкционные и поверхность современного техногенного рельефа.

*Поверхность аллювиально-озерной равнины ранненеоплейстоценового возраста (22)* фрагментарно сохранилась на водораздельных возвышенностях по левобережью р. Уса. Ранненеоплейстоценовый возраст основывается на возрасте слагающих осадков дозмерской толщи.

*Поверхность пачвожской морены средненеоплейстоценового возраста (20)* развита в межгорных долинах кряжа, во внутригорной депрессии Енганэпэ и отчасти в междуречье рр. Мал. Уса и Бол. Сырьяга. Характерных ледниковых форм практически не сохранилось, так как поверхность морены существенно переработана склоновыми и денудационными процессами и на аэрофотоматериалах почти не отличается от денудационных склонов. На местности распознается по наличию большого количества плохо окатанного валунного материала.

*Поверхность морены ханмейского оледенения (19)* распространена широкой полосой у подножья зоны кряжа а также в троговых долинах рр. Бол. и Мал. Кара, Бол. и Мал. Уса, Бол. Пайпудына. Имеет типичный холмисто-западинный, холмисто-грядовый рельеф с четко выраженными донными, боковыми и конечными моренами. Высота моренных гряд и холмов над поверхностью донной морены достигает 10-20 м, а отдельных конечно-моренных образований до 30 м.

*Поверхность ханмейских озерно-ледниковых отложений (18)* распространена в районе выхода из гор р. Мал. Уса. Представляет собой сравнительно плоскую заболоченную поверхность на абсолютных отметках около 180 м между конечно-моренными грядами Малоусинской морены и горами. Ее возникновение связано с существованием здесь подпрудного озера вследствие перегораживания стока р. Мал. Уса конечно-моренными образованиями.

*Поверхность ханмейских флювиогляциальных зандров (17)* развита по периферии ханмейских морен и отчасти внутри поля последних в местах прорыва мелких подпрудных бассейнов в горах, образовавшихся из-за перегораживания стока ручьев конечно-моренными грядами.

*Поверхность морен полярноуральского и современного оледенений нерасчлененная (16)* развита в зоне кряжа, где приурочена к днищам троговых долин и каров, а также образует лопасти конечно-моренных форм. Имеет типичный холмисто-западинный, холмисто-грядовый рельеф, часто с четко выраженными донными, боковыми и конечными моренами. Высота моренных гряд и холмов над поверхностью донной морены достигает 10-20 м, а отдельных конечно-моренных образований до 30 м.

*Поверхность полярноуральских и современных флювиогляциальных зандров (15)* развита по периферии одноименных морен в троговых долинах р. Мал. Уса и ее притоков. Образована ко-

нусовидными и окаймляющими зандрами, протягивающимися от конечно-моренных гряд вниз по долинам на 1,5-3 км, постоянно снижая свои высоты над урезом воды. Высота зандров изменяется от 2 до 14 м. Поверхность флювиогляциальных зандров обычно неровная, с многочисленными следами водных потоков и отдельными валунами, выступающими над ней, по мере удаления от конечно-моренных гряд заболачивается. В верхних отрезках речных долин занимает уровень 1 надпойменной террасы, в которую и переходит ниже по течению.

**Аллювиально-озерная поверхность четвертой надпойменной террасы (14)** развита фрагментарно по бортам долины рр. Уса и Воркута, отчасти р. Елец в виде площадок шириной 300-500 м. Высота до 30 м над урезом воды.

**Флювиальная поверхность третьей надпойменной террасы (13)** развита в долинах рр. Уса, Бол. Уса и Воркута. Высота террасы до 18 м, ширина до 1 км. Цоколем служат палеозойские породы, осадки неогенового и эоплейстоценового возраста.

**Флювиальная поверхность пойм и первой-второй надпойменных террас нерасчлененная (12).** Развита вдоль долин всех водотоков, достигая максимальной ширины (до 2 км) в долинах крупных рек. Имеет вогнуто-ступенчатый профиль, отражающий этапы снижения базиса эрозии, которым отвечают 2 уровня надпойменных террас, развитых в большинстве средних и крупных водотоков территории вне пределов позднеплейстоценовых морен (I надпойменная терраса имеет высоту до 6 м, II - высотой до 11 м) Первая и вторая террасы - как цокольные, так и аккумулятивные.

**Делювиально-солифлюкционные шлейфы позднеплейстоцен-голоценового возраста (11)** развиты по периферии горных массивов Енганэпэ и Манитанырд. Представляют собой хорошо выраженные в рельефе наклонные от гор в сторону Предгорной равнины поверхности шириной до 1,5 км, с моделированными сериями мелких солифлюкционных террас и ложбинами продольного стока.

**Поверхности пролювиальных конусов выноса позднеплейстоцен-голоценового возраста нерасчлененные (10)** развиты в местах выхода из гор средних и мелких водотоков. Образуют характерные конусовидные формы рельефа со струйчатым веерообразным рисунком фотоизображения. Образованы в позднем плейстоцене и голоцене сезонными водотоками при таянии каровых ледников.

**Поверхность современного техногенного рельефа (9)** развита в пределах промзоны и городской г. Воркута, пос. Советский, Северный, Цементозаводский и Хальмерью. Описание см. в гл. 10.

### **История формирования рельефа**

Согласно литературным источникам (Шуб, 1971г., Сигов, 1981г.) в мезозойско-кайнозойской истории формирования рельефа Урала выделяется 6 тектоно-климатических этапов: эомезозой-

ский, раннемезозойский, позднемезозойско-палеогеновый, позднепалеогеновый, миоценовый и плиоцен-четвертичный.

Прямых сведений о событиях эомезозойского этапа в пределах картируемой территории нет.

В раннемезозойском этапе в условиях умеренно-теплого гумидного климата сложились благоприятные условия для пенеппенизации. Эомезозойские горы Урала были преобразованы в новую структурную поверхность – пенеппен с корой выветривания латеритного профиля. Корреляционные осадки в пределах территории не сохранились, но остаточные фрагменты этого пенеппена наблюдаются в пределах самого высокого яруса рельефа зоны кряжа в виде небольших выровненных поверхностей (реликтов) с абсолютными отметками от 900 до 1400 м.

В позднемезозойско-палеогеновый этап в условиях субтропического и тропического гумидного климата в пределах территории происходили колебательные тектонические движения, однако большая часть территории оставалась приподнятой над уровнем моря и здесь в условиях субтропического климата была сформирована поверхность позднемезозойско-среднепалеогенового пенеппена, которая сохранилась в современном рельефе в виде уплощенных водоразделов на высотах от 560 до 810 м.

В олигоценовый этап на фоне общего сводового поднятия Урала в условиях гумидного климата на территории формируется педиппен с каолиново-гидрослюдистым профилем выветривания, который окаймлял возникшее к этому времени горное сооружение. Параллельно началось формирование ЭСД, вложенных в поверхность, созданную в предыдущий этап.

В миоценовый этап в условиях засушливого климата с сезонами ливневых дождей, в пределах территории широко проявилась педиппенизация с формированием крутых склонов, подчеркнувших созданные к этому времени ступени рельефа.

Плиоцен-четвертичный этап, своеобразен как в тектоническом, так и в климатическом отношении. Сводово-глыбовое поднятие Урала продолжилось в режиме колебательных движений, что привело к многократным перестройкам речной сети и неоднократным ингрессиям арктического бассейна, осадки которого представлены отложениями колвинской свиты, падимейской и роговской серий. На современном эрозионном срезе верхняя граница развития плиоцен-эоплейстоценовых ледово-морских отложений достигает абсолютной отметки 200 м. Начиная, вероятно, с раннего эоплейстоцена горная часть Урала становится центром неоднократных оледенений. Однако прямые свидетельства этому в виде соответствующих морен известны только начиная со среднего неоплейстоцена. Центром ханмейского оледенения наряду с зоной кряжа несомненно являлся Пайхой, о чем свидетельствует форма конечно-моренных валов и очевидное присутствие в составе валунов пайхойского материала. Полярноуральское оледенение имело на территории исключительно горно-долинный характер и завершило формирование современного облика зоны кряжа.

## 7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листов Q-41-V,VI имеется 41 месторождение полезных ископаемых, в том числе: 6 угольных, 1 золото-россыпное, 33 стройматериалов и 1 месторождение питьевых вод. Кроме того, промышленный интерес представляют: структуры, перспективные на обнаружение залежей углеводородов, проявления (П) свинца, фосфоритов, кварц-каолинового сырья, стройматериалов и пункты минерализации (ПМ) свинца, коренного золота. Описание некоторых рудных типов, не включенных в текст записки, приведены в прил. 1.

### Горючие ископаемые

**Нефть, горючий газ.** По материалам сейсмических работ [216], [217], [218] на территории листов выделено несколько антиклинальных структур, благоприятных для локализации залежей углеводородов: Верхнесырьягинская, Сырьягинская, Верхнесырьягинская-2, Нижнесырьягинская. Все они приурочены к визейско-нижнепермским карбонатным отложениям, экранированным глинистой покрывкой нижнегусиной подсветы, зонами надвиговых дислокаций, а также к органогенным постройкам различного типа в этих же отложениях [1].

На 1.01.2002 прогнозные ресурсы нефти по категории  $D_1$  (млн.т) составили [4]: Верхнесырьягинская структура – 4,3; Сырьягинская – 5,9; по категории  $D_2$ : Верхнесырьягинская-2 0,46; Нижнесырьягинская – 11,3. Суммарные прогнозные ресурсы нелокализованных объектов в пределах Коротаихинского НГР оценены на уровне 2 млн.т ( $D_{1+2}$ ) нефти, 37,3 млрд. м<sup>3</sup> ( $D_{1+2}$ ) газа; в пределах Воркутского НГР - 2 и 13,6 соответственно.

**Каменный уголь.** Западную часть территории занимают 2 угольных горно-промышленных района Печорского бассейна: Хальмерьюский и Воркутинский. Все угольные месторождения листов относятся к осадочному типу и принадлежат формации угленосных краевых прогибов.

В состав первого входят 4 месторождения: Паембойское (I-2-2), Хальмерьюское (I-2-4), Верхнесырьягинское (II-2-3) и Нижнесырьягинское (III-1-6); второго – Воркутское (III-1-15) и Юньягинское (III-1-17). Территории всех месторождений детально разведаны, кроме западных частей Хальмерьюского и Паембойского месторождений, где были проведены, соответственно, предварительная разведка и поисково-оценочные работы. На данном этапе эксплуатируется лишь Воркутинское (поля шахт Северная и Воркутинская) и Юньягинское месторождения (Юньягинский карьер), остальные зарезервированы.

Паэмбойское месторождение (площадь 350 км<sup>2</sup>) приурочено к отложениям верхнесейдинской подсветы и силовской свите печорской серии. Основные угольные пласты рабочей мощности располагаются среди конгломератов силовской свиты верхнепермского возраста. Угленосные отложения имеют моноклинальное залегание субмеридионального простирания с падением на запад, углы падения пород составляют 10-35°.

Хальмерьюское месторождение (площадь 180км<sup>2</sup>) приурочено к отложениям воркутской серии и нижнесейдинской подсвиты печорской серии. Угольные пласты развиты в составе обеих подсвит лекворкутской свиты (в аячъягинской подсвите - начиная с пакета R), по всему разрезу интинской свиты и в разрезе ниже- и среднесейдинской подсвит (по пакет 3 включительно). Угленосные отложения имеют моноклиналиное залегание субмеридионального простирания с падением на запад, углы падения крутые, до 60°. Южная часть месторождения осложнена дизъюнктивными нарушениями.

Верхнесырьягинское месторождение (площадь 170км<sup>2</sup>) приурочено к отложениям воркутской серии и отчасти к нижнесейдинской подсвите печорской серии. Основная промышленная угленосность связана с отложениями рудницкой подсвиты и интинской свитой. Месторождение разделено надвигом (горизонтальной амплитудой 2км) на два блока: нижний автохтон, где угленосные отложения смяты в антиклинальную складку и надвинутый на него с востока моноклиналино залегающий паравтохтон.

Нижнесырьягинское месторождение (50км<sup>2</sup>) приурочено к отложениям воркутской серии и нижнесейдинской подсвиты печорской серии. Основная промышленная угленосность связана с отложениями рудницкой подсвиты лекворкутской свиты и интинской свитой. В тектоническом плане месторождение имеет наиболее сложное строение и разделено на 2 участка – западный и восточный. Угленосные породы первого в его восточной части имеют субмеридиональное простирание, в западной – субширотное. В центральной части участка породы моноклиналино погружаются на северо-восток под углами 25-45°, на юге – осложнены мелкими складками широтного простирания. Восточный участок разбит крупными тектоническими нарушениями на отдельные тектонические блоки, полезная толща в которых осложнена мелкой складчатостью и дизъюнктивами. Угленосные отложения воркутской серии имеют крутые (60-70°) углы падения, местами опрокинуты на юг. Продуктивные отложения месторождения перекрыты рыхлым покровом плиоцен-четвертичных отложений мощностью от первых метров до 180 м.

По обогатимости угли Хальмерьюского района отвечают средней и трудной степени.

Параметры рабочих пластов месторождений района и состав углей приведены в табл. 7.1 и 7.2.

Таблица 7.1

Характеристика рабочих пластов угольных месторождений листов Q-41-V,VI

Месторождение	Угол падения	Глубина залегания, м	Месторождение	Угол падения	Глубина залегания, м
Воркутское	5-20°	400-1100	Паембойское	20°	400-600
Юньягинское	15°	300	Верхнесырьягинское	0-60°	500-800
Хальмерьюское	60°	500-615	Нижнесырьягинское	0-30°	770

Воркутское месторождение на территории листа представлено северо-восточным флангом Воркутинской брахисинклинали (площадь  $48\text{км}^2$ , которая выполнена угленосными отложениями воркутской и печорской серий с углами падения крыльев на западе  $15-18^\circ$ , на севере до  $55^\circ$ ). Промышленные угленосные пласты приурочены к отложениям рудницкой подсвиты лекворкутской свиты, интинской и сейдинской свитам. В тектоническом плане месторождение осложнено единичными разрывными нарушениями сбросового типа диагонально ориентированными к простиранию угленосной толщи с расстояниями между ними 2-5км.

Юньягинское месторождение (площадью  $14\text{км}^2$ ) приурочено к ядру одноименной синклинали, выполненной угленосными отложениями рудницкой подсвиты. Углы падения крыльев в северной части составляют  $30-50^\circ$ , на юге -  $5-15^\circ$ . Южное ее крыло осложнено складками II и III порядка, с размахом крыльев 300 и 20м, соответственно. Все промышленные пласты приурочены к отложениям пакета N рудницкой подсвиты. Мощность четвертичных отложений невелика (4-20 м), что позволило организовать добычу угля открытым способом после закрытия шахты Юньяга.

По обогатимости угли Воркутинского района отвечают средней и трудной степени.

Характеристика рабочих пластов угольных месторождений листов Q-41-V,VI

Месторождение, возраст		Параметры рабочих пластов			Минеральные примеси, %			Физико-химические свойства			Состав чистого угля, %		
		Число пластов	Мощность, м	Между-пластия, м	Глинистое вещ-во	Кварц	Пирит	A*, %	P, %	Q, МДж/кг	Витринит	Семи-витринит	Инертинит
Воркутинское	P <sub>2sd</sub>	13	0,85-2,6	20-70	19,2	2,6	1,4	31-36	-	32-34	74,5	3,4	19,9
	P <sub>2in</sub>	10	0,75-1,5	10-100	17,7	2,4	1,8	23-35	0,01-0,13	34-35	74,1	4,1	19,8
	P <sub>1-2lv2</sub>	4	0,9-2,15	10-75	8,7	1,0	0,5	14-20	0,004-0,06	35	74,0	5,9	18,4
Юньягинское, P <sub>1-2lv2</sub>		9	0,7-1,85	10-65	7,7	1,6	0,8	14-24	0,01-0,03	35,8-36	78,0	6,4	15,6
Хальмер-юское	P <sub>2in</sub>	15	0,9-2,3	25-100	15,4	3,0	0,5	16-27	-	35,6-36,1	77,7	4,1	18,1
	P <sub>1-2lv2</sub>	10	0,75-1,5	30-190	8,1	2,4	0,6	12-27	0,1-0,2	35,6-36,2	78,6	2,5	18,8
	P <sub>1-2lv1</sub>	5	0,9-1,4	10-50				22-31	-	35,1-36,0			
Верхне-сырьягинское	P <sub>2in</sub>	7	0,76-2,1	150	19,3	2,6	1,3	26-31	-	35,5-35,8	79,9	3,9	16,2
	P <sub>1-2lv2</sub>	7	1,-2,8	20-40	13,0	2,0	0,3	13-23	-	35,5-36,0	82,1	2,5	15,4
	P <sub>1-2lv1</sub>	3	0,95-1,3	60-80				-	-	-			
Нижне-сырьягинское	P <sub>2in</sub>	12	0,7-1,5	20-50	17,3	2,4	0,7	25-39	-	34-35	77,0	3,9	17,4
	P <sub>1-2lv2</sub>	6	0,7-2,16	15	10,4	2,0	0,4	10-27	-	35,1-35,3	72,9	4,7	21,2
Паембойское	P <sub>2tb</sub>	23	0,8-2,8	20-200	21,8	1,8	0,1	26-37	-	33,7-35	69,9	4,5	23,5
	P <sub>2sd</sub>	13	0,8-3,0	5-200	33,3	3,2	-	-	-	-	67,6	2,3	29,9

Примечание: A\* - зольность пласта; P – содержание фосфора; Q – теплота сгорания.

Параметры запасов и ресурсов угольных месторождений листов Q-41-V,VI

Индекс клетки	№ на кар- те	Геолого-промышленный район, месторождение	Марка угля	Запасы (А+В+С)		Ресурсы (Р <sub>1+2</sub> )		Всего
				Балансовые	Забалан- совые	Кондици- онные	Некондицион- ные	
<i>Коксующиеся угли</i>								
I-2	6	<i>Хальмерьюский</i> Хальмерьюское	КЖ	5	6	-	-	11
			К	105	59	196	90	450
			ОС	8	4	692	392	1096
			ТС	-	-	215	71	286
I-2	3	Паембойское	Ж	443		2417	1460	4320
			К			140	1234	1374
II-2	5	Верхнесырьягинское	Ж	-	-	445	654	1099
			К	39	-	542	908	1489
			ОС	58	-	212	273	543
			ТС	86	-	488	60	634
III-1	5	Нижнесырьягинское	Г	-	-	145	764	909
			Ж	68	96	183	106	453
			КЖ	16	5	35	17	73
III-1	8	<i>Воркутский</i> Воркутское	ГЖО	137	1257	404	11	1809
			ГЖ	-	6	-	-	6
			Ж	880	745	-	-	1625
III-1	20	Юньягинское	К	22	41	-	-	63
<i>Энергетические угли</i>								
II-2	5	Верхнесырьягинское	Т	168	25	592	77	862

Из попутных компонентов в углях месторождений на территории листа наиболее значительным является метан. Наиболее газообильно Воркутинское месторождение (21-29м<sup>3</sup>/т, ресурсы метана в углях по данным [65] составляют 35 млрд.м<sup>3</sup>), менее –Юньягинское (3м<sup>3</sup>/т), промежуточное положение занимают месторождения Хальмерьюского района (10-15м<sup>3</sup>/т, ресурсы 474 млрд.м<sup>3</sup>). На извлечение метана из шахт задействованы дегазационные установки, каптирующие из шахт г. Воркута до 280млн.м<sup>3</sup> в год чистого метана, который потом используется в качестве топлива, для сушки угля на обогатительной фабрике. Содержание остальных попутных компонентов незначительно превышает фоновые.

По своим технологическим характеристикам угли Воркутинского района весьма разнообразны и относятся к энергетическим, присадочным и коксующимся разностям различных марок. Разбивка их запасов и ресурсов по технологическим типам и сортам приведена в табл.7.3. Дальнейший прирост ресурсов углей на территории листов практически исчерпан.

Кроме описанных выше месторождений, известен ряд мелких проявлений. При проведении поисково-оценочных работ [171] на юго-восточном фланге Юньягинского месторождения тремя скважинами в отложениях лекворкутской свиты было перебурено 16 угольных пропластков невыдержанных по мощности и не достигающих рабочей мощности. На П (IV-1-1) скважиной ЮК-263 в пакетах N, O, P и R на глубинах от 22 до 209м было вскрыто 12 пропластков мощностью от 0,2 до 0,8\* м. На П (IV-1-1) скважинами ЮК-265, 266 в пакетах S и T на глубинах от 40 до 97м было вскрыто 4 угольных пропластка мощностью от 0,25-0,52м. Оценка качества углей не проводилась. Практического значения данные проявления не имеют.

### Металлические ископаемые

#### Черные металлы

**Железо.** Железорудные объекты представлены осадочным и гидротермально-вулканогенным генетическими типами, которым соответствуют железорудная сидеритовая и железная жильная рудные формации. Два проявления (II-1-1, III-1-14) и ПМ (I-2-1) относятся к железорудной сидеритовой формации. Наиболее типичным представителем на площади является проявление Сырьягинское (II-1-1). Пласты, обогащенные сидеритовыми конкрециями, приурочены к моноклинально залегающим (под углами 20-50°) терригенным отложениям нижней части печорской серии, осложненными складчатостью второго порядка. На территории проявления выделено 18 рудных участков с пластами мощностью 0,7-3 м. Наиболее распространенными являются пласты, обогащенные эллипсоидальными, желвакообразными и линзообразными конкрециями размером до 0,5м. Содержание Fe в руде колеблется от 24 до 36%, SiO<sub>2</sub> – 6-37%, CaO – 0,7-17,7%, MgO – 0,35-

---

\* суммарная мощность сложного пласта

2%, MnO – 0,35-2%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-0,44%. Содержание руды в 1 м<sup>3</sup> породы содержится в количестве от 109 до 1250кг. Запасы проявления по категории С<sub>2</sub> составляют 680 тыс.т.

ПМ второго типа представлены кварц-эпидотовыми, кварц-полевошпатовыми жилами с гематитом мощностью 2-3см и протяженностью до 30м (I-4-16,21,26,29,46) в породах бедамельской свиты, (I-4-17,43,II-4-15,18,29, III-4-2,3,21) в породах хайдышорской свиты. В обоих случаях гематитсодержащие жилы предположительно ассоциируют с основными эффузивами этих свит. Fe до 20%. Промышленного интереса все проявления и ПМ не представляют.

### **Цветные металлы**

**Медь.** Рудные точки с медной минерализацией на территории представлены 2 проявлениями: Западно-Борзовское (I-4-22), Борзовское (I-4-30) и многочисленными ПМ и принадлежат гидротермально-вулканогенному генетическому типу (медно-жильная формация).

Проявление Борзовское приурочено к эндоконтакту субвулканического тела риолитов пайпудынского комплекса. Прожилково-вкрапленная халькопирит-борнит-халькозиновая минерализация протяженностью 60 м прослежена на глубину 80 м, мощность ее составляет 10 м. При среднем содержании Cu - 0.94% запасы меди на глубину 70 м составили 1000 т (P<sub>2</sub>). В отдельных пробах содержания: Ag-до 104 г/т, Au-до 0.7 г/т, Pb-до 1.44%.

ПМ представлены прожилково-вкрапленной минерализацией сульфидов меди в отложениях бедамельской серии, хойдышорской и усинской свит, риолитах пайпудынского комплекса. Cu-0,007-1,7 %, Ag- 0,6-3 г/т. С минерализацией этого типа, вероятно, связаны вторичные геохимические ореолы (ВГХО) (I-4-55, II-4-25,27) Cu 0,007-0,01%, шлиховой поток (ШП) (II-4-28) с е.з. халькопирита. Все они практического интереса не представляют. Описание остальных рудных точек см. прил. 2.

**Медь, серебро.** Рудные точки с данной комплексной минерализацией на территории представлены проявлением Скальное и рядом ПМ, принадлежащих стратиформному генетическому типу, относятся к формации медистых песчаников. Все они локализованы на площади Саурипэйского меднорудного поля.

Оруденение проявления Скальное (II-4-1) локализовано на контакте усинской и малопайпудинской свит. В ходе поисковых работ [130] выделено столбообразное тело, состоящее из 17 линз песчаников с халькозин-борнитовой минерализацией (мощностью 0,7-15м, протяженностью 5-80м) со ср. содержанием Cu - 0,1-1,53%. Суммарная мощность линз составляет 63 м при среднем содержании Cu-0,48%, Ag-52 г/т. Рудное тело круто падает в гору, что не позволило проследить его длину, однако приуроченность оруденения к дельтовым фациям позволяет предполагать его значительную протяженность (до первых км) при сохранении формы лентовидной столбообразной залежи. При принятой длине залежи в 1 км ресурсы (P<sub>2</sub>) составили: 24 тыс.т меди, 260 т Ag.

Наблюдаемая ситуация позволяет ожидать еще несколько подобных тел (5-10), что позволяет оценить ресурсы проявления по категории  $P_2$  в 65,3 тыс.т Cu и 2,6 тыс. т Ag.

ПМ (I-4-49,54,59,60, II-4-3,4) характеризуются вкрапленностью борнита, халькозина в песчаниках малопайпудынской свиты. Такая же минерализация ПМ (IV-3-21) приурочена к песчаникам манитаньрдской серии. Cu - 0,007-0,64%, Au - 0.5-20 г/т. К первому стратиграфическому уровню приурочен ВГХО (II-4-21) с содержаниями Cu - 0.007-0.01%.

Сведения по другим ПМ данного типа даны в прил.2.

**Свинец.** Представлен несколькими проявлениями и рядом ПМ, относящимся к 3 генетическим типам: стратиформному (свинцовая апотерригенная формация); гидротермальному (свинцовая жильная формация); гидротермально-вулканогенному (свинцовая жильная формация).

К первому типу относятся проявление Спокойное (IV-2-17) и ПМ (IV-4-4,7,10,11,14,16,18), входящие в состав Саурей-Пайпудынской полиметаллического рудной зоны. Они характеризуются прожилково-вкрапленной галенит-пиритовой минерализацией в песчаниках малопайпудынской свиты. С рудными точками данного типа находится в ассоциации ВГХО (III-4-6). Pb - 0,003-0,1%.

Проявление Спокойное представлено галенитовым (с небольшой примесью сфалерита и сульфидов меди) прожилково-вкрапленным оруденением в виде зоны протяженностью 250 м и мощностью 10-25 м приурочено к интенсивно катаклазированным песчаникам малопайпудынской свиты, вблизи их контакта с вулканитами бедамельской серии. Pb - 0,14-4,38%, Zn - 0,1- 0,2%, Ag - 1-2,4г/т. Сведения о других ПМ данного типа даны в прил.2.

Ко второму генетическому типу относятся проявление Изъяшорское (III-4-19) и ряд ПМ (I-4-44, II-4-13, III-4-6, 22) генетически предположительно связанные с риолитами пайпудынского и габбро-долеритами леквожского комплексов. Описание этих объектов дано в прил.2.

Третий тип представлен проявлением Изъяхойское (III-4-23). Приурочено к дайкам гидротермально измененных риолитов пайпудынского комплекса с вкрапленностью, прожилками и гнездами галенита. Выделено 2 рудных зоны (протяженностью 60 м, мощностью 10-20 м). Средние содержания по зонам, соответственно, составляют: Pb-3,5 и 7,6%, Zn-0,16 и 0,23%, Ag-5,3 и 14,8г/т, Cu-0 и 0,02%, TR от 0 до 0,238%. С рудными точками всех трех типов находится в ассоциации обширный шлиховой ореол (ШО) галенита, сфалерита (IV-4-2). Рудные объекты второго и третьего генетических типов практического интереса не представляют.

**Никель.** Представлен двумя ПМ, относящимся к 2 генетическим типам: магматическому (медно-никелевая ультрамафитовая формация) и выветривания (никеленосных кор выветривания).

ПМ (IV-2-6) первого типа представлен рудным телом размером 100x300 м в виде вкрапленности сульфидов меди в зоне метасоматоза по гипербазитам энганэпейского комплекса. По данным бурения мощность тела составляет 80 м. Рудные минералы представлены пентландитом, халькопиритом, пирротинном. Содержания Ni колеблются в пределах 0,05-0,5%. Интервалы с мак-

симальными содержаниями (0,4-0,5% Ni) мощностью 0,2-1 м встречены на глубинах 120-140 м и приурочены к антигорит-хризотиловым серпентинитам. Промышленного интереса ПМ не представляет, описание ПМ второго типа см. прил.2.

### **Благородные металлы**

**Золото коренное.** Коренные рудные объекты района немногочисленны и представлены проявлением Западно-Борзовское и рядом ПМ, относящихся к гидротермальному типу (золото-сульфидная и неясной формационной принадлежности формации) и типу золотоносных конгломератов (формации метаморфизованных россыпей). Большинство рудных точек локализовано на площади Оченырдыско-Манитанырдыской медно-серебро-золоторудной минерагенической зоны.

Проявление Западно-Борзовское (I-4-18) связано с серицит-кварцевыми метасоматитами, развитыми по кварцевым диоритам кызыгейского комплекса, а также с гидротермально измененными кварц-серицит-хлоритовыми сланцами экзоконтактной зоны апикальной части интрузии кварцевых диоритов. В последних еще в начале шестидесятых годов при поисковых работах на медь [211] были установлены маломощные зоны (до 0,3 м) сплошных и полосчатых сульфидных руд (минеральный состав – блеклые руды, редко - пирит, халькопирит, борнит) при переопробовании которых [129] были получены содержания Au - 1,3-7,4 г/т, Ag - до 2224,6 г/т. Однако авторы считали, что они связаны с находящимися на глубине субвулканическими телами риолитов пайпудынского комплекса. В ходе работ по ГДП-200 [221] на участке были впервые установлены многочисленные зоны метасоматитов, наложенные на кварцевые диориты. Метасоматиты представляют собой гидротермально измененные кварцевые диориты с обильной рассеянно-вкрапленной и прожилково-шлировой сульфидной минерализацией. Среди сульфидов преобладает пирит, реже встречаются халькопирит, развивающийся преимущественно по кварцевым прожилкам, и пирротин. Сульфиды часто замещены гидроксидами железа, малахитом. Две зоны метасоматитов были частично вскрыты канавами. Мощность вскрытых интервалов составляет 4,9 и 3,1 м. Средневзвешенное содержание Au (по результатам атомно-абсорбционного анализа) составляет по первой зоне 1,33 г/т на мощность 2,5 м (0,87 г/т на мощность 4,9 м), по второй зоне - 0,44 г/т (канавы из зоны не вышла). Максимальные содержания в отдельных бороздовых и штуфных пробах достигают 2-9 г/т. В шлиховой пробе объемом 5 л, взятой из стенки канавы, установлено 84 знака золота. Золото среднее и крупное (от 0,1 мм до 0,25 мм), таблитчатое и пластинчатое, без следов окатанности, с налетами гидроокислов железа. По данным микрозондового анализа в состав золота входят серебро (6,5–25,5 масс.%, среднее содержание 12,27 масс.%) и ртуть (1,19-8,55 масс.%). Пробность золота варьирует от 817 до 901 ‰. Присутствуют барит и пирит. Рудные зоны по простиранию по развалам прослеживаются более чем на 200 м. Прогнозные ресурсы проявления (P<sub>1</sub>) на глубину 300 м составляют 1 т золота. С учетом того, что оруденение имеет явно штокверковый характер, и в пределах штока кварцевых диоритов может быть, как минимум, 10 подоб-

ных зон, прогнозные ресурсы коренного золота проявления по категории  $P_2$  можно оценить в 10 т. По данным геохимического опробования [128] рудные зоны сопровождаются первичными и вторичными ореолами Au, Ag, As, Cu, Ba, Sb, Pb, Vi, Zn; характер их распределения свидетельствует о незначительной степени эродированности рудных зон и надрудном характере минерализации, что существенно повышает перспективы проявления.

ПМ аналогичного типа (VI-4-30) приурочен к зонам пиритизации в порфиритах бедамельской свиты. Au до 3 г/т, Ag до 20 г/т. С подобными метасоматическими зонами связаны ПМ (I-4-15,23), локализованные в субвулканических риолитах лядгейского комплекса.

ПМ второго типа (IV-4-9) неясной формационной принадлежности условно отнесен к золото-арсенопиритовому типу. Кварцевая жила с вкрапленностью, прожилками и гнездами арсенопирита, согласно залегает с вмещающими песчаниками малопапудынской свиты. Мощность ее 0,2 м, прослеженная протяженность 200 м. Пробирным и химическим анализами установлены соответствующие содержания: Au 2,2 и 4 г/т, Ag 5,2 и 17,4 г/т As 2,36%. Возможно, золото можно отнести к гидротермальному типу, учитывая, что данная точка находится в непосредственной близости от Орангского надвига, с которой на площади так же связано свинцовое оруденение и серебряная минерализация. До глубины 200м подсчитаны ресурсы Au 15,6 кг, Ag 47 кг (Гессе В. Н., 1978г.).

ПМ третьего типа (I-4-33,42) условно отнесен к типу золотоносных конгломератов. По данным штупфного опробования первого ПМ в базальных слоях манитанырдской серии установлены содержания 0,17 г/т Au. В протолочке из кварцевых песчаников низов манитанырдской свиты второго ПМ обнаружен 1 знак золота.

**Золото россыпное.** На территории находится 1 россыпное месторождение с непромышленными запасами, многочисленными шлиховыми потоками золота.

Единственная россыпь площади Нижнеияуская (IV-3-29) открыта в ходе поисковых работ [136], приурочена к аллювиально-пролювиальному конусу выноса рч. Естошор, входит в состав Енганэпэйско-Манитанырдского золотороссыпного района и относится к пролювиально-аллювиальным россыпям осадочно-механического типа. Для золота россыпи характерно весьма неравномерное струйчатое и гнездовое распределение. С поверхности россыпь прослежена двумя буровыми профилями, между ними поведение рудных тел интерпретировалось по данным геофизических разрезов. По данным геофизики и бурения россыпь представляет собой совокупность плащеобразных залежей, каждая из которых является сочетанием гнезд и струй. На площадь листов попадает самый северный фланг россыпи. Параметры россыпи приведены в табл. 7.4. Золото мелкое, плохой окатанности, ближнего сноса, средняя пробность 830. Из-за низких содержаний металла и небольших ресурсов россыпь относится к непромышленной.

**Параметры россыпи территории листа Q-41-V,VI**

Индекс клетки	№ на карте	Название	Площадь, км <sup>2</sup>	Средняя мощность торфов (м)	Средняя мощность песков (м)	Среднее содержание (г/м <sup>3</sup> )	Ресурсы, кг (категория)
IV-3	32	Нижнеияюская	0,51	11,6	2,8	0,21	51(P <sub>1</sub> )

Существенный интерес в отношении прогноза коренной золотоносности могут представлять ШО (IV-2-9) и ШП (IV-2-8) в пойменно-руслowych отложениях ручьев Хобыктайюган, Тальбейяхакоче, Манюкуяха, которые характеризуются устойчивой знаковой золотоносностью, а нередко и весовой (до 0,28 г/м<sup>3</sup>). Золото обоих ореолов [221] в основном мелкое, пластинчатое, чешуйчатое, хорошо окатанное; по составу (по данным микрозонда) существенно серебряное (до 36 мас. %), часто ртутистое (до 2,2 масс.%). Пробность золота ореолов варьирует в пределах 612-1000, в среднем составляя 893. Присутствие хорошо окатанных золотин (15-20% от общего числа исследованных) с высокопробными каймами говорит о наличии золота кор выветривания в россыпи. С учетом широкого распространения кор выветривания в ареале ШО (IV-2-9) можно предположить наличие в верховьях ручьев золотоносных кор выветривания.

Также довольно интересны ШП бассейна р.Бол. и Мал. Кары с е.з. золота; в совокупности с рудными точками коренного золота на площади г. Борзова, они свидетельствуют о потенциальной коренной золотоносности этой части хребта Оченырды.

**Серебро.** Представлено несколькими ПМ, относящимися к 2 генетическим типам: гидротермально-вулканогенному (серебряно-сульфидная формация), гидротермальному (неясной формационной принадлежности).

ПМ первого типа (IV-3-10, IV-4-33) представляют собой зоны пиритизации в габбро-долеритах малоусинского комплекса, на ПМ (IV-4-36) аналогичные зоны отмечены в габбро-долеритах леквожского комплекса. Pb 0,01%, Zn 0,14%, Ag до 6 г/т. С зонами минерализации последнего ПМ находятся в ассоциации ВГХО (III-4-20). Ag 3-5 г/т.

ПМ второго типа (IV-4-8) неясной формационной принадлежности условно отнесен к золото-кварцевой формации. Кварц-баритовая жила с вкрапленностью галенита среди пород орангского комплекса содержит 18 г/т Ag.

**Неметаллические ископаемые**

**Кварц пьезоэлектрический.** ПМ (I-4-1,45,56, II-4-2,5, III-4-4,7,8,9,17, IV-3-4,11,17.18, IV-4-37) приурочены к крупным тектоническим нарушениям и оперяющим их мелким разломам в породах: бедамельской, манитанырдыской, хантейской, малопайпудынской и усинской свит. Кристаллы кварца прозрачные и полупрозрачные, размером до 12 см локализованные в кварцевых жилах.

В ПМ (IV-3-4) кристаллы кварца содержат иголки актинолита. Все ПМ не имеют промышленного значения.

**Флюорит.** ПМ (III-1-7,9,13, IV-1-5,6, IV-2-1,2,4, IV-3-1,2) представлены прожилково-вкрапленной флюоритовой минерализацией в известняках сартыюской свиты. В темных известняках локализована прожилковая минерализация (мощность до 15 мм), а в светлых – минерализация в виде примазок размером до 4 мм.  $\text{CaF}_2$  0,005-4%; в прожилках до 10%. ПМ (IV-2-3) представлен прожилками флюорита в нижнедевонских доломитах.

**Боросиликаты.** ПМ (I-4-24, II-4-12,20,26,30, IV-3-17) приурочены к тектоническим нарушениям и оперяющим их мелким разломам в протерозойских породах Оченырда, Енганэпейского блока, а так же в хойдышорской свите. Представлены кварц-эпидотовыми прожилками с кристаллами аксинита. Все ПМ не имеют промышленного значения.

**Фосфориты.** Представлены проявлением Пограничное (IV-4-22) и ПМ (IV-3-28).

Проявление Пограничное расположено в северной части Пайпудынской эрозионно-структурной депрессии на площади Развильненского фосфоритоносного рудного поля, открыто при проведении поисково-картировочного бурения. Приурочено к циркуобразной межгорной депрессии с абсолютными отметками 300-350 м. Обнаженность плохая. В одной из скважин был вскрыт разрез фосфатной коры выветривания, аналогичный Сафроновскому месторождению. Стволовая мощность пересечения составила 16,0 м. Среднее содержание  $\text{P}_2\text{O}_5$  на интервал 22%. Геолого-структурная модель проявления Пограничное аналогична Сафроновскому месторождению. Основным структурным элементом является надвиг, по которому известняки пайпудынской свиты ( $S_2$ - $D_2pp$ ) надвинуты на углеродисто-кремнистые сланцы нижнехаротской подсвиты нижнего силура (которые геологами Полярноуральской ГРЭ традиционно ошибочно относятся к верхней подсвите малопапудынской свиты ордовика). Вдоль этого контакта в позднем палеогене (?) сформировалась эрозионно-карстовая депрессия протяженностью 5-6 км, в пределах которой на карбонатно-силикатном контакте происходили процессы инфильтрационного корообразования и возникновения гипергенных фосфоритов. Кроме того, в скважинах среди пород харотской свиты вскрыты пачки первично-осадочных микрозернистых фосфоритов среди пород харотской свиты с содержаниями 5-10%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , которые представлены тонкими (от долей мм до 2-5 см) линзовидными слоями черного цвета среди углеродисто-кремнистых сланцев. Фосфориты коры выветривания образовались за счет первично-осадочных фосфоритов. Они образуют клиновидную залежь в поднадвиговой части протяженностью 5-6 км, при ширине выхода 60-80 м под кайнозойские осадки. По падению гипергенные фосфориты прослежены на 100-150 м. Среди гипергенных фосфоритов выделяются рыхлые и плотные (каменистые) разности. Рыхлые фосфориты представлены светло-коричневыми, коричневыми, желто-серыми супесями и суглинками с примесью дресвяно-щебнистого материала до 40%; каменистые фосфориты слагают дресву в суглинистых разностях и

образуют глыбы и блоки. Минеральный состав – фосфат кальция (франколит), глинистые минералы, кварц, гидроокислы железа, карбонаты. По данным [52] ресурсы проявления составляют: 20,4 млн. т  $P_2O_5$  ( $P_1+P_2$ ) гипергенных руд при среднем содержании 20% (глубина прогноза 80м) и 30 млн. т  $P_2O_5$  ( $P_2$ ) первично осадочных руд при содержаниях 5-10% (глубина прогноза 300м).

В ПМ (IV-3-28) по данным горных работ часть углисто-кремнистых черных сланцев нижнего силура можно отнести к бедным фосфоритовым рудам.  $P_2O_5$  3,4-6,8%, Ag 0,5-2г/т, V 200-300г/т, F 3700-4800г/т.

**Кварц-каолиновое сырье.** Данный вид сырья представлен проявлением Ния (IV-3-19) и рядом ПМ (IV-2-5, IV-3-6).

Проявление Ния открыто Н.Г.Новаковой [184] и представлено линейными корами выветривания по породам манитаньрдской серии. В результате поисковых работ [144] на проявлении Ния выделено 2 блока, в контуры которых включены высококачественные каолинит содержащие кварцевые алевриты (маршаллиты) светло-серого, белого цвета с содержанием красящих окислов ( $Fe_2O_3$ ;  $TiO_2$ ) до 1%, каолинита 6-21%. Средняя мощность полезного ископаемого по 1 блоку составила 40 м, по второму – 41 м, вскрышных пород, соответственно, 2,2 м и 1,3 м. Суммарные прогнозные ресурсы составили 24 млн.т ( $P_1$ ). Качество сырья оценено в соответствии с ГОСТами. Природное необогащенное сырье пригодно для производства керамической напольной плитки, огнеупорных изделий, кирпича. Каолиновая фракция, выделяющаяся при гидрологическом обогащении (по данным «ПечорНИИпроект»), может использоваться как высококачественное сырье для производства керамических изделий.

ПМ открыты в ходе картировочного бурения [107] и представлены залежами маршаллита с прослоями каолиновых глин в палеогеновой коре выветривания по породам манитаньрдской серии. Мощность вскрыши находится в пределах 12-22м, полезной толщи - 20-70м. Данные образования пригодны для получения кварцевого сырья и огнеупорных каолиновых глин.

### **Строительные материалы**

**Карбонатные породы.** Представлены 4 мелкими месторождениями, приуроченными к известнякам цементнозаводской и сартюской свит. Месторождение Воркутинское (III-1-4) разрабатывается в данное время и используется для производства цемента Воркутинским цементным заводом, остальные законсервированы. В результате физико-механических испытаний и химического анализа карбонатов месторождения Воркутинское [141] установлено, что его известняки пригодны для производства цемента марок 400 и 500 и извести II и III сортов. Параметры месторождений приведены в табл 7.5.

**Доломиты.** На площади открыто 2 мелких месторождения, приуроченных к доломитам цементнозаводской и сартюской свит. Параметры месторождений приведены в прил. 15.

Параметры месторождений стройматериалов территории листов Q-41-V, VI.

Индекс клетки	№ на карте	Название месторождения	Вид полезного ископаемого (ПИ)	Геологическое строение месторождения	Область применения	Мощность полезной толщи; вскрыши	Запасы, группа месторождения	Виды проведенных работ
III-1	4	Воркутинское	Известняк	$C_2cz$	Цементное сырье, дорожное строительство	2-60 м; 0,5-15 м	22,85 млн.т (A+B+C <sub>1,2</sub> ), мелкое	Детальная разведка (ДР)
III-1	10	Изъюрвожское	Известняк	$C_1sj$	Цементное сырье	30 м; 2,9-5,1 м	4,56 млн.т (A+B+C <sub>1</sub> ), мелкое	ПО работы, ГЭО
IV-1	4	Юньягинское	Известняк	$C_2sz$	Наполнитель бетона, флюс, химическое сырье, облицовочная плитка	22,7-41,5 м; 0-10 м	29,98 млн.м <sup>3</sup> (A+B+C <sub>1,2</sub> ), мелкое	ДР
III-1	8	Воркутинское (уч.4)	Доломит	$C_1sj$	Вязущие материалы, минеральная вата	17,7-43,6 м; 1,2-6,6 м	3,39 млн.т(A+B+C <sub>1</sub> ), мелкое	Разведка
III-1	11	Аячъягинское	Доломит	$C_2sz$	Производство магнезиального цемента, воздушной извести	56 м; 2,7-10,5 м	1,33 млн.м <sup>3</sup> (A+B+C <sub>1</sub> ), мелкое	ДР
I-2	6	Водораздельное	Глины кирпичные	Покровные суглинки(Н)	Кирпичное сырье	0,15-2,35 м	0,47 млн.м <sup>3</sup> (A <sub>2</sub> +B), мелкое	Поиски, разведка
II-2	12	Верхневодное	Глины кирпичные	Покровные (Н) и озерно-болотные (IaIII) суглинки	Кирпичное сырье	0,3-3,5 м; 0,1-0,4 м	2,4 млн.м <sup>3</sup> ( (B+C <sub>1</sub> ), мелкое	Разведка
III-1	1	Воркутинское (уч. Гусиный)	Глины кирпичные	Аргиллиты, алевролиты $P_1bl$	Кирпичное сырье	40 м; 2-10 м	2,33 млн.м <sup>3</sup> (C <sub>1</sub> ), мелкое	Предварительная разведка (ПР)
III-1	2	Воркутинское (уч.Бельковский)	Глины кирпичные	Аргиллиты, алевролиты $P_1bl$	Кирпичное сырье	28-40 м; 3-10 м	14,25 млн. м <sup>3</sup> (C <sub>1</sub> ), среднее	Поиски, ПР

Продолжение таблицы 7.5

III-1	17	Безымянское	Глины кирпичные	Ледово-морские отложения (gmE-I rg)	Кирпичное сырье	6-26 м; 2-7 м	2,13 млн. м <sup>3</sup> (A <sub>2</sub> +B <sub>1</sub> ), мелкое	Разведка, доразведка
III-1	19	Воркутинское	Глины кирпичные	Покровные (H) и озерно-болотные (IaIII) суглинки	Кирпичное сырье	0,5-2 м; 0	742тыс.м <sup>3</sup> (A <sub>2</sub> +B+ C <sub>1</sub> ), мелкое	Разведка, ДР
IV-1	3	Кирпичное	Глины кирпичные	Покровные суглинки(H)	Кирпичное сырье	1,1-2,5 м; 0,1-0,3 м	5,23 млн.м <sup>3</sup> (B+C <sub>1,2</sub> ), среднее	Разведка, ДР
III-1	3	Воркутинское (уч.Бельковский)	Глины для цементного производства	P <sub>1bl</sub>	Цементное сырье	28-40 м; 3-10 м	2,35млн.м <sup>3</sup> (A+B+C <sub>1</sub> ), мелкое	Поиски, ПР
IV-1	5	Юньягинское	Глинистые сланцы керамзитовые	Покровные суглинки(H), аргиллиты P <sub>1gs</sub>	Керамзитовое сырье	Аргиллит 22-28 м, суглинки 1,6-5 м; 0 м	Аргиллит 3,17млн.м <sup>3</sup> (A+B+C <sub>1,2</sub> ) суглинки 1,15 (A+B+C <sub>1,2</sub> ), среднее	Поиски, детальная разведка
I-1	3	Анорагошорское	Песчано-гравийный материал (ПГМ)	Аллювий поймы и I террасы	Дорожное строительство	13,7 м; 0,5 м	2,06млн.м <sup>3</sup> (P <sub>1</sub> ), мелкое	Поиски
II-1	1	Усть-Буредановское	ПГМ	Аллювий поймы и I террасы	Дорожный балласт	3-5 м; 0,2-1м	0,25млн.м <sup>3</sup> (P <sub>1</sub> ), мелкое	Поиски
II-1	3	Усть-Малосырьягинское-1	ПГМ	Аллювий I и II террас	Дорожное строительство, наполнитель бетона, строительные растворы	2-2,5 м; 0,3-0,7 м	1,78млн.м <sup>3</sup> (P <sub>1</sub> ), мелкое	Поиски
II-1	6	Нижнесырьягинское	ПГМ	Аллювий поймы, I и III террасы	Наполнитель бетона	1-8 м; 0-3 м	6,56млн.м <sup>3</sup> (A+B+C <sub>1</sub> ), мелкое	Поиски, разведка
II-2	1	Олений Лог	ПГМ	Аллювий поймы и I террасы	Дорожное строительство	1,5-4 м; 1-3 м	0,3 млн.м <sup>3</sup> (P <sub>1</sub> ), мелкое	Поиски
II-2	2	Многоводный-III	ПГМ	Аллювий поймы и I террасы	Дорожное строительство	2,5-3,5 м; 0,4-1,5м	1,6млн.м <sup>3</sup> (P <sub>1</sub> ), мелкое	Поиски

Продолжение таблицы 7.5

II-2	4	Карьер №45	ПГМ	Аллювий II террасы	Дорожное строительство	5-7 м; 0,8-4 м	0,6млн.м <sup>3</sup> (P <sub>1</sub> ), мелкое	Поиски
II-2	8	Водокачное	ПГМ	Аллювий I террасы	Наполнитель бетона	1,8-2 м; 0,6 м	0,4млн.м <sup>3</sup> (P <sub>1</sub> ), мелкое	Поиски
II-2	10	Большое	ПГМ	Аллювий поймы и I террасы	Дорожное строительство, наполнитель бетона	1,3-1,6 м; 0,2-0,4 м	0.49млн.м <sup>3</sup> (B+C <sub>1</sub> ), мелкое	Разведка
II-2	11	Сырьяга-I	ПГМ	Аллювий поймы, I и II террасы	Дорожное строительство, наполнитель бетона	1,5-2,5 м; 0,2-0,7 м	1,09 млн.м <sup>3</sup> (C <sub>1</sub> ), мелкое	Поиски, ПР
III-1	15	Аячягинское	ПГМ	Аллювий поймы и I террасы	Дорожное строительство	4-4,5 м; 0,7-1,5 м	0,62млн.м <sup>3</sup> (B), мелкое	Разведка, доразведка
IV-1	7	Майское	ПГМ	Аллювий поймы, II,III террас, оз.-алл. отл. (Ia III)	Дорожное строительство, наполнитель бетона	0,7-6 м; 0,3-3,7 м	2,63млн.м <sup>3</sup> (C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> ), мелкое	Поиски, ПР
I-2	5	Железнодорожное	Песок строительный	Озерно-аллювиальные отложения (Ia III)	Дорожное строительство	0,95-2,15 м; 0,4-0,85 м	0,27 млн.м <sup>3</sup> (P <sub>1</sub> ), мелкое	Поиски
II-2	3	Многоводное-III	Песок строительный	Аллювий I террасы	Приготовление штукатурных и кладочных растворов	0,5-2,5 м; 2,9-5 м	0,8 млн.м <sup>3</sup> (P <sub>1</sub> ), мелкое	Поиски

**Глинистые породы.** Представлены 2 средними и 6 мелкими месторождениями, связанными с аргиллитами и алевролитами бельковской свиты, покровными, озерно-болотными и ледово-морскими суглинками. Аргиллиты уч. Бельковский (III-1-3) Воркутинского месторождения пригодны для цементного производства, остальные – для кирпичного. В данное время разрабатывается уч. Бельковский Воркутинского месторождения, остальные законсервированы. Параметры месторождений приведены в прил. 15.

**Обломочные породы.** На западе территории, прилегающей к г. Воркута, а так же полям шахт, оценены и разведаны 18 мелких месторождений песчано-гравийного материала, 2 мелких месторождения строительного песка [141]. Эксплуатируется только Нижнесырьягинское (II-1-6), все остальные законсервированы или отработаны. Характеристика приведена в табл 7.5.

### Подземные воды

**Питьевые воды.** На территории, расположенной между Воркутинским и Юньягинским угольными месторождениями локализовано Восточно-Воркутское месторождение подземных вод (III-1-16) [149], приуроченное к трещиноватым терригенным породам талатинской свиты и аячягинской подсвиты лекворкутской свиты. Запасы утверждены ГКЗ 22.03.74.№7134: А-2,4тыс.м<sup>3</sup>/сут, Б-14,6; С<sub>1</sub>-3.63(всего20,6). Кол-во извлекаемых подземных вод по месторождению на 1.01.98 1тыс.м<sup>3</sup>/сут (4% от разведанных запасов). Величина естественного модуля подземного стока составляет 1-2л/сек км<sup>2</sup>, в условиях эксплуатации возрастает до 5-10.

Гидрогеологическая скважина №604 (I-2-3) в районе пос. Хальмер-ю использовалась в качестве резервного источника водоснабжения. Водоносный горизонт приурочен к нижнепермским песчаникам печорской серии, дебит скважины 2,6л/сек, удельный дебит 0,5л/сек, понижение 5,6л/сек, расход скважины 4,4л/сек. Тип вод гидрокарбонатно-кальциевый, удовлетворяют требованиям ГОСТа для питьевой воды. В данное время законсервирована.

## 8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория охватывает части следующих крупных минерагенических подразделений: Печорского угольного бассейна (1), Лемвинской барий-марганец-золоторудной (2), Манитанырдской полиметаллическо-серебро-медной (3), Оченырдыско-Манитанырдской медь-серебряно-золоторудной (4), Западно-Уральской флюоритовой, бокситоносной (5) минерагенических зон (МЗ), Северо-предуральской нефтегазоносной области (НГО)(6), а также кайнозойских Карского(0.1) и Енганэпейско-Манитанырдского (0.2) золотороссыпных районов.

В составе Печорского угольного бассейна на территории выделен Хальмерьюский угольный горно-промышленный район (I.1) с Хальмерьюским (I-2-4), Паембойским (I-2-2) Нижне-(III-1-6) и

Верхнесырьягинским (II-2-3) месторождениями и Воркутский горно-промышленный район (I.2) с Воркутским (III-1-15) и Юньягинским (III-1-17) угольными месторождениями.

В пределах Лемвинской МЗ выделяется прогнозируемая Карско-Нярминская марганцеворудная зона (P3)(2.0.1).

На площади Манитаньрдской МЗ локализованы Саурейско-Пайпудынская полиметаллическая P3 (3.0.1), а также выделено Саурипэйское меднорудное (3.0.0.1) поле.

В составе Оченырдно-Манитаньрдской МЗ выделен Оченырдный золотополиметаллическо-меднорудный район (4.1), Енганэпэйский золоторудный узел (4.0.1) и Западно-Борзовско-Оченырдноское золоторудное поле (4.1.0.1).

Елецко-Усинская бокситоносная P3(5.0.1), приурочена к Западно-Уральской МЗ, ассоциирует с корами выветривания, развитым по девонским отложениям естовиской толщи, шервожской свиты.

Северопредуральская нефтегазоносная область на территории представлена Коротаихинским (6.1) и Воркутинским нефтегазоносными районами (6.2).

В пределах Енганэпейско-Манитаньрдского золотороссыпного района выделена Нияюсская золотороссыпная зона (0.2.1) с Восточнонияюским золотороссыпным полем (0.2.1.1) в ее пределах.

Вне минерагенических зон выделено Естотинское фосфоритоносное (0.0.0.1) рудное поле.

Геологические образования территории сформировались в течение трех тектономагматических этапов (байкальского, каледоно-герцинского и мезозойско-кайнозойского) и, соответственно, слагают три структурных этажа.

К образованиям байкальской минерагенической эпохи позднерифейско-поздневендского возраста относится Оченырдно-Манитаньрдская МЗ, пространственно совпадающая с Полярно-Уральской мегазоной байкалид. В пределах этой МЗ с вулканитами бедамельской серии связано медно-жильное оруденение, золото-сульфидная, серебряно-сульфидная и железорудная жильная минерализация, а с гипербазитами енганэпейского комплекса – медно-никелевая минерализация.

Образования каледоно-герцинской минерагенической эпохи позднекембрийско-триасового возраста включают в себя Манитаньрдскую, Лемвинскую и Бельско-Елецкую МЗ, а также территории Северопредуральской нефтегазоносной области и Печорского угольного бассейна в пределах Косью-Роговской СФЗ. В течение этой эпохи рудообразование происходило в три этапа: рифтогенный, пассивной окраины континента и орогенный.

На площади рудные объекты, связанные с рифтогенезом, локализуются в Манитаньрдской МЗ. В базальных слоях манитаньрдской серии предполагаются древние (ископаемые) золотые россыпи, сформированные за счет размыва рудных образований нижнего структурного этажа. В риолитах пайпудынского комплекса локализуется свинцовое жильное оруденение, серебро-

сульфидная, медно-жильная и редкоземельная минерализация. Примерно с середины аренига с наступлением морских обстановок на площади МЗ в подошве малопайпудынской свиты формируются два типа стратиформного оруденения: медистых песчаников и свинцовое апотерригенное.

Со среднего ордовика по поздний карбон вся территория листа развивается как типичная пассивная окраина, и все рудообразование носит преимущественно осадочный характер или связано с континентальными перерывами в осадконакоплении. В пределах Бельско-Елецкой МЗ на рубеже среднего-позднего девона по карбонатным породам шервожской свиты и естовисской рифогенной толщи в период кратковременного предпашийского перерыва формируются карстовые бокситоносные коры выветривания, в известняках нижнесартъюской подсвиты локализуется стратиформная флюоритоносная минерализация.

В Лемвинской МЗ стратиформные рудные уровни более многочисленны и представлены – геохимическими аномалиями Mn и стратиформной свинцовой минерализацией в петельчатых известняках качамылькской свиты, что характерно для стратиформного железо-марганцевого оруденения парнокского типа, микрозернистыми фосфоритами (харотская свита), бедной марганцевой кремнистой минерализацией (яшмоидная пачка няньворгинской свиты), желваковым фосфоритовым оруденением в верхах воргашорской свиты. Проявления двух последних уровней локализованы непосредственно за северной рамкой листа.

Сходные стратиформные рудные уровни предполагаются и в пределах Орангского района Лемвинской МЗ, хотя в южной части его установлены пока только признаки стратиформной бедной марганцевой кремнистой минерализации..

В конце позднего карбона стадия пассивной окраины завершается, и территория вступает в коллизионную стадию. Образование пунктов минерализации хрустала связывается с формированием альпийских жил во время тектонических процессов в связи с коллизией Урала в пермско-юрское время. С этим же периодом связано образование Орангского надвига, к которому предположительно приурочена золото-кварцевая с серебром минерализация, также вероятно влияние данного надвига и оперяющих его разломов на перераспределение свинцового стратиформного оруденения в песчаниках малопайпудынской свиты.

На площади Печорского угольного бассейна в пермское время формируются угли формации угленосных краевых прогибов, а также железорудное сидеритовое оруденение.

В мезозойско-кайнозойскую минерагеническую эпоху, отвечающую времени формирования верхнего структурного этажа, большая часть территории испытывает воздымание; существенное развитие получают формации кварц-каолиновых, марганценосных, никеленосных и фосфатоносных кор выветривания и формация золотых россыпей. Кварц-каолиновая и марганцевая латеритная формация распространены в полосе развития олигоценых кор выветривания по породам хантейской свиты, а никелевая – по гипербазитам энганэпэйского комплекса. Фосфатоносные ко-

ры формируются по первичным микрозернистым фосфоритам харотской свиты. Золотороссыпная формация локализуется в аллювиальных и аллювиально-пролювиальных отложениях позднего плейстоцена - голоцена. Золотороссыпные объекты территории располагаются в пределах Карского (0.1) и Енганэпейско-Манитаньрдского районов (0.2), в пределах последнего выделена Нияю-ская зона (0.2.1) с Восточнонияюским полем (0.2.1.1).

Из всего разнообразия видов полезных ископаемых наиболее важными в промышленном отношении на территории являются: каменный уголь, стратиформное медное, золото-сульфидное и полиметаллическое оруденение, а так же россыпи золота и проявления кварц-каолиновой и фосфоритовой формаций.

**Нефть, горючий газ.** По результатам сейсмических работ и материалам гравиразведки [1] на территории Коротайхинского нефтегазозоносного района (НГР), в пределах площади работ выделено несколько структур, благоприятных для локализации залежей нефти. К ним относятся: Верхнесырьягинская, Сырьягинская, Верхнесырьягинская-2, Нижнесырьягинская. По данным [1] они приурочены к средневизейско-нижнепермским карбонатным отложениям, экранированными зонами надвиговых дислокаций, а также к органогенным постройкам различного типа в этих же отложениях. Нелокализованные ресурсы газа сосредоточены в средневизейско-нижнепермском, верхнеордовикско-нижнедевонском и нижнепермском терригенном комплексах. На 1.01.2004 прогнозные ресурсы нефти по категории  $D_1$  (млн.т) составили [1]: Верхнесырьягинская структура – 4,3; Сырьягинская – 5,9; по категории  $D_2$  Верхнесырьягинская-2 0,46; Нижнесырьягинская – 11,3. Суммарные прогнозные ресурсы остальных локальных структур в пределах Коротайхинского НГР оценены на уровне 2 млн.т ( $D_{1+2}$ ) нефти, 37,3 млрд. м<sup>3</sup> ( $D_{1+2}$ ) газа; в пределах Воркутского НГР - 2 и 13,6 соответственно.

**Каменный уголь.** Основным минерагеническим фактором, контролирующим положение залежей угля на территории, является стратиграфический, так как все промышленные пласты месторождений территории приурочены к отложениям воркутской и печорской серий. Из минерагенических факторов II рода можно выделить геотектонический и палеогеографический. Первый локализует положение угольных пластов в региональном масштабе (Предуральский краевой прогиб), а второй – в локальном. Вследствие первого фактора углеобразование происходит на тех участках, где скорость опускания равна скорости торфонакопления. При большей скорости торф заменяется терригенными отложениями, при меньшей – торфяник разрушается. Вследствие второго фактора повышенное количество угольных пластов промышленной мощности приурочено к приплатформенному борту краевого прогиба, где мощность пластов и степень их метаморфизма максимальны. Кроме того, не исключено влияние палеотектонического фактора. И Воркутское, и Юньягинское месторождения приурочены к зонам палеоподнятий. На площади месторождений листа неоднократно проводилась детальная разведка и доразведка. Последняя переоценка ресур-

сов углей была выполнена в 1992г. [166], когда были учтены новейшие представления о геологическом строении территории, ее угленосности и качестве углей, а ресурсы определены с учетом последних единых предельных кондиций подсчета прогнозных ресурсов (по мощности 0,7 м; по зольности 40%). В пределах изучаемой территории на Паембойском месторождении прогнозируются прогнозные ресурсы в количестве 2,56 млрд.т ( $P_2$ ), на Хальмерюском –1,1 млрд.т ( $P_2$ ), Верхнесырьягинском – 2,28 млрд.т ( $P_{1+2}$ ), Нижнесырьягинском – 0,36 млрд.т ( $P_{1+2}$ ), Воркутинском - 0,4 млрд.т ( $P_{1+2}$ ).

**Медь, серебро.** Основными факторами, контролирующими данный вид стратиформного оруденения являются стратиграфический и фациально-палеогеографический. Вследствие первого оруденение приурочено к отложениям малопайпудынской свиты, вследствие второго оруденение локализуется на границе сероцветных и пестроцветных осадков нижнего-среднего ордовика. На локальном уровне оруденение контролируется распределением дельтовых, лагунно-дельтовых и других прибрежно-морских фаций.

К прямым поисковым признакам данного оруденения можно отнести присутствие проявления и многочисленных ПМ на площади Саурипэйского меднорудного поля.

Исходя из вышеизложенного при протяженности поля в 10 км, глубине прогноза 300м, средней мощности рудных тел 2,5м и среднем содержании до 0,5% меди, прогнозные ресурсы поля по категории  $P_3$  составят:

$$Q_{\text{меди}} = (10\,000 \times 300 \times 2,5 \times 2,7 \times 0,5) / 100 \sim 98,5 \text{ тыс.т Cu}$$

**Свинец, палладий, золото.** Основным фактором, контролирующим свинцовое стратиформное оруденение, является стратиграфический, вследствие которого вкрапленное свинцовое сульфидное оруденение, локализовано в породах малопайпудынской и отчасти в низах качамылькской свиты. Также на перераспределение оруденения в дальнейшем влиял тектонический фактор, вследствие которого оруденение данного типа сконцентрировано в зоне развития разломов, оперяющих Орангский надвиг. Нельзя исключить влияние и палеотектонического фактора, так как большинство проявлений и ПМ сконцентрировано по внешнему краю Пайпудынского палеогорста [84] рифтогенного этапа. Ограничивающие его разломы могли служить путями для гидротерм, поставлявших минерализованные растворы в бассейн седиментации.

К прямым поисковым признакам данного комплексного оруденения также можно отнести: присутствие проявлений свинца, пунктов минерализации золота и серебра. Кроме этого, по данным работ Полярно-Уральской экспедиции, непосредственно к северу за рамкой листа на площади Орангского месторождения отмечается резкое возрастание интенсивности свинцового оруденения (до 25% Pb) при пересечении его тектоническими нарушениями, оперяющими Оранский надвиг. Там же отмечены повышенные концентрации платиноидов (Pd 0,87г/т, Pt 0,05 г/т, Rh 0,05 г/т) и золота (до 0,25 г/т), что говорит о комплексном характере данного оруденения.

На основании перечисленных признаков экспертным методом по Саурейско-Пайпудынской рудной зоне (в пределах листа) прогнозируются ресурсы категории  $P_3$  в количестве: свинца - 400 тыс.т, палладия - 5 т, золота - 1 т.

**Золото коренное.** Данный вид полезных ископаемых контролируется преимущественно магматическим фактором, вследствие которого золото-сульфидное оруденение приурочено к зонам метасоматоза в диоритах кызыгейского комплекса и вмещающих их породах бедамельской серии.

На территории Западно-Борзовского проявления, являющегося эталоном для прогнозирования Западно-Борзовско-Оченырдынского золоторудного поля, зоны метасоматитов сопровождаются повышенными содержаниями Au, Ag, As, Cu, Ba, Sb, Pb, Vi, Zn. Для золота проявления характерны повышенные содержания ртути (до 8,5 масс.%) и серебра (до 25,5 масс.%). Расчет прогнозных ресурсов самого проявления приведен при характеристике проявления в главе 7.

Основанием для прогнозирования Западно-Борзовско-Оченырдынского поля служат следующие предпосылки: наличие на площади поля штоков кварцевых диоритов, а так же березитоподобных метасоматитов в ареале распространения пород бедамельской серии; в водотоках поля широко распространены шлиховые потоки золота, характеризующиеся устойчивой знаковой золотоносностью, единичный поток киновари; химический состав золота (в шлихах водотоков поля встречаются единичные низкопробные [640-850] чешуйки и пластинки золота, золото данных шлихов высокосеребристое [до 15 масс.%], ртутистое [до 1,6 масс.%]). Кроме того, к северу непосредственно за рамкой листа встречено проявление такого же типа.

Расчет прогнозных ресурсов категории  $P_3$  золота произведен методом аналогии. Исходные параметры для расчета: площадь рудного поля  $S_0 = 70 \text{ км}^2$ , эталон – проявление Западно-Борзовское (ресурсы золота 11 т, площадь проявления  $0,6 \text{ км}^2$ ), степень надежности прогноза достаточно низкая -  $K_1=0,2$ , значение коэффициента соотношения эталонной и прогнозируемой площади  $K_2 = 0,1$ .

$$Q_{\text{золота}} = (70 \times 11 / 0,6) \times 0,2 \times 0,1 \sim 25 \text{ т};$$

**Золото россыпное.** В ходе поисковых работ [136] на территории Енганэпэйско-Манитанырдынского золотороссыпного узла подсчитаны ресурсы категории  $P_1$  по Нижнененияюскому россыпепроявлению в количестве 151 кг. Кроме того, прогнозируется выявление россыпей золота в пределах Восточнонияюского золотороссыпного поля.

Размещение перспективных аллювиальных россыпей на территории поля контролируется 2 факторами: геоморфологическим и тектоническим. Первый фиксирует перспективную площадь в пределах зоны сочленения горной части хр. Манита-Нырды с равниной, которая является, в свою очередь, следствием 2-го фактора - крупного разлома.

Прямым поисковым признаком золотороссыпных объектов территории является широкое распространение шлихов с золотом в водотоках, дренирующих западный склон хр. Манита-Нырды.

Косвенными поисковыми признаками россыпного оруденения являются:

-наличие месторождений и многочисленных проявлений коренного золота в верховьях ручьев и рек, выходящих к перспективной площади (за пределами листа);

-присутствие кор выветривания (промежуточного коллектора и зон обогащения золота) также за пределами площади.

На основании перечисленных факторов и признаков с учетом линейной продуктивности [136] юго-восточного борта Нияюской депрессии 48,4 кг/км прогнозные ресурсы (P<sub>2</sub>) Восточно-нияюского поля составили:

$$48,4 \text{ кг/км} \times 6 \text{ км} = 290 \text{ кг}$$

**Фосфориты.** Контролируются двумя факторами. С тектоническим фактором связано развитие мощных линейных зон дезинтеграции, благоприятных для инфильтрации, и геоморфологический фактор - обуславливает развитие фосфатоносных кор выветривания, в которых образуются богатые гипергенные фосфориты, представляющие основной поисковый интерес. Прямым поисковым признаком является наличие Сафроновского месторождения и проявления Естотинское непосредственно к югу за рамкой листа, а так же наличие фосфатоносных кор выветривания и геохимических аномалий фосфора.

На основании перечисленных факторов и признаков на площади развития предполагаемых и установленных кор выветривания нами прогнозируется Естотинское рудное поле, прогнозные ресурсы которого по категории P<sub>3</sub>, определенные экспертным методом, составляют 10 млн. т P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

На известном проявлении фосфоритов Пограничное геологами СибНАЦ [52] прогнозируется крупное месторождение гипергенных фосфоритов с прогнозными ресурсами 20,4 млн.т по категории P<sub>2</sub> до глубины 80 м, прогнозные ресурсы бедных микрозернистых фосфоритов по кат. P<sub>3</sub> в пределах Пограничного рудного поля оцениваются в 30 млн. т P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> [52].

Так же в качестве одного из перспективных направлений дальнейших прогнозно-поисковых работ на территории листа может служить Карско-Нярминская фосфор-марганцеворудная зона, где в полосе пород воргашорской свиты к северу за рамкой листа локализовано проявление желваковых фосфоритовых руд Парусщельяшор, а в няньворгинской свите проявление марганца Яшмовое марганцевой кремнистой формации. Также в пределах данной зоны при геохимическом опробовании известняков качамылькской свиты в каньоне р. Кара в петельчатых известняках близ контакта с харотской свитой установлены геохимические аномалии марганца (0,3-0,43%), что подтверждает наличие в районе признаков позднеордовикского марганценосного парнокского уровня. В этой же зоне установлены проявления ультраосновного лампрофирового магматизма и ряд магнитных аномалий неясной природы на участке Саурияха. В то же время следует признать, что в

ходе проведенных работ по ГДП-200 не выявлено проявлений и пунктов минерализации, которые могли бы стать основой количественного прогноза марганца и фосфоритов в данной зоне.

## 9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория располагается в области криолитозоны (КЗ), на северо-востоке Печоро-Предуральского бассейна и Уральской гидрогеологической складчатой области (рис.9.1).

Для территории характерна значительная изменчивость геокриологических условий. Многолетнемерзлые породы (ММП) имеют сплошное, прерывистое и массивно островное распространение. Мощность ММП в равнинной части территории изменяется от первых десятков метров до 100-120 м, реже более. В горно-складчатой области зона массивно-островного распространения в долинах рек и подножий склонов сменяется прерывистой и сплошной к водоразделам горных массивов. Мощность криогенной толщи изменяется от 100-200 м до 500-700 м, а на хребтах Заполярного Урала до 900-1000 м [12]. На площади широким распространением пользуются талики: сквозные, несквозные и межмерзлотные.

Гидрогеологические условия чрезвычайно разнообразны и в значительной мере определяются геокриологическими условиями.

Приуроченность территории к внутреннему борту *Печоро-Предуральского бассейна*, где породы имеют более высокую степень литификации и преимущественно слоистое строение, обуславливает формирование пластово-трещинных подземных вод в пределах артезианской структуры. Подземные воды приурочены к субкриогенным и подмерзлотным гидрогеологическим подразделениям – горизонтам и комплексам в основном терригенных, реже карбонатных отложений мезозоя и палеозоя. Водоносность гидрогеологических подразделений различна; удельные дебиты скважин изменяются в широких пределах: от 0,1 до 1,0 и более л/с. Гидрогеологические подразделения неоген-четвертичных отложений являются преимущественно таликово-криогенными (или криогенно-таликовыми), а также над - и подмерзлотными.

Зона пресных вод прослеживается в основном до 300-400 м в терригенных породах и более - в карбонатных. Состав вод гидрокарбонатный смешанный катионный. На участках разгрузки жильных вод зон разломов появляются хлоридные, гидрокарбонатно-хлоридные натриевые воды с повышенной минерализацией, до 2-4 г/ дм<sup>3</sup>. Они были вскрыты многочисленными скважинами в пределах Воркутской мульды в интервале глубин от 70-100 м до 300 м.

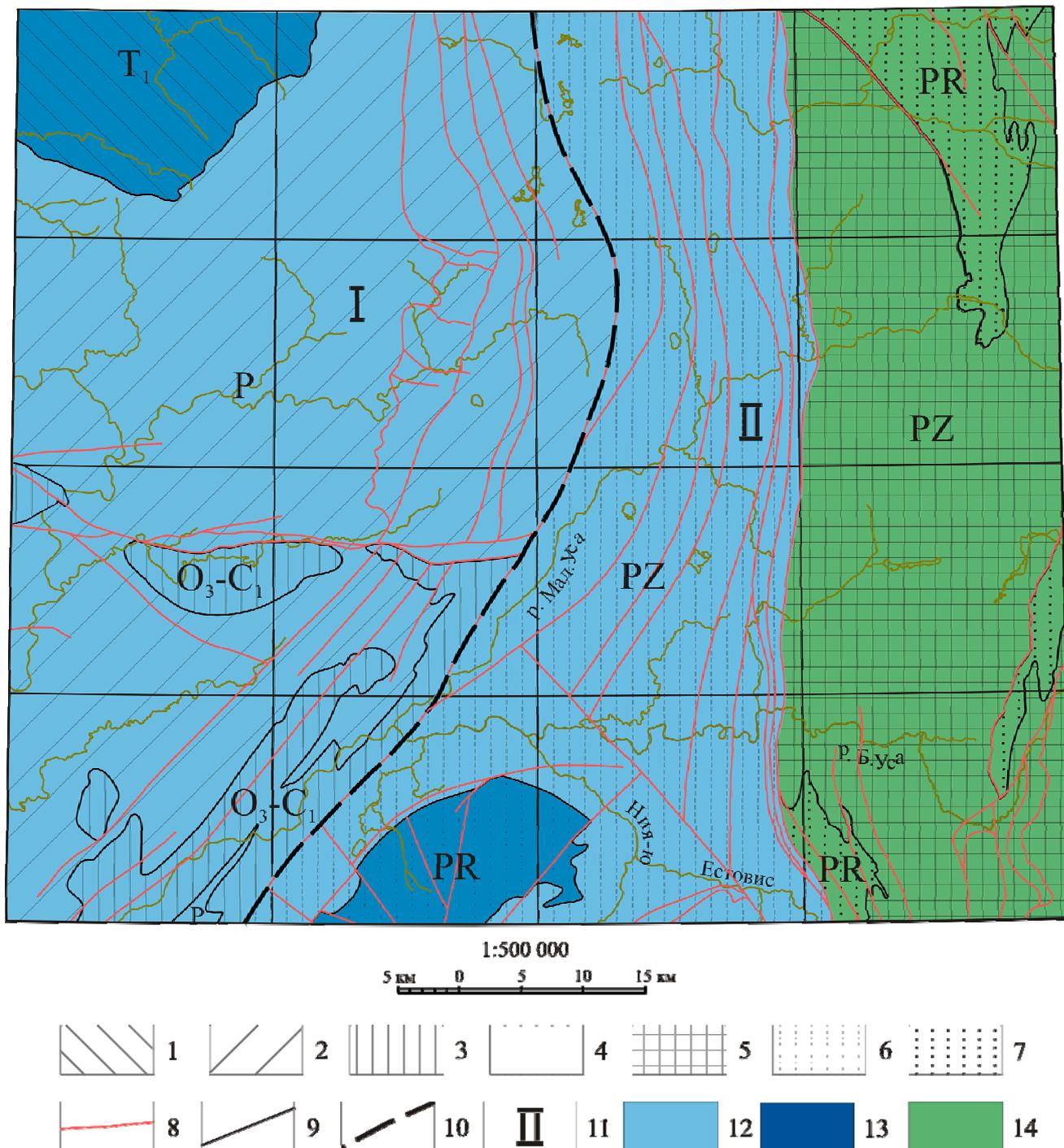


Рис. 9.1. Схема распространения основных гидрогеологических подразделений.

1 - нижнетриасовый субкриогенный водоносный горизонт терригенных отложений ( $T_1$ ), 2 - пермский подмерзлотный водоносный комплекс терригенных отложений с прослоями гравелитов и углей (P), 3 - верхнеордовикско-нижнекаменноугольный субкриогенный водоносный комплекс карбонатных отложений с прослоями алевролитов и, аргиллитов и углисто-глинистых сланцев ( $O_3-C_1$ ), 4 - палеозойская таликово-криогенная водоносная зона экзогенной трещиноватости, представленная терригенными отложениями (PZ), 5 - палеозойская серия водоносных субкриогенных зон разломов, сложенных вулканогенными и терригенными отложениями (PZ), 6 - протерозойская таликово-криогенная водоносная зона экзогенной трещиноватости, сложенная терригенно-вулканогенными образованиями (PR), 7 - протерозойская серия водоносных субкриогенных зон разломов, сложенных вулканогенными и терригенными отложениями (PR), 8 - разрывные тектонические нарушения преимущественно водоносные (водовыводящие), 9 - границы гидрогеологических подразделений, 10 - границы гидрогеологических структур, 11 - гидрогеологические структуры II порядка: I - Печоро-Предуральский бассейн; II - Западно-Уральская группа гидрогеологических адмассивов, массивов и наложенных адмассивов. Распространение многолетнемерзлых пород по площади: 12 - массивно-островное, 13 - прерывчатое, 14 - сплошное.

Нижняя гидрохимическая зона вмещает хлоридно-натриевые воды с минерализацией до 10-12 г/дм<sup>3</sup> и прослеживается до глубины 2-4 км (скв. «Юньяга»-1, «Ярвож»-2). Подземные воды с большей минерализацией приурочены к глубинным зонам разломов и имеют повышенную гелионосность, связанную с протерозойскими отложениями. На рассматриваемой площади, в пределах гидрогеологического бассейна, распространены следующие гидрогеологические подразделения.

**Неоген-четвертичный таликово-криогенный водоносный комплекс (N-Q)** имеет повсеместное распространение. Мощность комплекса изменяется от 2-5 до 100-120, реже до 150-170 м. Водовмещающими являются пески, песчано-гравийно-галечные и галечные образования полигенетического комплекса осадков (аллювиальных, флювиогляциальных, озерно-аллювиальных и др.). Основная часть гидрогеологического разреза, сложенная преимущественно ледово-морскими суглинками является относительно водоупорной. Водоносность комплекса весьма неоднородна. Дебиты скважин, пробуренные в аллювиальных отложениях долин р. р. Воркуты и Усы составляют 7-9 л/с; коэффициент фильтрации для гравийно-галечных отложений пойменного аллювия (р. Уса) изменяется от 308 до 484 м/сут.

Водообильность флювиогляциальных отложений, слагающих участки водоразделов, незначительна. Дебиты скважин изменяются в пределах 0,03-0,22 л/с, удельные дебиты не превышают 0,1 л/с.

Для суглинистой толщи гидрогеологического разреза, на участках таликов, характерно наличие обводненных линз и прослоев песчано-гравийно-галечного состава, водопритоки из которых при проходке шахтных стволов обычно составляют 30-40 м<sup>3</sup>/час, иногда достигают 200-300 м<sup>3</sup>/час, и быстро истощаются.

Химический состав вод комплекса в естественных условиях преимущественно гидрокарбонатный магниевый-кальциевый, натриево-кальциевый с минерализацией 0,3-0,8 г/дм<sup>3</sup>.

В Воркутинском промышленном районе грунтовые воды комплекса подвержены загрязнению в пределах зон влияния объектов техногенеза. Очаги сульфатного загрязнения грунтовых вод выявлены на участках складирования породных шахтных отвалов. Содержание сульфатов в водах достигает 1,5-8,0 ПДК, минерализация увеличивается до 1,5-7,0 ПДК. В грунтовых водах на участках золоотстойников ТЭЦ периодически наблюдается превышение допустимых показателей по аммонии (до 1,0-5,0 ПДК), окисляемости (1,2-6,4 ПДК), фтору (4,1-4,7 ПДК). Формирование техногенной отсыпки (шахтной горелой породы) мощностью до 3-5 и более метров в пределах промышленно-городской агломерации привело к ухудшению качества грунтовых вод до глубины 10-20 м. Здесь преобладают сульфатно-гидрокарбонатные воды с минерализацией 0,6-3,0 г/дм<sup>3</sup>.

Воды комплекса в пределах Воркутинского промышленного района не рекомендуются для использования в хозяйственно-питьевых целях. Вне зон влияния техногенных объектов - потенциальных источников загрязнения, могут быть использованы для мелкого водоснабжения с соблюдением норм санитарной охраны.

**Нижнетриасовый субкриогенный водоносный горизонт ( $T_1$ )** имеет ограниченное распространение на крайнем северо-западе площади, изучен недостаточно. Горизонт перекрыт неоген-четвертичным относительно водоупорным комплексом. Сложен песчаниками, алевролитами. Воды горизонта трещинные, пластово-трещинные. Водоносность невысокая, дебиты скважин в зависимости от глубины опробования изменяются от 0,1 до 2,3 л/с. В верхней гидрохимической зоне воды горизонта гидрокарбонатные смешанные по катионам с минерализацией 0,3-0,7 г/дм<sup>3</sup>. Из-за незначительной водообильности и удаленности от вероятных потребителей горизонт практического значения для целей водоснабжения не имеет.

**Пермский подмерзлотный водоносный комплекс ( $P$ )** имеет преимущественное распространение на площади листа Q-41-V, является наиболее изученным на рассматриваемой территории. Перекрыт в основном неоген-четвертичным таликово-криогенным водоносным комплексом, лишь на крайнем северо-западе перекрывается нижнетриасовым субкриогенным водоносным горизонтом. Комплекс сложен терригенной толщей переслаивающихся песчаников, алевролитов и аргиллитов с прослоями конгломератов, гравелитов и углей. Подземные воды преимущественно напорные, величины которых измеряются единицами-десятками метров, в зависимости от глубины вскрытия обводненных зон. Грунтовые воды комплекса имеют ограниченное распространение и развиты на междуречьях рек Воркуты, Юньяги и Аячяги, где мощность четвертичных отложений не превышает 5 -10 м.

Уровни подземных вод залегают на глубинах от 0 до 60 м в междуречьях, в долинах рек скважины обычно фонтанируют с высотой напора до 20 м.

Различное соотношение содержаний литологических разностей в отложениях стратиграфических подразделений перми, характер трещиноватости пород обусловили неоднородность их фильтрационных свойств в плане и разрезе. Наиболее водообильными являются отложения тальбейской, талатинской свит и аячягинской подсвиты, в разрезах которых преобладают песчаники. Умеренная водообильность угленосно-терригенных пород сейдинской, интинской свит и рудницкой подсвиты связана с уменьшением песчаников в их разрезах (до 30-40 %). Наименьшей водообильностью характеризуются отложения бельковской свиты. В основании комплекса залегают относительно водоупорные терригенно-карбонатные отложения (аргиллиты, мергели, глинистые известняки с прослоями песчаников) нижнегусиной свиты ( $P_{1gs}$ ) и сезымской свиты ( $P_{1sz}$ ).

В целом по району, наиболее водоносной является верхняя часть разреза, до глубины около 200 м, где удельные дебиты изменяются от 0,1 до 1,0 и более л/с. В интервале глубин 200-300 м

водообильность пород заметно снижается, скважины характеризуются, обычно, удельными дебитами не более 0,1 л/с. Ниже глубин 300-350 м водообильность пород незначительна, удельные шахтные водопритоки и дебиты скважин, как правило, составляют сотые и тысячные доли единицы л/с.

Водопроницаемость пермских пород изменяется от единиц до 300 м<sup>2</sup>/сут и более. Наиболее характерные величины для пород аячъягинской подсвиты и талатинской свиты - 130-300 м<sup>2</sup>/сут, для отложений сейдинской, интинской свит и рудницкой подсвиты – 20-55 м<sup>2</sup>/сут. На участках с крутым залеганием пород водообильность пород значительно понижается, значения водопроницаемости пород аячъягинской подсвиты в районе Хальмерьюского месторождения не превышали 10-50 м<sup>2</sup>/сут.

В пределах угольных месторождений (Воркутском, Юньягинском и Халмерьюском месторождениях), эксплуатируемых с середины прошлого столетия, сформировались техногенные гидрогеологические системы. В результате многолетнего шахтного водоотлива изменился гидродинамический режим и качество подземных вод. На Воркутском месторождении образовалась региональная депрессионная воронка площадью около 400 кв. км. и максимальной глубиной до 150-200 м по выходам угольных пластов под четвертичные отложения. В результате изменений динамики режима, произошло перераспределение областей питания и разгрузки подземных вод. Река Воркута, на отдельных участках с маломощным четвертичным покровом, из области разгрузки подземных вод превратилась в область питания.

На разрабатываемых угольных месторождениях происходит изменение состава пресных подземных вод и их загрязнение. Длительная техногенная нагрузка на Воркутском месторождении привела к осолонению подземных вод зоны активного водообмена, в результате мощность зоны пресных подземных вод сократилась значительно (на 100-200 м), в интервале глубин 300-500 м сформировался гидрохимический горизонт (подзона) хлоридно-гидрокарбонатного натриевого состава с минерализацией 1-3 г/дм<sup>3</sup>. Одна из причин образования переходного гидрохимического горизонта или засоления зоны пресных вод – бурение многочисленных поисково-разведочных скважин на полях угольных месторождений.

На Юньягинском месторождении уже в первые годы его эксплуатации содержание сульфатов достигало 600-900 мг/дм<sup>3</sup> (до ввода в эксплуатацию – не более 15 мг/дм<sup>3</sup>). После закрытия шахты Юнь-Яга в 1996 г. и до настоящего времени загрязнение подземных вод пермских угленосно-терригенных пород продолжает наблюдаться, однако интенсивность загрязнения постепенно снижается и имеет переменный характер. В 2003 году содержание компонентов-показателей загрязнения (сульфатов, аммония, величин минерализации, жесткости, окисляемости перманганатной), не превышало 2 ПДК (за исключением аммония - до 15 ПДК) и фиксировались они, в основном, в инфильтрационный период.

Воды комплекса за пределами зон влияния шахтного водоотлива пригодны и используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения. На территории листа Q-41-V расположено Восточно-Воркутское месторождение пресных подземных вод с эксплуатационными запасами 24, 1 тыс. м<sup>3</sup>/сут, в т. ч. для промышленного освоения 17,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

**Верхнеордовикско-нижнекаменноугольный субкриогенный водоносный комплекс (O<sub>3</sub>-C<sub>1</sub>)** в основном залегает на значительных глубинах, лишь на антиклинальных структурах выходит под маломощные четвертичные отложения. Слагают его известняки и доломиты с прослоями алевролитов, аргиллитов и углисто-глинистых сланцев. В верхней части разреза, до глубины 300-500 м развиты в основном карстово-трещинные воды, ниже карбонатные породы вмещают пластово-карстово-трещинные воды. Свободная и пьезометрическая поверхность вод залегает на глубинах от 2 до 40 м. В долинах рек скважины иногда фонтанируют. Водообильность карбонатных пород изменчива по площади и разрезу. Дебиты скважин изменяются от 0,1 до 13,3 л/с, удельные дебиты от 0,01 до 3,7 л/с. В целом фильтрационные свойства карбонатных пород верхней части разреза высоки и характеризуются средними значениями водопроницаемости 150-300 м<sup>2</sup>/сут.

Химический состав вод верхней гидрохимической зоны гидрокарбонатный кальциевый и магниевый-кальциевый с минерализацией 0,2-0,4 г/дм<sup>3</sup>. На участках разгрузки глубинных вод по зонам разломов состав вод становится хлоридно-гидрокарбонатным или сульфатно-гидрокарбонатным натриевым, кальциевый-магниевый нередко с повышенным содержанием сероводорода; минерализация увеличивается до 1,4 г/дм<sup>3</sup>.

Трещинно-карстово-пластовые воды зоны затрудненного водообмена вскрыты скважинами «Юньяга»-1 и на сопредельной площади - «Ярвож»-2, «Ярвож»-13 на глубинах 2480-3437 м. Воды хлоридные натриево-кальциевые с минерализацией 10,1 г/дм<sup>3</sup>.

Пресные подземные воды комплекса перспективны для среднего и крупного водоснабжения, но при этом следует учитывать его естественную незащищенность. На участках разгрузки минерализованные воды более глубоких горизонтов можно рассматривать в качестве источников минеральных питьевых и лечебных вод.

**В пределах Уральской гидрогеологической складчатой области** в границах рассматриваемой площади выделяются группы гидрогеологических массивов, адмассивов и наложенных массивов разнопромороженных и со сплошным распространением многолетнемерзлых пород, открытых [12]. Криогидрогеологические структуры сложены терригенными, карбонатными отложениями и вулканогенными образованиями палеозоя и протерозоя, содержат трещинные, пластово-трещинные и трещинно-жильные воды. Неоген-четвертичные отложения, слагающие долины крупных водотоков (Мал. и Бол. Уса, Кара), вмещают поровые и порово-пластовые воды. Наиболее возвышенные и расчлененные части гидрогеологических структур, где зона экзогенной и тектонической трещиноватости сдренирована и проморожена до глубины 500-1000 м, являются без-

водными. Ниже яруса ММП подземные воды развиты только в зонах разломов. Грунтовые воды зоны экзогенной трещиноватости распространены на участках несплошного распространения ММП, в основном, до абс. отметок 400-500 м и преимущественно на южных и юго-западных склонах.

На рассматриваемой площади, в пределах складчатой области можно выделить следующие гидрогеологические подразделения:

- Неоген-четвертичный таликово-криогенный водоносный комплекс (N-Q);
- Палеозойская таликово-криогенная зона экзогенной трещиноватости (PZ);
- Палеозойская серия водоносных субкриогенных зон разломов (PZ);
- Протерозойская таликово-криогенная зона экзогенной трещиноватости (PR);
- Протерозойская серия водоносных субкриогенных зон разломов (PR)

**Неоген-четвертичный таликово-криогенный водоносный комплекс (N-Q)** развит в долинах крупных водотоков (р.р Бол. и Мал. Уса, Кара и др.). Водовмещающие породы представлены аллювиальными и флювиогляциальными валунно-гравийно-галечными отложениями с песчаным, супесчаным и суглинистым заполнителем и без заполнителя. Мощность комплекса изменяется от 3-5 до 10-15 м и более в палеодолинах. Уровни подземных вод обычно залегают вблизи дневной поверхности. Водообильность подрусловых таликов, в зависимости от их мощности и состава водовмещающих пород, различна. Дебиты, при опробовании скважин в долине р. Мал. Хуута-Яха (сопредельная площадь) составляют 0,3-4,0 л/с.; водопроницаемость аллювиальных отложений 480 м<sup>2</sup>/сут. [186]. Воды весьма пресные с минерализацией до 0,1 г/г/дм<sup>3</sup> гидрокарбонатные кальциевые, магниевые-кальциевые. В подземных водах, при опробовании источников в долине руч. Пач-рузьшор в осеннюю межень, были выявлены повышенные концентрации алюминия – 0,68 мг/дм<sup>3</sup> (1,4 ПДК) и железа – 1,6 мг/дм<sup>3</sup> (5,3 ПДК).

Подземные воды комплекса пригодны для хозяйственно-питьевых целей. В виду их ограниченных ресурсов в пределах мелких водотоков, наибольший интерес для целей водоснабжения представляют таликовые зоны крупных рек, при этом необходимо учитывать, что они не имеют естественной защищенности от поверхностного загрязнения.

**Палеозойская таликово-криогенная зона экзогенной трещиноватости (PZ)** развита в предгорье и на участках низкогорья, не выше отметок 400-500 м. Представлена терригенно-карбонатными породами. Залегают первой от дневной поверхности и второй на участках предгорий и в долинах рек, образуя на участках таликов единую водоносную систему с неоген-четвертичным водоносным комплексом. Водоносность различна. Суммарные дебиты источников, функционирующие в устойчивую осеннюю межень на склонах южной экспозиции (абс. отм. 160-200 м), составляют 20-30 л/с. О водообильности субнапорных подмерзлотных вод можно судить по фонтанирующей скважине (расположенной в межгорной впадине междуречья р.р. Мал. Уса и

Мал. Кара и вскрывшей подземные воды на глубине 60 м) с дебитом 1,3 л/с. Воды по составу гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 0,07 г/дм<sup>3</sup>, нейтральные (рН=7,6), очень мягкие (жесткость общая -0,44 мг.экв.), окисляемость перманганатная -0,33 мг/дм<sup>3</sup>. В микрокомпонентном составе (по результатам атомно-эмиссионной спектроскопии) зафиксированы содержания (в мг/дм<sup>3</sup>): Al – 0.085, Ba – 0.15 (1.5 ПДК), Cu – 0.0014, Fe – 0.048, Vn – 0.0022, Pl – 0.028, Sr – 0.091, Ti – 0.0012, Zn – 0.027.

**Протерозойская таликово-криогенная зона экзогенной трещиноватости (PR)** занимает незначительную водораздельную часть площади кряжа Енганэпэ. Водовмещающими являются терригенно-вулканогенные образования. Статические уровни грунтовых вод залегают на глубинах от 5-10 до 16 м.

Воды ультрапресные, состав преимущественно гидрокарбонатный кальциевый, магниевый-кальциевый.

**Палеозойская и протерозойская серии водоносных субкриогенных зон разломов (PZ, PR)** имеют преимущественно сходные условия формирования и движения подземных вод, поэтому рассматриваются совместно. Рассматриваемые гидрогеологические подразделения занимают наиболее возвышенные части горных массивов. Как уже было отмечено выше, для гидрогеологических адмассивов и массивов, сложенных вулканогенными и терригенными отложениями, характерна повсеместная глубокая промороженность гидрогеологического разреза.

Подмерзлотные подземные воды развиты в зонах интенсивной тектонической трещиноватости, связанных с разломной и шарьяжной тектоникой, на глубинах более 500-1000 м на сдренированных промороженных водоразделах. На участках сквозных таликов в долинах крупных рек, глубина их встречи значительно сокращается. В результате бурения и гидрогеологического опробования скважин в долине р. Мал.Хуута-Яха (сопредельная площадь) были встречены многочисленные обводненные зоны в интервале глубин от 5-10 до 700-750 м. Наибольшее количество водопроявлений было отмечено в зоне экзогенной трещиноватости до глубины 100 м, с глубиной количество обводненных зон уменьшается [186].

Дебиты скважин, по результатам пробных откачек, в основном, в интервале 600-750 м, сложенном алевролитами, алевросланцами, окварцованными песчаниками, составляли 0,3-0,5 л/с, удельные дебиты не превышают 0,01 л/с. Уровни трещинно-грунтовых вод в верхней части разреза залегают вблизи дневной поверхности. С увеличением глубины, до 300-350 м подземные воды приобретают напор, измеряемый десятками и первыми сотнями метров, их пьезометрическая поверхность располагается на глубинах около 10-20 м. При вскрытии водоносных зон на глубинах более 600 м уровни устанавливались в интервале 100-150 м.

О разгрузке подземных вод зон разрывных нарушений свидетельствуют многочисленные наледи и наледные поляны отмеченные в долинах рек Мал., Бол. Уса и их притоков. Осенне-

меженные модули подземного стока увеличиваются до 20-40 л/с.км<sup>2</sup> на участках разгрузки трещинно-жильных вод (модули подземного стока вне зон разломов составляют 8-10 л/с.км<sup>2</sup>). Места выходов трещинно-жильных вод вдоль западного ограничения Лемвинского аллохтона фиксируются серией крупных гидролакколитов, образованием наледей площадью несколько км<sup>2</sup> (р. Бол. Уса и руч. Бадьяшор).

Трещинно-жильные воды преимущественно гидрокарбонатные натриево-кальциевые, пресные. Судя по имеющимся сведениям на других площадях горноскладчатой области, подземные воды зон разломов могут содержать загрязняющие компоненты природного характера, значительно превышающие предельно-допустимые концентрации.

В горно-складчатой области наиболее перспективными и удобными участками для поисково-оценочных работ и дальнейшей эксплуатации водозаборов на пресные подземные воды являются долины крупных рек. Устойчивость режима подрусловых таликов значительно повышается на участках разгрузки трещинно-жильных вод зон разломов. Недостатком является высокая их подверженность поверхностному загрязнению.

В заключении необходимо отметить, что экологическое состояние выше рассмотренных подземных вод, при отсутствии источников техногенного загрязнения, удовлетворительное.

## **10. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.**

Изученная территория приурочена к области сочленения Полярного Урала и прилегающих с запада предгорных равнин, которые в свою очередь сочленяются с платформенными структурами, и относится к сейсмически стабильной зоне. Принадлежность территории к субарктической ландшафтной зоне, тундровой подзоне со сплошным и прерывистым развитием многолетнемерзлых пород (ММП) накладывает соответственный отпечаток на характер и развитие экзогенных процессов (ЭГП).

Основная часть территории относится к площади с ненарушенным ландшафтом. С деятельностью техногенных объектов на площади связано нарушение геологической среды Воркутинского промышленного района (ВПР), включающего в себя центр – г. Воркута с прилегающими шахтерскими поселками городского типа (Северный, Советский, Октябрьский, Цементнозаводской и др.). На севере территории располагается бывший поселок Халмерью соединяющийся с ВПР железной дорогой.

С учетом геоморфологической характеристики генезиса и литологии рельефообразующих пород, распространения и интенсивности ЭГП, на территории листа выделено 11 природных ландшафтов.

1. Плосковершинные и наклонные участки низких и средних гор. Ландшафт распространен на востоке вдоль линии Главного Уральского водораздела, на юго-востоке имеет ограниченное распространение в северных окончаниях горных кряжей Енганэпэ и Манитанырд. Они обладают

наиболее высокими абсолютными отметками до 1343 м и отвечают полям развития элювиальным, элювиально-десерпционным образованиям по терригенно-вулканогенным, терригенным и карбонатным породам рифея – карбона. Растительный комплекс практически отсутствует или представлен накипными корковыми лишайниками. Почвы гольцовые. Ландшафт характеризуется сплошным распространением ММП. Основными ЭГП являются гравитационные, криогенные и выветривание. Степень пораженности ЭГП изменяется от слабой до средней, поэтому геодинамическая устойчивость ландшафта низкая. Геохимическая устойчивость высокая.

2. Крутые эрозионно-экзарационные склоны средних и низких гор. Ландшафт окаймляет плосковершинные и наклонные участки низких и средних гор и сложен колювиально-десерпционными отложениями, развитыми по терригенно-вулканогенным, терригенным и карбонатным породам рифея – карбона. Почвы гольцовые, горно-тундровые. Растительность практически отсутствует или представлена скудным и разряженным лишайниковым покровом. Сплошное развитие ММП и гипсометрическое расположение ландшафта, способствуют сохранению на северных и северо-восточных экспозициях склонов небольших по размерам реликтовых ледников. В целом площадь распространения ледников незначительна. Основными ЭГП являются криогенные, курумообразование, обвалы и осыпи. Степень пораженности ЭГП высокая, следовательно, геодинамическая устойчивость ландшафта низкая. Геохимическая устойчивость – высокая.

3. Склоны пологие и средней крутизны опоясывают выше описанные ландшафты и соответствуют пространствам сложенным делювиально-десерпционным отложениями, развитыми по терригенно-вулканогенным, терригенным и карбонатным породам рифея – карбона. Почвы горно-тундровые со скудным растительным покровом, представленным мхами и лишайниками. Ландшафт характеризуется сплошным, прерывистым и массивно островным развитием ММП. Основными ЭГП являются криогенные, курумообразование, осыпи. Степень пораженности изменяется от средней до сильной. Ландшафт характеризуется низкой геодинамической и высокой геохимической устойчивостью.

4. Холмисто-западинные и грядово-холмистые участки ледниковой аккумуляции. Ландшафт холмисто-западинных участков имеет локальное распространение и прослеживается полосами вдоль днищ трогов в горной области и частично за ее пределы, в бассейнах рек Кары, Малой и Большой Усы, на территорию предгорной равнины. Поверхность сложена ледниковыми и делювиально-солифлюкционными отложениями, с характерным сплошным, прерывистым и массивно-островным развитием ММП. Особенностью ландшафта является наличие большого числа озер ледникового происхождения. Почвы горно-тундровые, тундровые с мохово-лишайниковым, мохово-кустарничковым растительным покровом. ЭГП развиты в пределах сезонно-талого слоя и представлены пучением каменного материала и солифлюкцией, в области распространения карбонат-

ных пород развиты карстовые процессы. Степень пораженности ЭГП средняя. В целом геодинамическая и геохимическая устойчивость средняя.

5. Холмисто-увалистая возвышенная равнина денудационная. Охватывает водораздельные пространства и в виде небольшого изометричного фрагмента выделяется на северо-востоке площади в пределах возвышенности Сидяпэ, где отвечает полям развития элювиоделювиальных отложений по терригенным породам перми. Для ландшафта характерно сплошное развитие ММП. Почвы горно-тундровые, тундровые глеевые. Растительность представлена мохово-лишайниковым покровом и фрагментарно ерниковой тундрой. Ведущими экзогенными процессами являются криогенные. Пораженность ЭГП изменяется от слабой до средней. Геодинамическая устойчивость ландшафта оценивается как средняя. Геохимическая устойчивость высокая.

6. Участки зандровой слабоволнистой равнины с пологими водораздельными склонами аккумулятивно-денудационные, в виде узких изометричных полос внедряются в области ландшафта ледниковой аккумуляции либо грядобразными участками обрамляют поверхность ледниковой равнины. Отвечают поверхности ханмейского флювиогляциала, представленного гравийно-валунно-галечными смесями, дресвянками, песками. Для ландшафта характерно сплошное и массивно-островное развитие ММП. На тундровых глеевых почвах развита ерниковая тундра. К осложняющим геоэкологическую обстановку процессам относится заболачивание, криогенное пучение, карст. Степень проявления ЭГП средняя. Геодинамическая и геохимическая устойчивость ландшафта оценивается как средняя.

7. Пологоволнистая, аккумулятивно-денудационная равнина, образованная озерно - аллювиальными отложениями ханмейского возраста, выделяется небольшими отдельным фрагментом на востоке территории. Поверхность характеризуется сплошным и массивно-островным развитием ММП, сложена песками, супесями, суглинками. На территории ландшафта широко развиты озера ледникового происхождения. Почвы тундровые глеевые. Растительный комплекс представлен мохово-лишайниковым покровом с редким кустарником. Пораженность ЭГП слабая. Из экзогенных процессов преобладают криогенные процессы. Ландшафт характеризуется средней геодинамической и геохимической устойчивостью.

8. Участки пологоволнистой аккумулятивно-денудационной равнины, довольно широко развиты на западе изученной территории. Поверхность сложена аллювиально - морскими образованиями сармаюрской свиты и представлены гравийно-галечными смесями с валунами, песками, супесями, суглинками. Ландшафт входит в зону массивно-островного развития ММП. На тундровых глеевых почвах распространена ерниковая тундра. Из экзогенных процессов преобладают заболачивание, криогенные, реже проявляются карстовые и термокарстовые процессы. Пораженность ЭГП средняя. Геодинамическая и геохимическая устойчивость ландшафта средняя.

9. Холмисто-волнистая и увалисто-грядовая низкая равнина аккумулятивно-денудационная широко развита на западе площади. Ландшафт представлен водораздельными пространствами и пологими водораздельными склонами, сложенными роговским гляциомаринием. Для ландшафта характерно массивно-островное развитие ММП. Почвы тундровые глеевые. Растительный комплекс представлен ерниковой тундрой. Ландшафт характеризуется довольно густым эрозионным расчленением и интенсивностью развития ЭГП. Ведущими экзогенными процессами являются: заболачивание, криогенные, карстообразование, на склоновых участках развиты оползневые процессы солифлюкционного характера и оврагообразование. Степень пораженности ЭГП меняется от слабой до средней, иногда сильной в зонах заболачивания и карстообразования. Геодинамическая и геохимическая устойчивость ландшафта определяется как средняя.

10. Ландшафт, отвечающий комплексу четырех надпойменных и пойменных террас наиболее развит в долинах крупных рек. Плоская поверхность в пределах поймы осложнена глубокими промоинами и старичными озерами. Почвы глееподзолистые. Растительность представлена зарослями ивняка и ольхи. Ландшафт входит в зону массивно-островного, прерывистого и сплошного распространения ММП. Ведущая роль из экзогенных процессов принадлежит эрозионной и аккумулятивной деятельности водных потоков, вследствие чего геодинамическая и геохимическая устойчивость ландшафта определяется как низкая.

11. Ландшафт болотных массивов. Плоскобугристые торфяники приурочены к долинам рек и плоским водораздельным пространствам низкой равнины, сложенной роговским гляциомаринием. Торфо – грунты, как правило, супесчано-суглинистые. Мощность торфа колеблется от 1,0 до 5 м. Приуроченность ландшафта к массивно-островной зоне ММП способствует развитию криогенных процессов. Причиной тому – высокая льдистость мерзлых грунтов, что является благоприятным фактором для развития бугров пучения и термокарста в условиях многолетних и сезонных колебаний климата. Растительный комплекс представлен карликовой березкой, ивой, багульником и мхово-лишайниковым наземным покровом. Пораженность ЭГП высокая, следовательно, геодинамическая и геохимическая устойчивость ландшафта низкая.

12. Участки техногенно-нарушенного и техногенно-измененного рельефа Воркутинского промышленного района (ВПр). Сформировались и связаны с деятельностью горнодобывающих предприятий (угледобывающие шахты Северная, Аячъяга, Воркутинская, Юньяга, Юршор, Халмерью и ряда карьеров строительных материалов), селитебного (город Воркута, поселки Цементозаводской, Октябрьский, Советский, Северный, Халмерью-Ю), сельскохозяйственного и транспортного комплексов.

Промплощадки шахт включают в себя производственные здания, породные отвалы, шламонакопители, пруды отстойники, коммуникации и т.д. Работа шахты сопровождается сбросом значительных объемов сточных вод на рельеф и в водоемы. Территория г. Воркуты и поселков пред-

ставляет собой техногенный ландшафт с застройками производственного, жилого комплекса зданий, сетью улиц и дорог с твердым покрытием и централизованным теплоэнергоснабжением. Структура почвенно-растительного слоя нарушена. Транспортный комплекс представлен железнодорожными путями, автодорогами, автозаправочными станциями, гаражами, ремонтными и техническими службами. Дорожная сеть, пересекающая почти все формы рельефа, вызывает нарушение естественного поверхностного и грунтового стоков, активизируя процессы заболачивания и эрозии, на склоновых участках появляются промоины и рытвины. Для насыпных и асфальтированных дорог характерна деградация ММП.

Исходя из данной характеристики ландшафтных обстановок, на изученной территории можно выделить ряд ведущих экзогенных процессов. Так на территории горных ландшафтов наиболее активно проявляются криогенные процессы: курумообразование, морозобойное растрескивание грунтов, солифлюкция. На участках с более высокими абсолютными отметками к криогенным процессам присоединяются гравитационные, вызывающие обвалы и осыпи крупных масс обломочных пород.

В пределах возвышенной и низкой равнины ведущими и широко развитыми процессами являются заболачивание, карстообразование, криогенез во всех его проявлениях и эрозионно-аккумулятивная деятельность водных потоков.

Процесс заболачивания получил довольно широкое развитие в пределах низкой равнины, чему благоприятствует целый ряд факторов. Избыточная увлажненность, выравненность и слабое расчленение рельефа, близповерхностное залегание широко распространенных в кайнозойском разрезе водоупорных суглинков, сезонно – и многолетнемерзлые породы, препятствующие инфильтрации талых, дождевых вод и способствующие их скоплению, как, в депрессиях рельефа, так и на плоских водораздельных поверхностях. Им затронуты не только долины рек, но и уплощенные водораздельные пространства.

В зонах распространения ММП приурочены, главным образом к торфяникам, заболачиванию сопутствуют криогенные процессы: пучение, морозобойное растрескивание и термокарст. Морозное пучение грунтов вызвано как многолетними, так и сезонными колебаниями температур в деятельном слое, мощность которого колеблется в пределах 0,3-0,6 м. Активнее всего оно протекает в водонасыщенных торфах и тонкодисперсных отложениях крупных болотных массивов. Отражением данного процесса являются бугры пучения. Чаще всего они представлены плоскими торфяными буграми с размером в поперечнике от 5 до 20 м. Высота бугров не превышает 1.5-2 м, их плоская поверхность, лишенная растительности разбита сеткой многочисленных морозобойных трещин. Многолетние бугры пучения встречаются как группами, так и в одиночку на участках с сильно обводненными грунтами. Высота бугров нередко достигает 3-4 м и, в основном, определя-

ется содержанием льда в грунтах. Объемная льдистость торфа достигает 60-80%. Диаметр бугров в основном изменяется от 10 до 30 м.

Морозобойное растрескивание грунтов обусловлено напряжениями, возникающими в мерзлом массиве вследствие изменения объема грунтов, вызванным достаточно большими градиентами в грунтах в зимнее время. В результате морозобойного растрескивания грунтов и последующего проникновения и замерзания в трещинах весенних талых вод, формируются сезонные ледяные жилки, большая часть которых вытаивает в теплый период года и замещается оплывающей или осыпающейся со стенок породой. Если морозобойные трещины не выходят за пределы деятельного слоя, то формируются изначально – грунтовые жилы, обычно супесчаного состава. С поверхности они представлены прямоугольной или трапецевидной сетью узких канавок-ложбин, густо заросших кустарничком. Размеры полигонов изменяются от нескольких до 10 и более метров. Толщина грунтовых клиньев в верхней части редко превышает 0.5-0.7 м, глубина – 1-1,5 м. Многократно повторяющийся процесс глубже (ниже СТС) растрескивания торфяно-суглинистых грунтов с заполнением трещин льдом приводит к образованию повторно-жильных льдов – клиновидных ледяных тел с вертикально-полосчатым строением.

Связанный с протаиванием высокольдистых грунтов, термокарст более ограничен в своем распространении. Проявление реликтовых форм термокаста в исследуемом районе фиксируется по обилию мелководных (до 2-3 м) озер самых различных размеров и конфигураций, а также сдренированных озерных котловин – «хасыреев» в районах рек Юнъяха и Сыръяга. Современные развивающиеся формы термокаста в виде блюдца, западин и озерков широко развиты на заторфованных площадях, особенно на участках полигональных торфяников с повторно-жильными льдами.

Карстовые процессы широко развиты в границах распространения карбонатных пород различного состава, особенно в бассейнах рек Усы и Аячьги, в пределах гряд Усвабердмусюр и Хановеймусюр, где мощность четвертичных отложений изменяется от 1 до 4 м. Карстово - суффозионные формы представлены, главным образом, воронками и блюдцами размером от 5 до 20 м. Глубина их не превышает 1 – 3 м, редко достигает 6-7 м. Большая часть из них расположена в четвертичных - суглинистых отложениях, в остальных на дне обнажены коренные карстующиеся породы или находятся поноры, диаметром 0.3-1 м, глубиной до 1 м со скоплением щебнисто-глыбового материала. Карстовые воронки выщелачивания отмечаются вблизи бровок обрывистых берегов р. Усы, их размеры не превышают 15-20 м, глубина до 2.5-4 м. В обрывистых берегах встречаются карстовые ниши, иногда пещеры. На пологих склоновых поверхностях довольно широко распространены эрозионно-карстовые ложбины, шириной от 10 до 30-40 м и протяженностью до нескольких сот метров

Солифлюкционный процесс развит на поверхностях разнообразных склонов. Солифлюкции подвергаются грунты различного физико-механического состава. Наиболее распространенными формами на данной территории являются солифлюкционные террасы и оплывины.

Результатом проявления водной эрозии и термоэрозии является развитие вблизи водотоков овражно-балочной сети, эрозионных рытвин, борозд и промоин. Основными факторами, определяющими развитие эрозионных процессов, являются: слабопересеченный рельеф и значительная величина поверхностного стока, практически повсеместное распространение слабофильтрующихся и в тоже время, легкоразмываемых покровных лессовидных суглинков, наличие сильнольдистых мерзлых грунтов. Эрозионные процессы резко активизируются при хозяйственном освоении территории – строительстве дорог, подземных коммуникаций и др. инженерных сооружений

На современном этапе развития речной сети в районе преобладает боковая эрозия, выражающаяся в разрушении берегов на крутых излучинах рек. Интенсивность, характер и скорость боковой эрозии определяется литологическим составом, размывающей силой потока, а в зоне развития ММП – еще и криогенным строением пород и экспозицией береговых склонов. Наиболее активно этот процесс развит в руслах рек Воркуты, Усы, Сырьяги и Аячяги. Усиление боковой эрозии связано с процессом речной аккумуляции – образованием галечниковых и песчаных кос, прирусловых отмелей и осередков, а так же прирусловых валов на поймах рек.

Исследуемый район в целом относится к малоосвоенной территории с ненарушенными природными ландшафтами. Основная антропогенная нагрузка сосредоточена локально на северо-западе и юго-западе площади, в пределах ВПР (ландшафты 8, 9, 10, 11). Техногенно-измененные ландшафты ВПР включают в себя промышленные и селитебные зоны города и поселков. Техногенно-образованные ландшафты характерны для горнодобывающего комплекса (угольные шахты) и ряда карьеров строительных материалов, а также для транспортных комплексов.

Геохимическое загрязнение почвенного покрова отмечается практически на всей территории ВПР. В составе главных элементов загрязнителей присутствуют элементы всех классов токсичности в концентрациях выше ПДК почв: As, Zn, Pb, Hg, (1 класс), Cu, Co, Ni (2 класс), Mn, Ba, Sr (3 класс). Максимальные содержания этих элементов достигают As (2 ПДК), Zn (1-20 ПДК), Pb (1-20 ПДК), Hg (1 ПДК), Cu (1,1-4,9 ПДК), Co (1,3-1,7 ПДК), Ni (1-2 ПДК), Mn (1-2,6 ПДК), Ba (1-2,3 ПДК), Sr (1-2,5 ПДК). Почвогрунты территории поселков характеризуются относительно удовлетворительным состоянием при слабоопасном и умеренноопасном загрязнении. Очагом загрязнения, где выделяется наиболее широкий спектр элементов - загрязнителей и загрязнение носит опасный уровень, является г. Воркута, где промышленные, городские и транспортные комплексы тесно связаны между собой. Так, например содержание элементов первого класса опасности Zn и Pb достигает 20 ПДК, As (2 ПДК).

Радиоактивное загрязнение грунтов Sr-90 (3-5 ПДК), Ra-226 (1ПДК) отмечено на территории поселков Цементозаводской, Северный, Советский, Аячьяга. В черте города отмечается повышенное содержание Ra-226 (1-1,2ПДК); в концентрациях до 4ПДК, он выявлен в шлаковом материале центральной водогрейной котельной, здесь же обнаружен Th-232 в концентрациях 2 ПДК.

Техногенные отложения, представленные отходами предприятий угледобычи, энергетики, стройиндустрии, коммунального хозяйства, из которых наибольшие площади занимают породы шахтных отвалов, характеризующиеся повышенным содержанием Sr, Ba, Sc, P, Cu, Ga, Ni, Hg. Так, в отвалах шахты Северная отмечены повышенные содержания Sr (4,5 ПДК), Ba (1 ПДК), Zn (2 ПДК), Cu (2,5 ПДК), а золы рядовых углей шахты Аячьяга и золоотходы ТЭЦ могут содержать Sr, Ba, Hg, Sc, Pb в 7,1-23,3 раза выше фона почв.

Техногенное загрязнение донных отложений отмечается в русловом аллювии практически всех водотоков ВПР. Наиболее широкий спектр элементов загрязнителей отмечен на участке р. Воркута, в черте города, где на протяжении 15 км, в концентрациях выше ПДК отмечаются As (1 ПДК), Cd (8 ПДК), Sc (5 ПДК), Cu (1,4 ПДК), Mn (2 ПДК), Co (1 ПДК), Ba (1 ПДК).

Загрязнение поверхностных вод в пределах техногенно-нарушенных территорий определяется в основном производственными и коммунально-бытовыми отходами. Основную антропогенную нагрузку несет р. Воркута и прилегающие к ней водотоки. Река Воркута представляет собой водоток смешенного загрязнения, так как, в конечном счете, принимает все стоки с большинства промышленных предприятий города, начиная с цементозавода и ТЭЦ - 2, далее идет прессинг от всех основных промышленных и бытовых предприятий вплоть до очистных сооружений города. Воды реки гидрокарбонатно-магниевые-кальциевые с минерализацией 0,1-0,2 мг/дм<sup>3</sup>, pH>7,2-8,4, и только в районе п. Тепличного и очистных сооружений города воды принимают сульфатно-гидрокарбонатный натриево-кальцевый состав с минерализацией 0,2-0,4 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание сульфатов увеличивается с 2-6 мг/дм<sup>3</sup> до 63 мг/дм<sup>3</sup> на участке Цементозаводской – п. Тепличный, что свидетельствует о значительном выносе их с золоотстойников ТЭЦ. По микрокомпонентному составу воды в реке по ряду ингредиентов не соответствуют требованиям ПДК для рыбохозяйственных водоемов. Наблюдаются превышения по меди от 2 до 18 ПДК, железу от 2 до 12 ПДК. О наличии органического загрязнения свидетельствует показатель БПК<sub>5</sub> в 2-10 раз, превышающий ПДК и бихроматная окисляемость в 4-10 раз превышающая ПДК. На вышеуказанное загрязнение указывает высокая концентрация фосфора и азота аммонийного 3-10 ПДК. Содержание фенолов в воде р. Воркуты колеблется от 0,002 до 0,008 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует 2-8 ПДК, наибольшая концентрация фенолов в воде отмечена в районе очистных сооружений п. Северного 0,030 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует 30 ПДК. Предельно-допустимые концентрации по нефтепродуктам колеблются в широких пределах от 2 до 30 ПДК, достигая максимальных значений в месте сброса сточных вод ш. Северная - 16 ПДК и 30 ПДК ниже сброса. По результатам спектрального анализа отмечены

повышенные содержания по Mo (8-17 ПДК), V (7-20 ПДК), Zn (2-19 ПДК), Cu (5-65 ПДК), Ni (до 1 ПДК). В районе водозабора ТЭЦ - 1 в воде обнаружены повышенные концентрации по Cd (22-59 ПДК), Ba (2,3-17 ПДК), Ti (до 5 ПДК), V (1,1 ПДК).

На основании выше изложенного эколого-геологическую обстановку рассматриваемого листа, в общем, следует признать удовлетворительной, главным образом, из-за распространенности процессов заболачивания, карстообразования и криогенеза. Область с напряженным состоянием ГС приурочена к зоне Воркутинского промышленного района. Во избежание ухудшения экологической ситуации и предотвращения необратимых процессов развития многих ЭГП, необходимо проведение комплекса мероприятий по снижению воздействия техногенных процессов на геологическую среду. Комплекс природоохранных мероприятий должен базироваться на изучении главных параметров геологической среды в естественных и нарушенных условиях, процессов распространения загрязняющих веществ во всех компонентах ландшафтов, по площади и на глубину изучения, качественного состава потенциально токсичных элементов в добываемом сырье, отходах добычи и переработки.

Для снижения и предотвращения негативного воздействия на окружающую среду необходимо создание сети мониторинга на наиболее опасных участках (г. Воркута, районы обрабатываемых месторождений).

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате выполненных работ по ГДП-200 листов Q-41-V,VI составлен полный комплект обязательных карт, объяснительная записка и поясняющие рисунки к ней. Все материалы представлены в электронном виде.

Согласно легенды Полярно-Уральской серии листов на геологической карте выделены конкретные картируемые литокомплексы: серии, свиты, толщи. Благодаря использованию материалов ГС-50 и ГДП-50, поисковых и разведочных работ, геофизических работ, материалов дистанционных съемок, тематических исследований, а также собственных полевых работ авторов значительно уточнено геологическое строение территории листов, составлен уточненный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых, обобщены и уточнены прогнозные оценки по всем видам полезных ископаемых. Впервые на карте масштаба 1:200 000 отображено геологическое строение Воркутинского промышленного района с детальностью отвечающей, по сути, масштабу 1:50 000 и изученности по состоянию на начало 2004 г., в связи с чем составленные карты, несомненно, найдут конкретное практическое применение.

Благодаря широкому применению методов радиоизотопного датирования, в том числе по единичным цирконам U-Pb методом на ионном микрозонде SHRIMP-II существенно уточнен возраст лядгейского вулканического, нияюского гранодиоритового, пайпудынского риолитового, кызыгейского плагиогранит-диоритового комплексов и соответственно возраст прорываемых ими

стратифицированных подразделений (манюкуяхинской свиты и бедамельской серии); доказан позднекембрийско-раннеордовикский возраст образований хойдышорской свиты, положение которой в разрезе на протяжении более чем 40 лет было предметом острых дискуссий.

Соотношение показанных на геологической карте достоверных и предполагаемых границ отвечает требованиям кондиционности, за исключением полосы Приоченырдского паравтохтона, где из-за сложности геологического строения, слабой обнаженности и недостаточной контрастности физических свойств развитых здесь пород большая часть границ имеет предполагаемый характер. Тем не менее, составленная на эту часть листа карта представляет собой значительный шаг вперед по сравнению с картой первого поколения, на которой часть данной полосы была прикрыта покровом четвертичных отложений, а интерпретация геологического строения на остальной части не отвечала накопленному к настоящему времени фактическому материалу.

Полезные ископаемые, по сравнению с картой первого поколения, пополнены новыми проявлениями золота, фосфоритов, кварц-каолинового сырья, строительных материалов, непромышленными россыпями золота. В результате проведения ГДП-200 получен прирост прогнозных ресурсов коренного золота в Оченырдском рудном районе, увеличены перспективы Западно-Борзовского проявления золота.

К сожалению, не смотря на значительные усилия и проведение буровых работ, не удалось решить задачу оценки марганцености и фосфатонности полосы Карско-Нярминского паравтохтона. При заверке ожидаемых продуктивных отложений и магнитных аномалий выявлена крупная эрозионно-структурная депрессия, мощность неоген-четвертичных отложений в которой превышает 100 м, что негативно сказалось на результативности и эффективности буровых работ. В то же время при заверке магнитной аномалии здесь были впервые вскрыты уникальные для Полярного Урала ультраосновные породы лампрофирового ряда (типа альнеитов), которые могут представлять определенный интерес для прогнозирования коренных источников алмазов.

## Список литературы

## а) опубликованная

- |  |
|--|
| 1. <i>Аминов Л.З., Белонин М.Д., Боровинских А.П. и др.</i> Нефтеперспективные объекты Республики Коми (Геолого-экономический анализ), Ухта, 1999.   |
| 2. <i>Антошкина А. И.</i> Нижнепалеозойские рифогенные комплексы Приполярного Урала. // В сб. Литология карбонатных пород севера Урала, Пай-Хоя и Тимана. Труды УрО АН СССР. Вып. 67. Сыктывкар. 1988. С. 22-31.   |
| 3. <i>Антошкина А.И.</i> Литолого-палеогеографические особенности позднеордовикских рифов Печорского Урала. // В сб. Литология и геохимия осадочных формаций северо-востока Европейской части России // Сыктывкар. 1992. с. 20-31. (Тр. КНЦ Ур О РАН. Вып. 79).                          |
| 4. <i>Атлас пермских углей Печорского бассейна.</i> Москва. Научный мир. 2002. 232с.   |
| 5. <i>Богатиков О.А., Косарева Л.В., Шарков Е.В.</i> Средние химические составы магматических горных пород: Справочник. М.: Недра, 1987. 152 с.  |
| 6. <i>Богатиков О. А., Цветков А. А., Коваленко В. И.</i> Магматическая эволюция островных дуг. Тихоокеанская геология, 1985, №1, с. 19-35.  |
| 7. <i>Войновский – Кригер К.Г.</i> Стратиграфия и тектоника Воркутского каменноугольного месторождения в свете работ последних лет /1936 – 1941/. Материалы I геологической конференции Коми АССР, Сыктывкар, 1942.  |
| 8. <i>Войновский–Кригер К.Г.</i> Кечьпельская свита пермских отложений на западном склоне Полярного Урала// М-лы Второй геол. конф. Коми АССР. Сыктывкар: Комигиз, 1947. с. 1–21.  |
| 9. <i>Войновский – Кригер К.Г., Погоревич В.В., Эйно О.Л.</i> Стратиграфия нижнепермских отложений Воркутского угленосного района //Сов. Геология. 1948. Сб. 33. С. 7 – 30.  |
| 10. <i>Воркутский угленосный геолого – промышленный район: Структура и направления комплексного освоения.</i> Сыктывкар: ИГ КНЦ Ур ОРАН, 1994. 272 с.  |
| 11. <i>Вулканические комплексы рифея и нижнего палеозоя севера Урала.</i> - Л.: Наука, 1973. - 212 с.  |
| 12. <i>Геокриология СССР.</i> Европейская территория СССР. Под. Ред. Э. Д. Ершова. М., Недра, 1988; 358 с.   |
| 13. <i>Геологическая карта СССР масштаба 1:200000.</i> Серия Северо-Уральская. Лист Q-41-V. Москва, 1961.  |
| 14. <i>Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР.</i> Т.3. Печорский угольный бассейн и другие месторождения угля Коми АССР и Ненецкого национального округа. М.: Недра, 1965. 491 с.   |
| 15. <i>Гессе В.Н., Савельев А.А., редактор Евдокимов Ю.Б.</i> Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Серия Северо-Уральская. Лист Q-41-VI. Объяснительная записка. М.: 1981 г., 120 с.  |
| 16. <i>Годовиков А.А.</i> Минералогия. М.: Недра, 1983. 647 с.   |
| 17. <i>Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000.</i> Серия Северо-Уральская. Лист Q-41-VI. Москва. 1981.  |
| 18. <i>Государственная геологическая карта Российской Федерации.</i> Масштаб 1:1 000 000(новая серия). Лист Q-40, 41 (Воркута). СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. 2001.   |
| 19. <i>Гурская Л.И.</i> Платинометальное оруденение черносланцевого типа и критерии его прогнозирования. Издательство ВСЕГЕИ, 2000.  |
| 20. <i>Гуськов В.А.</i> Граница верхней и нижней перми по морским двустворчатым моллюскам // Пермская система: Вопросы стратиграфии и развития органического мира. Казань: Каз. ГУ, 1988. С. 11 – 15.  |
| 21. <i>Гуськов В.А., Пухонто С.К., Якук Н.Е., и др.</i> Соликамский горизонт в пермских отложениях Печорского угольного бассейна (литология, угленосность и рудогенез осадочных толщ европейского Северо – Востока СССР). Тр. X геол. конф. Коми АССР. 1987. Т.3. Сыктывкар. С. 36 – 38. |
| 22. <i>Дембовский Б. Я. и др.</i> Новые данные по стратиграфии верхнего протерозоя и нижнего палео-  |

зоя западного склона севера Урала. Препринт. 1988. Изд-во УрО АН СССР. Свердловск.
23. Дир У.А., Хауи Р.А., Зусман Дж. Породообразующие минералы. Т.2, 3. М.: Мир, 1965. 406, 317 с.
24. Дмитриев Л.В., Шараськин А.Я., Гаранин А.В. Основные черты магматизма дна океана // Проблемы петрологии. М.:Наука, 1976.
25. Домбровская Х.Р. Новые данные о границе нижней и верхней перми в Воркутском, Воргашорском и Сейдинском месторождениях Печорского бассейна // Геология и полезные ископаемые Северо – Востока европейской части СССР и севера Урала. Тр. VII геол. конф. Коми АССР. 1971. Т.1. Сыктывкар. С. 265 – 268.
26. Доусон Дж. Кимберлиты и ксенолиты в них: Пер. с англ. М.: Мир, 1983. 300 с.
27. Душин В.А. Магматизм и геодинамика палеоконтинентального сектора севера Урала. М.: Недра, 1997. 213 с.
28. Елисеев А. И. Формации зон ограничения Северо-Востока Европейской платформы. "Наука", 1978. С. 204.
29. Елисеев А. И. Семенов Г. Ф. Карбонатные среднедевонско-каменноугольные формации Пай-Хоя. //Труды Ин-та геологии Коми ФАН СССР. 1986. вып. 56. С. 20-26.
30. Енокян В.С., редактор Евсеев К.П. Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Серия Северо-Уральская. Лист Q-41-V. Объяснительная записка.М.: Госгеолтехиздат, 1961. 64 с.
31. Енокян Н.В., Вирбицкас А.Б, Гуськов В.А., и др. Основные черты биостратиграфии севера Предуральского прогиба //Стратиграфия и тектоника европейского северо – востока СССР (Тр.IX геологической конференции Коми АССР, Сык – р, 1982.с.48 – 51.
32. Енцова Ф.И., Калантар И.З. Триасовые отложения Тимано–Печорской нефтегазоносной провинции. // Материалы по геологии востока Русской платформы// Изд–во Казан. Ун–та, Казань, 1966. С.138–189.
33. Интерпретация геохимических данных: Учеб. пособие / Е.В.Скляров и др.; под ред. Е.В.Склярова. М.: Интермет Инжиниринг, 2001. 288 с.
34. Калантар И.З., Удовиченко Л.А. К дискуссии о возрасте базальтов Печорского угольного бассейна. //Новое в стратиграфии триаса Палеоурала // Свердловск, 1980. С. 79 – 83.
35. Канев Г.П., Варюхина Л.М., Колода А.А и др. Расчленение, корреляция и возраст угленосных свит воркутской серии Печорского угольного бассейна //Литология, угленосность и рудогенез осадочных толщ европейского Северо – Востока СССР.Тр. X геол. конф. Коми АССР. Сыктывкар.1987. С. 39 – 43.
36. Канев Г.П., Калашиников Н.В. Корреляция разрезов пограничных отложений нижней и верхней Перми Пай - Хоя. // Минерально - сырьевые ресурсы европейского Северо - Востока СССР. Тр. XI Геол. конф. Коми АССР. Сыктывкар, 1990 . С. 196 - 201.
37. Канев Г.П., Колода Н.А., Молин В.А. Корреляция местных стратиграфических разрезов верхней перми Западно - Уральского региона // Геология и минерально - сырьевые ресурсы европейского Северо - Востока России. Тез. докл. XII Геол. конф. Республики Коми . Т1. Сыктывкар, 1993. С. 77 - 78.
38. Кашеварова Н.П. Возраст интинской свиты юго – западной части Печорского угольного бассейна по остракодам. Л.1974, с. 42 – 54 (Тр. ВНИГРИ, вып. 349).
39. Классификация и номенклатура магматических горных пород: Справочное пособие / Богатилов О.А., Гоньшакова В.И., Ефремова С.В. и др. М.: Недра, 1981. 160 с.
40. Колесник Л. С. Верхний девон и нижний карбон верховьев р. Кары (западный склон Полярного Урала). //Бюлл. МОИП. Отд. Геол. 1993. Т. 68. Вып. 1. С. 15-20.
41. Корреляция магматических комплексов Севера Урала и примыкающих территорий. Свердловск, 1988. 55с.
42. Лампроиты. О.А.Богатилов, И.Д.Рябчиков, В.А.Кононова и др. М.: Наука, 1991. 302 с.
43. Лучинин И.Л. Позднебайкальская гранит-липаритовая формация в северной части Центрально-Уральского поднятия // Вулканические образования Урала. Свердловск, 1968. С.25-41.
44. Лучинин И.Л. Нижнепалеозойская гранит-липаритовая формация Центрально-Уральского под-

<p>нения на Полярном и Приполярном Урале // Проблемы магматизма западного склона Урала. Свердловск, 1972 (Тр.ИГГ УНЦ АН СССР; Вып. 95).</p>
<p>45. <i>Магматические</i> горные породы. Классификация, номенклатура, петрография // Под ред. О. А. Богатикова, В. И. Гоньшаковой, А. М. Борсук и др. М.: Наука, 1985. Т. 1, 768 с.</p>
<p>46. <i>Магматические</i> горные породы. Основные породы // Под ред. Богатикова О.А., Шаркова Е.В., Борсук А.М. и др. М.: Наука, 1985. Т. 3, 488 с.</p>
<p>47. <i>Македонов А.В.</i> Формация Печорского бассейна и некоторые закономерности образования и развития угленосных формаций. //Сборник статей научных сотрудников Ленинградских геол. учреждений АН СССР, 1961, вып. 4. с147 – 186.</p>
<p>48. <i>Малых И.М.</i> Оценка золотоносности района г. Борзова //Геология и минеральные ресурсы Северо-Востока России. М-лы XIV геол. съезда, Сыктывкар, 2004, т. IV, с.55-58.</p>
<p>49. <i>Методические</i> рекомендации по составлению карт гидрогеологического районирования масштаба 1:2500000, схем гидрогеологической стратификации и классификаторов объектов гидрогеологического районирования и стратификации. (Методическое письмо). М., 2002.</p>
<p>50. <i>Митчелл Р.Х.</i> Лампроиты – семейство щелочных горных пород // Записки ВМО. Ч.СХVII. 1988. Вып.5. С.575-586.</p>
<p>51. <i>Опорные</i> разрезы пограничных отложений силура и девона Приполярного Урала. Изд-во Коми ФАН СССР. Сыктывкар, 1983, С. 104.</p>
<p>52. <i>Островский Л.Я., Показаньева В.Н.</i> Фосфориты Полярного Урала // Полярный Урал – стратегия освоения. – Тр. II Полярно-Уральской научн.-практ. Конференции. Тюмень-Салехард 2004, стр. 159-163.</p>
<p>53. <i>Палеонтологический</i> атлас пермских отложений Печорского угольного бассейна. Л.: Наука, 1983. 325 с.</p>
<p>54. <i>Першина А. И., Цыганко В. С. и др.</i> Биостратиграфия силурийских и девонских отложений Печорского Урала. Л."Наука". 1971. с. 130. //Труды ИГ Коми ФАН АН СССР//.</p>
<p>55. <i>Петрова И.А.</i> Петрология доордовикских магматических формаций западного склона Полярного Урала и их металлогенические особенности. Тр. II Уральск. петрограф. совещ. Т.3. Свердловск.</p>
<p>56. <i>Петрографический</i> кодекс. Магматические и метаморфические образования. СПб.: изд-во ВСЕГЕИ. 1995. 128 с.</p>
<p>57. <i>Погоревич В.В.</i> Опыт биофациального изучения воркутской свиты северо – восточной части Печорского бассейна // Тр. Лаборатории геологии угля АН СССР, М. – Л.: АН СССР. 1965. Вып. V. С. 227 – 238.</p>
<p>58. <i>Пономарев Т. Н.</i> Геологический очерк Воркутского угленосного района Северной области. // Тр. ЦНИГРИ. Вып. 109. 1938. 93 с.</p>
<p>59. <i>Попов П.Е., Шишкин М.А.</i> Строение верхнекайнозойских отложений в бассейне реки Кара по данным поисково-картировочного бурения (Полярный Урал) (в печати).</p>
<p>60. <i>Пухонто С.К.</i> Характеристика, расчленение и возраст свит печорской серии Печорского угольного бассейна // Минерально – сырьевые ресурсы европейского Северо – Востока СССР. Тр. XI геол. конференции Коми АССР. Сыктывкар. 1990. Т1.С. 188 – 195.</p>
<p>61. <i>Пухонто С.К., Канев Г.П.</i> К вопросу о выделении гипостратотипа лекворкутской свиты на ручье Боковом. // Минерально – сырьевые ресурсы европейского Северо–Востока СССР. Тр. XI гел. Конф. Коми АССР. Сыктывкар. 1990. Т.1. С. 219–223.</p>
<p>62. <i>Пухонто С.К.</i> Стратиграфическая характеристика и палеоботанические особенности пермских отложений угольных месторождений Печорского бассейна. Воркута: ПГО «Полярноурлагеология», 1991. 300 с. Деп в ВИЭМС 21 .04. 1992 г., № 1031 - МГ92.</p>
<p>63. <i>Пухонто С.К.</i> Стратиграфия и флористическая характеристика пермских отложений угольных месторождений Печорского бассейна. М.: »Научный мир», 1998.- 312 с.</p>
<p>64. <i>Пухонто С.К., Гуськов В.А.</i> Граница верхней и нижней Перми // Пермская система земного шара: Тез. докл. Международного конгр. – Свердловск, 1991. С. 70.</p>
<p>65. <i>Разварин Д.Е., Подмарков А.В., Зимаков Б.М. и др.</i> Перспектива использования нетра-</p>

диционного углеводородного сырья (метана) в Печорском угольном бассейне. Спб, 1992.
66. <i>Редкоземельные</i> и редкие элементы как индикаторы генезиса лампроитов Центрального Алдана / Богатиков О.А., Кононова В.А., Махоткин И.Л., Еремеев Н.В. и др. // Вулканология и сейсмология. 1987. №1. С.15-29
67. <i>Степанов Ю.В., Беляков Л.Н.</i> Опорный разрез кайнозойских отложений Воркутинского района. // Геология кайнозоя севера Европейской части СССР. Издательство Московского университета. 1966. с. 92-113.
68. <i>Стратиграфические</i> схемы Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург, 1993.
69. <i>Угленосная</i> формация Печорского бассейна. Л. «Наука», 1990. – 176 с.
70. <i>Унифицированные</i> и корреляционные стратиграфические схемы Урала. // Материалы и решения III Уральского Межведомственного стратиграфического совещания. Свердловск. 1980.
71. <i>Унифицированные</i> и корреляционные стратиграфические схемы Урала. // Материалы и решения IV Уральского Межведомственного стратиграфического совещания. Свердловск. 1994.
72. <i>Хаин Е.В., Бибикова Е.Б., Дегтярев К.Е. и др.</i> Палеоазиатский океан в неопротерозое и раннем палеозое: новые изотопно-геохронологические данные // Геологическое развитие протерозойских перикратонных и палеоокеанических структур Северной Евразии. СПб.: Тема, 1999. С.175-181.
73. <i>Харькив А.Д., Квасницына В.Н., Сафронов А.Ф., Зинчук Н.Н.</i> Типоморфизм алмаза и его минералов-спутников из кимберлитов. Киев: Наукова думка. 1989. 184 с.
74. <i>Чайковский И.И.</i> Петрология и минералогия интрузивных алмазоносных пирокластитов Вишерского Урала. Пермь: изд-во Перм. ун-та, 2001. 324 с.
75. <i>Чернов А.А.</i> Геологические исследования 1933 г. в юго – западной части Пай – Хоя. Тр. Полярной комиссии АН СССР, 1936, вып. 26, с. 5 – 81.
76. <i>Чернов Г. А.</i> Девонские отложения восточной части Большеземельской тундры. Л., Из-во АН СССР.1962. С. 117.
77. <i>Чернов Г.А.</i> Палеозой Большеземельской тундры и перспективы его нефтегазоносности. "Наука". 1972. С. 314.
78. <i>Чувашов Б.И.</i> Пермская система Урала, нижний отдел, пограничные отложения нижней - верхней Перми//Проблемы стратиграфии Урала. Свердловск, 1990 .С. 30 – 62.
79. <i>Чувашов Б.И., Мизенс Г.А., Черных В.В.</i> О корреляции пограничных артинско – кунгурских отложений Пермского Предуралья и бассейна р.Печоры //Ежегодник – 1989. Свердловск: ИГТ УрО АН СССР, 1990.
80. <i>Шарков Е. В., Цветков А. А.</i> Происхождение магм в областях активного перехода от континента к океану. ДАН СССР, 1987, т. 294, № 4, с. 942-945.
81. <i>Шмелев Н.В.</i> Новые данные по стратиграфии угленосных отложений северо–восточной части Печорского бассейна.// Материалы Второй геол. конф. Коми АССР. Сыктывкар, 1947. с. 50–67.
82. <i>Шмелев Н.В.</i> Печорский угленосный бассейн, Урал и Пай – Хой. Пермская система. Верхний отдел //Геология СССР. М.1963. т.2. с.593 – 605.
83. <i>Шишкин М.А., Малых И.М., Матуков Д.И., Сергеев С.А.</i> Риолитовые комплексы западного склона Полярного Урала // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы XIV Геологического съезда Республики Коми. Т.II. Сыктывкар: Геопринт, 2004. С.148–150.
84. <i>Шишкин М.А.</i> Геология зоны сочленения Елецких и Лемвинских фаций на западном склоне Полярного Урала. // Автореферат дисс. на соиск. уч. степ. к. г-м. н.// Сыктывкар. 2003.
85. <i>Шишкин М. А.</i> Стратиграфия харотской свиты на юге Лемвинской зоны (Полярный Урал). // В сб. Новые данные по геологии Урала, Зап. Сибири и Казахстана.// Свердловск. 1990, с. 25-37 (Тр. УрО АН СССР).
86. <i>Шишкин М.А., Колесник Л.С., Бабенко А.В.</i> Новые данные по геологии Карско-Нярминского паравтохтона (Полярный Урал.) Бюлл. МОИП. /в печати/.
87. <i>Шишкин М.А., Попов П.Е.</i> Позднеплейстоценовые оледенения западного склона Полярного Урала. //Геология и минерально-сырьевые ресурсы Европейского Северо-Востока, М-лы XIV

геол. съезда, Сыктывкар, 2004, т. II, с.58-59.
88. <i>Эволюция</i> магматизма активных континентальных окраин // О. А. Богатилов, В. И. Коваленко, А. А. Цветков, И. Д. Рябчиков. – В кн.: Магматические и метаморфические формации в истории Земли. Новосибирск, 1986, с. 12.
89. <i>Юдин В.В.</i> Орогенез севера Урала и Пай-Хоя. Екатеринбург: Наука, 1994. 285 с.
90. <i>Яцук Н.Е.</i> Экостратиграфия пограничных горизонтов воркутской серии Печорского бассейна // среда и жизнь в геологическом прошлом. Вопросы экостратиграфии. – Новосибирск, 1979. – С. 68 – 75. – (Тр./ ИГИГ СО АН СССР; Вып. 431)
91. <i>Яцук Н.Е.</i> Значение двустворчатых моллюсков для межрегиональной корреляции. // Пермская система земного шара:Тез. докл. Междунар. конгр.–Свердловск, 1991. С. 92.
92. <i>Classification of lamprophyres, lamproites, kimberlites, and the kalsilitic, melilitic, and leucitic rocks / A.R.Wooley, S.C.Bergman, A.D.Edgar, M.J.Le Bas et al. // The Canadian Mineralogist Vol.34, pp.175-186 (1996).</i>
93. <i>Harris N.B.W., Pearce J.A., Tindle A.G.</i> Geochemical characteristics of collision-zone magmatism / Coward M.P., Ries A.C., (Eds.) Collisions tectonics. Geol. Soc. Spec. Pub. 1986. V.19. P.67–81
94. <i>Mullen E.D.</i> MnO/TiO <sub>2</sub> /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : a minor element discriminant for basaltic rocks of oceanic environments and its implications for petrogenesis // Earth Planet. Sci. Lett. 1983. V.62. P.53-62
95. <i>Ngounouno I., Deruelle B., Montigny R., Demaiffe D.</i> Petrology and geochemistry of monchiquites from Tchircotche (Garouna rift, north Cameroon, Central Africa) // Mineralogy and Petrology (2005) 83: 167-190
96. <i>Pearce T.H., Gormen B.E., Birkett T.C.</i> The relationship between major element chemistry and tectonic environment of basic and intermediate volcanic rocks // Earth Planet. Sci. Lett., 1977. V.36, N 1, P.121-132.
97. <i>Pearce T.H., Gormen B.E., Birkett T.C.</i> The TiO <sub>2</sub> – K <sub>2</sub> O – P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> diagramme; a method of discriminating between oceanic and non-oceanic basalts // Earth Planet. Sci. Lett., Amsterdam 24. 1975. 3. P.419-427.
98. <i>Pearce J.A., Harris N.B.W., Tindle A.G.</i> Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks // J. Petrol. 1984. V.25. P.956-983.
99. <i>Rock N.M.S.</i> The Nature and Origin of Ultramafic Lamprophyres: Alnöites and Allied rocks // Journal of Petrology. V.27. Part 1. Pp.155-196. 1986.
100. <i>Scarrow J.H., Pease V., Fleutelot C., Dushin V.</i> The late Neoproterozoic Enganepe ophiolite, Polar Urals, Russia: An extension of the Cadomian arc? // Precambrian Research. 110. 2001. P.255-275.

#### б) фондовая

101. <i>Афанасьева Т.А.</i> Отчет «Создание стратиграфических схем палеогеновых, неогеновых, четвертичных отложений и легенд к геологическим картам масштаба 1:50000 и 1:200000», Воркута, Комигеолфонд, 1993.
102. <i>Акушева Л.В.</i> Отчет «Поисково-оценочные работы на цементное сырье в районе Воркутинского цементного завода», Комигеолфонд, 1991.
103. <i>Бабенко А. В.</i> Поисковые работы на марганец в северной части Полярноуральской марганценозной провинции. (Отчет Пачвожской ГРП за 1966-67 гг.) 1997. Коми ТГФ.
104. <i>Бабушкин В.А., Иевлев В.К., Мезенов В.В.</i> « Оценка ресурсов базальтов для производства стройматериалов в районе п. Хальмер-Ю», г.Воркута, Комигеолфонд, 1993.
105. <i>Баркарь А.И., Бережной В.Н., Деревянко И.В.</i> и др. Отчет по ГДП м-ба 1:50000 Воркутинского промышленного района в пределах листов Q-41-Г; 8-В; 18-Г; 19-А, Б, В, Г; 20-А, Б, В, Г; 21-А, Б, В. 1983г. Коми ТГФ
106. <i>Батаев В.В.</i> Отчет о предварительной разведке участков «Гусиный» и «Бельковский» Воркутинского месторождения аргиллитов, Комигеолфонд, 1981.
107. <i>Белкин В.И., Шульга А.Ф.</i> и др. Отчет о результатах картировочного бурения, проведенного Воргашорской ГРП в 1963-64 г.г. на территории листов Q-41- 22,23. Комигеолфонд, 1969.
108. <i>Белоусов В.Н., Пономарев Г.Я.</i> Отчет о производстве опережающих геофизических работ м-

ба 1:50000 для обеспечения геофизической основой поисковых работ на Приоченырдской площади. Воркута, 1987 г. , Комигеолфонд.
109. <i>Беляков Л. Н., Еномян Н. В.</i> Отчет по теме: "Детальное стратиграфическое расчленение каменноугольных отложений Печорского бассейна и западного склона Полярного Урала". 1967. Коми ТГФ.
110. <i>Беляков Л.Н., Сабуров Г.Я.</i> Пояснительная записка к государственной геологической карте СССР масштаба 1:50000 Воркутинский промышленный район, листы Q-41-20-Б,В,Г; Q-41-21-А,В.1990.
111. <i>Бережной В.Н., Быховец Н.С.</i> Проведение детальных геологических исследований в зоне выходов пермских угленосных отложений в юго-восточной части Коротаихинской впадины, Комигеолфонд, 1979.
112. <i>Блинов А.А., Швидак А.А.</i> Отчет о работе аэромагнитной Карской партии за 1965 г. ЗГТ.
113. <i>Большаков В.В., Загороднов А.М.</i> «Отчет о детальной аэромагнитной съемке масштаба 1:200000 в районе Полярного Урала, Пай-Хоя и Печорского бассейна», Комигеолфонд, 1961.
114. <i>Босых Ю.А.</i> «Отчет о работе Адзвинской и Колвинской гравиметровых партий в Ненецком национальном округе Архангельской области и Интинском районе Коми АССР в 1962 г.», Комигеолфонд, 1963.
115. <i>Босых Ю.А.</i> « Отчет о работе Воргашорской гравиметровой партии 11/66 на шахтном поле № 5 Воргашорского месторождения Печорского угольного бассейна», Комигеолфонд, 1967 .
116. <i>Быков Е.В.</i> Пояснительная записка к гидрогеологической карте масштаба 1:50000 разведанной части Хальмерюсского месторождения. Комигеолфонд,1960.
117. <i>Быховец Н.С.</i> Отчет о поисковой разведке в северной части Верхне-Сырьягинского месторождения Печорского угольного бассейна, Комигеолфонд,1968.
118. <i>Быховец Н.С., Любимова Г.Н.</i> Отчет о предварительной разведке северной части Паембойского месторождения Печорского угольного бассейна, Комигеолфонд,1968.
119. <i>Быховец Н.С., Князева И.И.</i> Отчет о результатах поисков технологических углей к западу от Верхне-Сырьягинского месторождения Печорского угольного бассейна, Комигеолфонд,1970.
120. <i>Быховец Н.С., Князева И. И.</i> и др. Отчет о работах поисков технологических углей к западу от Верхне – Сырьягинского месторождения Печорского угольного бассейна. г. Воркута, 1976.
121. <i>Водолазский А.И., Гессе В.Н., Иванова Л.Н.</i> Геологическое строение района работ Шервожской ГПСП. Листы Q-41-22Г(а,б) и Q-41-23В (а,в,г). Т 1 и 2. Комигеолфонд ,1964.
122. <i>Водолазский Ф.И., Ранн Э.М. и др.</i> Геологическое строение территории листов Q-41-24В, Q-41-23Г (в,г). Т 1 и 2. Комигеолфонд ,1965.
123. <i>Водолазский В.Н.</i> « Отчет о работе Полярно-Уральской гравиметрической партии № 10/66 в Коми АССР и Ямало-Ненецком национальном округе Тюменской области в 1966 г.», Комигеолфонд, 1967 .
124. <i>Гаврилов В.С.</i> Отчет о предварительной и детальной разведке участка № 5 Нижне-Сырьягинского месторождения ПГС, Комигеолфонд ,1971 .
125. <i>Гаврилов В.С.</i> Отчет по детальной разведке Юньягинского месторождения известняков на бут и щебень, Комигеолфонд ,1971 .
126. <i>Гаврилов В.С.</i> Отчет о детальной разведке Правобережного участка Воркутинского месторождения известняков, Комигеолфонд ,1973.
127. <i>Гессе В.Н.</i> Геологическое строение территории листов Q-41-22-В (в, г); Q-41-22-Г (в, г); Q-41-34-А (а, б); Q-41-34-Б (а. б). (Отчет Манитанырдской и Собской ГПСП о геологической съемке м-ба 1:50000 г. Воркута, 1963.
128. <i>Гранович О.Б., Дьяченко Л.П.</i> Отчет о выполнении работ по объекту: « Проверка геохимических аномалий на территории ранее проведенных поисково-съёмочных работ масштаба 1:50000 ». Комигеолфонд,1973.
129. <i>Гранович О.Б. и др.</i> Отчет о выполнении работ по объекту: «Гехимическое доизучение западного склона Урала». Т 1 и 2. Комигеолфонд ,1976.
130. <i>Дембовский Б.Я., Ладыгин А.И.</i> Отчет по производству геологопоисковых работ на медистые

песчаники на западном склоне Полярного Урала, Комигеолфонд, 1974.
131. Дембовский Б.Я., Бабушкин В.А., Герасимов Н.Н. и др. Отчет по объекту «Производство геологического доизучения и групповой геологической съемки масштаба 1:50000 Каро – елецкой площади». Воркута, 1983.
132. Дембовский Б.Я., Дембовская З.П. Производство опытно-методических работ по совершенствованию геологического картирования м-ба 1:50000 на основе изучения докембрийских и нижнепалеозойских разрезов Полярного и Приполярного Урала. Воркута, 1989.
133. Деревянко И.В., Жарков В.А. и др. "Отчет по групповой геологической съемке масштаба 1:50000 в пределах листов Q-41-9-Б,Г; Q-41-10-А,Б,В,Г; Q-41-22-А. (Сырьягинская площадь). Воркута, 1984. Комигеолфонд.
134. Душин В.А., Бабенко В.В. и др. Опытные-методические работы по совершенствованию методики локального прогнозирования на Малопатокской и Кара-Елецкой площадях (за 1984-1987гг.). Воркута, 1987.
135. Еномян В.С. Формации и главнейшие особенности геологического строения Тимано-североуральского региона (окончательный отчет по теме). Воркута, 1976.
136. Ермоленко А.П. Отчет по объекту: «Поисковые работы на россыпное золото в бассейнах рек Ния-Ю и Лек-Елец (Полярный Урал)». Комигеолфонд, 1988.
137. Журавлева А.В., Бабич В.С. «Отчет о площадных сейсморазведочных работах на участке поиска технологических углей к западу от Верхне-Сырьягинского месторождения в Коми АССР (Ярейюская с/п № 2/73-74)». Комигеолфонд, 1974.
138. Журавлев Ю.Д., Бабич В.С. «Отчет о площадных сейсморазведочных работах на участке поисков технологических углей к западу от Сырьягинских месторождений в Коми АССР зимой 1975 г.». Комигеолфонд, 1975.
139. Журавлева А.В., Боровкова Л.Г. «Отчет о поисковых сейсморазведочных работах МОВ в северо-западной и юго-восточной частях Коротаихинской впадины, выполненных Нядейтинской № 10/74-75 и Верхне-Воркутинской № 12/74-75 сейсморазведочными партиями в Ненецком национальном округе Архангельской области зимой 1974-1975 г.г.», Комигеолфонд, 1975.
140. Журомский М.С., Янишевская Л.Г. О результатах поисковой и предварительной разведки поля шахты № 3 Нижне – Сырьягинского месторождения. Воркута, 1959 ф.
141. Золотарева Н.И., Моллюкова Г.Ф. Обобщение материалов по строительному сырью в Воркутинском промышленном районе и составление карты масштаба 1:100000. ТГФ «Комигеология», 1987.
142. Золотарева Н.И. и др. Поиски фосфатного сырья на западном склоне Полярного Урала Комигеолфонд, 1995.
143. Золотова В.В., Шитунев А.П. Отчет о детальной разведке поля шахты № 1 Нижнесырьягинского месторождения Печорского угольного бассейна, Комигеолфонд, 1984.
144. Игнатов Н.П. и др. Поисковые работы на каолинит-кварцевое сырье для керамической промышленности в районе хр. Енганэ-Пэ. Комигеолфонд, 1992.
145. Исаев В.А. «Отчет о работе Силовской гравиметрической партии в Ненецком национальном округе Архангельской области в 1963-64 г.г.», Комигеолфонд, 1965.
146. Ифанов С.А., Еномян В.С. Геологическая карта СССР масштаба 1:50000. Воркутинский промышленный район. Листы Q-41-20-А,Б,В,Г; и Q-41-21-А,Б,В. Объяснительная записка, 1967г. Коми ТГФ.
147. Кальм В.А. и др. Объяснительная записка к гидрогеологической карте листа Q-40, 41 масштаба 1:1000000. УТГУ, Воркута, 1970; 117 с.
148. Карпов Р.А., Коркин В.Е. и др. Поиски технологических углей на Сырьягинской площади Печорского угольного бассейна. , Воркута , 1982 г., Комигеолфонд.
149. Карпович В.Э. и др. Комплексная гидрогеологическая, инженерно-геологическая и геоэкологическая съемка масштаба 1:50 000 Воркутинского промышленного района на площади листов Q-41-20А(в,г),Б,В(а,б),Г и Q-41-21А,Б(в,г),В(а,б)Г. Комигеолфонд, 2001.
150. Князев С. А. Отчет о работе Сырьягинской геологоразведочной партии за 1952 год.. 1953 г.

Коми ТГФ.
151. <i>Корельский В.П., Коркин В.Е.</i> Отчет о результатах поисков технологических углей в юго-западной части Хальмерьюского месторождения Печорского угольного бассейна, Комигеолфонд, 1977.
152. <i>Корельский В.П., Коркин В.Е.</i> Поиски технологических углей на участке руч. Водораздельного Хальмерьюского угленосного района, Комигеолфонд, 1979.
153. <i>Корельский В.П., Коркин В.Е.</i> Поисковые работы на коксующиеся угли на Южно-Юньягинской и Светлинской площадях, Комигеолфонд, 1992.
154. <i>Корельский В.П., Селенок Ю.В.</i> Отчет о поисково-оценочных работах на коксующиеся угли Северо-Сырьягинской площади, Комигеолфонд, 1988.
155. <i>Корельский В. П., Коркин В. Е. и др.</i> Отчет «Поисковые работы на уголь к востоку от Верхнесырьягинского месторождения». Состояние поисковых работ на 1986 г. Воркута. 1986. Коми ТГФ.
156. <i>Клобуков Р.А., Яцук В.И.</i> Отчет о доразведке поля шахты Юнь-Яга Печорского угольного бассейна, Комигеолфонд, 1972.
157. <i>Колесник Е.С., Еникеев Е.Т.</i> «Опытно-методические сейсморазведочные работы МОВ-ОГТ на поле шахты № 1 Верхнесырьягинского месторождения с целью изучения малоамплитудной разрывной тектоники угленосных отложений», Комигеолфонд, 1985.
158. <i>Комаров Е.А., Левин Я.И.</i> Отчет по участкам № 3 и Промежуточному Верхне-Сырьягинского месторождения Печорского угольного бассейна, Комигеолфонд, 1962.
159. <i>Конева А.Н., Водолазский В.Н.</i> «Отчет о работе Воркутинской гравиметрической партии № 2/64 в Интинском районе Коми АССР», Комигеолфонд, 1965.
160. <i>Конева А.Н.</i> «Отчет о работе Северо-Уральской геофизической партии № 6/68, проводившей гравиметрическую съемку масштаба 1:200000 на площади листов Q-41-12-24 в 1968 г.», Комигеолфонд, 1969.
161. <i>Коркин В.Е., Корельский В.П.</i> Предварительная разведка поля шахты № 1 Верхнесырьягинского месторождения, Комигеолфонд, 1984.
162. <i>Коркин В.Е., Корельский В.П.</i> Отчет о поисково-оценочных работах на коксующиеся угли участка «Водораздельного» Хальмерьюского месторождения, Комигеолфонд, 1988.
163. <i>Кравец М.А.</i> Отчет о поисково-структурном бурении на нефть и газ в Воркутском районе в 1958-59 гг. Комигеолфонд, 1960.
164. <i>Кривцов К.А.</i> Отчет по работам Большеземельской аэрогравиметрической партии № 1/58 в Ненецком национальном округе в Интинском районе Коми АССР в 1959 г., Комигеолфонд, 1960.
165. <i>Куклев В.П.</i> Переоценка ресурсов углей Печорского бассейна. Воркута, 1993.
166. <i>Куклев В.П.</i> Подготовка к изданию атласа-справочника углей Печорского бассейна. ТГФ «Комигеология», 1997.
167. <i>Кушнарёва Т. И., Беляков Л. Н., и др.</i> Отчет по теме: "Комплексное изучение и научное обобщение материалов опорного и параметрического бурения в северо-восточных перспективных районах Тимано-печорской провинции." 1971 г. Коми ТГФ.
168. <i>Лихачев Ю.Н., Мелихов Г.А.</i> Отчет о доразведке поля шахты «Хальмерью» Хальмерьюского месторождения Печорского угольного бассейна, Комигеолфонд, 1967.
169. <i>Македонов А.В.</i> Отчет: Литологическая характеристика пакетов R – L воркутской свиты по Верхне – Сырьягинскому месторождению». г. Воркута, 1952 ф.
170. <i>Македонов А.В.</i> Литология, фации и корреляция разрезов воркутской серии. г. Воркута, 1959 ф.
171. <i>Мартынов А.В., Шевляков В.Д. и др.</i> Отчет о результатах поисков технологических углей к юго-востоку от Воркутинского месторождения Печорского угольного бассейна. Воркута, 1973. Комигеолфонд.
172. <i>Мартынов А.В.</i> Отчет о результатах поисков технологических углей в центральной части Коротаихинской мегасинклинали. (Состояние геологоразведочных работ на 01.05.1974 г.) Ворку-

та, 1974.
173. <i>Маслов М.А., Костюкова Л.А.</i> Магматические формации севера Урала и Пай-Хоя. Воркута, 1977
174. <i>Мечин А.С., Вратновский В.А.</i> Отчет о результатах поисковых работ в юго-западной части Хальмерьюского месторождения Печорского угольного бассейна, Комигеолфонд, 1964.
175. <i>Мезенов В.В., Бороздин Ю.Г.</i> Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:50000 в пределах Воркутинского промышленного района на территории листов Q-41-20-А,Б,В,Г; Q-41-21-А,Б,В. Комигеолфонд, 1987.
176. <i>Мирзаев М.Н. и др.</i> Отчет о результатах разведки глубоких горизонтов и переоценке запасов угля действующих шахт западного крыла Воркутского месторождения Печорского бассейна по состоянию на 1 апреля 1963 г. Воркута, 1963ф.
177. <i>Мирзаев М.Н., Шерман А.А.</i> Отчет о детальной разведке поля шахты № 5/7 «Капитальная» и переоценка запасов полей действующих шахт № 5,7 и 29 Воркутского каменноугольного месторождения Печорского угольного бассейна, Комигеолфонд, 1967.
178. <i>Мирзаев М.Н., Шерман А.А.</i> Отчет о детальной разведке шахт № 40 «капитальная» и № 9 и переоценке запасов действующих шахт № 1 и № 40 и прочих участков восточного крыла Воркутского месторождения, Комигеолфонд, 1970.
179. <i>Молюкова Г.Ф.</i> Отчет «Поиски и предварительная разведка песка и ПГС на востоке Воркутинского промышленного района», Комигеолфонд, 1990.
180. <i>Монастыршина М.В., Шульга А.Ф.</i> Геологическое строение территории листов Q-41-12А,В, Q-41-24А,Г (в,г). Т 1 и 2. Комигеолфонд, 1969.
181. <i>Микляев А.С. и др.</i> Отчет о результатах групповых поисково-съемочных работ масштаба 1: 50 000 на листах R-41-129-Б (а, б); R-41-130-А (в, г); Б (в, г); В; Г; R-41-131-В, Г; R-41-143-А, Б, В, Г (Рошинская ГПСР, 1974-1978 гг.), поисковых работ на флюорит в бассейнах рек Силова-яха и Сибирчатаяха и поисково-оценочных работ на Буреданском сульфидно-флюоритовом рудопроявлении (Буреданская ГПП, 1976-1978 гг.). Воркута. 1979. 436 с. Комигеолфонд.
182. <i>Микляев А. С.</i> Легенда Госгеолкарты-200 Вайгачско-Пайхойской серии листов (издание второе). Отчет по объекту: «Подготовка материалов к легенде Ново-Земельской серии листов Госгеолкарты-200», 1999. Коми ТГФ.
183. <i>Никитин Ю.Н.</i> Результаты поисково-съемочных работ м-ба 1:50 000 в пределах листов R-41-144- В,Г, Фонды ТГУ Тюмень.
184. <i>Новакова Н.Г.</i> Опытные-методические работы по совершенствованию методики поисков марганцевых руд, связанных с мезо-кайнозойскими корами выветривания в пределах западного склона Плярного Урала за 1988-1992гг. Т 1 и 2. Воркута, Комигеолфонд, 1992.
185. <i>Оберман Н.Г., Новоселов Е.Ф., Шеслер И. Г. и др.</i> Региональная оценка естественных ресурсов подземных вод Полярного и Приполярного Урала. ПГО «Полярноуралгеология», Воркута, 1984; 147 с.
186. <i>Оберман Н.Г., Частухин С.Я.</i> Специальные мерзлотно-гидрогеологические работы в районе Саурейского барит-свинцового месторождения на Полярном Урале. Полярно-Уральское ПГО, Воркута, 1979; 76 с.
187. <i>Павленко В.В., Шульга А.Ф. и др.</i> Геологическое строение территории листов Q-41-12-Б и северной части листа Q-41-12-Г (а,б). Т 1 и 2. Комигеолфонд, 1966.
188. <i>Павлов Е.А.</i> Отчет о работе Каро-Силовской геофизической партии в 1952 г. Комигеолфонд, 1953.
189. <i>Павлов Е.А.</i> Отчет о работе Карской геофизической партии за 1953 г, Комигеолфонд, 1954.
190. <i>Павлов А.М., Прохоров С.А., Стин И.А.</i> Отчет по участку №2 Верхне-Сырьягинского угольного месторождения Печорского бассейна (Геологическое строение и запасы углей по состоянию на 1 декабря 1958 г.). г.Воркута, 1959 ф.
191. <i>Павлов А.М., Бажева О.П., Быков Е.В.</i> Отчет о доразведке глубоких горизонтов рудницкой подбиты на участке №1 Нижнесырьягинского месторождения (по состоянию на 10 ноября 1959). г.Воркута, 1960 ф.

192. Павлов А.М., Киселев А.А. Отчет о доразведке нижних горизонтов поля шахты № 1-2 и детальной разведке участка № 5 Хальмерьюского месторождения Печорского угольного бассейна, Комигеолфонд, 1967.
193. Перфилова А.Л., Трошенкова Т.Н. «Отчет Коротайхинской аэромагнитной партии о результатах работ, выполненных в юго-восточной и северо-западной частях Коротайхинской мегасинклинали в 1974 г.», Комигеолфонд, 1975.
194. Пильник Л.Ф., Плоткин Э.А. «Поиски технологических углей на Сырьягинской площади», Комигеолфонд, 1981.
195. Плисов А.А., Школа И.В. и др. Результаты опытно-ревизионных работ на редкие и рассеянные элементы в Воркутинском месторождении Печорского бассейна. Т 1 и 2. Комигеолфонд, 1961.
196. Плоткин Э.А. Отчет о доразведке южной прирезки к полю шахты № 1 «Капитальная» Воркутского месторождения, Комигеолфонд, 1973.
197. Подбелова Е.А., Харламов Ю.С. «Отчет о работах Уральской и Салехардской аэрогеофизических партий за 1964 г.», Комигеолфонд, 1965.
198. Подсосова Л.Л., Пономарев В.А. Отчет по теме 386: "Схема корреляции магматических образований Тюменского Урала по зонам Центрально-Уральского поднятия и Тагило-Магнитогорского прогиба". Тюмень, 1974.
199. Попов М.Я., Куклев В.П., Петров В.Ф. и др. Изучение закономерностей размещения твердых полезных ископаемых, оценка их перспективности и определение прогнозных ресурсов Севера Урала с рекомендациями по направлению поисков и разведки. Т1-3. ТГФ Комигеолфонд, 1983.
200. Попов М.Я. Подготовка к изданию металлогенических и специализированных карт масштаба 1: 1 000 000-1:500 000. Т 1-3, Комигеолфонд, 1987.
201. Попов А. И., Данилов И.Д. и др. Отчет о производстве геологической съемки масштаба 1:50000 в Воркутинском промышленном районе на территории листов Q-41-20-А,Б,В,Г и Q-41-21-А,Б,В (геологическая съемка четвертичных отложений и геоморфологическая съемка). 1963.
202. Попов М.Я. и др. Отчет по объекту: «Опытно-методические работы по совершенствованию методики поисковых работ на золотосодержащие медные руды в Центрально-Уральской зоне в северной части Полярного Урала». Комигеолфонд, 1984.
203. Прямоносов А. П. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе). Серия Полярно-Уральская. Лист Q-41-ХII. Объяснительная записка. 2001.
204. Птицын В.Е. Отчет о результатах поисково-гидрогеологического бурения в районе постоянного пос.Хальмер-Ю Комигеолфонд, 1957.
205. Розенберг В.Н., Москаленко Ю.А. «Отчет о работе Южно-Воргашорской производственной гравиметровой партии № 6-67 на участке № 16 Воргашорского месторождения Печорского бассейна в 1967 г.», Комигеолфонд, 1968.
206. Розенберг В.Н., Прохоров С.А. «Отчет о работе Воргашорской гравиметровой опытно-производственной партии № 7/68 на участке № 4,1 Воргашорского месторождения и на Воркутинском месторождении Печорского бассейна в 1969 г.», Комигеолфонд, 1969.
207. Рубцов А.И., Сорокотягина В.В., Дубовая Н.С. и др. Отчет по объекту: «Составление геохимических карт Севера Урала в масштабах 1: 1 000 000-1:500 000». Т 1 и 2. Комигеолфонд, 1984.
208. Сабуров Г.Я., Беляков Л.Н. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:50000 Воркутинского промышленного района. Листы Q-41-20Б,В,Г; Q-41-21А,В. Комигеолфонд, 1990.
209. Сафонов Х.В., Маслов М.А. Отчет о результатах поисковых работ на медь в верховьях р.Кары, проведенных летом 1959 г. Карским поисковым отрядом. Комигеолфонд, 1960.
210. Сафонов Х.В., Маслов М.А. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на медь, проведенных в 1960 г. в районе западной части г. Борзова на Полярном Урале. Комигеолфонд, 1961.
211. Сафонов Х.В., Маслов М.А. Отчет о результатах поисково-ревизионных работ на медь, проведенных Карским поисковым отрядом в районе р. Большой Кары в 1961 г. Комигеолфонд, 1962.
212. Солодов А.А., Боровков И.И. Отчет о работе Сырьягинской и Юньягинской геофизических

партий за 1951 г.», Комигеология, 1952.
213. <i>Суханов А. И., Афанасьев А. К. и др.</i> Результаты геологического доизучения масштаба 1:50000 южной части Талота-Собского синклиория. Полярный Урал. (Отчет о работах Хадатинской партии геологического доизучения за 1974-78 гг.) 1979. Коми ТГФ.
214. <i>Танасова С. Д., Рассказова Н. Б. и др.</i> Отчет по теме: "Комплексное изучение материалов опорного и параметрического бурения на территории Тимано-Печорской провинции" (в 3 <sup>х</sup> томах), 1984. Коми ТГФ.
215. <i>Устинов В. Я., Подсосов А. И., Пономарев Г. Я.</i> Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000 Серия Северо-Уральская. Лист Q-41-VI. (Отчет партии №1 Полярно-Уральской экспедиции за 1955-56 гг.). Свердловск, 1957.
216. <i>Худякова О.Д.</i> Отчет о поисковых сейсморазведочных работах на Верхне-Сырьягинской площади с/п 21089 (листы Q-41-V,VI), ВГФ, Воркута, 1990 г., 106 с. Комигеолфонд.
217. <i>Худякова О.Д., Гладышев В.С.</i> Отчет о работах Хальмерьюской сейсморазведочной партии № 21090., Комигеолфонд, 1991.
218. <i>Худякова О.Д., Гладышев В.С., Хайдаров Н.А.</i> «Отчет о работах Верхне-Сырьягинской сейсморазведочной партии № 21091», Комигеолфонд, 1992.
219. <i>Шишкин М.А., Дембовский Б.Я.</i> Геологическое доизучение м-ба 1:50000 Грубеинской площади на территории листов Q-41-75-В,Г; 41-87-А,Б,В,Г. Отчет Грубеинской ГСП за 1983-1988гг. Воркута, 1988.
220. <i>Шишкин М.А., Криночкин В. Г. и др.</i> Легенда Полярноуральской серии листов Госгеолкарты-200 (Новая серия). Объяснительная записка. 1998. Коми ТГФ.
221. <i>Шишкин М.А., Малых О.Н., Попов П.Е.</i> Геологическое доизучение масштаба 1:200 000 листов Q-41-V, VI, IX (Воркутинский район). Отчет Воркутинской ГСП за 2000-2004 гг. "Комигеолфонд", 2005.
222. <i>Шульга А.Ф., Аронов А.И., Козлов И.И. и др.</i> Геологическое строение территории листов Q-41-12Г, Q-41-24Б и Q-41-24Г(а,б)., Комигеолфонд, 1965.
223. <i>Шуреков Н.А., Гуськов В.А., Еномян Н.В. и др.</i> Стратиграфия и литология пермских отложений угольных месторождений, площадей и участков Печорского бассейна (описание сводных разрезов). Материалы к теме ВСГЕИ «Принципы и методы прогнозирования угленосности палеозойских отложений Печорского бассейна и Урала» Воркута, 1979 ф.
224. <i>Эрвье Ю.Ю., Эрвье Л.Л.</i> Результаты геологической съемки листов Q-41-36-Б(в, г), Q-42-25-А,Б, 26-А масштаба 1:50000, Полярный Урал. 1968.
225. <i>Янишевская Л.Г., Пеймер Т.Н.</i> Отчет о результатах поисково-разведочных работ на площади между Верхне-Сырьягинским и Хальмерьюским месторождением, Комигеолфонд, 1962.

**Список месторождений полезных ископаемых,  
показанных на карте полезных ископаемых листов Q-41-V,VI  
Государственной геологической карты Российской Федерации  
масштаба 1:200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – ко- рренное, Р – рос- сыпное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>Твердые горючие ископаемые</b>					
<i>Уголь каменный</i>					
I-2	2	Паембойское	К	166	Законсерв.
I-2	4	Хальмерюзское	К	166	Законсерв.
II-2	3	Верхнесырьягинское	К	166	Законсерв.
III-1	6	Нижнесырьягское	К	166	Законсерв.
III-1	15	Воркутинское	К	166	Эксплуат.
III-1	17	Юньягинское	К	166	Эксплуат.
<b>Благородные металлы</b>					
<i>Золото</i>					
IV-3	29	Нижненияюское	Р	136	Непромышл.
Неметаллические ископаемые					
<b>Строительные материалы</b>					
<i>Известняк</i>					
III-1	4	Воркутинское	К	141	Эксплуат.
III-1	10	Изьюрвожское	К	106	Не разраб.
IV-1	3	Юньягинское	К	141	Не разраб.
<i>Доломит</i>					
III-1	8	Воркутинское (уч.4)	К	141	Не разраб.
III-1	11	Аячяхинское	К	141	Не разраб.
<i>Глины кирпичные</i>					
III-1	1	Воркутинское (уч.Гусиный)	К	141	Не разраб.
III-1	2	Воркутинское (уч.Бельковский)	К	141	Не разраб.
<i>Глины для цементного производства</i>					
III-1	3	Воркутинское (уч.Бельковский)	К	106	Эксплуат.
<i>Глинистые сланцы керамзитовые</i>					
IV-1	4	Юньягинское	К	141	Не разраб.
Подземные воды и лечебные грязи					
<i>Питьевые воды</i>					
III-1	16	Восточно-Воркутское	К	149	Эксплуат.

**Список месторождений полезных ископаемых,  
показанных на карте неоген-четвертичных образований листов Q-41-V,VI  
Государственной геологической карты Российской Федерации  
масштаба 1:200 000**

Неметаллические ископаемые  
**Строительные материалы**

<i>Глины кирпичные</i>					
I-2	6	Водораздельное	К	141	Не разраб.
II-2	12	Верхневодное	К	141	Не разраб.
III-1	19	Безымянское	К	141	Не разраб.
III-1	21	Воркутинское	К	141	Частично отработано
IV-1	7	Кирпичное	К	141	Отработано
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
I-1	3	Анорагошорское	К	141	Не разраб.
I-2	7	Незаметное	К	141	Не разраб.
II-1	3	Усть-Буредановское	К	141	Не разраб.
II-1	4	Усть-Малосырьягинское-2	К	141	Не разраб.
II-1	5	Усть-Малосырьягинское-1	К	141	Не разраб.
II-1	6 (29-2,4,5)	Нижнесырьягинское	К	141	Эксплуат.
II-1	7(33)	Седьмое	К	141	Не разраб.
II-2	4	Олений Лог	К	141	Частично отработано
II-2	5	Многоводный-III	К	141	Не разраб.
II-2	7	Карьер №45	К	141	Частично отработано
II-2	8	Водокачное	К	141	Не разраб.
II-2	9	Сырьяга-II	К	141	Не разраб.
II-2	10	Большое	К	141	Не разраб.
II-2	11	Сырьяга-I	К	141	Не разраб.
III-1	18	Аячягинское	К	141	Частично отработано
III-1	20	Карьер 294	К	141	Отраб.
IV-1	8	Майское	К	141	Не разраб.
<i>Песок строительный</i>					
I-2	5	Железнодорожное	К	141	Не разраб.
II-2	6	Многоводное-III	К	141	Не разраб.

**Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ), полезных ископаемых шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и геофизических (ГФА) аномалий, показанных на карте полезных ископаемых листов Q-41-V,VI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>Горючие ископаемые</b>				
<b>Нефть и газ</b>				
<i>Газ</i>				
II-2	1	Сырьягинская	1	ГФА. Перспективная локальная структура на газ по данным сейсмо- и гравиразведки
II-3	1	Верхнесырьягинская	1	ГФА. Перспективная локальная структура на газ по данным сейсмо- и гравиразведки
II-3	2	Верхнесырьягинская-2	1	ГФА. Перспективная локальная структура на газ по данным сейсмо- и гравиразведки
III-2	1	Нижнесырьягинская	1	ГФА. Перспективная локальная структура на газ по данным сейсмо- и гравиразведки
<b>Твердые горючие ископаемые</b>				
<i>Уголь каменный</i>				
IV-1	1	Лев.борт р. Юньяха	131,171	П. Отложения лекворкутской свиты (пакеты O, N, P и R), содержащие маломощные и невыдержанные по простиранию пласты угля.
IV-1	2	руч.Воргашор	131,171	П. Отложения лекворкутской свиты (пакеты S и T), содержащие маломощные и невыдержанные по площади пропластки угля.
<b>Металлические ископаемые</b>				
<b>Черные металлы</b>				
<i>Железо</i>				
I-2	1	Руч.Сидэпэ	133	ПМ. Пластообразная линза сидерита мощностью до 2,25м в почве угольного пласта g <sub>3</sub> Паембойского месторождения. Fe до30%; S 0,02%;P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 1,1%; MnO 3,5%; CaO 1,52%; MgO 2,79%.
I-4	16	Р.Бол.Кара,руч. Правый	15,17	ПМ. Кварц-полевошпатовая жила с гематитом. Fe 10-15%.
I-4	17	Руч.Пограничный	15,17	ПМ. Кварц-полевошпатовая жила с гематитом. Fe 10-15%.
I-4	21	Зап. склон г.Борзова	15,17	ПМ. Кварц-полевошпатовая жила с гематитом. Fe 10-15%.
I-4	26	Южный склон г.Борзова	15,17	ПМ. Кварц-полевошпатовая жила с гематитом. Fe 10-15%.
I-4	29	Юго-западный склон г.Борзова	15,17	ПМ. Кварц-полевошпатовая жила с гематитом. Fe 10-15%.
I-4	43	Пр.борт р.Мал.Кара	15,17	ПМ. Эпидот-кварцевая жила с гематитом. Fe до 15-20%.

I-4	46	Лев.борт р.Мал.Кара	15,17	ПМ. Эпидот-кварцевая жила с гематитом. Fe до 15-20%.
II-1	1	Сырьягинское	133	П. Конкреционные горизонты сидерита, приуроченные к алевролитам и аргиллитам низов печорской серии. Мощность рудных пачек 0,7-1м, до 3м; конкреций до 0,5м. Запасы по С <sub>2</sub> 680тыс.т, содержание руды на 1м <sup>3</sup> породы 109-1250кг. Содержание в руде Fe 24-35%, SiO <sub>2</sub> 6-37%; CaO 0,7-17,7%; MgO 0,35-2%; P 0,44%.
II-4	15	Р.Мал.Уса	15,17	ПМ. Эпидот-кварцевая жила с гематитом. Fe до 15-20%.
II-4	18	Руч.Длинный	15,17	ПМ. Эпидот-кварцевая жила с гематитом. Fe до 15-20%.
II-4	29	Р.Чаншор,руч. Тундровый	15,17	ПМ. Кварцевая жила с гематитом. Fe до 10%.
III-1	14	Пр. борт р.Воркута	15,17	П. В 2 скважинах в интинской свите на большой глубине выделено 24 горизонта сидеритовых конкреций мощностью 0,7-2,3м. Fe 17-37%; MnO 0,5-2%; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> и S сотые доли%
III-4	2	Руч.Длинный	15,17	ПМ. Кварцевая жила с гематитом. Fe до 10%.
III-4	3	Руч.Тундровый	15,17	ПМ. Кварцевая жила с гематитом. Fe до 10%.
IV-4	21	Р.Мал.Бадьяшор	15,17	ПМ. Кварцевая жила с гематитом. Fe до 10%.
<i>Марганец</i>				
IV-3	5	Сев.-вост.склон хр.Енгане-Пэ	107	ПМ. В скв.ЕП-5 <sup>а</sup> в охристых глинах тонкие прослой (мощностью 1-10мм) пиролюзита и псиломелана. MnO 5%(инт 69,5-69,7м), Ni 0,14-0,16%(69,5-75м).
IV-3	13	Сев.-вост.склон хр.Енгане-Пэ	107	ПМ. В скв.ЕП-5 в охристых глинах тонкие прослой (мощностью 1-10мм) пиролюзита и псиломелана. MnO до5%.
<i>Марганец, железо</i>				
II-1	2	Устье р.Сырьяга	133	ПМ. Линзообразный горизонт мощностью 0,1-0,5м сложенный галечником, песком сцементированными окислами железа и марганца. Mn 1-2%.
II-2	2	Пр. борт р.Мал. Сырьяга	133	ПМ. Линза мощностью 0,3-0,7м с окислами марганца и железа, цементирующими песчано-галечниковые аллювиально-морские отложения. Mn 1-2%.
<b>Цветные металлы</b>				
<i>Медь</i>				
I-4	2	Отметка «379,6»	15,17	ПМ. Порфириты с редкой вкрапленностью пирротина и халькопирита. Cu 0,1%, Ni 0,003-0,1%.
I-4	9	Пр. борт р.Мадьяха	15,17	ПМ. Метаморфизованные фельзит-порфиры с вкрапленностью пирита, халькопирита, ковеллина и малахита. Cu до 0,35%, Ag 10-50г/т.
I-4	12	Сев. склон г.Борзова	15,17	ПМ. Метаморфизованные фельзиты с вкрапленностью халькопирита, ковеллина. Cu 0,01-0,1%, Pb до 0,3%, TR до 0,15%, Ag 10-50г/т, Au-1г/т.
I-4	13	Сев.-зап. склон	15,17	ПМ. Плагноклазовые порфириты с вкрап-

		г.Борзова		ленностью пирротина, халькопирита и пирита. Cu 0,05-0,57%.
I-4	19	Зап.склон г.Борзова	15,17	ПМ. Метаморфизованные фельзит-порфиры с вкрапленностью пирита и примазками малахита.
I-4	20	Сев.берег оз.Большого	15,17	ПМ. Метаморфизованные фельзит-порфиры с вкрапленностью халькопирита и борнита, примазками азурита и малахита. Cu 0,3%, Ag 0,7г/т.
I-4	22	Западно- Борзовское	15,17	П. Линзовидное тело протяженностью 70м при средней мощности 6-7м, залегающее согласно с вмещающими породами. Оруденение представлено вкрапленностью, прожилками и линзочками халькопирита, борнита, халькозина. Cu среднее 0,7%, при борте 0,3-0,5%. В отдельных пробах Zn до1,83%, Ag 10-50г/т. Прогнозные запасы меди 20т.
I-4	25	Юго-зап. склон г.Борзова	15,17	ПМ. Кварцевые прожилки с халькопиритом, борнитом, малахитом. Cu 0,88%, Ag 10г/т.
I-4	30	Борзовское	15,17	П. Согласно со вмещающими линзовидное тело протяженностью 60м, средней мощностью 10м. Прослежено на глубину 80м. Оруденение прожилково-вкрапленного типа, представлено халькопиритом, борнитом, халькозином. Среднее содержание меди 0,94%. В отдельных пробах Au до 0,7г/т; Ag до104г/т, Pb до1,44%. Запасы Cu при 0,7-1% ее содержания в руде на глубину 70м составляют 1000т.
I-4	31	Юго-зап. склон г.Борзова	15,17	ПМ. Бедная вкрапленность пирита и единичные зерна халькопирита в риолитах.
I-4	32	Руч.Медный	15,17	ПМ. Вкрапленность халькопирита и борнита в эффузивах.
I-4	34	р.Гераусваю	187	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания Cu 0,005-0,03%.
I-4	35	р.Гераусваю	15,17	ПМ. Линзы и прожилки кварца с вкрапленностью халькопирита.
I-4	50	Руч.Ыджидшор	15,17	ПМ.Вкрапленность халькопирита, борнита, халькозина в кварцитовидных песчаниках. Cu до 0,25%, Ag 6-20г/т.
I-4	52	Высота «703,0»	15,17	ПМ. Окварцованные фельзиты с вкрапленностью халькозина, борнита, примазками малахита. Cu до 1%.
I-4	55	руч.Хойтатосе	187	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания Cu 0,007-0,1%.
I-4	57	Высота «326,5»	15,17	ПМ. Обломок кварцитовидного песчаника с примазками малахита и единичными зернами халькопирита. Cu 0,08%.
II-4	8	Руч.Сауришор	15,17	ПМ. Борнит, халькопирит, халькозин в кварцевой жиле.
II-4	9	Высота «861,0»	15,17	ПМ. Бедная вкрапленность халькопирита и борнита в порфиритах.
II-4	16	Верховья р.Мал.Уса	15,17	ПМ. Единичные зерна халькопирита, примазки малахита в порфиритах.
II-4	17	р.Мал.Уса	15,17	ПМ. Борнит, халькопирит, халькозин в кварцевых прожилках.
II-4	19	Верховья	15,17	ПМ. Примазки малахита в песчаниках.

		р.Мал.Уса		
II-4	22	р.Косрузьтывис	15,17	ПМ. Жилки кварца с примазками малахита.
II-4	23	р.Чаншор	15,17	ПМ. Обломки кварцевых жилок с примазками малахита.
II-4	24	Верховья р.Мал.Уса	15,17	ПМ. Единичные зерна халькопирита, примазки малахита в порфиритах.
II-4	25	оз.Чанты	180	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания Cu 0,007-0,01%.
II-4	27	оз.Чанты	180	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания Cu 0,007-0,01%.
II-4	28	р.Чаншор	180	ПП с е.з. халькопирита.
III-4	1	Верховья р.Косрузьтывис	15,17	ПМ. Борнит, халькопирит, халькозин в кварцевой жиле.
III-4	5	руч.Центральный	15,17	ПМ. Единичные зерна халькопирита в кварцевых жилах.
III-4	10	р.Бол.Бадьяшор	15,17	ПМ. Борнит, халькопирит, халькозин в кварцевой жиле.
III-4	11	оз.Мал.Хадата-юганлор	15,17	ПМ. Бедная вкрапленность борнита в вулканогенных сланцах.
III-4	12	оз.Мал. Хадата-юганлор	15,17	ПМ.Вкрапленность пирита и борнита в катаклазированных песчаниках.
III-4	14	руч.Усталый	15,17	ПМ. Бедная вкрапленность борнита, примазки малахита в кварцевых жилах.
III-4	16	р.Бадьяшор	15,17	ПМ. Борнит, халькопирит, халькозин в кварцевой жиле.
III-4	18	руч.Изьашор	15,17	ПМ.Вкрапленность халькопирита и пирита в измененных фельзитах.
III-4	21	р.Печьрузьшор	15,17	ПМ. Обломки кварца с примазками малахита.
IV-3	8	Высота «710,0»	15,17	ПМ. Обломки кварцевой жилы с редкой вкрапленностью халькопирита и пирита. Cu 0,08%.
IV-3	22	р.Нияю	15,17	ПМ. Вкрапленность пирита, халькопирита в окварцованных порфиритах. Cu до 0,05%, Zn до 0,04%, Ag до 2г/т.
IV-3	24	Лев.приток р. Нияю	15,17	ПП. В аллювиальных отложениях е.з. халькопирита.
IV-4	1	р.Бол.Уса, руч.Чингапур	15,17	ПМ. Вкрапленность халькопирита в кислых эффузивах.
IV-4	3	г.Сартпэ	15,17	ПМ. Кварцевые прожилки с примазками малахита. Cu 0,07%, Ag 0,6г/т.
IV-4	5	руч. Перевальный	15,17	ПМ. Глыбы риолитов с вкрапленностью халькопирита и галенита.
IV-4	12	руч.Чудный	15,17	ПМ. Гравелиты с примазками малахита.
IV-4	13	руч. Перевальный	15,17	ПМ. Кварц-эпидотовые жилы с вкрапленностью пирита, халькопирита с примазками малахита и азурита . Cu 1,48%, Pb 3,2%, Ag 2,4г/т, Au 0,2г/т.
IV-4	15	Высота «738,8»	15,17	ПМ. Вкрапленность борнита в песчаниках.
IV-4	19	руч.Ледниковый	15,17	ПМ. Обломки кварцевых жил с вкрапленностью борнита. Cu 0,01%.
IV-4	20	Пр.борт р.Мал. Бадьяшор	15,17	ПМ. Вкрапленность пирита и халькопирита в кварцевых песчаниках. Cu до 1,5%.
IV-4	25	Лев.борт р.Мал. Бадьяшор	15,17	ПМ. Вкрапленность, прожилки халькопирита и пирита в туфах и порфиритах. Cu 1,53%,

				Ag 20г/т.
IV-4	26	Высота «826.8»	15,17	ПМ. Обломки кварцевых жил с вкрапленностью халькопирита и пирита.
IV-4	29	Лев.борт р.Мал. Бадьяшор	15,17	ПМ. Кварц-эпидотовая жила с вкрапленностью борнита. Cu 1,68%.
IV-4	31	руч.Столбовой	15,17	ПМ. Андезиты с вкрапленностью халькопирита и пирита. Cu 0,19-0,75%, Ag 3,6г/т, Au до 0,5 г/т.
IV-4	32	руч.Столбовой	15,17	ПМ. Вкрапленность пирита и халькопирита в кислых вулканитах. Cu 0,75%.
IV-4	34	руч.Сухой	15,17	ПМ. Риолиты с вкрапленностью халькопирита и пирита. Cu 0,24%,
IV-4	35	руч.Каровый	15,17	ПМ. Вкрапленность пирита и халькопирита в вулканитах. Cu до0,57%.
<i>Медь, серебро</i>				
I-4	49	Руч.Перевальный	15,17	ПМ. Глыбы песчаника с вкрапленностью борнита и халькозина, налетами малахита.
I-4	54	Руч.Перевальный	15,17	ПМ. Глыбы песчаника с вкрапленностью борнита и халькозина, налетами малахита.
I-4	59	г.Саурипэ	15,17	ПМ. Линзообразное тело медистых песчаников. Cu до 0,2%, Ag до10г/т.
I-4	60	г.Саурипэ	15,17	ПМ. Кварцевые жилы с пиритом и малахитом.
II-4	1	Саурипэйское	15,17,130	П. На контакте усинской и малопаипудинской свит выделено 17 линз песчаников с халькозин-борнитовой минерализацией (мощностью 0,7-14,7м) со ср. содержанием Cu 0,1-1,53%. Суммарная мощность линз составляет 63м при среднем содержании Cu 0,48%, Ag 52г/т. При ср. длине 30м запасы (C <sub>2</sub> ) составили 2,4тыс.т меди, 26т Ag.
II-4	3	г.Саурипэ	15,17	ПМ. Песчаники с борнитом, пленками малахита. Cu до 0,1%, Ag до20г/т. Запасы Cu 4,3т; Ag 26кг.
II-4	4	г.Саурипэ	15,17	ПМ. Песчаники с борнитом, халькопиритом, ковеллином, пленками малахита. Cu до 0,64%, Ag 12г/т. Запасы Cu 10т; Ag 100кг.
II-4	21	р.Косрузьтывис	180	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания Cu 0,007-0,01%.
IV-3	21	Высота «980,0»	15,17	ПМ. Малахит в алевритистых песчаниках. Cu 0,07%.
<i>Свинец</i>				
I-4	44	Высота «816,0»	15,17	ПМ. Кварцевая жила с вкрапленностью галенита, халькопирита с примазками малахита и азурита. Pb 3,2%, Cu 1,48%, Ag 2,4г/т, Au 0,2г/т.
II-4	13	руч.Ветвистый	15,17	ПМ. Кварц-баритовая жила с вкрапленностью галенита, пирита, редко халькопирита, борнита, сфалерита и ковеллина. Pb 0,7-1%, Ag 2-5г/т, Cu 0,03- 0,7%, Zn 0,03- 0,7%.
III-4	6	Верховья руч. Косьрузьтывис	180	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания Pb 0,003-0,1%.
III-4	19	Изьяшорское	131	П. Зона брекчирования с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией. По простиранию прослежена на 400м, по мощности на 80м. Состав: галенит, халькопирит, сфале-

				рит, церуссит, лимонит. Pb 2%, Ag 10г/т, Cu 0,26%.
III-4	22	р.Бол.Уса, руч. Хановей	15,17	ПМ. Кварц-баритовая жила с вкрапленностью галенита.
III-4	23	Изыяхойское	15,17	П. Приурочено к дайкам гидротермально измененных фельзит-порфиров с вкрапленностью, прожилками и гнездами галенита. Образует 2 зоны (протяженностью 60м, мощностью 10-20м).Средние содержания, соответственно: Pb 3,5 и 7,6%, Zn 0,16 и 0,23%,Ag 5,3 и 14,8г/т, Cu 0 и 0,02%, TR от 0 до 0,238%.
IV-4	2	хр.Изыя-Хой	15,17	ШО с е.з. галенита, сфалерита.
IV-4	4	Лев.борт руч. Чингапур	15,17	ПМ. Кварцевые прожилки с вкрапленностью галенита и пирита.
IV-4	7	Лев.борт руч. Чингапур	15,17	ПМ. Вкрапленность пирита, галенита и халькопирита, примазки малахита в песчаниках.
IV-4	10	Верховья р.Бол.Уса	15,17	ПМ. Кварц-баритовая жила с галенитом.
IV-4	11	Верховья р.Бол.Уса	15,17	ПМ. Вкрапленность пирита, галенита и халькопирита в песчаниках.
IV-4	14	Высота «721,0»	15,17	ПМ. Вкрапленность пирита, галенита и халькопирита в песчаниках. Pb 3%, Cu 0,3%, Ag до50г/т,
IV-4	16	р.Бол.Уса, руч. Спокойный	15,17	ПМ. Вкрапленность галенита в кварц-баритовых жилах.
IV-4	17	Спокойное	15,17	П. Оруденение приурочено к зоне катаклазирванных песчаников в зоне влияния Орангского надвига. Представлено неравномерной мелкой вкрапленностью, прожилками и гнездами галенита,с примесью зерен сфалерита, борнита, халькозина. Мощность зоны 10-25м, протяженность 250м. Pb 0,14-4,38%, Zn 0,1-0,2%,Ag 1-2,4г/т.
IV-4	18	р.Бол.Уса, руч. Спокойный	15,17	ПМ. Вкрапленность галенита в песчаниках. Pb 2,35%, Cd 0,05%.
<i>Никель</i>				
IV-2	6	руч.Янаскеулектальба	127, 131	ПМ. В зоне метасоматоза по ультраосновным породам в кварц-карбонатных породах с тальком и серпентинитом рассеянная вкрапленность гарниерита, миллерита, пентландита, линнеита, лимонита и хромита. Мощность зоны метасоматоза 80м, протяженность 250м. Ni до 0,4%.
IV-3	3	Сев.-вост.склон хр.Енгане-Пэ	107	ПМ. В скв.ЕП-7 вскрыты глины мощностью 26,7м. На глубине 6,3м в зеленой глине повышенное содержание Ni 0,7%.
<i>Вольфрам</i>				
IV-4	23	г.Пайпудына	180	ШП с е.з. шеелита.
IV-4	24	г.Пайпудына	180	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания W 0,002-0,07%.
IV-4	39	р.Бол. Пайпудына	180	ШП с е.з. шеелита.
<i>Ртуть</i>				
I-4	7	р.Бол.Кара	187	ШО с е.з.(до 14знаков) киновари.

<b>Редкие металлы</b>				
<i>Редкие земли</i>				
I-4	14	г.Борзова	15,17	ПМ. Зона пиритизации кислых эффузивов. Cu 0,07%, Y 0,03%, Yb 0,07%, TR 0,03-0,39%.
IV-4	27	Лев.борт р.Мал. Бадьяшор	15,17	ПМ. Зона пиритизации кислых эффузивов. Ag до1,2 г/т, Y 0,0152%(по хим.анализу).
IV-4	28	р.Мал.Бадьяшор, руч.Крутой	15,17	ПМ. Зона пиритизации кислых эффузивов. Au до 0,2г/т, Ag до10г/т, Cu 0,2%, TR 0,01%.
IV-4	38	руч.Межозерный	15,17	ПМ. Зона пиритизации кислых эффузивов. Ag 1г/т, TR 0,03%.
<b>Благородные металлы</b>				
<i>Золото</i>				
I-4	3	Пр. приток р.Бол.Кара	180	ШП с е.з. золота.
I-4	4	р.Бол.Кара	180	ШП с е.з. золота.
I-4	5	р.Бол.Кара	187	ШП с е.з. золота.
I-4	6	р.Бол.Кара	187	ШП с е.з. золота.
I-4	8	р.Мядыха	187	ШП с е.з. золота.
I-4	10	руч.Гнетьтывис	180	ШП с е.з. золота.
I-4	11	руч.Мирный	180	ШП с е.з. золота.
I-4	15	Сев.склон г.Борзова	15,17	ПМ. Метаморфизованные фельзиты с вкрапленностью пирита и халькопирита. Cu до 1%, Au до 1,3г/т, Ag 6-19г/т.
I-4	18	Западно- Борзовское	221	П. В серицит-кварцевых метасоматитах, развитых по нияюским диоритам выделено 2 зоны (мощностью 2,5и 3,1м, обе протяженностью 200м) прожилково-вкрапленных сульфидных руд. Средневзвешенные содержания Au составляют 1,33 и 0,44 г/т. Прогнозные ресурсы на глубину 300м составляют 1т(P <sub>1</sub> ) Au.
I-4	23	г.Борзова	211,15,17	ПМ. Зона пиритизации в кислых эффузивах. Au до1,3г/т, Ag до19г/т.
I-4	27	р.Бол.Кара	180	ШП с е.з. золота.
I-4	28	р.Мал.Кара	180	ШП с е.з. золота.
I-4	33	Пр. борт р.Мал. Кара	221	ПМ. В расчистке из базальных слоев манитаньрдской серии по данным атомной абсорбции Au 0,17г/т.
I-4	36	Лев.приток р.Мал.Кара	180	ШП с е.з. золота.
I-4	37	руч.Перевальный	180	ШП с е.з. золота.
I-4	38	р.Мал.Кара	180	ШП с е.з. золота.
I-4	39	Пр.приток р.Мал.Кара	187	ШП с е.з. золота.
I-4	40	руч.Ерхойяха	187	ШП с е.з. золота.
I-4	41	р.Мал.Кара	187	ШП с е.з. золота.
I-4	42	Лев.борт р Мал.Кара	187	ПМ. В протолочке из базального горизонта манитаньрдской свиты 1 знак золота.
I-4	47	Пр.приток руч. Перевальный	180	ШП с е.з. золота.
I-4	48	руч.Богатый	180	ШП с е.з. золота.
I-4	53	руч.Горный	180	ШП с е.з. золота.
II-4	6	Пр. приток руч.Саурияха	180	ШП с е.з. золота.

II-4	7	Пр. приток руч.Сауришор	180	ШП с е.з. золота.
II-4	11	Пр. приток руч.Саурияха	180	ШП с е.з. золота.
II-4	14	руч.Сауришор	187	ШП с е.з. золота.
IV-2	7	руч.Янаскеулектальба	136	ШП. В пойменно-русловых отложениях шлихи с е.з. золота.
IV-2	8	руч. Тальбейяха-коче	136	ШП. В пойменно-русловых отложениях шлихи золота (0,01-0,19г/м <sup>3</sup> ).
IV-2	9	Широкое	131	ШО. В пойменно-русловых отложениях устойчивая знаковая золотоносность, иногда с весовыми содержаниями (до 28г/м <sup>3</sup> ).
IV-2	10	руч.Манюкуяха	136	ШП. В пойменно-русловых отложениях шлихи золота (0,02-0,14г/м <sup>3</sup> ). По данным бурения золото в террасовых, флювиогляциальных отложениях на глубинах 4-13м (0,02-0,03г/м <sup>3</sup> , в 1 скв. – 0,3г/м <sup>3</sup> ).
IV-2	11	руч.Манюкуяха	136	ПМ. В скважине на глубине 12м во флювиогляциальных отложениях прослой (0,4м) россыпного золота (0,3г/м <sup>3</sup> ).
IV-2	12	Лев.приток руч. Манюкуяха	136	ШП. В пойменно-русловых отложениях шлихи золота (0,01-0,16г/м <sup>3</sup> ).
IV-2	13	руч.Камышор	136	ШП. В пойменно-русловых отложениях шлихи золота (0,02-0,4г/м <sup>3</sup> ). По данным бурения разрозненные пропластки золота на глубинах 4-12м (0,02-0,04г/м <sup>3</sup> ).
IV-3	9	рр. Естовис, Нияю	121,136	ШП. В пойменно-русловых отложениях е.з. шеелита, золота (до 0,24г/м <sup>3</sup> ).
IV-3	14	руч.Естошор	121	ШП. В пойменно-русловых отложениях е.з. золота.
IV-3	20	р. Естовис	121,136	ШП. В пойменно-русловых отложениях е.з. золота (до 0,017г/м <sup>3</sup> ).
IV-3	25	Лев.приток р. Естовис	136	ШП. В пойменно-русловых отложениях е.з. и весовые содержания (до 0,035г/м <sup>3</sup> ) золота.
IV-3	26	Лев.приток р. Естовис	136	ШП. В пойменно-русловых отложениях е.з. и весовые содержания (до 0,017г/м <sup>3</sup> ) золота.
IV-3	27	Лев.приток р.Естовис	131	ШП. В пойменно-русловых и террасовых отложениях шлихи с е.з и весовыми содержаниями до 0,24г/м <sup>3</sup> золота.
IV-4	9	Перевальное	15,17	ПМ. Кварцевая жила с вкрапленностью, прожилками и гнездами арсенопирита, согласно залегающая со вмещающими песчаниками. Мощность 0,2м; прослеженная протяженность 200м. Пробирным и химическим анализами установлены соответствующие содержания: Au 2,2 и 4г/т, Ag 5,2 и 17,4г/т As 2,36%. До глубины 200м подсчитаны ресурсы: Au 15,6 кг, Ag 47кг.
IV-4	30	Пр.борт р.Есовис	15,17	ПМ. Зона пиритизации в порфиритах. Au 3г/т, Ag 20г/т.
<i>Серебро</i>				
III-4	20	Пр.борт р.Пачрузьшор	180	ВГХО. В рыхлых отложениях повышенные содержания Ag 3-5г/т.
IV-3	10	р.Мал.Бадьяшор, руч.Медный	15,17	ПМ. Зона пиритизации в основных эффузивах. Ag до 6г/т.
IV-4	8	р.Бол.Уса, руч.	15,17	ПМ. Кварц-баритовая жила с вкраплен-

		Перевальный		ностью галенита. Ag 18г/т.
IV-4	33	р.Естовис, руч. Крутой	15,17	ПМ. Зона пиритизации в окварцованных альбитофирах. Pb 0,01%, Zn 0,14%, Ag до 6г/т.
IV-4	36	р.Естовис, руч. Водопадный	15,17	ПМ. Зона пиритизации в окварцованных альбитофирах. Pb 0,01%, Zn 0,14%, Ag до 6г/т.
<b>Радиоактивные элементы</b>				
<i>Уран</i>				
III-1	12	Пр. борт р.Аячяга	105	РА. В глинисто-битуминозных известняках повышение радиоактивности (до 84мкр/ч), приуроченное к зонам тектонических нарушений. U 0,0005-0,0064%, Cd 0,02%.
<b>Неметаллические ископаемые</b>				
<i>Кварц пьезооптический</i>				
I-4	1	оз.Гнетьты	15,17	ПМ. Полупрозрачные кристаллы размером до 10см.
I-4	45	Лев.борт р Мал.Кара	15,17	ПМ. Гнездо горного хрусталя в глыбе кварца.
I-4	56	р Мал.Уса, руч. Саурияга	15,17	ПМ. Кварцевые жилы с занорышами полупрозрачного свилеватого горного хрусталя размером 10-12см
II-4	2	Пр.борт р.Саурияга	15,17	ПМ. Гнездо горного хрусталя в глыбе кварца.
II-4	5	г.Саурипэ	15,17	ПМ. Мелкие кристаллы горного хрусталя в пустотах кварцевых жил.
III-4	4	р.Мал.Уса, руч. Центральный	15,17	ПМ. Кристаллы прозрачного кварца длиной до 1см в пустотах жил.
III-4	7	р.Бол.Бадьяшор	15,17	ПМ. Прозрачные мелкие кристаллики кварца в пустотах кварцевых жил.
III-4	8	оз.Мал.Хадата-юганлор	15,17	ПМ. Кристаллы прозрачного кварца длиной до 1см в пустотах жил.
III-4	9	руч.Большой	15,17	ПМ. Обломки кварцевых жил с пустотками, содержащими кристаллики горного хрусталя.
III-4	17	Высота «1089,0»	15,17	ПМ. Обломки кварцевых жил с пустотками, содержащими кристаллики горного хрусталя
IV-3	4	р.Нияю, руч.Холодный	15,17	ПМ. Глыбы кварца с занорышами, выполненными полупрозрачными кристалликами кварца 1-2см, содержащими иголки актинолита.
IV-3	11	р.Нияю, руч.Петляющий	15,17	ПМ. Кварцевая жила с занорышами, выполненными мелкими кристаллами кварца.
IV-3	17	р.Нияю, руч.Сухой	15,17	ПМ. Кварцевая жила с занорышами, выполненными мелкими кристаллами кварца.
IV-3	18	р.Хобыктай-юган	15,17	ПМ. Кварцевая жила с занорышами, выполненными мелкими кристаллами кварца.
IV-4	37	р.Бол.Пайпудына	15,17	ПМ. Кварцевая жила с занорышами, выполненными мелкими кристаллами кварца.
<b>Химическое сырье</b>				
<i>Флюорит</i>				
III-1	7	Пр. борт р.Воркута	105	ПМ. Флюоритовая зона расположенная по контакту между пластами темных и светлых визейских известняков. В темных- в виде прожилков (до 15мм), в светлых –в виде примазок (до 4мм). CaF <sub>2</sub> 0,005-4%; в прожилках до 10%.
III-1	9	Лев. борт	105	ПМ. Флюоритовая зона расположенная по

		р.Воркута		контакту между пластами темных и светлых визейских известняков. В темных- в виде прожилков (до 15мм), в светлых –в виде примазок (до 4мм). СаF <sub>4</sub> 0,005-4%; в прожилках до 10%.
III-1	13	Пр.борт р.Аячяга	105	ПМ. Прожилково-вкрапленная флюоритовая минерализация (1-15мм) в визейских известняках.
IV-1	5	руч. Денишпор	105	ПМ. Прожилково-вкрапленная флюоритовая минерализация (1-15мм) в визейских известняках.
IV-1	6	руч. Денишпор	105	ПМ. Прожилково-вкрапленная флюоритовая минерализация (1-15мм) в визейских известняках.
IV-2	1	устье р.Мал.Уса	82,131	ПМ. Приурочено к горизонту литологически неоднородных доломитизированных известняков. Кальцит-флюоритовые гнезда и вкрапленники размером до 0,4x0,2м.
IV-2	2	Пр.борт р.Уса	131	ПМ. Приурочено к горизонту доломитизированных известняков. Кальцит-флюоритовые гнезда и вкрапленники размером до 0,4x0,2м.
IV-2	3	устье р.Бол. Уса	131	ПМ. Прожилки флюорита в доломитах нижнего девона.
IV-2	4	руч.Кечшор	131	ПМ. Прожилки и включения флюорита, кальцит-флюорита в известняках визейско-серпуховского уровня.
IV-3	1	руч.Косьрузьшор	131	ПМ. Прожилки и включения флюорита в известняках визейско-серпуховского уровня.
IV-3	2	Пр.борт р.Бол. Уса, ниже устья р.Мал.Бадьяшор	131	ПМ. Кальцит-флюоритовые жилы и прожилки в известняках визейско-серпуховского уровня.
<i>Боросиликаты</i>				
I-4	24	Юго-зап.склон г.Борзова	15,17	ПМ. Кварц-эпидотовые прожилки с кристаллами лилового аксинита.
II-4	12	р.Мал.Уса, руч. Ветвистый	15,17	ПМ. Кварц-эпидотовые прожилки с кристаллами лилового аксинита.
II-4	20	р.Мал.Уса, руч. Длинный	15,17	ПМ. Кварц-эпидотовые прожилки с кристаллами лилового аксинита. В <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,3-3%.
II-4	26	р.Мал.Уса, руч. Восточный	15,17	ПМ. Кварц-эпидотовые прожилки с кристаллами лилового аксинита. В <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 3%.
II-4	30	р.Мал.Уса	15,17	ПМ. Кристаллы аксинита в кварцевой жиле.
IV-3	16	верховья р.Хобьктайюган	15,17	ПМ. Хлорит-эпидот-актинолит-кварцевые жилки с аксинитом.
<b>Минеральные удобрения</b>				
<i>Фосфориты</i>				
IV-3	28	Нияшорское	131	ПМ. В канаве углисто-кремнистые черные сланцы нижнего силура открытого шельфа. Р <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 3,4-6,8%.
IV-4	22	Пограничное	52	П. В скважине 2 прослоя осадочных фосфоритов на глубинах 39-56 и 77-82м с содержаниями 9-25% и 15-20%. Залежь по обломкам прослежена на 5км. Ресурсы 10млн.т (Р <sub>3</sub> ), при содержании Р <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 15-20%.

<b>Керамическое и огнеупорное сырье</b>				
<i>Кварцевый песок</i>				
IV-2	5	Пр. борт руч. Тальбейяхакоче	107	ПМ. В скв.ЕП-8 <sup>а</sup> встречена мощная залежь маршаллита с прослоями каолиновых глин. Мощность залежи 33м, вскрыши 12м. Рекомендуется как сырье на маршаллиты и огнеупорные каолиновые глины.
IV-3	6	Сев-вост.склон хр.Енгане-Пэ	107	ПМ.В скв.ЕП-5 <sup>а</sup> в инт22,3-131,8 вскрыты маршаллиты с прослоями каолиновых глин. Мощность составляет 20-70м.Содержание кварца в легкой фракции инт.77-103м составляет 80-90%.Пригоден для получения кварцевого стекла.
IV-3	19	Ния	184,144	П. Выделено 2 блока высококачественных каолинитсодержащих кварцевых алевритов с мощностями полезной толщи 40 и 41м соответственно; вскрыши 2,2 и 1,3м. Ресурсы (Р <sub>1</sub> ) составили 24 млн.т. Сырье пригодно для производства керамических изделий.
<i>Глины огнеупорные</i>				
IV-3	7	Сев-вост.склон хр.Енгане-Пэ	107	ПМ. Белые глины каолинового состава, переслаивающиеся с маршаллитами встречены в скв.ЕП-5 <sup>а</sup> .Мощность составляет 50м(инт.11-62м). Глины от тугоплавких до среднеогнеупорных.
IV-3	12	Лев.борт р.Нияю	107	ПМ. Скважиной ЕП-5 в инт. 11-62м вскрыты каолиновые глины, перемежающиеся с маршаллитами и охрами.
IV-3	15	Пр.борт р.Естовис	107	ПМ. Скважиной ЕП-2 в инт. 20-30м вскрыты каолиновые глины белого цвета с охрами. Рекомендуются как сырье для огнеупорных глин.
IV-3	23	Пр.борт р.Естовис	107	ПМ. В скв. ЕП-1 вскрыты каолиновые глины, мощностью 46,6м. Рекомендуются как сырье для огнеупорных глин.
<b>Горнотехническое сырье</b>				
<i>Асбест</i>				
I-4	51	Высота «703,0»	15,17	ПМ. Прожилки амфибол-асбеста в линзах эпидозита.
I-4	58	р.Мал.Кара, руч. Хойдышор	15,17	ПМ. Прожилки мощностью до 3см амфибол-асбеста в измененных порфиритах.
II-4	10	р.Мал.Уса, руч. Ветвистый	15,17	ПМ. Прожилки мощностью до 3см амфибол-асбеста в измененных порфиритах.
III-4	13	оз.Мал.Хадата-юганлор	15,17	ПМ. Кварц-эпидотовые жилы с зальбандами актинолит-асбеста (длина волокна до 4см).
III-4	15	г.Харднаурды-кеу	15,17	ПМ. Кварц-эпидотовые жилы с зальбандами актинолит-асбеста (длина волокна до 4см).
IV-4	6	р.Бол.Бадьяшор	15,17	ПМ. Глыбы основных эффузивов с кварц – эпидотовыми жилками в зальбандах, в которых развивается актинолит-асбест.
<b>Поделочные камни</b>				
I-1	1	р.Тальмаю	133	П. Мощный (до 3м) «горизонт» аллювиального валунника площадью 2км x 100-300м. Размер валунов 20-40см, состав: кварциты, эпидозиты, порфириты, мрамора, яшмоиды. Имеют высокую декоративную ценность.

Подземные воды				
<i>Минеральные лечебные</i>				
III-1	5	Лев борт р.Воркута	149	П. Сероводородный источник ( $H_2S$ более 10 мг/л), приуроченный к породам D-C возраста. Состав воды гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридный кальциево-натриевый с минерализацией 0,6г/л. Дебит 15 л/сек.
<i>Питьевые</i>				
I-2	3	р.Хальмерью, руч.Незаметный	204,116	Скважина с пресной питьевой водой, зарезервированная для водоснабжения пос. Хальмер-ю.

Таблица прогнозируемых объектов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых

№ по схеме прогноза	Площадь объекта, км <sup>2</sup>	Прогнозная характеристика перспективных объектов; прогнозные ресурсы, категория; их обоснование	Рекомендуемые виды работ
<i>Нефть, газ горючий</i>			
1	8	С/с*; 4,3 млн.т нефти (Д <sub>1</sub> ); [1]; антиклинальная структура в средневизейско-нижнепермских отложениях, экранированная зонами надвиговых дислокаций по данным сейсмо- и гравиразведочных работ.	Параметрическое бурение
2	7	С/с; 5,9 млн.т нефти (Д <sub>1</sub> ); см. №1.	Параметрическое бурение
3	10	С/с; 0,5 млн.т нефти (Д <sub>2</sub> ); см. №1.	Параметрическое бурение
4	11	С/с; 11,3 млн.т нефти (Д <sub>2</sub> ); см. №1.	Параметрическое бурение
VI.1	1881	С/с; 2 млн. т нефти (Д <sub>1+2</sub> ), 37,3 млрд.м <sup>3</sup> горючего газа (Д <sub>1+2</sub> );[1]; антиклинальные структуры в средневизейско-нижнепермских отложениях, экранированные зонами надвиговых дислокаций по данным сейсмо- и гравиразведочных работ по аналогии с Нижнесырьягинским нефтяным месторождением; определенные перспективы имеют органогенные постройки различного типа в этих же отложениях.	Параметрическое бурение
VI.2	930	С/с; 2 млн. т нефти (Д <sub>1+2</sub> ), 13,6 млрд.м <sup>3</sup> горючего газа (Д <sub>1+2</sub> );[1]; антиклинальные структуры в средневизейско-нижнепермских отложениях, экранированные зонами надвиговых дислокаций по данным сейсмо- и гравиразведочных работ по аналогии с Нижнесырьягинским нефтяным месторождением; определенные перспективы имеют органогенные постройки различного типа в этих же отложениях.	Параметрическое бурение
<i>Уголь каменный</i>			
I-2-2	33	В/в; 2560 млн.т угля (Р <sub>2</sub> ); на основании пересчета ресурсов Печорского бассейна по последним кондициям [165], данных о состоянии прогнозных ресурсов республики Коми на 1.01.2003г. Глубина прогноза 1500м.	
I-2-4	51	В/в; 1100 млн.т угля (Р <sub>1+2</sub> ); на основании пересчета ресурсов Печорского бассейна по последним кондициям [165], данных о состоянии прогнозных ре-	

		сурсов республики Коми на 1.01.2003г. Глубина прогноза 1500м.	
II-2-3	157	В/в; 2280 млн.т угля ( $P_{1+2}$ ); на основании пересчета ресурсов Печорского бассейна по последним кондициям [165], данных о состоянии прогнозных ресурсов республики Коми на 1.01.2003г. Глубина прогноза 1500м.	
III-1-6	59	В/в; 360 млн.т угля ( $P_{1+2}$ ); на основании пересчета ресурсов Печорского бассейна по последним кондициям [165], данных о состоянии прогнозных ресурсов республики Коми на 1.01.2003г. Глубина прогноза 1500м.	
III-1-15	47	В/в; 400 млн.т угля ( $P_{1+2}$ ); на основании пересчета ресурсов Печорского бассейна по последним кондициям [165], данных о состоянии прогнозных ресурсов республики Коми на 1.01.2003г. Глубина прогноза 1500м.	
<i>Медь, серебро</i>			
II-4-1	-	На проявлении прогнозируется среднее месторождение 710 тыс.т ( $P_{1+2}$ ) меди и 7,7 тыс.т ( $P_{1+2}$ ) серебра на основании данных горных работ [130]. Глубина прогноза 100м	
III.0.0.1		С/с; 304 тыс.т меди ( $P_3$ ); широкое распространение продуктивных отложений малопайпудынской свиты; присутствие на площади поля рудопоявления и многочисленных ПМ стратиформного типа, наличие рудных обломков в делювии.	
<i>Свинец, палладий, золото</i>			
III.0.1	40	С/с; 5т палладия, 400 тыс.т свинца, 1т золота ( $P_3$ ); приуроченность к зоне Орангского надвига с многочисленными полиметаллическими ПМ и П на территории листа и месторождениями на севере за его пределами, где в кварцальбитовых метасоматитах и зонах галенит-сфалеритовой вкрапленности отмечены повышенные содержания платиноидов [19].	П Р
<i>Золото коренное</i>			
I-4-18	-	На проявлении прогнозируется мелкое месторождение 1т Au( $P_1$ ) и 10т Au( $P_2$ ); на основании данных литохимического опробования по первичным и вторичным ореолам, горных работ [221]. Глубина прогноза 300м.	
IV.1.0.1	73	С/с; 25 т золота ( $P_2$ ); широкое распространение штоков кварцевых диоритов, перспективных на золото-сульфидный тип на площади поля; присутствие рудопоявления такого же типа к северу от рамки листа, многочисленные шлиховые потоки золота, 1 - с киноварью.	П Р

<i>Золото россыпное</i>			
IV.0.1	162	С/м; 290кг россыпного золота (P <sub>2</sub> ); линейная продуктивность этой части поля 48,4кг/км, протяженность перспективной части 6 км; присутствие орографической ступени – коллектора россыпного золота, повсеместное распространение шлихов с металлом, наличие многочисленных месторождений и проявлений коренного золота в верховьях рек, выходящих к району поля.	П Р
<i>Фосфорит</i>			
0.0.0.1		С/с; 10 млн. т P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (P <sub>3</sub> ); наличие фосфатоносных кор выветривания, в которых на территории, прилегающей с севера локализуется фосфоритовое месторождение. Глубина прогноза 200м	П Р
IV-4-22	-	На проявлении прогнозируется крупное месторождение 20,4 млн.т P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (P <sub>1+2</sub> ) гипергенных руд и 30 млн.т P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (P <sub>2</sub> ) первичноосадочных руд; на основании данных бурения [52]. Глубина прогноза: для первых – 80 м, для вторых - 300м.	
<i>Кварц-каолиновое сырье</i>			
IV-3-19	-	На проявлении прогнозируется среднее месторождение кварц-каолинового сырья с ресурсами 24 млн.т руды (P <sub>1</sub> ). На основании данных бурения [144]. Глубина прогноза 50м.	

С/с\* - оценка перспективности объектов. Числитель – степень перспективности: в – высокая, с – средняя, н – низкая; знаменатель – надежность ее определения: в – вполне надежная, с – средней надежности, м – малой надежности.

ПР\*\* - рекомендуемые геологоразведочные работы: П Р – поисковые работы.



Полезное ископаемое	Един. из-мер.	Запасы и прогнозные ресурсы, оцененные в ходе предшествующих исследований				Прогнозные ресурсы, дополнительно оцененные при проведении ГДП-200 листа Q-41-V, VI (2000-2004 г.г.)		
		кат. А+В+С	кат. Р <sub>1</sub>	кат. Р <sub>2</sub>	кат. Р <sub>3</sub>	кат. Р <sub>1</sub>	кат. Р <sub>2</sub>	кат. Р <sub>3</sub>
<i>Хальмеръюское</i>	млн.т	118	110					
<i>Паембойское</i>	млн.т	443		2560				
<i>Верхнесырьягинское</i>	млн.т	351	2280					
<i>Нижнесырьягинское</i>	млн.т	84	360					
Воркутский ГПР	млн.т	1039	400					
<i>в том числе месторождения:</i>								
<i>Воркутское</i>	млн.т	1017	400					
<i>Юньягинское</i>	млн.т	22						
<b>Медно-серебряный тип</b>								
<i>в том числе:</i>								
Скальное проявление								
медь	тыс. т.		710					
серебро	тыс. т.		8					
Саурипэйское рудное поле								
медь	тыс. т.							304
<b>Свинец-палладиево-золотой тип</b>								
Саурей - Пайпудынская РЗ								
свинец	тыс.т							400
палладий	т							5
золото	т							1
<b>Золото коренное</b>	т					1	35	
<i>в том числе:</i>								
Западно-Борзовское проявление						1	10	

Полезное ископаемое	Един. измер.	Запасы и прогнозные ресурсы, оцененные в ходе предшествующих исследований						Прогнозные ресурсы, дополнительно оцененные при проведении ГДП-200 листа Q-41-V,VI (2000-2004 г.г.)		
		кат. А+В+С			кат. P <sub>1</sub>	кат. P <sub>2</sub>	кат. P <sub>3</sub>	кат. P <sub>1</sub>	кат. P <sub>2</sub>	кат. P <sub>3</sub>
Прогнозируемое Западно-Борзовско-Оченьрдское рудное поле	т							25		
<b>Золото россыпное</b>	т				<b>0,05</b>	<b>0,300</b>				
в том числе:										
Нижнеияуская непромышленная россыпь	т				0,05					
Прогнозируемая Нияуская зона	т					0,300				
<b>Фосфориты</b>	млн.т P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>				<b>50</b>	<b>10</b>				<b>25</b>
в том числе:										
проявление Пограничное	млн.т P <sub>2</sub> O <sub>6</sub>				50					
Прогнозируемое Естотинское рудное поле	млн.т P <sub>2</sub> O <sub>6</sub>						10			25
<b>Кварц-каолиновое сырье</b>	млн.т				<b>24</b>					
в том числе:										
проявление Ния					24					

## СПИСОК

стратотипов, петротипов, опорных обнажений, буровых скважин, показанных на геологической карте донеогеновых образований листов Q-41-V,VI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Но- мер на карте	Индекс клетки	Характеристика объекта	№ по списку литературы, ав- торский № объекта
1		Скв.Г-1(гл.107м), вскрывающая разрез косвожской свиты (D <sub>1-2</sub> kv)	[221]
2		Скв. Г-2(гл.104,5м), вскрывающая разрез харотской свиты (S-D <sub>1</sub> hr)	[221]
3		Скв.Г-3(153м), вскрывающая разрезы харотской (S-D <sub>1</sub> hr) и косвожской (D <sub>1-2</sub> kv) свит	[221]
4		Скв.Г-4(95м), вскрывающая разрез косвожской свиты (D <sub>1-2</sub> kv)	[221]
5		Скв.Г-5(67м), вскрывающая разрез косвожской свиты (D <sub>1-2</sub> kv)	[221]
6		Скв.Г-7(30,5м), вскрывающая разрез юньягинской серии перми (P <sub>1-2</sub> jj)	[221]
7		Скв.Г-8 (26м), вскрывающая разрез юньягинской серии перми (P <sub>1-2</sub> jj)	[221]
8		Скв.Г-6(55,45м), вскрывающая разрез юньягинской серии перми (P <sub>1-2</sub> jj)	[221]
9		Скв.Г-9 (51м), вскрывающая разрез юньягинской серии перми (P <sub>1-2</sub> jj)	[221]
10		Опорная скважина 1-Нылкыдты (гл. 1118м), вскрывающая разрез верхнего девона-нижнего карбона в депрессионных изьяшорских фациях. На забое вскрыта ховратывисская свита.	[108]
11		Опорный профиль - II буровых скважин (ХК-7; 30; 37; 59; 72; 147; 305; 308; 312; 314; 318; 325; 332; 340; 350-353; 382-393; 589), вскрывающих разрезы лёкворкутской (P <sub>1-2</sub> lv), интинской (P <sub>2</sub> in) и сейдинской свит(P <sub>2</sub> sd) на Хальмерьюском месторождении	[4]
12		Скважина Г-10(75,5м), вскрывающая отложения воргашорской свиты (C <sub>1-3</sub> vr)	[221]
13		Скважина Г-11(62м), вскрывающая отложения воргашорской свиты (C <sub>1-3</sub> vr)	[221]
14		Опорный разрез качамылькской (O <sub>2-3</sub> kc), харотской (S-D <sub>1</sub> hr) и косвожской (D <sub>1-2</sub> kv) свит	[221], обн. 4013;4014;4015

15		Стратотип хойдышорской свиты ( $\epsilon_3$ -O <sub>1</sub> hd)	[132], обн. 20,21,22
16		Опорный разрез усинской свиты (O <sub>1</sub> us)	[131], обн. 2051
17		Скважина ВСК-459(249м), вскрывающая разрез лестаншорской свиты (T <sub>1-2</sub> ls).	[203]
18		Скв.НСК-505(гл.1200м), вскрывающая разрез силовской свиты (P <sub>2</sub> sl)	[4]; [151]
19		Скв.НСК-503(гл.500м), вскрывающая разрез силовской свиты (P <sub>2</sub> sl)	[4]; [151]
20		Опорный профиль -XX буровых скважин (ВСК-417; 323; 538; 574; 597; 601; 604; 607), вскрывающих разрез перми на Сыръягинском месторождении	[4]
21		Незаконченная параметрическая скважина Сыръяга-1 (гл.600м), вскрывающая разрез пермских отложений	Устное сообщение
22		Скв.НСК-506(гл.762м), вскрывающая разрез силовской свиты (P <sub>2</sub> sl)	[4];[151]
23		Скв.НСК-504(гл.630м), вскрывающая разрез силовской свиты (P <sub>2</sub> sl)	[4];[151]
24		Скв. ВСК-603, вскрывающая опорный разрез рудницкой подсвиты (P <sub>1-2</sub> rd) Сыръягинского месторождения.	[4]
25		Скв.НСК-233(гл.403м), вскрывающая разрез силовской свиты (P <sub>2</sub> sl)	[4];[151]
26		Гипостратотип силовской свиты (P <sub>2</sub> sl)	[60]; [111], обн. 18,20,23,26,7,9,11,12-14,29,32,17д
27		Скв.НСК-219(гл.435м), вскрывающая разрез сейдинской свиты (P <sub>2</sub> sd)	[151]
28		Скв.НСК-229(гл.390м), вскрывающая разрез сейдинской свиты (P <sub>2</sub> sd)	[151]
29		Скв.НСК-217(гл.481м), вскрывающая разрез сейдинской свиты (P <sub>2</sub> sd)	[151]
30		Скв.НСК-208(гл.340м), вскрывающая разрез сейдинской свиты (P <sub>2</sub> sd)	[151]
31		Скв.НСК-156(гл.289м), вскрывающая разрез сейдинской свиты (P <sub>2</sub> sd)	[151]
32		Гипостратотип талатинской свиты (P <sub>1</sub> tl)	[9], обн.65, 67; 51
33		Скв.1006(гл.880м), вскрывающая разрез лёкворкутской свиты (P <sub>1</sub> lv)	[155]

34		Скв.1004(гл.790м), вскрывающая разрез лёкворкутской свиты (P <sub>1lv</sub> )	[155]
35		Скв.1003(гл.594м), вскрывающая разрез лёкворкутской свиты (P <sub>1lv</sub> )	[155]
36		Скв.1005(гл.800м), вскрывающая разрез лёкворкутской свиты (P <sub>1lv</sub> )	[155]
37		Скважина 1002 (гл. 720м), вскрывающая разрез верхнего девона и нижнего карбона (турне)	[155]
38		Скв.1001(1050м), вскрывающая разрез бельковской свиты (P <sub>1bl</sub> )	[155]
39		Опорные разрезы цементнозаводской свиты (C <sub>2cz</sub> )	[109], обн. 7; 43; 40; 38
40		Гипостратотип сизымской свиты (P <sub>1sz</sub> )	[62], обн.54 <sup>б</sup>
41		Гипостратотип гусиной свиты (P <sub>1gs</sub> )	[9], обн.55
42		Гипостратотип бельковской свиты (P <sub>1bl</sub> )	[9], обн. 52-54
43		Стратотип аячъягинской подсвиты лёкворкутской свиты (P <sub>1lv</sub> )	[62], обн. 49-50
44		Скважина НСК-493 (гл.82м ), вскрывающая разрез шервожской свиты (D <sub>1-2sr</sub> )	[110]
45		Опорный разрез доломитово-известняковой толщи (D <sub>3di</sub> )	[76], обн. 5, 6, 7, 15, 16, 17
46		Опорные обнажения шервожской свиты (D <sub>1-2st</sub> )	[76], обн. 3, 4, 8
47		Скв.1384(гл.769м), вскрывающая разрез интинской свиты (P <sub>2in</sub> ) и рудницкой подсвиты (P <sub>1-2rd</sub> )	[176]
48		Скв.1129(гл.830,3м), вскрывающая разрез интинской свиты (P <sub>2in</sub> ) и рудницкой подсвиты (P <sub>1-2rd</sub> )	[176]
49		Скв.1127(гл.805м), вскрывающая разрез интинской свиты (P <sub>2in</sub> ) и рудницкой подсвиты (P <sub>1-2rd</sub> )	[176]
50		Скв.1292(гл.800м), вскрывающая разрез интинской свиты (P <sub>2in</sub> ) и рудницкой подсвиты (P <sub>1-2rd</sub> )	[176]
51		Скважина НГК-2 (гл.1200м), вскрывающая разрез силура-нижнего девона	[163]
52		Скв.КБ-1(гл.155м), вскрывающая разрез лёкворкутской свиты (P <sub>1-2lv</sub> )	[133]
53		Скв.КБ-2(гл.150м), вскрывающая разрез лёкворкутской свиты (P <sub>1-2lv</sub> )	[133]
54		Скв.КБ-3(гл.150м), вскрывающая разрез лёкворкутской свиты (P <sub>1-2lv</sub> )	[133]
55		Скв.1017(гл.900м), вскрывающая разрез аячъягинской подсвиты (P <sub>1aj</sub> ) и тальбейской свиты (P <sub>1tl</sub> )	[153]

56		Опорный разрез интинской свиты ( $P_{2in}$ ), (пакеты K, L)	[9], обн.38-39
57		Стратотип рудницкой подсвиты ( $P_{1-2rd}$ ) лёкворкутской свиты	[9], обн.34-37
58		Скважина ЮК-1(гл.317,6м), вскрывающая разрез лёкворкутской свиты ( $P_{1-2lv}$ ) Юньягинского месторождения	[153]
59		Скважина ЮК-12(160м), вскрывающая разрез рудницкой подсвиты ( $P_{1-2rd}$ ) Юньягинского месторождения	[4]
60		Опорный разрез бахромчатой толщи ( $D_3bh$ )	[109], обн.39
61		Стратотип важхановейской свиты ( $C_{1vz}$ )	[109], обн. 1; 39
62		Стратотип сартъюской свиты ( $C_{1sj}$ )	[109], обн. 1;2;3;39
63		Опорный разрез Большеусинского рифового массива ( $D_1bu$ )	[131], обн.7125; 7126
64		Опорные обнажения сиратывисской толщи ( $O_3-S_1sr$ )	[131], обн. 7141; 7142
65		Опорный разрез Няюского рифового массива ( $S_2nj$ )	[131], обн. 7123; 7127, 7128, 7130
66		Опорный разрез хантейской свиты ( $O_{2-3ht}$ )	[131], обн. 7547
67		Параметрическая скважина 1-Юньяга (гл. 2700м), вскрывающая разрез верхнего силура - нижнего карбона	[214]
68		Петротип Енганэпэйского комплекса гипербазитового плутонического	[131];[127]
69		Петротип Няюского комплекса тоналит-плагиогранитного плутонического	[131];[127]
70		Опорный разрез естовисской толщи ( $D_{1-2es}$ )	[131], обн. 102; 103; 7544; 7545

## СПИСОК

стратотипов, опорных обнажений, буровых скважин, показанных на геологической карте неоген -четвертичных образований листов Q-41-V, VI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Номер на карте	Индекс клетки	Характеристика объекта	Авторский номер объекта
	II-1	Опорный разрез второй террассы.	обн. 6
	II-1	Опорный разрез третьей террассы.	обн. 3
1	I-1	Скважина вскрывает опорный разрез колвинской, падимейской, роговской, сармаюрской свит.	скв. Г-3
2	I-3	Скважина вскрывает разрез падимейской свиты, пымвашорской толщи, роговской свиты, сармаюрской свит и ханмейской морены.	скв. Г-4
3	I-3	Скважина вскрывает разрез второй террассы, роговской свиты, пымвашорской толщи и падимейской свиты.	скв. Г-5
4	I-3	Скважина вскрывает разрез ханмейской морены, сармаюрской, роговской свиты.	скв. Г-7
5	I-3	Скважина вскрывает разрез ханмейской морены и роговской свиты	скв. Г-8
6	I-3	Скважина вскрывает разрез ханмейской морены, роговской и падимейской свиты.	скв. Г-6
7	I-3	Скважина вскрывает разрез ханмейской морены, роговской и падимейской свиты.	скв. Г-9
8	I-3	Скважина вскрывает разрез ханмейской морены, сармаюрской, роговской свиты.	скв. Нелкид-ты
9	I-3	Скважина вскрывает разрез ханмейской морены и роговской свиты	скв. Г-11
10	I-3	Скважина вскрывает отложения первой террассы, ханмейской морены и роговской свиты.	скв. Г-10
11	II-2	Скважина вскрывает разрез сановожского аллювия падимейской свиты, роговской свиты.	скв. ВСК-637
12	II-2	Скважина вскрывает разрез сановожского аллювия падимейской свиты, роговской свиты.	скв. ВСК-619
13	II-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты.	скв. КБ-4
14	II-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты.	скв. КБ-5
15	II-2	Скважина вскрывает отложения ханмейского флювиогляциала.	скв. КБ-6
16	II-2	Скважина вскрывает разрез ханмейской морены.	скв. КБ-7
17	III-1	Скважина вскрывает отложения сармаюрской и роговской свит	скв. ЦМ-24
18	III-1	Скважина вскрывает отложения сармаюрской и роговской свит	скв. 1226
19	III-1	Скважина вскрывает отложения сармаюрской и роговской свит	скв. ЦМ-6
20	III-1	Скважина вскрывает техногенные отложения и отложения сармаюрской и роговской свиты	скв. 1878
21	III-1	Скважина вскрывает техногенные отложения и отложения четвертой террассы	скв. 2981
22	III-1	Скважина вскрывает отложения первой террассы, роговской и падимейской свит	скв. 811
23	III-1	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. К-1283
24	III-1	Скважина вскрывает техногенные отложения и отложения роговской свиты	скв. К-110
25	III-1	Скважина вскрывает техногенные отложения, отложения роговской и падимейской свит, сановожский аллювий	скв. К-1007
26	III-1	Скважина вскрывает отложения роговской и падимейской свиты, сановожский аллювий	скв. К-987

27	III-1	Скважина вскрывает отложения сармаюрской и роговской свит	скв. К-20
28	III-1	Скважина вскрывает техногенные отложения и отложения роговской свиты	скв. К-415
29	III-1	Скважина вскрывает озерно-болотные отложения и отложения роговской свиты	скв. К-893
30	III-1	Скважина вскрывает озерно-болотные отложения и отложения роговской свиты	скв. ГК-1629
31	III-1	Скважина вскрывает отложения роговской свиты.	скв. ГК-1612
32	III-1	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. Ю-1
33	III-1	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. ЮК-545
34	III-1	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. ЮК-544
35	III-1	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. ЮК-543
36	III-1	Скважина вскрывает техногенные отложения и отложения сармаюрской и роговской свит	скв. К-1251
37	III-1	Скважина вскрывает техногенные отложения и отложения роговской свиты	скв. 2-С
38	III-1	Скважина вскрывает техногенные отложения и отложения роговской свиты, отложения пымвашерской толщи	скв. 2442
39	III-1	Скважина вскрывает техногенные отложения и отложения роговской свиты	скв. 3620
40	III-1	Скважина вскрывает озерно-болотные отложения и отложения роговской свиты	скв. ЮК-542
41	III-1	Скважина вскрывает отложения сармаюрской и роговской свит	скв. ЮК-541
42	III-2	Скважина вскрывает разрез пачвожской морены и отложения роговской свиты	скв. 1006
43	III-2	Скважина вскрывает разрез сановожского аллювия падимейской свиты, роговской свиты.	скв. ВСК-612
44	III-2	Скважина вскрывает разрез сановожского аллювия падимейской свиты, роговской свиты.	скв. ВСК-629
45	III-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты.	скв. ВСК-624
46	III-2	Скважина вскрывает разрез пачвожской морены	скв. 1004
47	III-2	Скважина вскрывает разрез пачвожской морены	скв. 1003
48	III-2	Скважина вскрывает разрез пачвожской морены	скв. 1005
49	III-2	Скважина вскрывает разрез сановожского аллювия падимейской свиты, роговской свиты.	скв. ВСК-615
50	III-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты.	скв. ВСК-614
51	III-2	Скважина вскрывает разрез пачвожской морены	скв. 1001
52	III-2	Скважина вскрывает разрез падимейской свиты и роговской свиты.	скв. ВСК-609
53	III-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты.	скв. ВСК-606
54	III-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. КБ-1
55	III-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. КБ-2
56	III-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. КБ-3
57	III-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. 1017
58	III-3	Скважина вскрывает отложения первой террасы и роговской свиты	скв. 1002
60	IV-1	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. ЮК-263
61	IV-1	Скважина вскрывает техногенные отложения и отложения роговской свиты	скв. К-1273
62	IV-1	Скважина вскрывает разрез сановожского аллювия падимейской свиты, роговской свиты.	скв. VII
63	IV-1	Скважина вскрывает отложения сармаюрской и роговской свит	скв. ГК-1630
64	IV-1	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. ЮК-268
65	IV-1	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. ЮК-266
66	IV-1	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. ЮК-267

67	IV-1	Скважина вскрывает озерно-болотные отложения и отложения роговской свиты	скв. ЮК-268
68	IV-1	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. ЮК-540
69	IV-1	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. ЮК-265
70	IV-2	Скважина вскрывает отложения ханмейского флювиогляциала и роговской свиты	скв. ЕП-10
71	IV-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. ЕП-9
72	IV-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты	скв. ЕП-8
73	IV-2	Скважина вскрывает солифлюкционные отложения и отложения роговской свиты	скв. ЕП-8а
74	IV-3	Скважина вскрывает разрез ханмейской морены и отложения роговской свиты	скв. ЕП-3а
75	IV-3	Скважина вскрывает делювиально-десерпционные отложения	скв. ЕП-7
76	IV-3	Скважина вскрывает разрез ханмейской морены и отложения роговской свиты	скв. ЕП-3
77	IV-2	Скважина вскрывает разрез пачвожской морены	скв. Ш-1
78	IV-2	Скважина вскрывает разрез пачвожской морены	скв. Ш-3
79	IV-2	Скважина вскрывает разрез пачвожской морены	скв. Ш-6
80	IV-2	Скважина вскрывает разрез пачвожской морены и отложения чирвинского аллювия	скв. Ш-7
81	IV-2	Скважина вскрывает разрез пачвожской морены и отложения чирвинского аллювия	скв. Ш-9
82	IV-3	Скважина вскрывает разрез пачвожской морены и отложения чирвинского аллювия	скв. Ш-11
83	IV-3	Скважина вскрывает пролювиальные отложения конуса выноса и отложения роговской свиты	скв. ЕП-5а
84	IV-3	Скважина вскрывает отложения ханмейского флювиогляциала и роговской свиты	скв. ЕП-5
85	IV-3	Скважина вскрывает отложения ханмейского флювиогляциала и роговской свиты	скв. ЕП-4
86	IV-3	Скважина вскрывает отложения ханмейского флювиогляциала и роговской свиты	скв. ЕП-2
87	IV-3	Скважина вскрывает разрез пачвожской морены	скв. ЕП-1
88	IV-2	Скважина вскрывает стратотипический разрез дозмерской свиты, отложения роговской свиты, пымвашорского аллювия и падимейской свиты.	скв. К-8
89	IV-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты.	скв. К-7
90	IV-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты.	скв. К-6
91	IV-2	Скважина вскрывает отложения роговской свиты и пымвашорского аллювия.	скв. К-5
92	IV-2	Скважина вскрывает пролювиальные отложения конуса выноса и отложения роговской свиты	скв. К-4
93	IV-2	Скважина вскрывает пролювиальные отложения конуса выноса и отложения роговской свиты	скв. К-3
94	IV-2	Скважина вскрывает пролювиальные отложения конуса выноса и отложения роговской свиты	скв. К-1

## СПИСОК

пунктов, для которых имеются определения абсолютного возраста пород и минералов.

Листы-41-V, VI

NN по карте	Минерал, порода, место отбора	Комплекс	Метод определения	Возраст, млн. лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1.	Лекократовый порфи- ровидный кварцевый диорит Уч. Западно- Борзовский	Кызыгейский	U-Pb метод по еди- ничным цирконам на ионном микрозонде SHRIMP-II (ЦИИ ВСЕГЕИ)	542±9 (Поздний венд)	[221], 491
2	Сериальногломеро- порфиновый калишпатовый риолит (сев. склон г. Борзова)	Пайпудынский	U-Pb метод по еди- ничным цирконам на ионном микрозонде SHRIMP-II (ЦИИ ВСЕГЕИ)	489±5,7 (O <sub>1</sub> тремадок)	[221], 410/2
3	Дайка сериально- порфиновых калишпатовых риолитов (р. Мал. Уса)	Пайпудынский	U-Pb метод по еди- ничным цирконам на ионном микрозонде SHRIMP-II (ЦИИ ВСЕГЕИ)	492,6±2,8 (Поздний кембрий)	[221], 1154/6
4	Поток кварц- полевошпатовых сериальнопорфиновых метариолитов (Сев. склон оз. Усваты)	Манитанырдский (хойдышорский)	U-Pb метод по еди- ничным цирконам на ионном микрозонде SHRIMP-II (ЦИИ ВСЕГЕИ)	482.4±11 (O <sub>1</sub> тремадок)	[221], 476/6
5	Дайка сериально- порфиновых риолитов с ксенолитами мета- базальтов (р. Бол. Бадьяшор)	Пайпудынский	U-Pb метод по еди- ничным цирконам на ионном микрозонде SHRIMP-II (ЦИИ ВСЕГЕИ)	485.8±4.1 (O <sub>1</sub> тремадок)	[221], 487/1
6	Метариолит (хр. Изъя-Шор)	Пайпудынский	U-Pb метод по еди- ничным цирконам на ионном микрозонде SHRIMP-II (ЦИИ ВСЕГЕИ)	480 ± 20 (O <sub>1</sub> )	[221], 113/1

7	Метариолит (хр. Изъя-Шор)	Пайпудынский	U-Pb метод по единичным цирконам на ионном микрозонде SHRIMP-II (ЦИИ ВСЕГЕИ)	502±11 (Поздний кембрий)	[221], 1181/1
8	Кварцевые диориты (хр. Енганэпэ, р. Манюкуяха)	Нияюский	U-Pb метод по единичным цирконам с применением трассера и $^{205}\text{Pb}/^{233}\text{U}$ (ИГиГ УрО РАН Ю.Л. Ронкин)	719±10 (Основание позднего рифея)	[221], Еп100
9	Габбро-долериты (рч. Странный Зап. склон хр. Манитанырд)	Леквожский	Sm-Nd метод по монофациям плагиоклаза, амфибола и валовому составу (ИГиГ УрО РАН Ю.Л. Ронкин))	476±61 (O <sub>1</sub> )	[221], 621/5

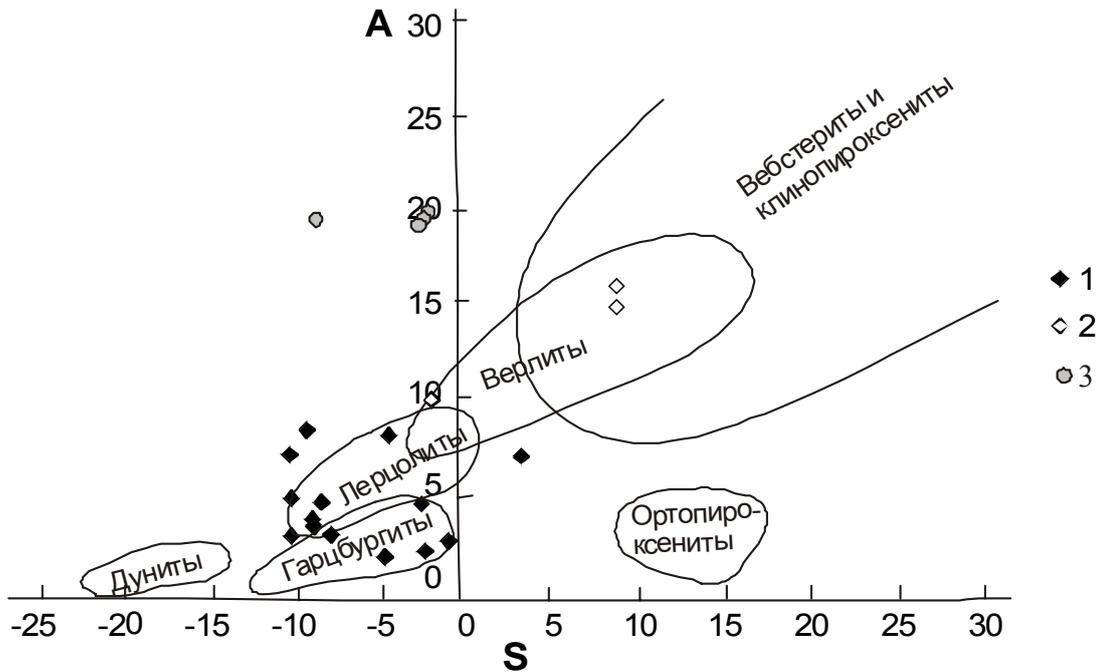


Рис.1. Положение фигуративных точек составов серпентинизированных гипербазитов энганэпэйского комплекса и ультраосновных лампрофиров косвожского комплекса на диаграмме А-S по [Дмитриев и др., 1976].  $A = Al_2O_3 + CaO + Na_2O + K_2O$ ,  $S = SiO_2 - (Fe_2O_3 + FeO + MgO + MnO + TiO_2)$ , мас. %. Тела гипербазитов г. Маленькая и среднего течения рч. Янескеулектальба (1) и г. Широкая (2); лампрофиры (3). Все анализы пересчитаны на сухой остаток и приведены к 100%.

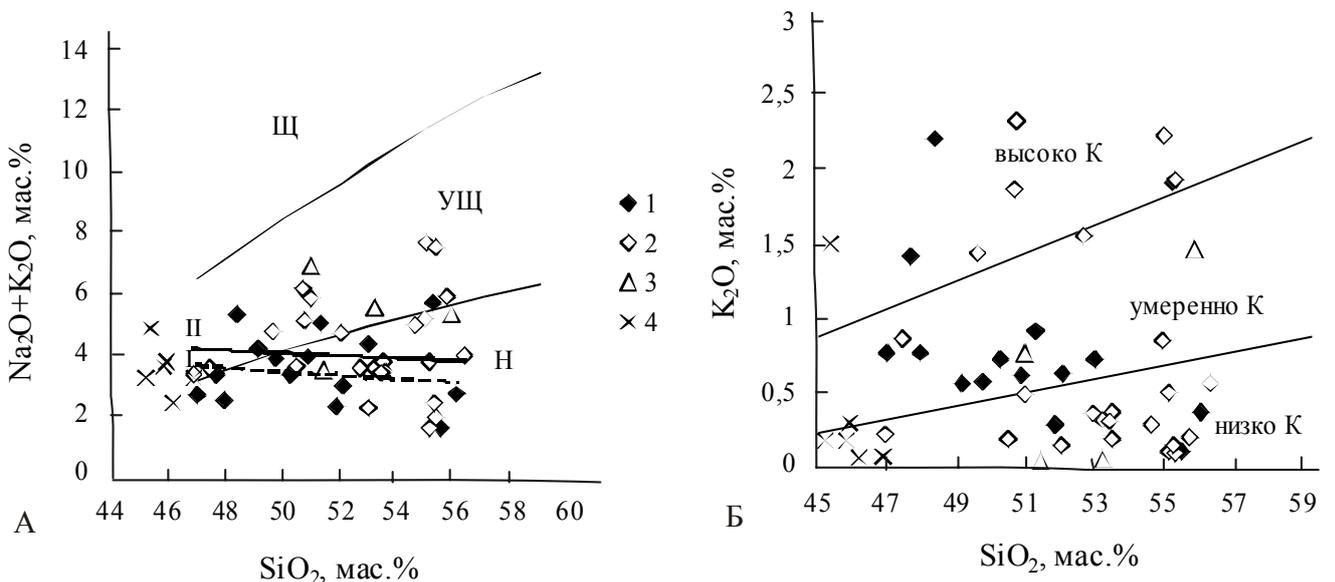


Рис. 2. Положение фигуративных точек составов субвулканических образований вулканитов бедамельской серии - метадолеритов и метаандезибазальтов (1) (по [Дембовский и др., 1983] и [Душин и др., 1987]) на классификационных диаграммах  $(K_2O + Na_2O) - SiO_2$  (А) и  $K_2O - SiO_2$  (Б). Нанесены составы: metabазальтов и метаандезибазальтов низов бедамельской серии хр.Энганэпэ (2) (по данным ГДП-200 и [Дембовский и др., 1983ф]); нижнеочетывисской подсвиты, г.Борзова (3) (по данным ГДП-200 и [Монастыршина, 1969ф]); metabазальтов верхнеочетывисской подсвиты, г.Борзова, р.Мал.Уса (4) (по данным ГДП-200). Тренды дифференциации для субвулканических образований (I) и вулканитов бедамельской серии (II) хр.Энганэпэ. Обозначены поля составов пород нормального (H), умеренно-щелочного (УЩ) и щелочного (Щ) петрохимических рядов

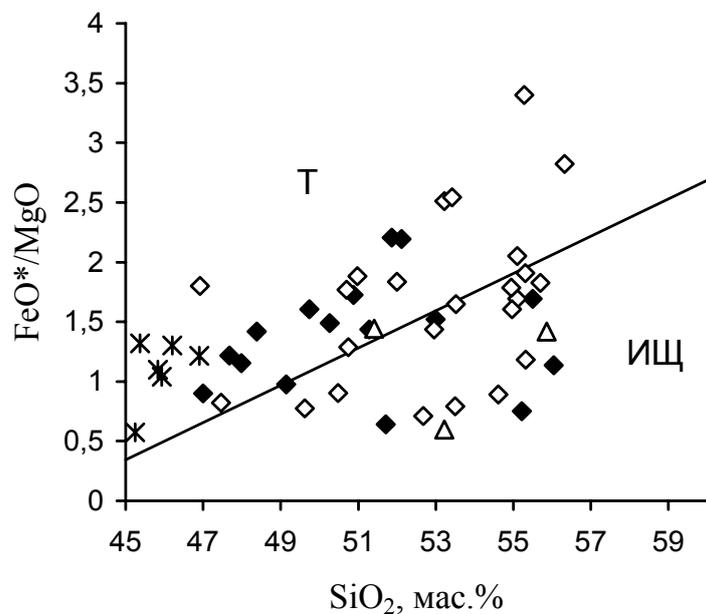


Рис. 3. Диаграмма  $\text{FeO}^*/\text{MgO}$  –  $\text{SiO}_2$  для субвулканических образований бедамельской серии. Условные обозначение такие же, как на рис.2.

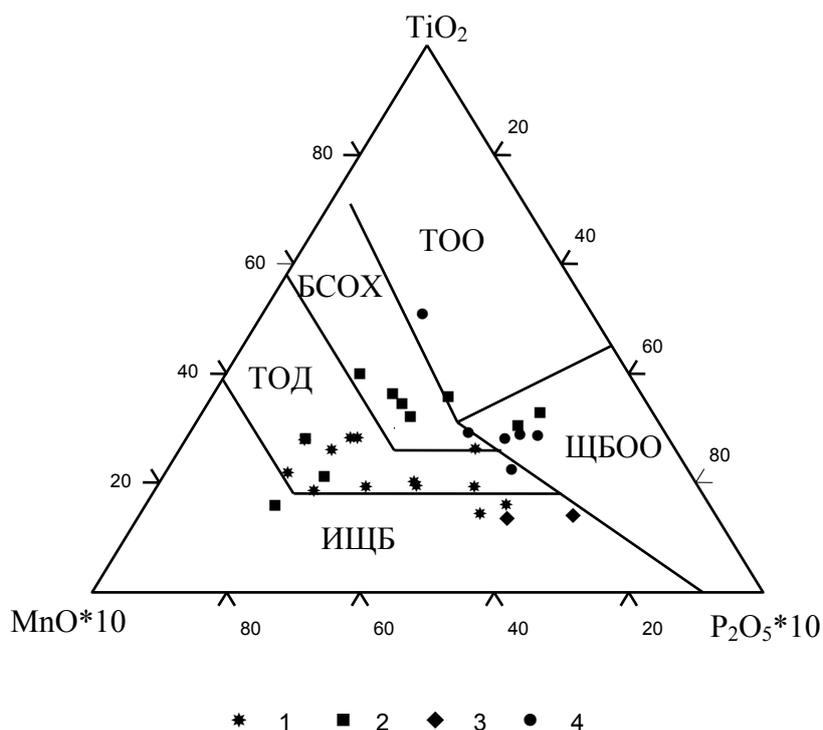


Рис.4. Диаграмма  $\text{MnO}^*10$ – $\text{TiO}_2$ – $\text{P}_2\text{O}_5^*10$  для идентификации палеообстановок базальтового вулканизма. По [Mullen, 1983]. 1 – субвулканические образования бедамельской серии [Дембовский, 1983; Душин, 1987; Водолазский, 1964]; 2 – metabазальты, хр.Енганэпэ [Дембовский, 1983], ГДП-200; 3 – metabазальты, нижнеочетывисская подсвита, г.Борзова; 4 – metabазальты, верхнеочетывисская подсвита, г.Борзова (ГДП-200).

ТОО – толеиты океанических островов, ЩБОО – щелочные базальты океанических островов, БСОХ – базальты срединно-океанических хребтов, ТОД – толеиты островных дуг, ИЩБ – известково-щелочные базальты островных дуг и континентальных рифтов

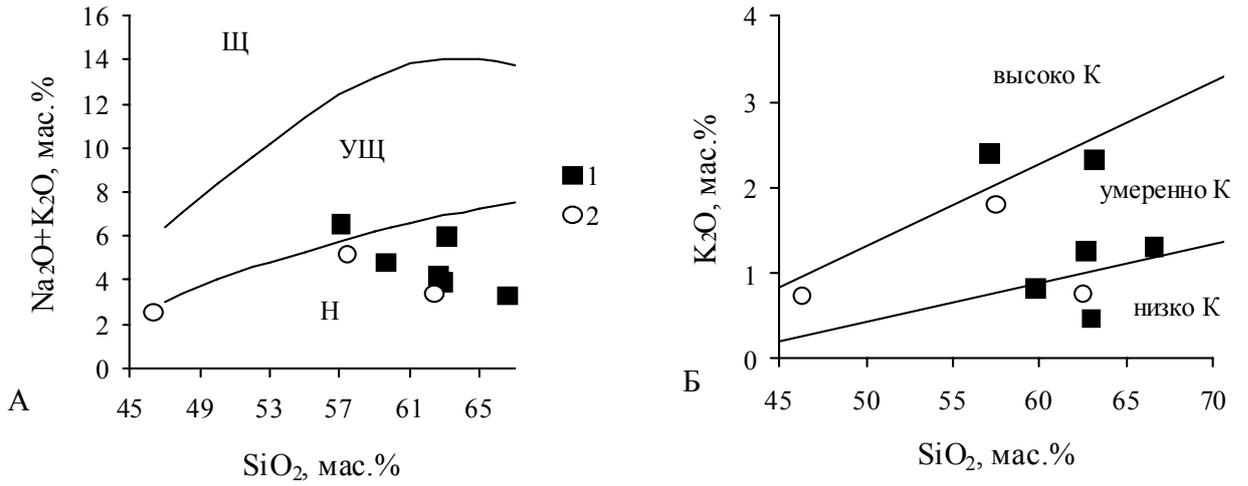


Рис. 5. Классификационные диаграммы  $(K_2O+Na_2O)-SiO_2$  (А) и  $K_2O-SiO_2$  (Б) для пород нияуского (1) и кызыгейского (2) плутонических комплексов.

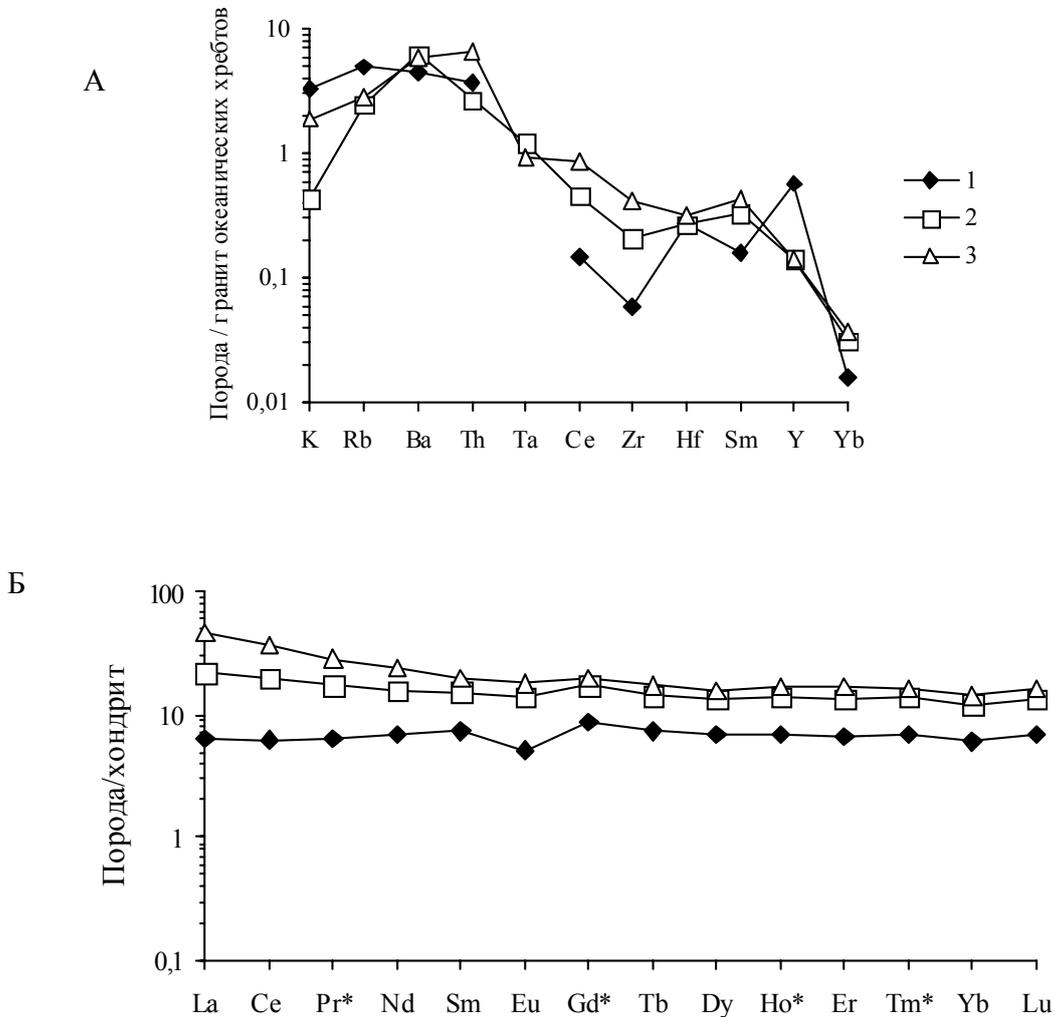


Рис. 6. Распределения элементов-примесей, нормированное по составу гипотетического гранита океанических хребтов [Pearce et al., 1984] (А) и редкоземельных элементов, нормированное по составу хондрита [Boynnton, 1984] (Б). 1 - тоналит нияуского комплекса, 2,3 - андезизабазальт и андезидациит бедамельской серии

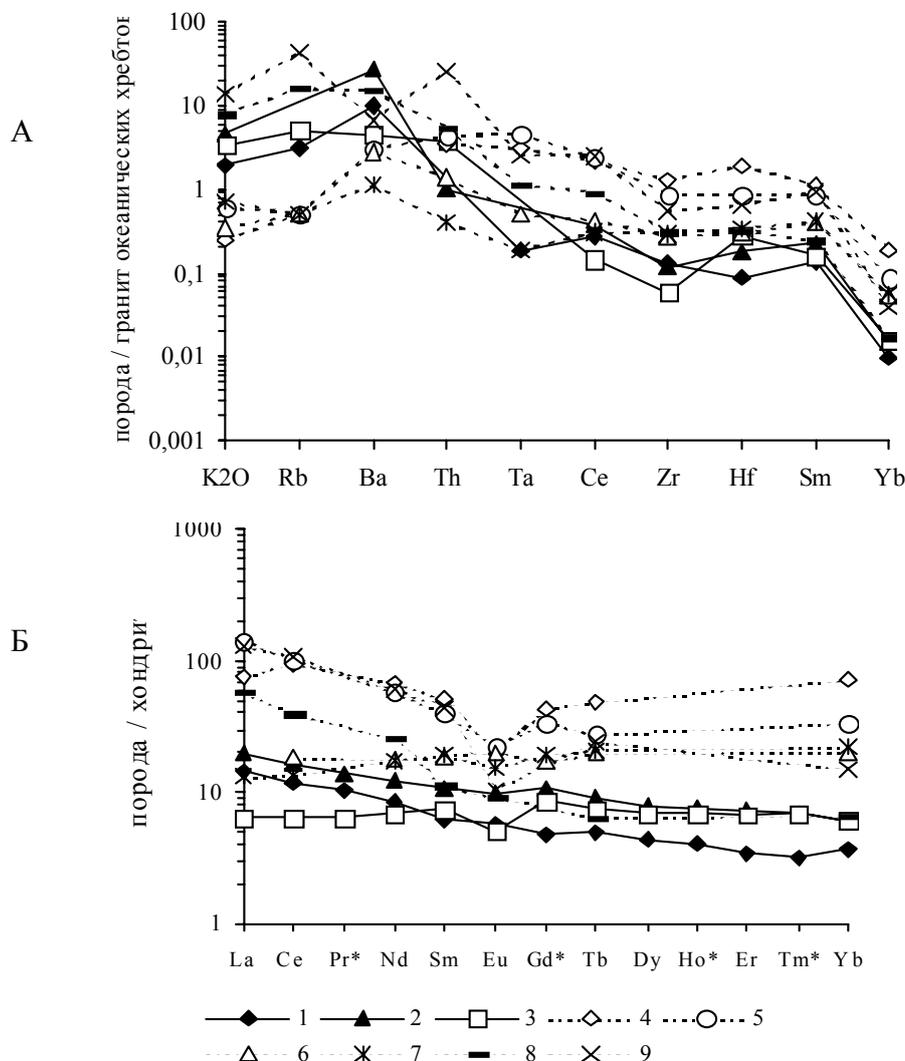


Рис. 7. Распределения элементов-примесей, нормированное по составу гипотетического гранита океанических хребтов [Pearce et al., 1984] (А) и редкоземельных элементов, нормированное по составу хондрита [Boynnton, 1984] (Б). 1,2 – кварцевые диориты кзыгейского комплекса, 3 – тоналит нияюского комплекса; 4–6 – плагиограниты COX: ассоциирующие с N-MORB – Тускани, Инталия (4); ассоциирующие с Т- или Е-MORB – Срединно-Атлантический хр., 45° с.ш. (5); надсубдукционных зон – офиолитового м-ва Троодос, Кипр (6); 7–8 – плагиограниты островных дуг: толеитовых – Нижнего интрузивного комплекса, Оман (7), известково-щелочных – Ямайки (8); 9 – плагиогранит активных континентальных окраин – Чили. 4–6 по [Pearce et al., 1984]

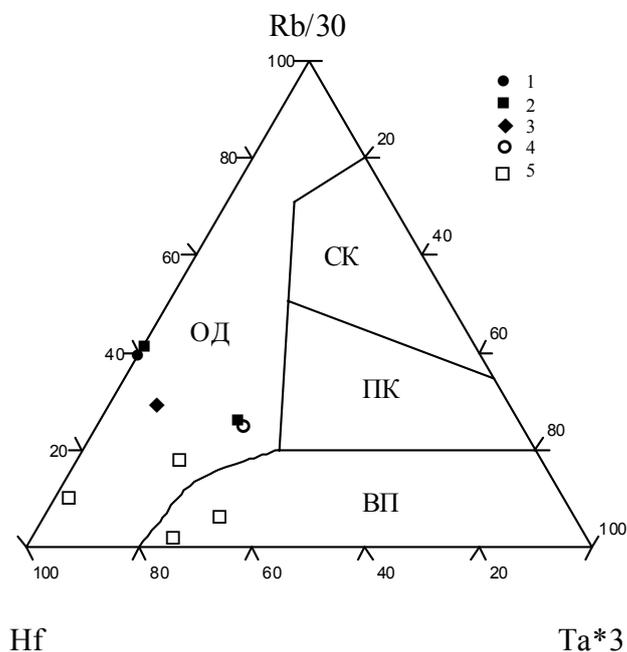


Рис. 8. Диаграмма Hf–Rb/30–Ta для идентификации геодинамических обстановок формирования интрузий среднего-кислого состава по [Harris et al., 1986]. Тоналиты нияюского (1), кварцевые диориты кзыгейского (2,3), риолиты лядгейского (4) и пайпудынского (5) комплексов. Поля: островодужных (ОД), син- (СК) и постколлизийных (ПК), внутриплитных (ВП) гранитоидов

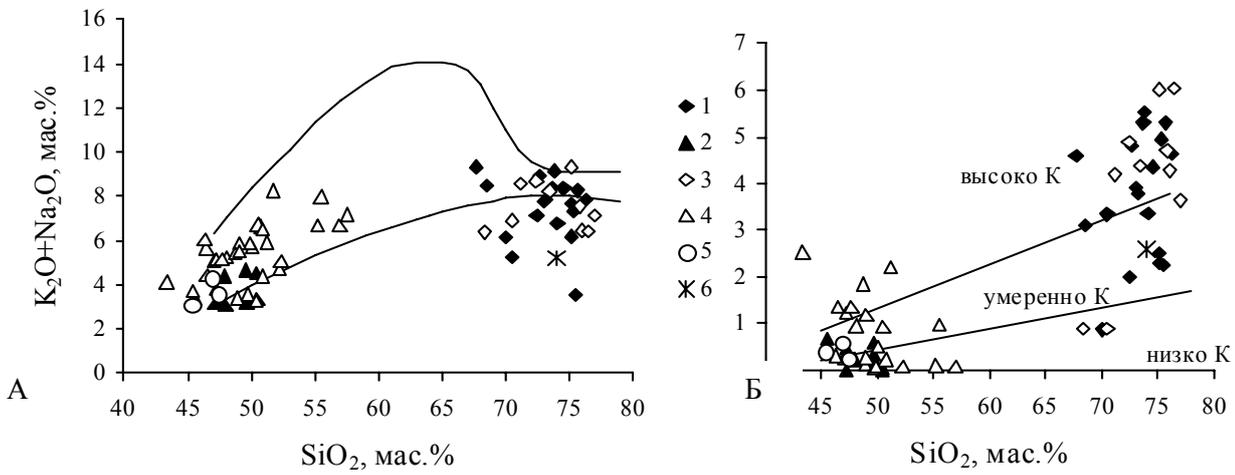


Рис. 9. Классификационные диаграммы  $(K_2O+Na_2O)-SiO_2$  (А) и  $K_2O-SiO_2$  (Б) для пород пайпудынского (1), орангьюганского (2) гипабиссальных комплексов, манитанырдской серии – вулканитов кислого (3) и основного (4) состава, хойдышорской свиты (5) и субвулканических образований лядгейского комплекса (6).

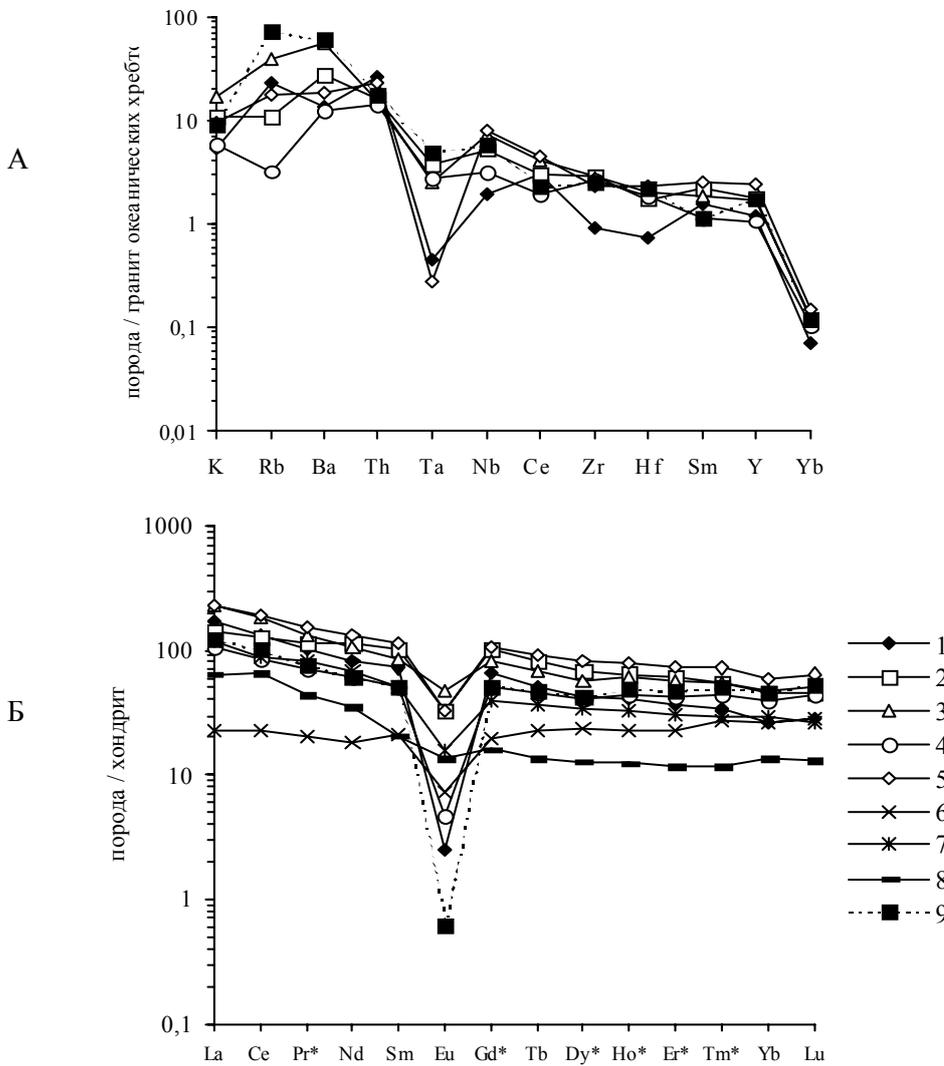


Рис. 10. Распределения элементов-примесей, нормированное по составу гипотетического гранита океанических хребтов [Pearce et al., 1984] (А) и редкоземельных элементов, нормированное по составу хондрита [Boynnton, 1984] (Б) для вулканитов кислого состава. 1 – лядгейский комплекс, хр.Енганэпэ (обр.1587/3); 2–8 – пайпудынский комплекс: 2 – р.Бадьяшор (обр. 487/1); 3 – г.Борзова (обр. 420/1); 4,5 – р.М.Уса (обр.1154/6, 476/6); 6,7,8 – междуречье рр.Бол.Уса и Изьяшор (обр.1181/1, 1658/1, 1660/2); 9 - хойдышорская свита, верховья р.М.Уса (обр.410/2)

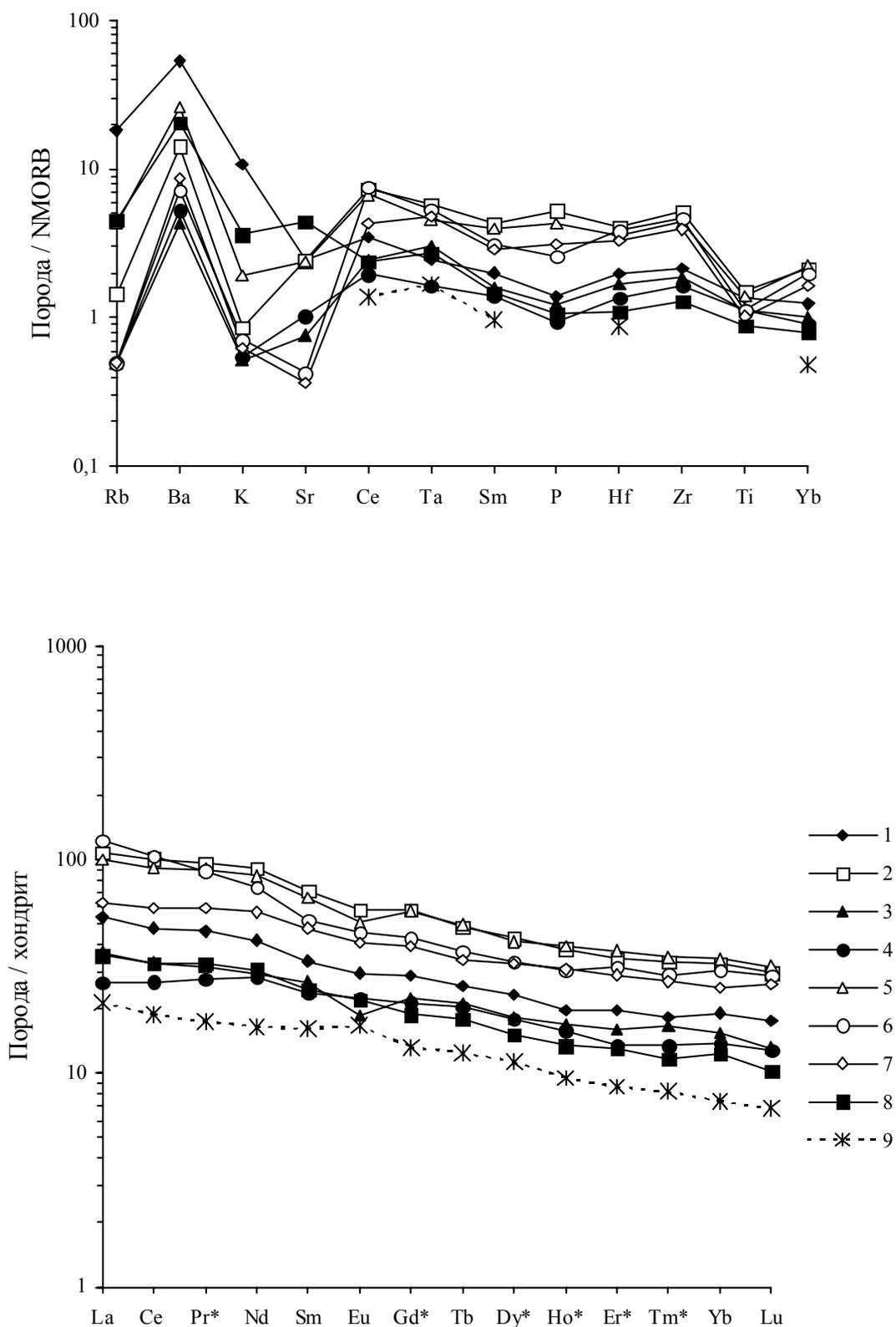


Рис. 11. Распределения элементов-примесей, нормированное по составу NMORB [Pearce., 1982] (А) и редкоземельных элементов, нормированное по составу хондрита [Boynnton, 1984] (Б) для вулканитов основного и среднего состава. Манитаньрдская серия: 1 – Енганэпэ, трахибазальт, обр.1158/4, 2–5 – М.Уса: 2 – трахибазальт, обр.87/1, 3 – то же, обр. 87/5, 4 – субщелочной оливиновый базальт, обр.88/1, 5 – трахибазальт, обр. 95/1; 6–8 – Бадьяшор: 6 – трахиандезит, обр.97/2, 7 – трахибазальт, обр.97/3, 8 – субщелочной оливиновый базальт, обр.98/3. Леквожский комплекс: 9 – метагаббро-долерит, обр.1178/2

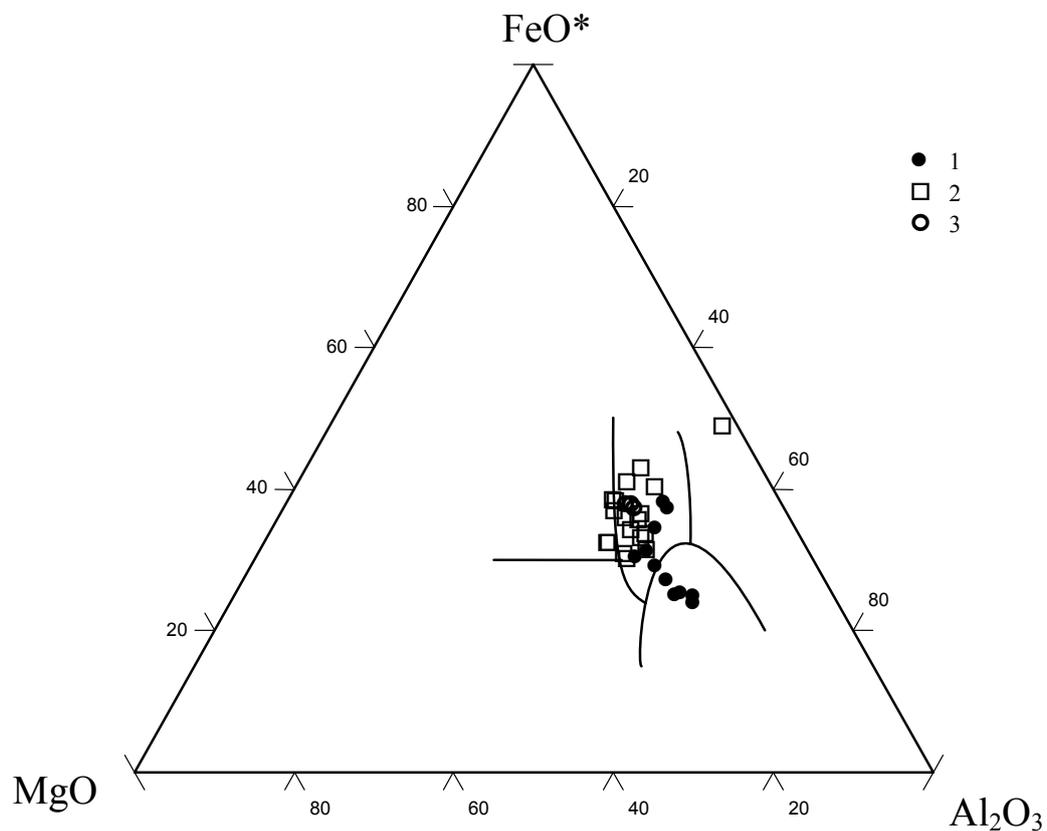


Рис. 12. Диаграмма MgO–FeO–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> для идентификации палеообстановок базальтового вулканизма. По [Pearce, 1977]. Поля на диаграмме: 1 – базальты надспрединговых островов, 2 – базальты вулканических дуг и активных континентальных окраин, 3 – базальты срединно-океанических хребтов; 4 – базальты океанических островов, 5 – континентальные базальты. Условные обозначения: 1 – породы орангьюганско-лемвинского комплекса по [Монастыршина, Шульга, 1969], 2 – манитаньрдской серии по [Дембовский и др., 1983], 3 – хойдышорской свиты по [Монастыршина, Шульга, 1969].

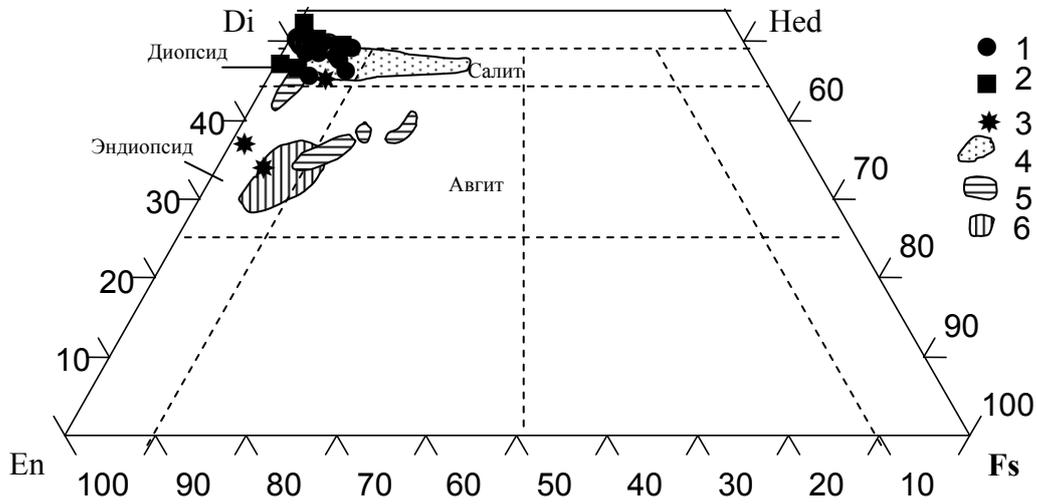


Рис. 13. Состав моноклинных пироксенов из лампрофиров косвожского комплекса. 1 – фенокристаллы, 2 – микролиты основной массы, 3 – включения в кайме фенокристаллов, 4 – пироксены из ультрамафитовых лампрофиров (альнеитов и айлликиитов), по [Rock, 1986], 5 – мегакристы/ксенокристы и ксенолитовые пироксены из альнеитов, по [Rock, 1986], 6 – мегакристы из кимберлитов, по [Dawson et al., 1978].

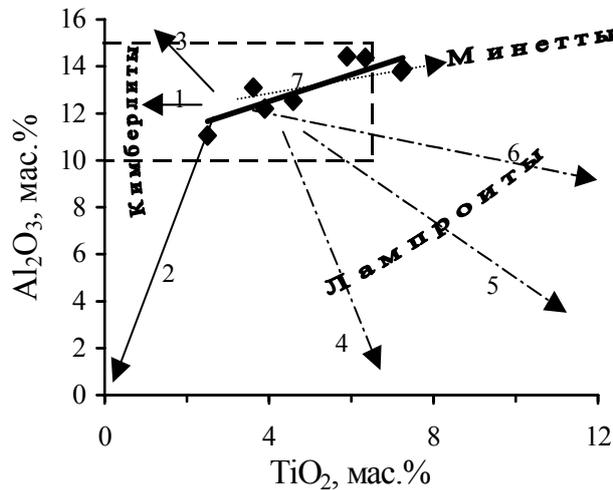


Рис.14. Эволюция состава флогопита и тренд его эволюции в лампрофиров косвожского комплекса. Нанесены векторы эволюции, характерные для кимберлитов (1-3), лампроитов (4-6) и минетт (7). По [Mitchell, 1986].

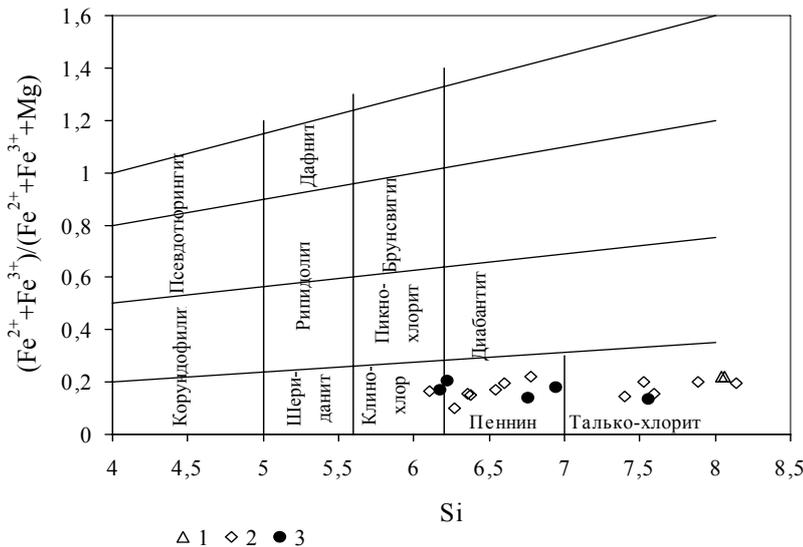


Рис.15. Состав хлоритов из лампрофиров. Номенклатура по (Неу, 1954). 1 - включения (псевдоморфозы по оливину?) во флогопите, 2 - включения (в том числе псевдоморфозы по оливину?) в клинопироксене, 3 - чешуйки из основной массы. [Дир, Хауи, Зусман, т.3, 1966]

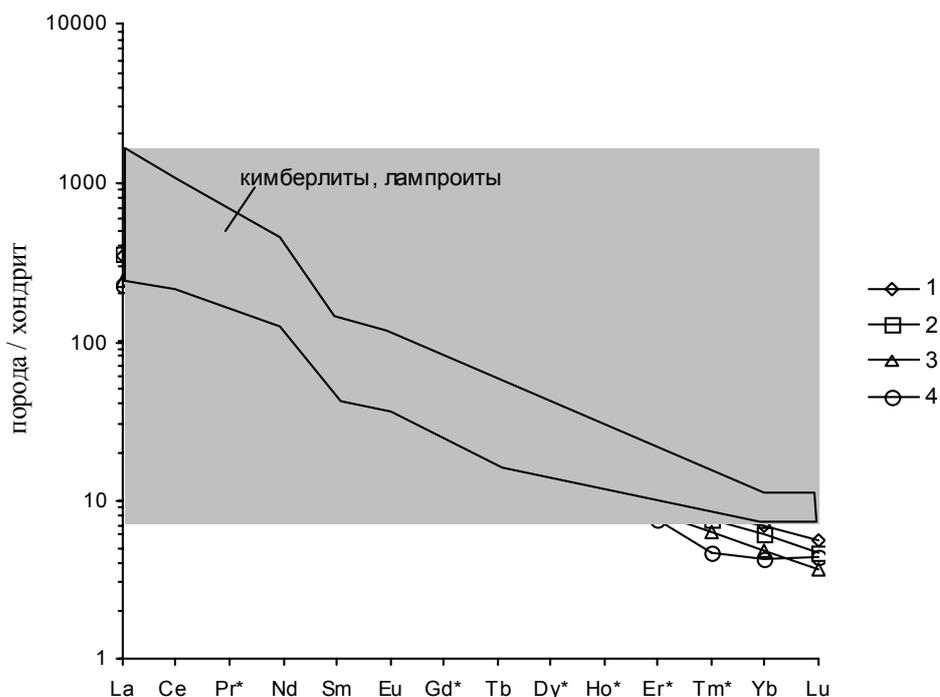


Рис.16. Распределение РЗЭ в лампрофирах косвожского комплекса. Цифры в условных обозначениях соответствуют номерам в табл.10

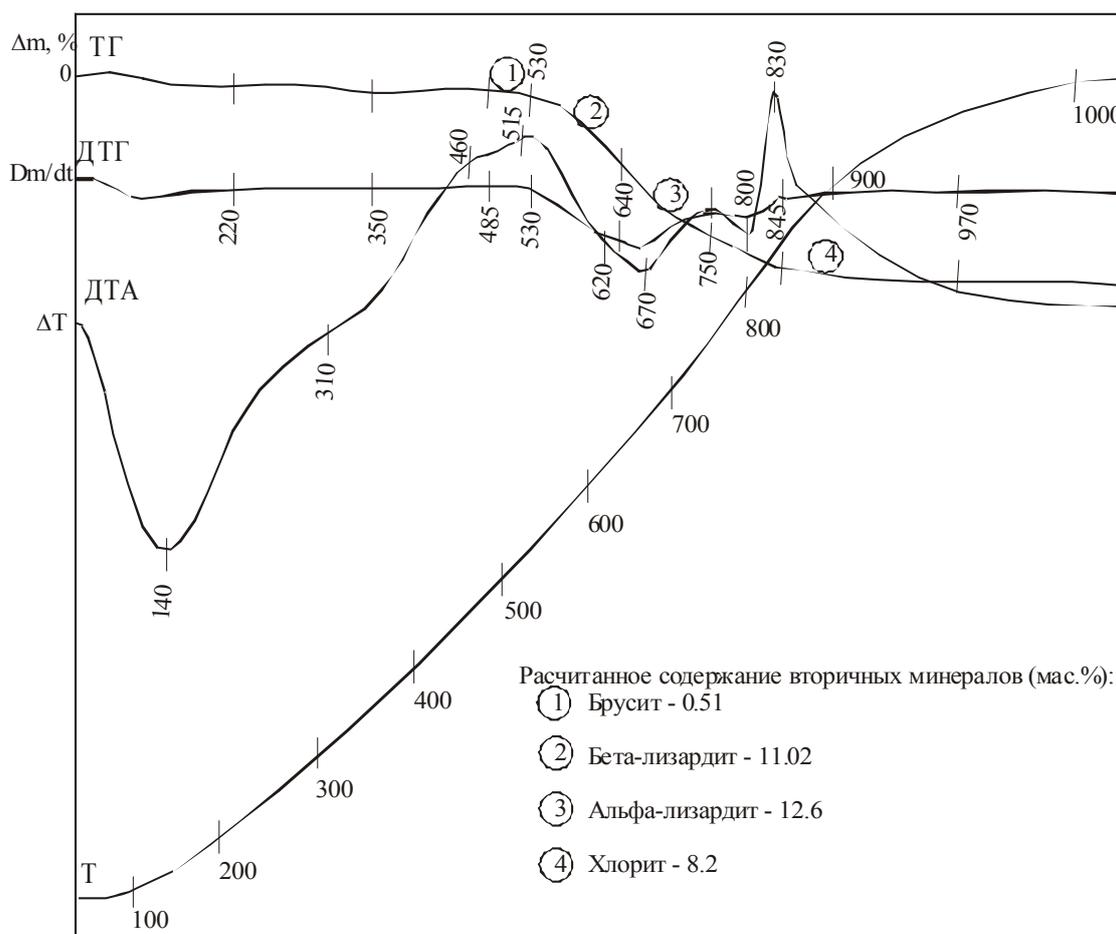


Рис.17. Результаты термического анализа лампрофиров косвожского комплекса.

Обр Г-1, навеска 1000 мг, общая потеря веса - 46.0 мг (4.6%). Условия съемки: ДТА - 250 mV, ДТГ - 1 mV, ТГ - 200 мг, Т - 1000°C, тигель керамический, скорость нагрева - 10° /мин, скорость пр.бум. - 2 мм/мин. Потеря веса на пик: 20-220° - 3.0 мг (0.30%), 220-350° - 1.0 мг (0.10%), 485-530° - 1.6 мг (0.16%), 530-640° - 14.0 мг (1.4%), 640-750° - 16.0 мг (1.6%), 750-845° - 7.0 мг (0.70%), 845-970° - 3.4 мг (0.34%)

Таблица 19. Сравнение лампрофиров Полярного Урала с альнеитами, кимберлитами и лампроитами

Особенности	Лампрофиры Полярного Урала	Ультрамафитовые лампрофиры (альнеиты)	Кимберлиты Южноафриканского типа (I- типа)	Лампроиты
<b>Петрография</b> Структура породы	Порфировая, пойкилитовая, панидиоморфная	Порфировая либо порфировидная, типично панидиоморфная, часто с глобулярным сложением	Разнозернистая, с округлыми макрокристаллами/ксенокристаллами, которых $\approx$ , чем идиоморфных кристаллов; только иногда глобулярная	Порфировая либо порфировидная, очень редко стекловатая
<i>Распределение размера зерен</i>	Существенно бимодальное	Существенно бимодальное	Полимодальное или неупорядоченное	Бимодальное или полимодальное
<i>Форма фенокристов/мегакристов</i>	Типично идиоморфная	Типично идиоморфная	Округлая и корродированная (по определению)	Идиоморфная
<b>Минералогия</b> Оливин	Не существенная фаза, подчинен другим темноцветным, идиоморфный до округлого. Мелкие вкрапленники и пойкиловключения в фенокристаллах Crx и Phl, псевдоморфно замещенные серпентин-хлоритовым агрегатом с CaO – 0.05-0.68 %.	Не существенная фаза, подчинен другим темноцветным, идиоморфный до округлого. Наиболее обычный состав Fo86-88; Fo>90 очень редок; CaO часто 0.2-0.4 %, до 0.8 %.	Повсеместно распространенный и часто преобладающий минерал; обычно 2 генерации; как правило зерна изменены и округлой формы; наиболее обычный состав Fo 90-92; Fo<88 редок; CaO<0.1 %	Повсеместно распространенный и часто преобладающий минерал; гипидиоморфные кристаллы, скелетные, резорбированные зерна, планпараллельные агрегаты (не встречающиеся в кимберлитах). Fo94-87, похож на оливин о.м. кимберлитов. CaO до 0.65 %. Содержит включения К-рихтерита, прайдерита, лейцита
Полевые шпаты, фельдшпатоиды, мелилит	Не обнаружены	Мелилит – характерная фаза основной массы, канкринит, гаюин, содалит, нефелин редко	Мелилит не редок, хотя его очень мало	Высокожелезистый лейцит – породообразующий минерал, слагает вкрапленники. Высокожелезистый санидин – поздняя фаза о.м., только в лампроитах. Не содержат мелилит и нефелин
Алмаз, графит, самородный металлы	Не обнаружены	Не известны	Характерны для части пород	Характерны для части пород
Ильменит	MnO до 5.5 %, V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> до 0.8 %, MgO, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> не обн.	MnO до 4 %, MgO<5%, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <0.1 % как в фенокристаллах, так и в о.м.	MnO обычно <0.2%, всегда <2%; MgO 4.5-22%, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> >0.1 % в основном в ксенолитах	MnO до 4.3 %, MgO до 5%, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> до 0.2%; две разновидности – Mn-ильменит и Mg-Mn-ильменит
<b>Гранат</b>	Не обнаружен	Анрадит или меланит; иногда обогащен кимцеитом; келифитовые каймы отсутствуют; обычно в о.м.; ZrO <sub>2</sub> до 20%, TiO <sub>2</sub> до 14%, CaO обычно около 30%, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <0.2%, MgO<3%, FeO всегда <10%	(Ti-Cr)-пироп, уваровит-пироп, кнорингит, Ti,Ca,Mg-альмандин, Fe-Mg-гроссуляр; келифитовые каймы; ZrO <sub>2</sub> не обн., TiO <sub>2</sub> обычно <1%, CaO редко >1%, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> до 12%, MgO до 25%, FeO часто <10%; в основном в виде ксенолитов	Сг и Ti-пиропы; редко встречаются. Не содержат меланит, шорломит, кимцеит
Амфиболы	По шлифам – тремолит в о.м. в небольшом количестве (микрозондом не обн.)	Щелочные или гастингситовые амфиболы; иногда существенные компоненты фенокристаллов или о.м.	Обычно отсутствуют, тремолит очень редко в о.м. или рихтерит в виде мелких ксенокристаллов	К-Ti-рихтерит – часто породообразующий минерал, пойкилитовые таблички в о.м. и гипидиоморфные призмь; богаче TiO <sub>2</sub> , чем рихтерит кимберлитов; иногда магнезиоарфведсонит в виде кайм на рихтерите. 2 ряда амфиболов с изоморфизмом Ca→Na и K→Na
Пироксены	Безхромовый Ti-диопсид в фенокристаллах и о.м.; иногда фенокристаллы с включениями эндиопсида; Na-пироксенов не обнаружено	Бедный хромом Ti-(Al-Fe <sup>3+</sup> )-салит; весьма обычен в фенокристаллах и о.м.; диопсид в мегакристах. Na-пироксены встречаются редко, в о.м..	Богатый Cr, бедный Al диопсид; редок в качестве породообразующего, обычно только в виде ксенокристов; Na-пироксены не известны	Бедный Cr, Al низко Na-диопсид; магнезиальный авгит-эндиопсид. Обычны в виде вкрапленников и в о.м.; незначительные вариации состава, нет зональности; похожи на вкрапленники пироксенов в слюдистых кимберлитах (II-типа). Ti до 2.8%. Al, Ti > чем в кимберлитах

## Продолжение таблицы 19

<i>Шпинель</i>	Титаномагнетит с высокой долей ультра-магнетита: Fe <sub>2</sub> TiO <sub>4</sub> – 19-53 мол.%; примеси V, Mn, Cr. Тренды Ti↑ при постоянном Fe/Fe+Mg; Ti↑ при Mn↑	Очень различные составы и эволюционные тренды, например Ti↑ при постоянном Fe/Fe+Mg; Fe, Cr↑ с Mg, Al↓; но нет тренда, сопоставимого с кимберлитовыми шпинелями. Встречаются комбинированные высоко Mg+Mn- шпинели.	Ti-Mg-Al-хромит, обогащенный Cr, Ti, Mg и обедненный Mn, Fe по сравнению со шпинелями ультрамафитовых лампрофиров; Cr/Cr+Al может быть >0.8; тренд Ti↑ с Fe/Fe+Mg ↓.	Редка. магнезиохромит, Ti-магнезиохромит, Mg-Ti-магнетит; Cr-Fe-магнезиохромит–Ti, Fe-титаномагнетит. Ti-шпинель похожа на шпинель из слюдяных кимберлитов (II-типа)
Эпидот, пренит, титанит и др.	Титанит с перовскитом по зернам ильменита; в псевдоморфозах по оливину и/или пироксену вместе с серпентин-хлоритовым агрегатом; мелкие зерна в о.м.	Случайные небольшие составляющие	Очень редки	Титанит, перовскит обычны. Прайдерит, вадейт – типоморфные акцессорные минералы
Слюды	Флогопит, богатый Ti; ойкокристаллы в о.м., пойкиловключения в кайме фенокристов клинопироксена; эволюционный тренд отличен от лампроитового и кимберлитового, совпадает с мигматитовым	Флогопит, обычно богатый Ti и/или Ba; с высоким содержанием Fe <sup>3+</sup> (тетраферрифлогопит); обычны множественные популяции	Большое количество разных типов. Некоторые из которых (если их несколько) очень похожи на слюды ультрамафитовых лампрофиров благодаря низкому содержанию Ti, Ba, Fe <sup>3+</sup> и высокому Mg/Fe отн.	Флогопит, богатый Ti и бедный Al, в фенокристаллах и Ti-тетраферрифлогопит в о.м.
<i>Геохимия</i> <i>Типичный набор породо-образующих элементов</i>	MgO – 18–19%, CaO – 12–13%, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 5–5.5%, FeO <sub>t</sub> – 14–16%, Na <sub>2</sub> O – 0.1-0.3%, K <sub>2</sub> O – 0.3–0.5%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 0.5–1%.	MgO – редко >20% (предел – 26%), CaO – до 30%, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 4–11%, FeO <sub>t</sub> – 9–15%, Na <sub>2</sub> O – до 7%, K <sub>2</sub> O – 1–3%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – до 6%	MgO – обычно >20% (предел около 40%), CaO – редко >10%, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 4–5%, FeO <sub>t</sub> – 10–10.5%, Na <sub>2</sub> O <3%, K <sub>2</sub> O – 1–2%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <2.5%	MgO – 19–28%, CaO <6%, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 3–5%, FeO <sub>t</sub> – 7–8%, Na <sub>2</sub> O <1%, K <sub>2</sub> O – 2–5%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <1.7% K <sub>2</sub> O/Na <sub>2</sub> O всегда >1, а обычно >3
<i>Типичный набор редких элементов</i>	Cr – 350–410 г/т, Ni – 400-530 г/т	Cr – 400–700 г/т, Ni – 300-500 г/т	Cr – 550–2900 г/т, Ni – 710-1600 г/т	Cr – 1150–1200 г/т, Ni – 820-1070 г/т
<i>Спектр РЗЭ</i>	Нет Eu-аномалии	Нет Eu-аномалии	Eu-аномалия от небольшой до большой в слюдяных разностях	Нет Eu-аномалии, слабый Gd-минимум
<i>Ассоциации</i> Типы ассоциирующих пород	Отдельная дайка?	Обычно тесно ассоциируют с обогащенными Fe, REE, Na, Ba карбонатитами, ингилитами, нефелиновыми сиенитами, турьяитами и т.д. в карбонатитовых комплексах центрального типа	Связь с др. магматитами не характерна; изредка ассоциируют с «кимберлит-карбонатитами», бедными Fe, REE, Na, Ba; полевощпатовые и богатые нефелином породы в ассоциации не обнаружены; богатые меллитом породы изредка ассоциируют, но их связи не ясны	На платформах могут ассоциировать с кимберлитами, щелочными породами, альеитами. В коллизионных поясах ассоциируют с известково-щелочными и шошунит-латитовыми сериями
Тектонические обстановки проявления	PZ-чехол Печорской плиты с R-Є фундаментом	Континенты, островной дуги, океанические острова	Только континентальные кратоны	Высоко Ti – активизационно-рифтогенный режим; во внутренних частях докембрийских платформ; Умеренно Ti – рифтогенная активизация краевых частей платформ, которые были вовлечены предварительно в процесс формирования складчатых поясов; Низко Ti – коллизионный режим; либо на складчатом основании, либо на примыкающей платформе

Примечание. Составлено на основе таблицы из [Rock, 1986] с дополнениями из [Лампроиты, 1991]

**Средние химические составы (в вес.%) и важнейшие петрохимические характеристики  
вулканических пород лядгейского комплекса**

Компоненты	Бедамельская серия (нерасчлененная)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SiO <sub>2</sub>	49,80	49,34	47,72	51,57	55,17	60,95	65,82	54,62	60,81	65,98	70,70	75,10	49,62
TiO <sub>2</sub>	1,21	1,71	1,23	0,91	0,50	0,36	0,26	1,13	0,75	0,72	0,27	0,21	1,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,85	15,39	18,68	13,85	14,19	11,13	11,22	14,24	14,94	12,66	13,11	13,42	15,32
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,84				1,77	1,39	1,16					1,14	1,84
FeO	11,90	11,09	11,42	8,12	5,76	5,40	4,32	11,98	7,78	6,56	3,83	1,01	6,12
MnO	0,23	0,19	0,20	0,14	0,13	0,11	0,09	0,17	0,11	0,07	0,06	<0,03	0,11
MgO	7,33	6,40	5,70	8,64	8,21	8,80	6,74	5,06	3,73	2,57	1,22	<0,20	10,05
CaO	6,84	8,77	8,42	9,54	6,67	4,58	3,18	5,73	3,63	2,81	1,56	0,07	6,83
Na <sub>2</sub> O	3,44	2,58	2,20	3,42	3,13	2,66	2,30	3,01	4,01	3,74	4,99	3,62	3,20
K <sub>2</sub> O	0,28	0,54	0,32	0,08	0,64	0,86	0,96	0,67	0,93	1,33	0,99	4,31	1,42
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,12	0,19	0,15	0,14	0,06	0,05	0,04	0,13	0,10	0,14	0,08	<0,02	0,08
п.п.п.	3,50	3,04	3,47	2,67	3,12	3,08	3,00	2,68	2,46	2,38	1,44	0,93	3,56
Na <sub>2</sub> O/K <sub>2</sub> O	12,28	12,28	6,88	27,94	15,50	3,83	2,42	7,47	8,83	8,00	18,88	0,84	2,25
al'	0,61	0,88	1,09	0,82	0,92	0,72	0,94	0,85	1,32	1,46	2,88	6,24	0,85
f	22,51	19,50	18,55	17,90	16,37	16,05	12,56	18,64	12,49	10,06	5,42	2,36	19,19
K <sub>φ</sub>	65,21	63,54	66,70	48,72	47,88	43,52	45,08	70,71	67,33	71,73	75,97	91,49	44,20
K <sub>a</sub>	0,46	0,32	0,21	0,42	0,41	0,47	0,42	0,40	0,51	0,60	0,66	0,79	0,44
n	1	4	1	2	4	6	2	4	11	6	2	1	1

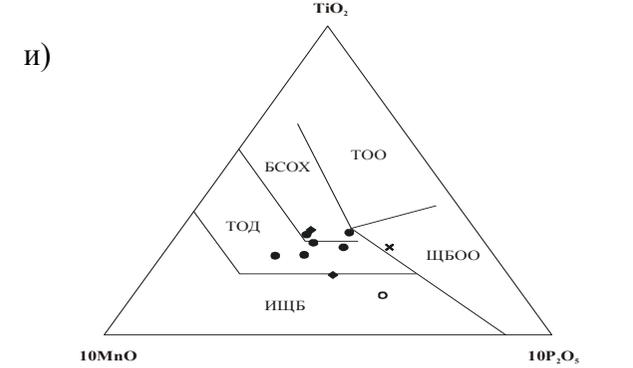
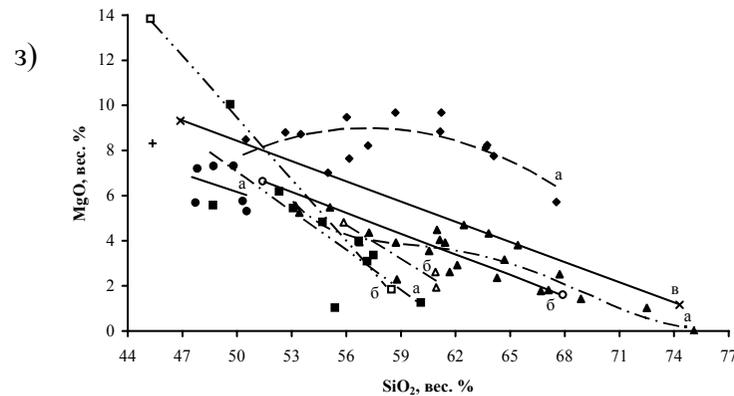
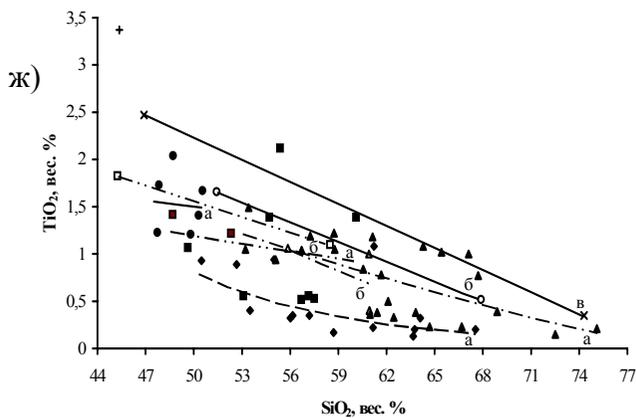
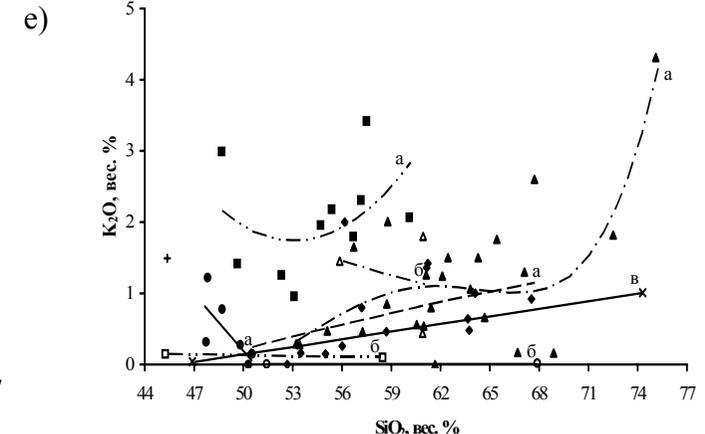
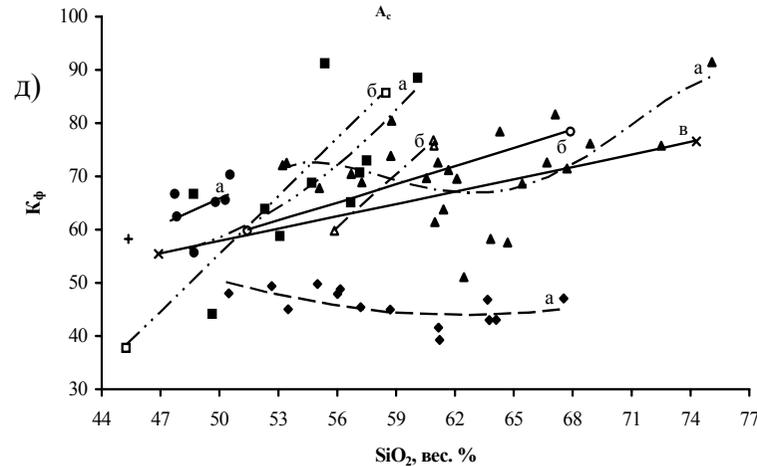
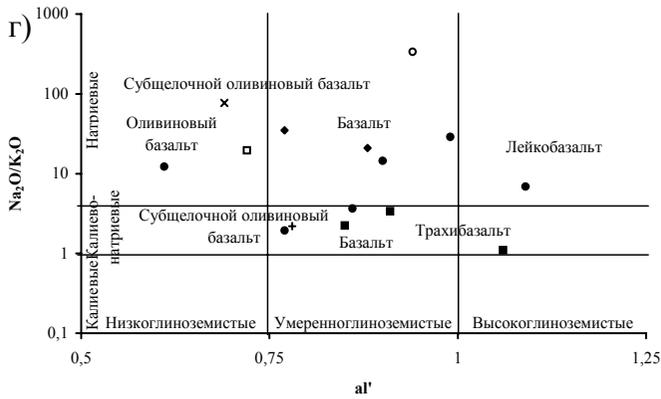
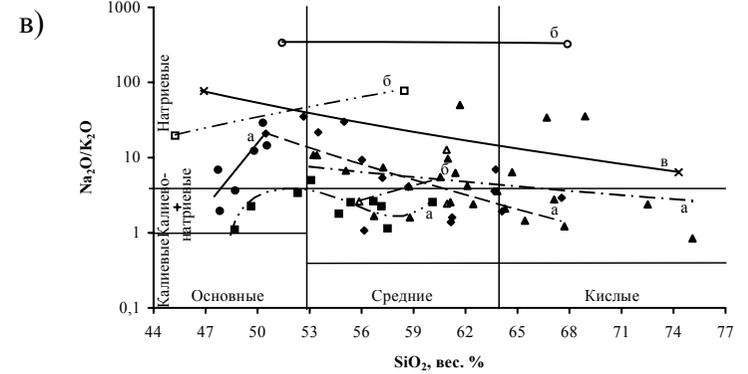
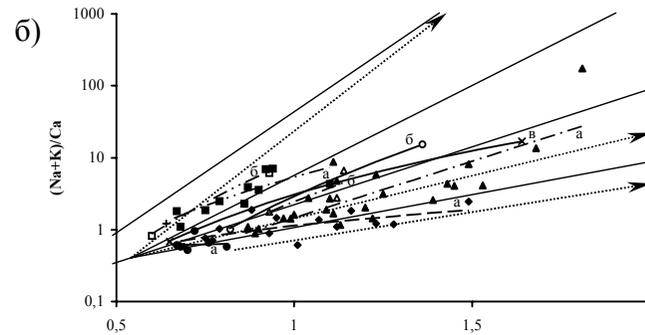
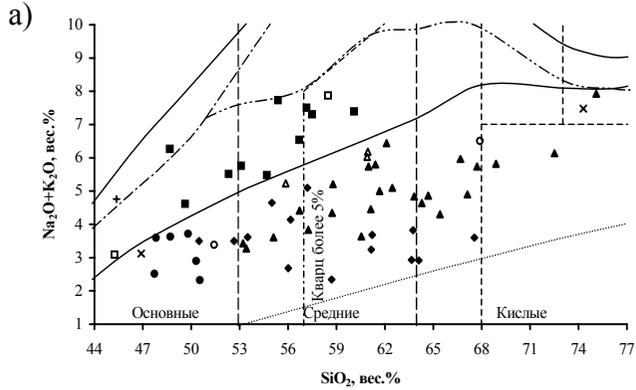
Примечание: 1-3 - толеитовая ассоциация: 1 - оливиновый метабазацит, 2 - метабазацит, 3 - металеикобазацит; 4-7 - высокомагнезиальная (бининитовая) ассоциация: 4 - метабазацит, 5 - метаандезитбазацит, 6 - метаандезит, 7 - метадацит; 8-12 - известково-щелочная ассоциация: 8 - метаандезитбазацит, 9 - метаандезит, 10 - метадацит, 11 - метаплагиориодацит, 12 - метариолит; 13-17 - субщелочная ассоциация: 13 -

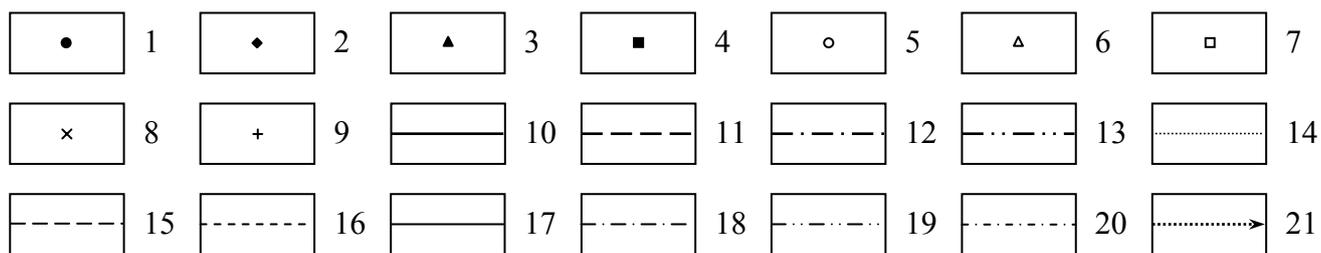
## Продолжение приложения 8

Компоненты	Бедамельская серия (нерасчлененная)				Очетывисская свита						Лядгейская свита		
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
SiO <sub>2</sub>	50,49	54,82	57,32	57,73	51,41	67,88	55,86	60,92	45,24	58,47	46,90	74,30	45,37
TiO <sub>2</sub>	1,32	0,82	0,54	1,76	1,66	0,52	1,06	0,70	1,83	1,10	2,47	0,35	3,37
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,70	17,48	17,60	14,79	15,58	15,34	16,48	16,02	15,99	15,66	14,45	11,05	15,66
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>					3,13	2,53	3,20	3,20	4,78	5,54	2,85	3,14	6,49
FeO	11,08	8,64	8,28	9,87	6,76	3,32	3,96	4,12	3,64	5,54	8,75	0,65	5,13
MnO	0,16	0,14	0,08	0,10	0,40	0,10	0,18	0,32	0,22	0,22	0,19	0,08	0,17
MgO	5,88	4,76	3,23	1,14	6,64	1,61	4,82	2,26	13,84	1,85	9,32	1,16	8,32
CaO	5,11	3,58	1,67	3,02	6,05	0,77	4,83	2,62	6,73	2,31	8,30	0,76	6,36
Na <sub>2</sub> O	3,77	4,35	4,54	5,44	3,38	6,49	3,78	4,98	2,94	7,78	3,08	6,47	3,27
K <sub>2</sub> O	2,12	1,57	2,86	2,12	0,01	0,02	1,45	1,12	0,15	0,10	0,04	1,01	1,49
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,16	0,12	0,30	0,52	0,71	0,06	0,36	0,51	0,43	0,10	0,43	0,04	0,16
п.п.п.	2,72	3,21	3,06	2,76	3,46	0,94	3,50	2,82	3,75	0,63	2,20	0,79	3,58
Na <sub>2</sub> O/K <sub>2</sub> O	2,24	3,14	1,70	2,56	338,00	324,50	2,61	7,56	19,60	77,80	77,00	6,40	2,19
al'	0,98	1,33	1,54	1,30	0,94	2,06	1,38	1,75	0,72	1,21	0,69	2,23	0,78
f'	18,44	14,36	12,14	13,21	18,59	8,08	13,22	10,60	24,31	14,25	23,58	5,38	23,48
K <sub>φ</sub>	65,32	64,26	71,86	89,87	59,83	78,42	59,77	76,26	37,82	85,69	55,45	76,56	58,27
K <sub>a</sub>	0,51	0,51	0,60	0,76	0,36	0,70	0,47	0,60	0,31	0,82	0,35	1,06	0,45
n	2	3	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1

субщелочной оливиновый метабаза́лт, 14 - метатрахибаза́лт, 15 - метатрахиандезибаза́лт, 16 - метатрахиандезит, 17 - метатрахит; 18-19 - толеитовая ассоциация: 18 - метабаза́лт, 19 - метадацит; 20-21 - известково-щелочная ассоциация: 20 - метаандезибаза́лт, 21 - метаандезит; 22-23 - субщелочная ассоциация: 22 - субщелочной оливиновый метабаза́лт, 23 - метатрахиандезит; 24-25 - толеитовая ассоциация: 24 - оливиновый метабаза́лт, 25 - метариолит; 26 - субщелочной оливиновый метабаза́лт.

Положение и эволюция составов вулканических пород лядгейского комплекса на некоторых петрохимических диаграммах





1-4 – бедамельская серия (нерасчлененная): 1 – толеитовая ассоциация (метабазалты, в т. ч. оливиновые, металеикообразные), 2 – высокомагнезиальная (бонинитовая) ассоциация (метабазалты, метаандезитобазалты, метаандезиты и метадациты), 3 – известково-щелочная ассоциация (метаандезитобазалты, метаандезиты, метадациты, метаплагиориодациты и метариолиты), 4 – субщелочная ассоциация (субщелочные оливиновые метабазалты, метатрахиобазалты, метатрахиандезитобазалты, метатрахиандезиты и метатрахиты); 5-7 – очетывисская свита: 5 – толеитовая ассоциация (метабазалты и метадациты), 6 – известково-щелочная ассоциация (метаандезитобазалты и метаандезиты), 7 – субщелочная ассоциация (субщелочные оливиновые метабазалты и метатрахиандезиты); 8-9 – лядгейская свита: 8 – толеитовая ассоциация (оливиновые метабазалты и метариолиты), 9 – субщелочные оливиновые метабазалты; 10-13 – петрохимические тренды (а – бедамельской серии, б – очетывисской свиты, в – лядгейской свиты): 10 – толеитовый, 11 – высокомагнезиальный (бонинитовый), 12 – известково-щелочной, 13 – субщелочной. На диаграмме а): 14 – область распространения химических составов магматических горных пород; 15-16 – границы разделения магматических горных пород на группы по содержанию кремнезема (15) и семейства (16); 17 – область распространения субщелочных пород; 18-19 – нижняя граница распространения щелочных пород, содержащих фельдшпатоиды (18) и щелочные пироксены и амфиболы (19); 20 – граница распространения кварца >5%. На диаграмме б): 21 – главные петрохимические тренды (LKT – низкокалиевый толеитовый, PCA – известково-щелочной, АВ – щелочно-базальтовый); поля серий: I – известковое (низкощелочное толеитовое); II – известково-щелочное (базальт-риолитовое); III – субщелочное (трахиандезитовое, латитовое); IV – умереннощелочное (щелочно-базальтовое); V – щелочное (нефелинит-фонолитовое). На диаграмме и): области распространения базальтов срединно-океанических хребтов (БСОХ), толеитов островных дуг (ТОД), известково-щелочных базальтов (ИЩБ), толеитов (ТОО) и щелочных базальтов (ЩБОО) океанических островов.

## Каталог памятников природы, показанных на листе Q-41-V, VI.

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геоморфологический	Рельеф краевых ледниковых аккумулятивных образований Карского покровного ледника ханмейского возраста
2	Геоморфологический	Конечная морена Карской морены с отторженцами морских осадочных пород
3	Криогенный	Наледь Гнетью
4	Криогенный	Карская наледь
5	Геоморфологический	Нагорная терраса
6	Геоморфологический	Водопад Бурэдан
7	Геоморфологический	Карский каньон
8	Геоморфологический	Останцы выветривания
9	Геоморфологический	Конечная морена полярноуральского возраста с долиной прорыва и типичным зандром
10	Геоморфологический	Останец выветривания "Красный камень", высотой около 25 метров
11	Геоморфологический	Рельеф краевых ледниковых аккумулятивных образований Карского ледника ханмейского возраста
12	Криогенный	Ледник
13	Геоморфологический	Нагорная терраса
14	Криогенный	Ледник
15	Общегеологический	Каменноугольные отложения с палеонтологическим скоплением фауны
16	Криогенный	Ледник
17	Геоморфологический	Троговая долина
18	Ландшафтный	Биологический заказник
19	Криогенный	Ледник
20	Ландшафтный	Ботанический памятник природы
21	Ландшафтный	Биологический заказник
22	Ландшафтный	Ботанический памятник природы
23	Геоморфологический	Речные террасы и их комплексы
24	Ландшафтный	Ботанический памятник природы
25	Общегеологический	Обнажение с обильными ископаемыми растительными остатками
26	Геоморфологический	Нагорная терраса
27	Общегеологический	Опорный разрез каменноугольных отложений
28	Геоморфологический	Троговая долина
29	Геоморфологический	Типичный речной перехват долины реки Большой Пайпудыны рекой Большая Уса
30	Геоморфологический	Рельеф краевых ледниковых образований Большеусинской морены (тип ледников подножий)
31	Ландшафтный	Гидрологический заказник
32	Общегеологический	Обнажение рифовых известняков естовиской толщи
33	Геоморфологический	Нагорная терраса
34	Ландшафтный	Лесной заказник Енганэпэ